مقرر التصحر و طرق التحكم فيه

المحاضرة الأولى

ماهية التصحر و تعريفه – مراحل التصحر – أسبابه – مظاهره و عملياته – نتائجة .

مقدمة :

أن كلمة تصحر Desertification في الأصل من اللغة المصرية القديمة Desert و معناها المكان المهجور و منها اشتق الفعل اللاتيني Deserve و يعني يهجر ، أو هي المكان القاحل Desertem أو المقفر Desrtutus و تعني مهجورا أو متروكا . و الصحراء لا تعني التصحر ، فالصحراء ظاهرة طبيعية ، أما التصحر فهو ظاهرة طبيعية و بشرية و إن الصحراء تتضمن توازنا بيئيا في حين إن التصحر هو اختلال في التوازن البيئي . بمعنى أخر أن الفرق بين الصحراء و التصحر هو أن الصحراء عبارة عن نظام بيئي بينما التصحر ظاهرة تحدث نتيجة الإخلال بين السكان و الموارد الطبيعية في أي منطقة و غالبا ما يحدث لكون الأنظمة البيئية في هذه المنطقة هشة و سريعة التأثر و تفقد مواردها بسهولة نتيجة سوء الاستعمال و الاستغلال غير الراشد من قبل الإنسان مع عوامل مناخية و طبوغرافية مساعدة لهذا التدهور .

بالرغم أن مصطلح التصحر قد ظهر حديثاً للتداول إلا أن التصحر كظاهرة لم تكن حديثة العهد على البيئة الجغرافية ومنذ أقدم العصور ، إذ تشير المدونات التاريخية إلى تلك الظاهرة ، فمن مدونات الحضارة العراقية القديمة يتبين ظهور وتفاقم ظاهرة التصحر بين أرجاء أراضيها الواسعة في سهل ما بين الرافدين. فمثلاً تشير ظاهرة انتقال الحضارات العراقية من الجنوب (مهدها الأول) نحو الشمال إلى تدهور أساسها الاقتصادي (الزراعة) والناجم عن تدهور تربة أراضيها وتفشي ظاهرة الملوحة، وقد وجدت تنويهات لتلك الظاهرة (ملوحة التربة) في نصوص عثر عليها في منطقة لكش (موقعي تلوه والهيه) قرب الشطرة الحالية ، كما وردت إشارات أخرى حول الظاهرة وبشكل واضح في النص الذي ورد في ملحمة أتارخاسيس إذ يقول ما نصه (إن الحقول السوداء غدت بيضاء واختنق السهل الواسع بالملح) .

إن هذا النص يشير بوضوح إلى الخصوبة العالية التي كانت عليها أراضي وادي الرافدين حيث وصف إياها بالسواد الذي يعد مؤشراً لاشتداد خضرة الأراضي وتلاحم حقولها حتى أنها تغدو للناظر قاتمة الخضرة كالسواد ، ثم يصف التدهور الذي أصاب تلك الأراضي حتى أصبحت مقفرة مغطاة بالملح الذي تراكم بكثافة على سطحها حتى لتبدو الأرض بيضاء من شدة لمعان الملح المتراكم ، ومما يؤكد ذلك هو تناقص غلة الهكتار الواحد من منتج الحنطة خلال الفترة (2400 ق.م) وما تلاها وتنامي المساحات المزروعة بمحصول الشعير على حساب المساحات المزروعة بمحصول القمح لما للشعير من قدرة أفضل على تحمل الملوحة . أما بالنسبة لموروثات الحضارة المصرية القديمة فهي تشير إلى نفس الاستنتاج السابق ، فمثلاً عند مقارنة بيئة الأهرامات الحالية مع البيئة التي كانت سائدة والمتصفة بالتنوع البيولوجي كما تدل على ذلك الرسومات والمنحوتات التي عثر عليها . يتبين لنا مدى التدهور الذي لحق بالبيئة.

وخلاصة القول أن الدلائل التاريخية التي أشير إليها تدل على أن التصحر ظاهرة جغرافية قديمة قد ارتبط جزء من أسبابها بكثافة استغلال الأرض (كما هو الحال بالنسبة للحضارة العراقية) بينما كان للمناخ وحركة الكثبان الرملية دور بارز في تدهور التربة وتصحرها (كما هو الحال بالنسبة للحضارة المصرية) . وحالياً تتفاقم ظاهرة التصحر في بقاع كثيرة من العالم وبخاصة في البيئات الجافة وشبه الجافة منذرة في انهيار التوازن البيئي وحدوث كوارث بيئية تهدد المجتمع الإنساني بالجوع والفقر ، وقد كان لمأساة الساحل الأفريقي – الذي ضربه الجفاف لعدة سنوات متواصلة – صدى واسع على الصعيد العالمي دفع المنظمة الدولية (الأمم المتحدة) إلى عقد أول مؤتمر دولي في عام 1977 في العاصمة الكينية نايروبي بغية تدارس مشكلة التصحر ووضع الخطط اللازمة لتخفيف تداعياتها .وتلا ذلك المؤتمر مؤتمرات أخرى تمخضت عنها تأسيس آليات ووضع خطط لمعالجة الظاهرة والحد من تفاقمها وقد توجت جهود الأمم المتحدة بمعاهدة مكافحة التصحر في عام 1996 .

ماهية التصحر و تعريفه :

استخدم اصطلاح التصحر بواسطة أخصائي الغابات الفرنسي Auberville عام 1949 للتعبير عن احتلال الغابات الاستوائية بحشائش السافانا والشجيرات الصغيرة في هذه المناطق بأفريقيا حيث أزيلت الغابات وحرقت لتوسيع الأراضي للزراعة. وقد استخلص Auberville أن هذه العملية كانت نشط بصفة خاصة في المناطق الاستوائية تحت الرطبة (Sub – humid tropics) بأفريقيا وتسببت في نشأة الصحراء في مناطق الغابات السابقة .

وكان معدل تدهور التربة السريع الذي سببه إزالة وحرق الغابات بأفريقيا والتغيرات في موازنة الأرض - المياه Soil – water budget والدورة الهيدرولوجية (Hydrological cycle) من بعض العوامل التي أدت

إلى تردي الأراضي (Land degradation) وقد ازدادت المعرفة بالدور الذي يلعبه نشاط العامل البشري والتغيرات المناخية مثل الجفاف المتقطع أو المستديم في دفع وزيادة تردي الأراضي.

برزت كلمة التصحر في أحاديث التنمية الدولية منذ أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر 1974 قرارين:

- دعوة إلى الدول عامة للاهتمام بدراسات التصحر والتعاون فيما بينها لتقصي ظواهره وتبين طرق مكافحته.
- قرار بعقد مؤتمر دولي عن التصحر 1977 وقد عقد مؤتمر في نيروبي كينيا 29 أغسطس حتى 9 سبتمبر 1977 .

ومنه أصبحت كلمة التصحر كبديل لمصطلحات سابقة **مثل زحف الصحراء ، فكلمة زحف الصحراء تعني أن الصحراء تزحف عابرة حدودها الطبيعية لتتوغل على تخومها من مناطق أقل جفاف في النطاقات الجنوبية للصحراء الإفريقية. كما تم استخدام كلمة زحف الصحراء على تقدم الصحراء الكبرى في جنوب الجزائر تونس وليبيا نحو الشمال .**

إن مصطلح التصحر يحمل تصورا مختلف هو أن الأرض المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء تتدهور وتفقد قدرتها على الإنتاج وتتحول إلى ما يشبه صحراء شحيحة الإنتاج بحيث يحدث التدهور في أول الأمر في نقاط متباعدة ما تزال تكبر وتصبح كالرقع المتنامية حتى تتلاقى وتندمج ويشكل منها نطاق قاحل يضاف إلى صحاري المناطق المجاورة .

فغزو الرمال الصحراوية هو حالة خاصة جدا من التصحر وينتج عن تعرية الرمال بعد زوال الغطاء النباتي عنها والتي تسبب تشكل الكثبان الرملية تزحف باتجاه الرياح ، وقد أكدت الدراسات والملاحظات المتعددة في الطبيعة أن السبب الرئيسي للتصحر هو سوء إدارة واستغلال الأنظمة البيئية من قبل الإنسان أو سوء استغلال موارد التربة والمياه والنبات ، و إن التغيرات المناخية التي تصيب المناطق الجافة وشبه الجافة خاصة من حيث الأمطار هي عوامل مساعدة للتصحر .إلا أنها ليست السبب الأساسي له.

إذ فالتصحر عبارة عن انخفاض و تدهور قدرة الإنتاج البيولوجي للأرض مما قد يفضى في النهاية إلى خلق ظروف شبه صحراويه أو بعبارة أخرى ، تدهور خصوبة أراضي منتجة سواء كانت مراعي أو مزارع تعتمد على الري المطري أو مزارع مروية بأن تصبح أقل إنتاجية إلى حد كبير و ربما تفقد خصوبتها كليا.

تم تعريف التصحر في مؤتمر الأمم المتحدة حول التصحر والذي انعقد في نيروبي عام 1977 بأنه نقص في القدرة البيولوجية للأراضي مما يؤدي إلى خلق أوضاع شبه صحراوية وذلك نتيجة لتدهور الأراضي والمياه والمصادر الطبيعية الأخرى تحت عوامل ضغوط بشرية وبيئية . وقد اتضح بعد ذلك أن هذا التعريف غي ملائم ولا يكفي من الناحية العلمية للوصول إلى التقدير الكمي للتصحر (Quantitative assessment of desertification) وقد تمت محاولات عديدة لوضع تعريف مناسب للتصحر حتى انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (قمة الأرض) في ريو دي جانيرو عام 1992 حيث تمت مراجعة تعريف التصحر والتقييم الكمي له وذلك من قبل العلماء والخبراء والمختصين والمهتمين بالقضايا البيئية . وتوصلت سكرتارية اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر إلى **تعريف التصحر بأنه تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة و الجافة شبه الرطبة الناتج عن عوامل متعددة تتضمن التغييرات المناخية والأنشطة البشرية** والذي استخدم كأساس لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر . وفي هذا الصدد فقد قسمت المناطق في العالم على أساس معامل الجفاف Aridity index المقدر بمعادلة Thornthwaite المعدلة (متوسط المطر السنوي/ متوسط التبخر - نتح) على النحو التالي :

تقسيم مناطق العالم حسب معامل الجفاف

النطاق المناخي	معدل الجفاف	النسبة المئوية من أراضي العالم
بالغ الجفاف	أقل من 0.05	7.5
جاف	0.20-0.05	12.5
شبه جاف	0.21-0.50	17.5
جاف شبه رطب	0.51-0.65	9.9
رطب	أكبر من 0.65	39

وطبقاً لهذا الجدول فان الأراضي الجافة هي التي يتراوح معامل الجفاف بها بين 0.05 – 0.65 وتبعاً لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر UNCCD تعتبر الأراضي الجافة وشبه الجافة والجافة شبه الرطبة هي المعنية وتستبعد المناطق شديدة الجفاف والتي يكون معامل الجفاف بها أقل من 0.05 كما تستبعد المناطق الرطبة بأنواعها في المناطق المختلفة من العالم حسب الاتفاقية.

ويعني مصطلح تدهور الأراضي حسب الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر بأنه انخفاض أو ضياع ، في المناطق الجافة ونصف الجافة والجافة شبة الرطبة ، في الإنتاجية البيولوجية والاقتصادية لأراضي المحاصيل التي يسقيها المطر أو التي تسقى بالري ، أو البراري والمراعي والغابات وأحراش الأشجار . ويكون ذلك من خلال العمليات التالية :

- تعرية التربة بفعل الرياح أو المياه .
- تدهور الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة .
- الفقدان الطويل الأجل للغطاء النباتي الطبيعي .

أن تناول حالة التصحر تستوجب استعراض عمليات التصحر (Desertification Processes) التي خرج بها مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتصحر عام 1977 متضمنة الآتي : النظم البيئية - تدخل الإنسان - التعرية بالماء والرياح - زحف الرمال - الزراعة المروية - الزراعة المطرية .

مراحل أو حالات التصحر:

يمكن تمييز مستويات أربع للتصحر لاختلافه من منطقة إلى أخرى تبعا لنوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من جهة والنشاط البشري من جهة أخرى وهذا حسب تصنيف الأمم المتحدة :

١. **تصحر أولي خفيف :** وهو حدوث تلف وتدمير طفيف جدا في مكونات الغطاء النباتي للتربة ممثلا في تغيير كمي و نوعي تراجعي له ، كما انه لا يؤثر على القدرة البيولوجية للبيئة .
٢. **تصحر معتدل:** وهو بداية تدهور الغطاء النباتي من حيث كثافته وتنوعه وتدني الخصوبة في التربة بسبب التعرية الريحية والمائية أو الملوحة أو التلوث الكيميائي أو اساليب غير ملائمة ، ويقدر الخبراء تدني القدرات الإنتاجية في هذه المرحلة إلى أكثر من 25 % من القدرات الأولية قبل التدهور .ويجب

أن ينظر إلى هذه المرحلة بأنها حرجة و يجب أن يبدأ فيها تطبيق أساليب مكافحة التصحر بطريقة فعالة و اقتصادية .

٣. **تصحر شديد:** وهو امتداد لكل مظاهر ومسببات التصحر إلى أن يصبح من الصعب جدا عكس اتجاه التدهور المتزايد حيث يفوق تدني القدرات الإنتاجية في هذه المرحلة أكثر من 50 % من القدرات الأولية قبل التدهور .

٤. **تصحر شديد جدا :** وهو المرحلة الأخيرة التي تصبح فيها أراضي جرداء و غير منتجة .

اسباب التصحر:

إن الأسباب الكامنة وراء ظاهرة التصحر تتمثل بثلاث عوامل رئيسية هي :

أولا – التغيرات المناخية طويلة المدى بالمعنى الجيولوجي :

لقد حصلت تغيرات مناخية اساسية في التاريخ الجيولوجي ، و تدل الابحاث و الاكتشافات أن جفاف الطقس في العهود الجافة (غير الممطرة) أدت الى نشوء صحارى و تكونت الكثبان و السلاسل الرملية كمحصلات للتصحر آنذاك . و قد استقرت هذه الكثبان في العهود الرطبة التي تلت العهود الجافة بسبب تنامي الغطاء النباتي لارتفاع معدلات الأمطار و ازدياد الرطوبة . فمن هذه الكثبان ما زال محافظا على استقراره و منها ما فقد استقراره و بدأ يتحرك من جديد في الوقت الحاضر . و يستدل من الدراسات على أن الأراضي في الوطن العربي كانت تتمتع بغطاء نباتي مزدهر تدعمه ترب خصبة لنهاية العهد الرطيب الأخير . و تشير الدراسات في المنطقة الواقعة بين خطي عرض °12 - ° 18 و خطي الطول °30 - °32 شرقا في السودان على أن هذه المنطقة لا تحتوي أراضي صحراوية قبل عشرة ألاف سنة مع أن الصحراء تشكل حوالي 22 % من مساحتها الجمالية البالغة 650.000 كم ^{٢} . بينما المناطق شبه صحراوية كانت في تلك الفترة تغطي حوالي 33.3 % بينما حاليا فهي تشكل حوالي 54 % من مساحتها الإجمالية .

ثانيا – تقلبات الطقس (أحوال الطقس) :

إن التقلبات المناخية نحو الجفاف و التي أخذت طريقها في أواخر العهد الرطب الأخير و التي لا تزال مستمرة الى وقتنا الحاضر تشكل العامل الرئيسي في ظاهرة التصحر . و تشير بعض الدراسات على أن بدايات التصحر الفعلية كانت خلال الفترة الواقعة ما بين 3300 الى 1950 سنة قبل الميلاد ، بينما تشير مصادر أخرى أنها كانت خلال الفترة بين 3000 الى 500 سنة قبل الميلاد .

و تتميز التقلبات الشديدة في عناصر المناخ و التي تلعب دورا بارزا في التصحر بالاتي :

- طول و تكرر حالات الجفاف الدورية .
- شدة الرياح الضارة .
- التذبذب الشديد و قلة الامطار السنوية .
- ارتفاع درجات الحرارة و حدوث موجات الحرارة و الفوارق الحرارية الكبيرة بين الليل و النهار و الزيادة الكبيرة في معدلات (التبخر – نتح) عن معدلات الأمطار السنوية .
- ندرة المصادر المائية الدائمة .

و بما أن المناخ بشكل عام هو المتوسط بعيد المدى لمجموع الاحوال الطقسية فإن التقلبات موضوع البحث هي تقلبات الحرارة و الرطوبة و الأمطار و العناصر و العوامل المناخية الأخرى من يوم و أخر و شهر و أخر و من سنة الى سنة أخرى . كما أن حدود الجفاف طوال السنة او عدة سنوات عبارة عن طابع مألوف و أن طبيعة المناخ القاسي و الشديد التغير هذا يشكل السبب في قيام بيئات هشة و فقيرة نباتيا . كما ان التغيرات في المناخ المحلي للمناطق المتصحرة يؤثر على المناخ للمنطقة المنتجة المجاورة لها و هذه بدورها تتصحر و يتغير مناخها المحلي .

و هكذا تتداخل الظروف البيئية و المناخات المحلية لهذه المناطق المتصحرة الحديثة منها و القديم لتكون ظروف بيئية و مناخية اشمل و أوسع ، و هكذا يستمر التصحر بالتوسع بشكل تدريجي . اذ أن المناطق التي تتصحر في البداية يأخذ منها التصحر أبعادا كبيرة و تشتد فيها التعريات التي تساهم في تشكل الكثبان الرملية كمحصلة أخيرة

للتصحر في المناطق الجافة و شبة الجافة . و يمكن تلخيص مراحل تدهور البيئة المنتجة و تحويلها الى مراحل صحراء في هذه البيئات ضمن الترتيب التالي :

- تدهور الغطاء النباتي .
- تدهور التربة .
- الجفاف (التغير في المناخ المحلي) .
- التعرية (انجراف التربة) .
- تشكل و زحف الكثبان الرملية .

و عموما فان ظاهرة التصحر لا تجري في مسارات معينة فقد تشتد احيانا باشتداد الجفاف و قد تتوقأن ف لتحسين ما قد يطرأ على الظروف البيئية و المناخية .

ثالثا – العوامل المتعلقة بنشاطات الانسان (العوامل البشرية) :

إن كان جفاف الطقس السبب الرئيسي في قيام النظم البيئية الهشة فإن اتساع نشاط الانسان الناتجة عن التزايد السكاني و التغير في النظم المعيشية أو نتيجة للتطورات الاقتصادية و الاجتماعية و ما نجم عنها من سوء استخدام الموارد الطبيعية في هذه البيئات التي لا تملك القدرة على تحمل مقاومة الاستخدام السيئ ، اصبح السبب الأول في تحول هذه البيئات الى مناطق متصحرة . من هنا فإن ظاهرة التصحر تعود للإنسان اكثر منها بسبب العوامل الطبيعية الاخرى حيث أن الاستغلال المفرط الذي يتجاوز حدود الطاقة التجديدية للأراضي يؤدي الى الإخلال بالتوازن البيئي الهش الأمر الذي يؤدي بالتالي الى ازدياد فعالية تأثير العوامل الأخرى كتحول المناخ و الطقس نحو الجفاف .

و يمكن تحديد العوامل الهدامة للأنشطة الإنسانية في هذا الصدد بما يلي :

أ- الاستخدام السيئ للأراضي :

يتمثل باستخدام الأراضي بما لا يتناسب مع قدرتها الانتاجية بنواحي عديدة من أهمها :

- الزراعة المكثفة و غير السليمة (الادارة المختلفة بوجه عام) .
- زراعة الأراضي الهامشية أو المناطق الحدية .
- استخدام الأراضي الزراعية لإقامة المنشات الصناعية و الاقتصادية و السكنية .

أن التزايد المضطرد لأعداد السكان وتنامي الطلب العالمي على الغذاء والسعي المتواصل لاستغلال التربة بكثافة عالية أدى بالنتيجة إلى إنهاك التربة وفقدان مغذياتها فضلاً عن تراصها وتدهور بنائها وتغدقها. فقد وجد في جنوب الصحراء الكبرى أن الإفراط في الزراعة ينهك خصوبة التربة و تماسكها ، وإنها أكثر خطورة من ازالة الغطاء النباتي .

كما إن زراعة الأراضي في ظل مناخات عاجزة عن تحمل الزراعة المستمرة ، تساهم بشكل ملموس و سريع في ظاهرة التصحر . فالزراعة المتواصلة للأراضي الهامشية أو الحدية التي تتعرض لحالات الجفاف الدورية دون اتباع الدورات الزراعية الملائمة ، من أكثر الممارسات ارتباطا بتدهور التربة و تفشي ظاهرة التصحر . **بمعنى أخر فأن الزراعة الحدية و هي زراعة الأطراف الهامشية للمناطق الجافة وشبه الجافة اعتماداً على الأمطار الساقطة ، المعروفة بتذبذبها الدوري عن معدلاتها السنوية ، تسبب في حالات عدة بفشل الزراعة في تلك المناطق مما يترك الأراضي عرضة لعناصر المناخ حيث يتفكك سطح التربة و يتحطم بناءها وتتعرض مادتها العضوية القليلة أصلاً إلى التطاير** .إن الدراسات العديدة تشير الى أن الزراعة المتنقلة و الموسمية و زراعة الأراضي التي معدلاتها المطرية قليلة ، تؤدي الى تدهور الغطاء النباتي فيها وتعجل من تحول هذه الأراضي الى كثبان رملية متحركة .

كما أن سوء استخدام الآليات التي تطورت كثيرا في السنوات الاخيرة في عمليات الزراعة ادى لتدهور عشرات بل الالاف من الهكتارات . فلقد دلت نتائج الدراسات بالجنوب التونسي أن سمك التربة المنجرفة بالرياح بعد الحراثة بمحراث متعدد الاقراص تساوي 2 ملم خلال أشهر . كما أن استعمال المحاريث القلابة العميقة في العراق أدى الى لتفكيك الطبقة السطحية من التربة و سهل تعرية مساحات واسعة من الاراضي الهامشية بالرياح.

ومن الامثلة على سوء استخدام الأراضي الزراعية و انحسار المساحات الزراعية يتعلق بإقامة المنشآت الصناعية و التوسعات الافقية في الحركة العمرانية على حساب الأراضي الخصبة .

ب- الاستخدام السيئ للنبت الطبيعي

إن اهم الاستخدامات السيئة للنبت الطبيعي تتمثل بما يلي :

- الرعي الجائر (استخدام المراعي الطبيعية بصورة غير منتظمة) .
- قطع الاخشاب و ازالة الغابات .
- اقتلاع الشجيرات و الاحتطاب .
- حرق الاعشاب و الادغال و الغابات .

إن تدهور المراعي نتيجة الرعي الجائر يعتبر من اهم العوامل المؤدية للتصحر وذلك من خلال الخلل الكبير الحاصل في التوازن الذي كان قائما بين الحيوانات و موارد الرعي الطبيعي مما يؤدي الى اتلاف و عدم افساح المجال للنباتات بإكمال دورة حياتها لعدم تكون البذور اللازمة لتكاثر النباتات لاحقا . كما يؤدي الى الكثير من التغيرات في تكوينات المجموعات النباتية الغالبة و مجموعات النباتات الفردية . الأمر الذي يفضي الى أحلال انواع نباتية ادنى في متطلباتها البيئية و الى انتشار النباتات السامة و غير المستساغة رعويا بشكل كبير . بالإضافة الى نشوء مناطق رعوية لا تنبت فيها إلا النباتات الحولية سريعة الزوال . كما يؤدي الرعي الجائر إلى تدهور التربة ، فقد تسبب الرعي الجائر في تدهور (67807) مليون هكتار شكلت حوالي ثلث مساحة الأراضي الجافة التي تعاني من التدهور في العالم .

ومن ظواهر الاستخدام السيئ للغطاء النباتي ، التدهور الكبير و المستمر التي تواجه الغابات و التي تعتبر عنصرا هاما في الموازنة البيئية و في مقاومة التصحر .
كما أن قطع الأشجار والشجيرات من قبل السكان للأغراض المختلفة التي من بينها (الطهي والتدفئة وتهيئة الأرض للزراعة) يتسبب في إزالة الغطاء النباتي أو التأثير عليه فمثلاً في الأردن تقطع حوالي (182) ألف شجرة سنوياً من أجل استخدامها كوقود . وفي غرب السودان تبين أن كمية الاستهلاك السنوي من الأخشاب للعائلة الواحدة تقدر بحوالي 324 شجرة وشجيرة تستخدم لأغراض متعددة . أن إزالة الغطاء النباتي أو إلحاق الضرر الفادح به سيؤدي إلى تدهور التوازن الايكلوجي للتربة وتعرضها إلى مخاطر التصحر.

ت- الاستخدام السيئ للمياه و الموارد المائية :

إن سوء استخدام الموارد المائية يلعب دور كبير في تصحر مساحات واسعة و من هذه الاستخدامات السيئة :

- انشاء مشاريع الري دون شبكات الصرف الفعالة .
- عدم اجراء الصيانة المناسبة لتشكيلات الصرف .
- التفريط في مياه الري .
- انخفاض طبقات المياه بسبب الضخ الزائد للمياه .
- استخدام نوعيات ذات جودة رديئة في الري .

إن القاعدة الذهبية في إدارة الترب المروية هي أن يتزامن مع استحداث قنوات الري استحداث قنوات الصرف ، إلا أن الأراضي المروية في أغلب دول العالم الثالث في المناطق الجافة تعاني من انعدام المصارف أو تدني كفاءتها ، فالاستثمار الطويل للأراضي الزراعية في المناطق المروية وفي ظل المناخ الجاف سيؤدي إلى تملحها إذا لم ينشأ نظام متكاملٌ للصرف ، أما المناطق التي فيها مصارف فأن أغلبها غير متكاملة أو أنها تعاني من الإهمال . من الامثلة على ذلك في بدايات الخمسينات عندما ادخلت زراعة القطن المروي في وادي الفرات في سوريا بينما لا تتوفر شبكات الصرف الفعالة ، أدى الى تؤثر 50 % من الأراضي المزروعة بالتملح و التغدق .

إن عدم تتبع اساليب و طرق ري مدروسة و سليمة كإعطاء معدلات عالية من مياه الري تفوق الاحتياجات اللازمة للزراعات من ناحية و عدم انتظام الري و استعمال المياه المالحة و الملوثة يؤدي وفي ظل المناخ الجاف وعدم وجود مصارف أو ندرتها أو قلة كفاءتها إلى ترسيب كميات من الأملاح على سطح التربة علاوة على ذلك **يتسبب الري المفرط بزيادة مستوى الماء الجوفي الذي يصعد إلى الأعلى بواسطة الخاصية الشعرية حيث**

يتعرض إلى التبخر مخلفاً وراءه الأملاح التي تتراكم على التربة مسبباً تملحها ، فضلاً عن هدر المياه التي تعد مورداً نادراً في المناطق الجافة وشبه الجافة.
وازدياد معدلات الضخ او الاستهلاك السنوي من الابار الجوفية و حفر المزيد منها يؤدي الى انتشار التملح و خلق مشاكل بيئية كبيرة مثل التركيز الكلي للأملاح الذائبة أو النسبي للصوديوم أو تركيز الكربونات و البيكربونات و حتى التركيز من العناصر السامة كالبورون و الكلور و غيرها . فالاستخدام المفرط وغير المدروس للموارد المائية وبخاصة المياه الجوفية يؤدي إلى استنزافها وجفاف التربة ومن ثم تدهورها كما هو الحال في تدهور الواحات في شمال أفريقيا ، حيث هلكت أشجار النخيل بسبب انخفاض مستوى المياه الجوفية وتردي نوعيتها .
و من المشاكل الهامة التي اخذت تزداد يوما بعد يوم مشكلة زيادة تركيز المواد السامة في الأراضي نتيجة استعمال المياه الملوثة للمدن (مياه الصرف الصحي) ومياه المنشآت الصناعية (مياه الصرف الصناعي) في الري الأمر الذي أدى الى انتشار الجراثيم و الميكروبات الضارة في التربة .

ث- الافات و الكوراث الطبيعية :

إن من أهم الافات التي يمكن ذكرها في هذا الصدد :
- توالي أسراب الجراد الصحراوي .
- الحشرات الثاقبة للبذور و اللحاء .
- الفطريات و الامراض النباتية .

لقد لعب توالي اسراب الجراد الى وقت قريب دورا في تدهور النبت الطبيعي و في هلاك الزراعات و تردي الانتاج . كما أن كثيرا من الآفات قضت و تقضي على أوراق النباتات و الازهار و الثمار و البذور . فهنالك مساحات كبيرة من غابات أشجار الكينا في دول المغرب العربي تعرضت الى الحشرات الثاقبة . ومن الكوارث الطبيعية التي يمكن ذكرها السيول و الفيضانات التي تؤدي الى انجراف التربة و تدهور و اضرار للزراعة .

مظاهر التصحر (مورفولوجي التصحر) او عمليات التصحر:

تتكون منظومة التصحر من مجموعة من المنظومات الفرعية (المظاهر) وهي كالآتي:
١- **تملح التربة** : إن زيادة محتوى الأراضي من الاملاح يعود الى عوامل كثيرة منها انعدام وسائل الصرف أو عدم فعاليتها و عدم أجراء الصيانة اللازمة ، و نوعية المياه المستخدمة ، والإدارة السيئة للتربة ، و الطبوغرافية غير المواتية (الصرف الطبيعي السيئ) ، و الظروف المناخية القاسية التي تسبب زيادة معدلات التبخر بشكل كبير اضافة للتملح في الأراضي الساحلية نتيجة المد و الجزر . ويكون تراكم الاملاح في التربة اما على شكل قشرة ملحية على سطح التربة أو على شكل بلورات ملحية تحت أعماق مختلفة من سطح التربة أو بشكل غير بلوري في طبقات التربة و هذا يجعل التربة غير صالحة للزراعة أي تتصحر و أن بعض منها يكون ذا تركيب حبيبي يسهل على الرياح جرفه و نقله و ترسيبه . يتركز انتشار الأراضي المتأثرة بالملوحة في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تقدر مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة في العالم حوالي (950) مليون هكتار . فيما قدرت في الوطن العربي بحوالي (35.8) مليون هكتار . وتؤثر ملوحة التربة على الإنتاج الزراعي حيث تراوحت معدلات الإنتاج من الصفر الى 70 % في الحالات الشديدة الملوحة .
٢- **تعرية التربة** : إن الأنشطة البشرية المختلفة كالرعي الجائر وقطع الأشجار والشجيرات والحراثة الخاطئة وغيرها تؤدي إلى تدهور التربة وتجعلها ذات قابلية عالية للاستجابة للتعرية سواء التعرية المائية أم التعرية الريحية . فمثلاً تؤثر التعرية بنوعيها على مساحة قدرها (230) مليون هكتار في المناطق الجافة وشبه الجافة في دول جنوب شرق آسيا ، وللتعرية الريحية تأثير أكثر خطورة في المناطق الجافة وشبه الجافة إذ تؤدي إلى تقليل سمك الطبقة المنتجة للتربة فمثلاً انخفض الإنتاج الزراعي بنسبة (5.7 %) بسبب إزالة مليمتر واحد من سمك الطبقة السطحية للتربة في غرب استراليا .
٣- **الكثبان الرملية :** تعد الكثبان الرملية من مظاهر التصحر الخطرة إذ يؤدي زحفها المتواصل باتجاه المناطق الزراعية إلى تدهور التربة وتصحرها وهي تشغل مساحات واسعة في المناطق الجافة وشبه الجافة فمثلاً تبلغ المساحات الرملية في كل من مصر وليبيا والجزائر حوالي (5.1) مليون كم2 ، وتتفاوت معدلات زحفها فمثلاً في مصر يتراوح معدل زحف الكثبان الرملية ما بين 20 – 100 م / سنة .

٤- .**تكرار مظاهر الجو الغبارية** : يرتبط هذا المظهر بنشاط التعرية الريحية في المناطق ذات السطوح المفككة والقابلة للتعرية كالسطوح الرملية وأن تكرار المظاهر الجوية الغبارية سمة من سمات مناخ المناطق المتصحرة.

٥- .**قلة التنوع البيولوجي** : ينجم عن التدهور البيئي تدهور في الحياة الحيوانية والنباتية فمثلاً تقلص التنوع الحيوي في المنطقة العربية بصورة عامة ، إذ انقرضت نحو 32 % من الأنواع النباتية المتواجدة وحوالي 13 % من حيوانات الثدييات و 10 % من الطيور.

٦- **التدهور الكيماوي :** و هو عادة ما ينشا عن زيادة الحموضة أي نقص في نسبة التشبع بالقواعد أو ما ينشا عن السمية كزيادة العناصر السامة في التربة نتيجة استعمال المياه رديئة الجودة و الملوثة بعناصر سامة في عمليات الري و من أهم هذه العناصر الصوديوم الكلور و البورون و غيرها .

٧- **التدهور الفيزيائي** و يمكن مطالعة هذا التدهور بالأمور التالية :

أ- تدهور تركيب التربة : مثل تكون القشرة السطحية و تكون طبقة المحراث الناتجة عن استعمال الآلات الثقيلة غير الملائمة في عمليات الزراعة و الاستصلاح . كذلك طحن التربة السطحية و اتلاف تركيبها من جراء حركة الآليات و الحركة العشوائية بصورة متكررة في التربة الجافة ، الأمر الذي يؤدي الى نقص نفاذية التربة للماء و الهواء و إعاقة نمو جذور النباتات و الحد من الإنبات .

ب- التغدق : ارتفاع نسبة المياه الأرضية قريبا من السطح لانسياب المياه الجوفية من الاراضي المرتفعة المجاورة للأراضي الواطئة نتيجة الإرواء غير المقنن .

ت- التدهور البيولوجي : الانخفاض المستمر للمادة العضوية او عدم تحول المخلفات النباتية الى مواد عضوية للجفاف الشديد مما يؤدي الى تفكك حبيبات التربة وسهولة انجرافها .

نتائج التصحر:

ينتج عن التصحر مجموعة من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتي تؤثر بشكل باشر وغير مباشر على الإنسان وتغير من نمط حياته ومستوى معيشته وفي هذا الخصوص نذكر بعضاً من هذه الآثار على النحو التالي:

انخفاض إنتاجية الأنظمة البيئية المتصحرة :

تنخفض إنتاجية الأنظمة البيئية الطبيعية أو الزراعية المتصحرة أو التي في طريقها للتصحر سواء مراعي طبيعية أو غابات أو أراضي زراعية ويزداد هذا الانخفاض ويبدو جلياً في الفترات الشديدة الجفاف التي تتعاقب على المنطقة بانتظام وقد دلت الدراسات إلى أن إنتاج الهكتار من الحبوب في المناطق الجافة والهامشية في الوطن العربي قد انخفض بوضوح . بالإضافة إلى ذلك فإن تدهور البيئة الرعوية يظهر بانخفاض إنتاجية قطعان الماشية وغيرها من الحيوانات وبالتالي انخفاض إنتاج اللحوم والحليب ويرافق التصحر تدهوراً شديداً في خصوبة التربة وتغيراً شديداً في خواصها الفيزيائية والكيميائية وتعرضها للانجراف المائي وفي الحالات المتقدمة تظهر الصخرة الأم وخاصة في المناطق المنحدرة والجبلية .

أثر التصحر على الحياة الاجتماعية :

يؤدي التصحر إلى تسارع هجرة سكان الريف والرعاة والبدو إلى المدن طلباً للرزق ورغبة في حياة أفضل بعد أن انخفض إنتاج أراضيهم وتحول جزء منها إلى صحراء أو شبه صحراء وينتج عن هذه الهجرة ضغط متسارع على المدن وعلى مواردها بشكل أكبر مما تتحمله . ومما لاشك فيه أن التأثير الكبير يقع على الحياة الاقتصادية والاجتماعية للقبائل البدوية وخصوصاً أن هذه الهجرة غالباً ما تهم الشباب والفئة النشطة من السكان . ويعتبر استمرار تدهور البيئة الريفية ومنطقة المراعي الطبيعية والتصحر من أهم الأسباب المسؤولة عن افتقار البدو والرعاة والمزارعين في المناطق الجافة والهامشية التي تتأثر أكثر من غيرها بالجفاف وتقلب المناخ . ومن الآثار الاجتماعية الأخرى للتصحر تبدل نمط الرعاة بدلاً من التنقل من منطقة رعوية إلى أخرى أو من منطقة المراعي الطبيعية إلى منطقة الأراضي الزراعية لرعي بقايا المحاصيل أو من الجبال إلى الأودية أصبح التنقل

تمشياً مع تدهور الأراضي (زحف الصحراء) وبحثاً عن تواجد الماء وحفر آبار جديدة بعد أن تقل إنتاجية الأراضي وتتدهور وتنضب مياه الآبار فيها.

الآثار الاقتصادية للتصحر :

يؤدي التصحر إلى انخفاض في حجم الموارد الزراعية وخسارة في الأراضي القابلة للزراعة وتقلصها وهذا لا يؤثر على حياة الفرد الاقتصادية فقط وإنما له تأثير واضح على الاقتصاد القومي نظراً للضرر الذي يصيب حد الموارد الطبيعية الأساسية في البلد وهو الأرض ويؤدي تقلص رقعة أراضي الغابات والمراعي الطبيعية بسبب التصحر إلى ازدياد أعداد الحيوانات بالنسبة لطاقة المرعى مما يؤدي إلى ازدياد الحاجة إلى الأعلاف واستيرادها من الخارج وما يترتب علي من آثار اقتصادية تضر بالدولة . أن تدهور الغابات والمحميات الطبيعية وانحسارها في أماكن محدودة له أيضاً أثر كبير على الدخل القومي في البلدان العربية نظراً لفقد العوائد المادية من منتجات الغابات والمراعي الطبيعية وكذلك الحال بالنسبة للدول التي تعتمد على قطاع السياحة حيث تقل أماكن الترفيه والاستجمام و من جهة أخرى فأن الحد من انتشار التصحر ومكافحة أثاره يتطلب مجموعة من الإجراءات والمعالجات ضمن خطط ومشاريع تحتاج إلى ميزانيات ضخمة لتنفيذها قد يتعذر رصدها .

الآثار البيئة :

ويؤدي التصحر إلى مجموع من الآثار البيئية المحيطة بالإنسان حيث تشكل الكثبان الرملية وما ينتج من زحف الرمال من طمر للمناطق السكنية والمزارع والطرقات وسكك الحديد للقطارات وتلوث الجو بالغبار والأتربة بالإضافة إلى تغيير في المناخ المحلي في المدى البعيد حيث الارتفاع في درجات الحرارة وغيرها من الخصائص المناخية التي تتصف بها الصحراء وكذلك تقلص التنوع الحيوي .

المراجع:

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، الخرطوم . 2003.
- علي غليس ناجي السعيدي ، المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية . 8(15) . 2009 .
- محمد الشخاترة ، التصحر في الوطن العربي أسبابه و نتائجه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة . دمشق .
- مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتصحر و أسبابه ، تقرير رقم (74 / 1) ، نيروبي ، كينيا ، 1977 .
- مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة و التنمية ، (خطة العمل و القرارات) ، جانيرو ، 1992 .

المحتويات

الإهـــداء	VII
المـقـدمـــــة	1
الفصل الأول	4
مفـهـوم التصحر ومظاهره	4
أولا – مفهوم التصحر:	6
ثانياًَ ـ الجفاف والتصحر :	8
ثالثاً – مظاهر التصحر:	13
1- انجراف التربة	13
2- تدهور الغطاء النباتي :	14
3- تكون الكثبان الرملية وزحفها :	15
4- تملح الترب الزراعية :	17
5- زيادة كمية التراب في الهواء	18
6- تبدل أنواع الحيوانات في المراعي :	18
درجة التصحر:	19
خطورة التصحر:	21
هوامش الفصل الأول :	23
الفصل الثاني	25
أسباب ونتائج التصحر	25
أسبـاب التصحـر	26
أولاَ : المسببات البشرية	26
الزيادة السكانية السريعة :	27
الرعي الجائر:	29
الاستخدام الزراعي السيئ للأراضي	32
قطع الأشجار وتدمير الغابات والإحراج	34
ثانياًَ: الأسباب الطبيعية	36
1-الظروف المناخية	36
5 – زحف الرمــال	40
نتائـج التصحـر	45
1- الخلل الفادح في الأمن الغذائي :	45
2- التأثيرات الاجتماعية	45
3- اختلال التوازن البيئي	46
4- استنزاف الموارد الطبيعية	47

هوامش الفصل الثاني 49
الفصل الثالث 53
مكافحة التصحر 53
مكافحة التصحر 55
أولاً : المسوحات البيئية 56
1- المناخ 56
2- التربة 58
3- مصادر المياه 59
4- النبات الطبيعي 59
ثانياًً : تقنية مكافحة التصحر 61
إيقاف زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية: 61
توفير الدعم المالي لمشاريع مكافحة التصحر (وطنياً – دولياً) 63
3- إشراك السكان في مكافحة التصحر 67
4- التأكيد على إتباع الوسائل العلمية في الزراعة 68
5- تنظيم عملية الرعي وحماية المراعي 71
6- صيانة الغابات وضبط قطعها 72
7- القضاء على مساوئ الاحتطاب 74
الفصل الرابع 78
التصحر في الوطن العربي 78
التصحر في الوطن العربي 80
أولاً:- الحرارة: 80
ثانياً :- الضغط الجوي والرياح في الوطن العربي : 83
الضغط الجوي صيفاً : 83
الضغط الجوي شتاءَ :- 84
ثالثاً : الرياح المؤثرة على التصحر في الوطن العربي : 85
- رياح الخماسين : 85
- رياح السموم : 86
- رياح السيروكو : 86
- رياح الهبوب : 86
- رياح الطوز : 86
رابعاً : الأمطار 87
1 –مناخ البحر المتوسط : 89
2- الإقليم الصحراوي (الحار الجاف) : 90
4- المناخ المداري الممطر صيفاً :- 92
أ) المناخ السوداني : 92
ب) نوع المناخ شبه الموسمي : 93
خامساًَ : النبات الطبيعي 94
أ- النباتات شبه الصحراوية : 95

سادساً: ـ التربة 97
1 – الترب الصحراوية : 97
2- ترب البحر المتوسط 99
3- التربة الفيضية -: 99
4- ترب اللاترايت : 100
5 – ترب السافانا : 100
6- ترب الحشائش " الاستبس " . 101
7- ترب القوز : 101
8- الترب الكستنائية والبنية . 101
9- ترب الرند وينا . 101
10- الترب البركانية : 102
حالات تصحر في الوطن العربي 105
أما حالة التصحر في سورية : 111
وفي اليمن : 111
تتمثل مظاهر التصحر في السعودية فيما ياتي : 112
وفي الإمارات العربية : 112
وفي البحرين : 113
وفي عمان : 113
وفي فلسطين المحتلة : 113
الفصل الخامس 116
تجارب عربية في مكافحة التصحر 116
تجارب عربية في مكافحة التصحر 117
أولاً: ـ فلسطين 117
نشاط السكان المسبب للتصحر : 121
تدهور الأراضي في جبال فلسطين الوسطى وغور الأردن: 123
إجراءات لمكافحة التصحر : 130
ثالثاً : سورية 135
1 ـ الاهتمام بالموارد الرعوية: 141
رابعاً : مكافحة التصحر في العراق 143
خامساً : جهود دول مجلس التعاون الخليجي في مكافحة التصحر 146
برنامج التنمية الزراعية 148
برنامج تطوير المراعي 149
برنامج تثبيت الكثبان الرملية 149
مكافحة التصحر : 150
سادساً : مكافحة التصحر في موريتانيا 151
برامح المكافحة 151
أساليب المكافحة 152
الحاجة إلى التغيير: 153

أ – مشاريع الحماية : 153
ب- المشاريع الاقتصادية : (إنتاج الفحم والصمغ العربي) . 153
سابعاً : مكافحة التصحر في الغرب 154
1- الانجازات في ميدان محاربة الانجراف المائي : 154
2- الانجازات المتعلقة بمحاربة الانجراف الهوائي 155
3- تنظيم استغلال الغابات الطبيعية والتشجير. 156
4- تنظيم وتحسين المراعي 157
5- حماية الطبيعة 157
6- الاستثمارات الهيدرو فلاحية بالمناطق الجافة والشبه الجافة . 157
ثـامنـاً : مكافحة التصحر في الجزائر 158
انعكاسات تدخل قطاع الغابات : 159
تاسعاً : الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في تونس 161
عـاشـراً : مكافحة التصحر في ليبيا 163
بدء أعمال التنمية وأنواعها : 166
التسييج 166
الاستصلاح: 167
أعمال التنمية في مناطق الهضاب 169
أحد عشر : مكافحة التصحر في مصر 170
اثنا عشر : مكافحة التصحر في السودان 171
إجراءات المكافحة : 171
ثلاثة عشر : مكافحة التصحر في الصومال 172
دور النخيل في مكافحة التصحر في الوطن العربي 173
مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا : 176
هوامش الفصل الخامس : 180
الفصل السادس 183
الأساليب العلمية لتحديد المراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي 183
الأساليب العلمية لتحديد المراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي 184
الأساليب العلمية المتبعة في تحديد المراعي : 184
تطبيق المعادلات على الوطن العربي: 195
النتائج : 200
مصادر الكتاب 205
نتاجات علمية للمؤلف : 212
أولاً : الكتب المنشورة : 212
ثانياً : البحوث المنشورة : 213

الإهـــداء

إلى أهالي الصحارى العربية الأصلاء
الذين علموا العالم الكتابة والعربة والقانون
وملأوا الدنيا عدلاً وحضارة
بعد نشرهم الديانة الإسلامية

المـقـدمـــــــة

يشكل موضوع (التصحر) من الخطورة بمكان ، لما ينجم عنه من مشكلات تؤثر على نواحي كثيرة من حياة البشرية على سطح الكرة الأرضية. وقد بدأ الاهتمام بموضوع التصحر لأول مرة حينما أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر من عام 1974 قرارين : الأول يدعو الدول عامة إلى الاهتمام بدراسات التصحر والتعاون فيما بينها لتقصى ظواهره ومكافحته ، والثاني : بعقد مؤتمر دولي عن التصحر عام 1977 ، وهو المؤتمر الأولي الذي عقد في نيروبي للمدة 29 أب اغطس وحتى 9 أيلول (سبتمبر) عام 1977 .

جاء قراري الأمم المتحدة السابقين بعدما لاحظت أن 35 % من مساحة الكرة الأرضية (أي 45 مليون كم 2) صحاري أو مناطق متأثرة بالتصحر ، وأن هناك 50 – 70 ألف كم 2 تتصحر سنوياً في العالم .

واستشعاراً من الأمم المتحدة ومنظماتها بخطورة مشكلة التصحر فقد أجرى برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة للغذاء والزراعة والأرصاد الجوية ومنظمة التربية والثقافة والعلوم ، ثلاث محاولات لتقييم حالة التصحر في العالم في أعوام 1977 ، 1984 ، 1992 الأولى (1977) التي خلصت إلى أن أراضي المناطق الجافة المتدهورة (بالدرجة متوسطة على الأقل من التصحر) تبلغ 3970 مليون هكتار إى حوالي 75 % من جملة الأراضي الجافة خارج نطاق أراضي الصحاري بالغة الجفاف ، وان الأراضي المتدهورة تقع في حوالي 100 دولة ، وأن عدد السكان المتأثرين على نحو مباشر بإضرار التصحر يبلغ 78.5 مليون نسمة ، وأن الخسارة السنوية الناتجة عن التصحر في العالم تبلغ 26 مليار دولار ، وأن برنامجاً دولياً لمكافحة التصحر يكلف حوالي 4.5 مليار دولار في السنة لمدة 20 عاماً ، أي أن جملة تكلفة البرنامج 90 مليار دولار .

المحاولة الثانية كانت في عام 1984 ، وتوصلت إلى أن التصحر يتزايد وأن الأراضي المتدهورة تبلغ 80 % من جملة مراعي الأراضي

الجافة و 335 مليون هكتار من أراضي الزراعة المطرية (60 %) من جملة أراضي الزراعة المطرية في الأراضي الجافة و 30 % من جملة أراضي الزراعة المروية) ، وأن السكان المتأثرين على نحو مباشر بأضرار التصحر أصبح 135 مليون نسمة .

والمحاولة الثالثة في عام (1992) ، قدرت مساحة الأراضي المتضررة بالتصحر في العالم بحوالي 3562 مليون هكتار أي 69 % من جملة أراضي المناطق الجافة التي تستغل زراعياً كما قدرت مساحة الأراضي المتدهورة من جملة أراضي المراعي البالغ مساحتها 4546 مليون هكتار بـ 1222 مليون هكتار تضررها هين و 1267 مليون هكتار تدهورها متوسط ، و 1984 مليون هكتار تضررها شديد و 72 مليون هكتار تدهورها شديد جداً، أي أن المساحة المتدهورة بشكل متوسط وأكثر يبلغ مجموعها (3323 مليون هكتار) تبلغ نسبتها 73 % من مجموع مساحة المراعي ، وقدرت الخسارة الناتجة عن تدهور الأراضي ، أي قيمة الإنتاج المفقود نتيجة التصحر بـ 308 مليار دولار.

مما حفز الباحث على خوض غمار هذا الموضوع المهم ، اهتمامه الخاص بالموضوع وإدراكًا لأهميته في العالم ، وقلة ما يتوفر من كتابات تتضمن أحاطه شاملة به ، رغم الجهود الخيرة والقيمة التي بذلت من قبل الباحثين والخبراء في الوطن العربي ومنها الندوة التي عقدت في مراكش للمدة 7 – 11 أكتوبر 1985 بعنوان (وقف التصحر في شمال أفريقيا برعاية المنظمة العربية للتربية و الثقافة والعلوم .

كما تم عقد عدة ندوات ومنها ثلاث ندوات شارك فيها مؤلف هذا الكتاب الأولى:هي الندوة العربية الأولية لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر " التي أقيمت في بغداد للمدة 14_22 اكتوبر عام 1984. و الثانية الندوة الدولية التي عقدت في جامعة السلطان قابوس في مسقط للمدة 2-3 من شهر أبريل 2005 تحت عنوان " البحث العلمي ودوره في مكافحة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية " والأخرى في مدينة سبها في ليبيا للمدة 22- 24 ديسمبر 2008 والتي كان عنوانها " التشييد في المناطق الصحراوية " و لا يفوتنا أن وطننا العربي من أكثر مناطق العالم تأثراً بالتصحر، لكونه يتمتع بمناخ صحراوي وشبة صحراوي في 84 % من مساحته الكلية البالغة 3 . 14 مليون كم 2 ، مما يعني أن

التصحر يمكن أن يغزو أجزاء واسعة من تلك المساحات ، إذا لم نكن حريصين ، ونوفر الخطط العلمية التي تؤدي إلى وقف تدهورها .

خاصة أن مصطلح (التصحر) ذو مفهوم يختلف عن (زحف الصحراء) فالتصحر هو أن الأرض المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء تتدهور وتفقد قدرتها على الإنتاج (محاصيل الزراعة وكلأ المراعي وأحطاب الوقود) وتتحول إلى ما يشبه الصحراء شحيحة الإنتاج ، أي أن التصحر يصيب أراضي منتجة في المناطق الجافة وشبه الجافة (أراضي زراعات مطرية أو مروية أو أراضي مراع) ويكون التدهور في أول الأمر بقعاً متباعدة ، ثم تكبر تدريجياً وتصبح كالرقع المتنامية حتى تتلاقى وتندمج ويتشكل منها نطاق قاحل يضاف إلى صحاري المناطق المتاخمة .

مما سبق يمكن القول أن الحاجة قائمة لكتاب يتضمن هذا الموضوع المهم ، بعد كل ما كتب عنه ، وبعد كل ما طرح من أراء وأفكار ساهمت في وضع اللبنات الأولى له .

محاولين أن يكون جامعاَ شاملاً لكثير من الآراء العلمية التي تحيط بالموضوع ، مع تضمينه لأفكار تطبيقية ووضع تصورات عن وقف التصحر وتثبيت الكثبان الرملية ، خاصة في وطننا العربي،الذي هو بأمس الحاجة إليها .

آملاَ أن يكون هذا الجهد ذو فائدة للباحثين ، ومعيناَ لمتخذي القرار في وطننا العربي

والله من وراء القصد

الفصل الأول

مفـهـوم التصحر ومظاهره

أولا – مفهوم التصحر:

التصحر يعني مشكلة تناقص وتدهور القدرة البيولوجية للبيئة ، وقد أجتهد الكثير من الباحثين في وضع تعريف محدد يجسد معنى التصحر وأبعاده المختلفة ومنها :

إن التصحر هو(إحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية (البيولوجية) يؤدي إلى خلق ظروف تجعلها أقرب إلى الظروف الصحراوية أو أكثر جفافاً) كما يعرف التصحر بأنه (تكثيف أو تعميق للظروف الجافة من خلال حدوث تدهور في الطاقة البيولوجية للبيئة بما يقلل من قدراتها على أعالة استخدامات الأرض الزراعة ، الرعي ، والغابات) بشكل طبيعي [1] .

وقد عرف هورست وزميله في بحثهما ، التصحر على انه " امتداد مكاني للظروف الصحراوية في اتجاه المناطق الرطبة وشبه الرطبة " [2]

ويعرفها كينث بشكل موجز حيث يقول أن التصحر " إفقار وتدهور للقدرة البيولوجية للنظام الايكولوجي " [3] .

وكل تلك التعريفات تدل على تدهور الأرض الذي بعد مفهوماً عسير التعريف لآن له أوجهاً متعددة المعنى : القريب هو تدني الأرض في درجات الفائدة والإنتاجية الزراعية ، فتقدير الإنسان للأرض يكون على ثلاث مراتب :

الأولى: أرض صالحة مستخدمة ومنتجة، و الثانية: أرض يمكن أن تستصلح وتنتج، والثالثة أرض عاطلة تبدو غير ذات فائدة.

إن تدني الدرجة يتصل بواحد من العنصرين التابعين أو بكليهما (النمو النباتي والتربة) وليس بالعنصرين الحاكمين (المناخ و التضاريس) ، بينما يتصل تدهور النمو النباتي على نحو مباشر بإنتاجية الأرض ومن ثم تدني ما يحصده الإنسان من غلة أو ما ترعاه الماشية من كلأ أو ما يجمعه الإنسان من خشب ، وتدهور التربة يعني فقد قدر من خصوبتها لنقص ما تحويه من عناصر غذائية أو تضرر صفاتها الفيزيقية أو الكيمائية [4] .

ويعتبر التصحر عملية ديناميكية ذاتية الانتشار تزداد خطورته أو تقل ، تتسع مناطقه أو تنكمش تبعاً لدرجة الإجهاد والتدهور الذي يصيب قدرات البيئة البيولوجية ،ومن منطلق هذه الدينامية يقولون أن " التصحر يغذي التصحر (Desertification feeds Desertification) وهي مشكلة في حد ذاتها بالغة الخطورة.

يصيب التصحر أراضي في دول متنوعة المناخ (جافة أو شبه جافة أو شبه رطبة)، فعلى الرغم من المجهودات المبذولة في المناطق شمال الصحراء الكبرى في قارة أفريقيا لمقاومة التصحر ، إلا أن الرعي الجائر واستعمال الجرارات في حراثة الأراضي الهامشية يتسبب في تهيئة التربة للتعرية خصوصاً خلال سنوات الجفاف الفصلي أو السنوي .

وفي النصف الجنوبي من القارة الإفريقية لا تستثنى دولة من التصحر،فهو موجود في كينيا وتنزانيا وموزمبيق وزمبباوي وانغولا وجنوب غرب أفريقيا [5]، كما أن التصحر مستشري بأقطار عربية أخرى كسوريا و العراق والأردن واليمن وإمارات الخليج العربي ، أضافه إلى دول وسط آسيا بدون استثناء والصين والهند وباكستان. وفي نصف الكرة الغربي تتعرض أقاليم البمبا في الأرجنتين إلى التدهور بشكل خلق ظروف صحراوية لم تكن معروفة من قبل ، واتسعت صحراء شمال شرق البرازيل بسبب تدمير الغابة الاستوائية والتوسع الزراعي دل عليه استبدال الحشائش الطبيعية والأحراج بأنواع من التين الشوكي وأنواع من الحشائش الخشنة قليلة الجودة كغذاء للحيوان ، كما تحولت مساحات شاسعة من شمال غرب المكسيك وجنوب غرب الولايات المتحدة إلى صحاري خلال بضعة مئات من السنين تلت مقدم الأوربيين إليها [6] .

وهكذا فإن التصحر يصيب الدول الغنية والفقيرة على السواء، إلا أن مؤثراته على حياة السكان تختلف ، فالدول الغنية ، ذات الموارد المتنوعة ، وبرامج الضمان الاجتماعي ، يمكنها التعامل مع ظروف التصحر وفترات الجفاف بأسلوب ناجح مما يجنبها الكوارث البشرية ، فبالرغم من تكرار الجفاف ونشاطات التصحر بدول كأستراليا والولايات المتحدة ودول الخليج العربي وليبيا إلا أنها لا تشعر به كثيراً نظراً لتعدد

مصادر الدخل القومي لتلك الدول ووفرة المال الذي يمكن من استيراد الاحتياجات من الخارج [7] .

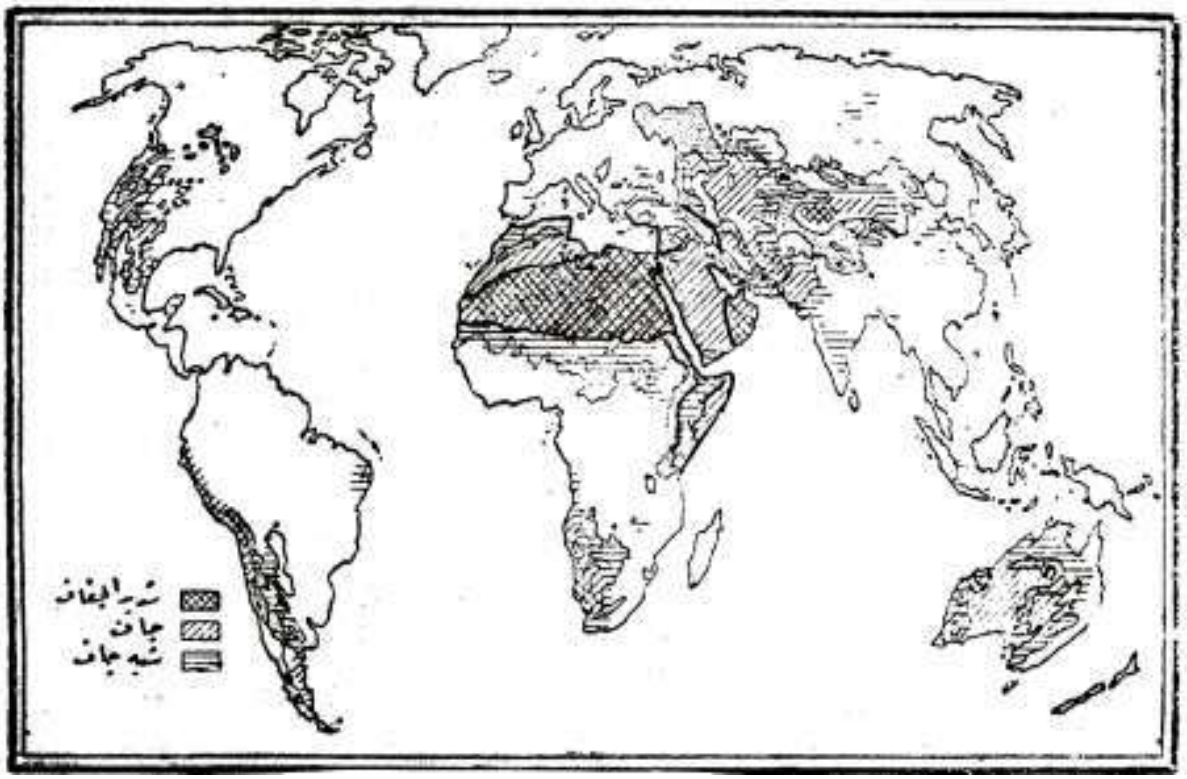
ألا أن هذا الأمر في غير صالحها على المدى البعيد لأنه يفقدها مساحات واسعة من الأراضي ا لزراعية ويجعل أمنها الغذائي مرهون إلى الخارج .

ثانياً ـ الجفاف والتصحر :

يعتبر المناخ من العوامل الأساسية في خلق سمات البيئة الجافة ، ويتحكم في الكيفية التي تختلف بها ظاهرات السطح والنبات والحيوان و التربة وأساليب الحياة نوعاً ودرجة عن مثيلاتها في المناطق الرطبة على سطح الأرض، ففي الصحاري الداخلية من آسيا الوسطى وأفريقيا ، وفي السواحل الجافة ذات الضباب الكثيف بكل من بيرو وجنوب غرب أفريقيا ، تعتبر ندرة المياه في الطبقة العليا من الصخور وفي الإرسابات السطحية من العوامل التي تحد من استغلال الأرض وتطورها . [8]

والجفاف أساساً هو محصلة العلاقة بين المطر والحرارة والتبخر ، وعادة ما يفوق البخر التساقط في المناطق الجافة ، وبناءاً على ذلك فأن الصحاري تقسم إلى صحاري شديدة الجفاف وصحاري جافة وثالثه شبه جافه وبناء على ذلك فأن الصحاري تقسم إلى صحاري شديدة الجفاف وصحاري جافة وثالثة شبه جافة ويبين الجدول الآتي مساحة كل منها ونسبتها في العالم وكذلك الخارطة رقم (1)

خارطة رقم (1) توزيع الصحاري حسب درجات الجفاف



جدول رقم (1)

مساحة الأراضي الصحراوية بأنماطها الثلاث في العالم [9]

نوع المناطق الجافة	المساحة كم2	النسبة المئوية %
شبه جافة	180ر243ر21	43.48
جافة	620ر802ر21	44.63
شديدة الجفاف	960ر811ر5	11.89
المجموع	760ر857ر48	%100

و تمثل الأراضي الجافة عامة حوالي 36 % من مساحة اليابس في الكرة الأرضية والتي تبلغ 133 مليون كم ^{2}.

وعادة ما يكون النبات الطبيعي في المناطق الصحراوية مرآة حقيقية تعكس واقعها من حيث كمية التساقط والتبخر والنتح وهذا الأخير عادة ما تكون الإحصاءات عنه نادرة في أكثر المناطق الصحراوية ويمكن من الجدول رقم (2) أن تتبين أنواع النباتات الطبيعية في كل نوع من المناطق الصحراوية في العالم .

جدول رقم (2)

نباتات المناطق الجافة في العالم موزعة بحسب درجة مقاومتها للجفاف (10)

المناطق الجافه في العالم		المساحه بالكيلومترات المربعة	المجموع
مناطق شبه جافه	شجيرات قصيرة Scierophyll Brushland	200ر056ر3	7ر044ر800
	غابات شوكيه Thorn forest	600ر880	
	اعشاب قصيرة short Grass	000ر108ر3	
مناطق جافه	اعشاب سفانا صحراوية Desert Grass Savanna	000ر957ر5	
	اعشاب صحراويه	000ر454ر27	

	وشجيرات صحراويه Desert Grass Desert Shrub		33ر411ر000
مناطق شديدة الجفاف	صحراء Desert	6ر293ر700	6ر293ر700
المجموع الكلي			46ر749ر500

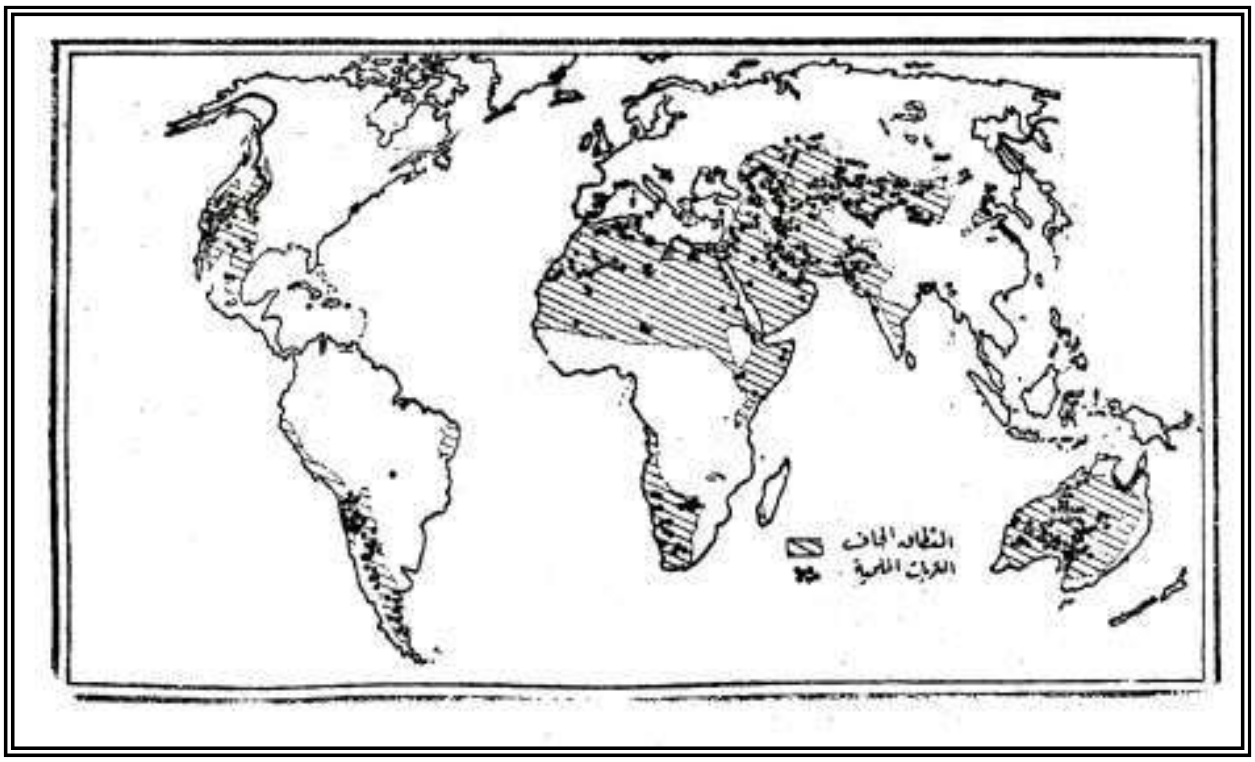
وللتربة في المناطق الجافة خصائص مميزة يمكن أن نعطي تحديد لتلك المناطق ، وذلك على الرغم من التعقيدات التي تثيرها الاختلافات المناخية التي قد حدثت فيما مضى من عصور جيولوجية ، فعادة ما تكون التربة في المناطق الجافة رقيقة ، ومتأثرة تأثرا طفيفاً بعمليات تفكك الصخر وتحلله (وخاصة العكسية منها) فتؤدي العمليات المناخية إلى ترسيب الكربونات الذائبة عند أسفل الطبقة المشبعة بالرطوبة والتي يختلف بعدها عن سطح الأرض في المناطق الشديدة الجفاف ، ولكنها قد تمتد إلى أسفل بمقدار ثلاثة أقدام (حوالي متر واحد) من السطح في المناطق الأكثر رطوبة عند هوامش المناطق الجافة من السطح في المناطق الأكثر رطوبة عند هوامش المناطق الجافة وفيما تظهر تربة التشرنوزم وبها بعض التكلس الطفيف الذي يجعلها تتحول إلى التربة الكستنائية البنية الجافة حيث تموت الإعشاب نتيجة انخفاض القيمة الفعلية للمطر أي قيم ناتج قسمة الإمطار على التبخر (P/E value) [11] .

وعليه فأن المرء لا يتوقع في ظل الظروف الشديدة الجفاف أن يجد التربات الحقيقية إلا في أماكن محددة ومبعثرة كما هو الحال على نطاق كبير في مناطق الواحات (وليس في كل الواحات) ، وعلى نطاق ضيق تحت مجموعات الشجيرات المبعثرة غير المتصلة ، ويصعب بالمعنى الدقيق اعتبار تربات الحماد والرق والعرق ، وبعض تقسيمات التربة في المناطق الشديدة الجفاف ، تربات حقيقية حيث أن هذه التقسيمات ما هي سوى تقسيمات جميورفولوجية بسيطة .

فتعبيرات مثل تربات (شديدة الاذراء) تستخدم للدلالة على الرق أي المناطق الصحراوية الحصوية التي انتزعت منها المواد الناعمة بفعل الرياح أو الانجراف المائي على المنحدرات ويشتمل تعبير (التربة

الارسابية) التقسيمات المختلفة للكثبان الرملية من الشكل الصغير ممثلاًُ في النبكات إلى الصورة الكبيرة مثل الكثبان الهلالية والحقول الرملية أي العرق ، كما يجب أن يضم هذا النمط من التربة الارسابية النمط الذي تنمو فيه النباتات في كثير من واحات الصحراء الكبرى والصحراء الليبية [12] . كما يمكن في المناطق الجافة أن تتكون التربات الملحية نتيجة سوء تنظيم مياه الري وبسبب الاستقلال غير العلمي للأرض ، فالمياه الباطنية الملحية ، والتي وجدت في كثير من الأراضي الصحراوية في كل القارات ، فمثلاً يوجد المناخ القاري في أوروبا الوسطى ما يزيد على 500 ألف هكتار متأثرة بالأملاح في السهل البحري ، كما توجد أراضي في الصين تحتوي على درجة عالية من الملاحة ، وهناك مساحات كثيرة بنفس الملوحة في أراضي مناخ البحر المتوسط في كل أسيا وأفريقيا والولايات المتحدة واستراليا [13] (انظر الخارطة رقم (2))

خارطة رقم (2) توزيع الترب الملحية في العالم



ثالثاً ـ مظاهر التصحر:

للتصحر مظاهر عديدة، يمكن من خلال هذه المظاهر التعرف عما إذا كانت البيئة تعاني من مشكلة التصحر أم لا، وما درجة حدة المشكلة ويمكن إجمال هذه المظاهر بما يلي:

1- انجراف التربة

تعتبر من أخطر مظاهر التصحر خاصة عندما تجرف الطبقة العلوية تماماً نظراً لأن هذه الطبقة تحتوي على معظم العناصر الغذائية اللازمة للنبات ، وذات قدرات عالية على أن تتشرب المياه وتحتفظ بها ، ومن ثم عندما تقل قدرات التربة البيولوجية وتصاب بالتالي بدرجة من درجات التصحر [14]

وتنشط ظاهرة انجراف التربة ، عندما يتدهور الغطاء النباتي الواقي للتربة ، خاصة في تربات مناطق سفوح الجبال و المناطق المنحدرة التي يساعد على تزايد حدة نشاط التعرية المائية والريحية التي تجرف التربة .

تشير تقارير منظمة الفاو أن العالم يفقد كل سنة الكثير من إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب تعرض تربتها للجرف الشديد وقدرت تلك المساحة بحوالي 21 مليون هكتار .

2- تدهور الغطاء النباتي :

يعتبر تناقص مساحة وكثافة الغطاء النباتي وتدهور نوعيته من مظاهر التصحر ، إذ يعني هذا التناقص وهذا التدهور ، أن القدرة البيولوجية للبيئة قد تدهورت وبدأت تدفع هذه المناطق نحو الظروف الجافة الصحراوية ... فقد تبين من دراسة عن منطقة المغرب العربي أن معظم الغابات في المنطقة قد تم تدميرها من خلال الإفراط في قطع الأخشاب ليحل محلها حشائش الاستبس ، وتحولت مناطق كان يغطيها الاستبس تحت وطأة الإفراط الرعوي (الرعي الجائر) إلى مناطق تسودها نباتات صحراوية ، فقد تناقصت مساحة غابات الصنوبر في تونس على سبيل المثال من 300 ألف هكتار إلى 170 ألف فقط عام1980 .

كما أن السودان الذي يملك أكبر رصيد من الغابات في وطننا العربي قد عان من تدهور غاباته حيث بلغت الخسارة السنوية نحو 195 ألف هكتار سنويا خلال المدة من68-1981 ، واختفي من حوض السنغال بموريتانيا حوالي 43% من مساحة غابات السنط فيه ، حيث تقدر الأشجار التي تقطع بحوالي ثمانية أمثال الأشجار التي تنمو مما أدى إلى تدهور الأشجار في الحوض وإشاعة التصحر بشكل واضح . وفي دراسة أخرى عن أفغانستان وجد أن تناقص الغطاء النباتي وتدهوره في جنوب البلاد قد خلق حالة من التصحر لا تتفق والظروف المناخية المحلية السائدة .

ولا يقتصر الأمر عند حد تناقص مساحة الغطاء النباتي وكثافته ، وإنما يتمثل التصحر أيضاً في تدهور نوعية النباتات بإحلال نباتات أقل قيمة غذائية أو غير مستاغة من جانب الحيوانات محل أنواع جيدة وأكثر قيمة ومستساغة كانت قائمة من قبل ، فقد أدى تدهور نبات الحسكنيت – مثلاُ في غرب السوادن – وهو من النباتات المفضلة للحيوانات في شمال دارفور ، وإحلال نبات حراب الهوسا محله وبشكل متزايد ، وهو من الأنواع غير المستحبة من جانب الحيوان ، إلى فقدان المرعى للكثير من قيمته رغم غناه الظاهري بالنباتات ، وما يقال عن نبات الحسكنيت في غرب السودان ، يقال عن نبات السيحا في شرق السودان (في منطقة البطانة) الذي اختفى بدوره وحل محله أنواع غير مستساغه مثل النال والعدار ، الذي يعتبر وجودهما بالنسبة للحيوانات خاصة الإبل لا قيمة لهما لأنها لا تقبل عليهما ولا تستسيغهما ، أو بمعنى أخر يتساوي وجودهما مع عدم وجودهما [15] .

3- تكون الكثبان الرملية وزحفها :

يوجد الجزء الأكبر من الكثبان الرملية في العالم في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تمتاز هذه المناطق بطول مدة الجفاف وندرة الإمطار أو انعدامهما وارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشدة الرياح واستمراريتها على مدار السنة [16] ، وتقدر مساحة تلك المناطق بحوالي 47.7 مليون كم 2 منها 22.4 مليون كم2 في المناطق الجافة وحوالي 6.64 مليون كم 2 في المناطق شديدة الجفاف والباقي في مناطق شبه الجافة ، ويتحكم المناخ في التغيرات النوعية للغطاء النباتي ويسبب في هجرة الكثبان الرملية من مكان إلى أخر . [17]

يعتبر عودة نشاط الكثبان الرملية الثابتة ، أو تكوين كثبان رملية نشطة في بيئات لم تكن ظروفها البيولوجية تؤهل لتكوين مثل هذه الكثبان من مظاهر التصحر الخطرة ، فمن المعروف أن الكثبان الرملية تنقسم إلي مجوعتين هما : مجموعة الكثبان الرملية المتحركة (الحية) ومجموعة الكثبان الرملية الثابتة (الميتة) ويعني ثبات الكثبان الرملية أن المنطقة تتمتع بوفرة في الرطوبة والنمو النباتي مما ساد على تثبيتها

ووقف زحفها من خلال ما ينمو فوقها من نباتات تعمل على تثبيت الرمال ، ومن ثم فإن عودة نشاط الكثبان الرملية الثابتة يعني أنه حدث تغير وتدهور في القدرة البيولوجية لهذه الكثبان مما أدى إلى اختفاء معظم الغطاء النباتي الواقي الذي كان يعمل على تثبيتها وبالتالي بدأت تتحرك فعل الرياح وإشاعة التصحر في المناطق التي تغزوها .[18]

وتأتي خطورة عودة تحرك الكثبان الرملية الثابتة أو تكوين كثبان رملية نشطة في كونها تتسبب في غمر الكثير من الأراضي الزراعية والرعوية بالرمال مما يحليها إلى مناطق متصحرة تماماً مثال ذلك ما حدث في العراق عندما غطت الكثبان الرملية المتحركة الكثير من أراضي المشروعات الزراعية في منطقة مشروع المسيب .

وفيما حصل في المملكة العربية السعودية من هجوم للكثبان الرملية على قرى الإحساء ومناطقها الزراعية ، واختفت المساكن ولم يبرز منها سوى أعلاها مما دفع المسؤولين في المملكة إلي تبني مشروع الإحساء الضخم لتثبيت الكثبان الرملية .

وفي موريتانيا بدأت الكثبان الرملية التي كانت حتى وقت قريب ثابتة، بدأت تزحف في اتجاه العاصمة نواكشوط وتحيط بها وتمتاز المناطق الجنوبية من الجماهيرية الليبية بمدى واسع من التغيرات المناخية بين الصيف و الشتاء ، بحيث يصل المدى الحراري السنوي فيما 35 م^0 ، وبأمطار شحيحة جداً وغير منتظمة ، وتقدر المساحة المتدهورة بفعل الرياح في ليبيا بحوالي 860 ألف هكتار ، منها 141 ألف هكتار تصنف من النوع ذو الانجراف الحاد .[19] وقد حدد بانجولد Bangold في دراسة له عام 1941عن الكثبان الرملية في الصحراء الليبية ، عدة أنواع لتحرك حبيبات الرمل منها :

- حبيبات عالقة وتشتمل الحبيبات التي يقل قطرها عن 0.08 ملم وتصل نسبتها الى 5% من كمية الرمل الكلية في الكثيب المتحرك .
- حبيبات متوسطة الحجم وتشمل الحبيبات الرملية التي يتراوح قطرها 0.08 – 0.50 ملم وتتحرك هذه الحبيبات عندما تشتد سرعة

الرياح ، وتغطي هذه الظاهرة ما نسبته 75 % من كمية الرمل الكلية في الكثيب المتحرك

- ظاهرة الزحف السطحي للكثبيات : ويحدث هذا النوع من الحركة للكثبيات الرملية التي يزيد قطر حبيباتها عن 0.50 ملم .

4- تملح الترب الزراعية :

قد يكون تملح الترب الزراعية المروية من أخطر أنواع التصحر في المناطق الجافة وشبة الجافة ، حيث تزداد ملوحة التربة وتنخفض خصوبتها وتتحول تدريجياً إلى تربة غير منتجة وتعود أسباب تملح التربة الزراعية إلى أساليب الري بكميات مياه تفوق حاجة المحاصيل الزراعية [21] ، ومع الزمن وبسبب غياب نظام صرف فعال يؤدي ذلك إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية وصعود نسبة من الأملاح الذائبة ، وإن هذه الأملاح تترسب على سطح التربة ويزداد تركيزها مع الزمن كما يزداد تدريجياً عمق التربة المتأثرة بالأملاح ويكون تجمع الأملاح خاضعاً لتوفر ظروف معينة كزيادة معدل التبخر عن المطر تحت الظروف – الجافة وشبة الجافة – في المنخفضات مثل روافد الأنهار وشواطئ البحار ، وفي المساحات ذات الماء الأرضي الضحل الذي يتأثر بالخاصية الشعرية وكذلك عندما يتحكم التبخر والنتح بعملية توازن ماء التربة كما أن عوامل أخرى مثل انعدام النفاذية للتربة أو رداءتها ، وعمق وانحدار أو ميل واتجاه الماء الأرضي وتركيبه الكيماوي ومقدار ماء الري المضاف إثناء السقي ونوعيته وطبيعة الغطاء الخضري ، ونشاط الإنسان كلها عوامل تتحكم بتجميع الأملاح في التربة . [22]

وتشير بعض الدراسات إلى أن حوالي نصف الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبة الجافة بصفة عامة تعاني من مشكلة التملح والتغدق ففي مقابل كل هكتار يضاف من الأراضي المروية الجديدة في منطقة الساحل الإفريقي على سبيل المثال يقابله خسارة هكتار أخر في مناطق مروية قائمة قد أصابها التملح والتغدق [23] ، وتبلغ نسبة التدهور في أراضي الزراعة المطرية 47% وفي أراضي الزراعة المروية 30% في العالم .

5- زيادة كمية التراب في الهواء

تؤخذ زيادة كمية التراب أو الغبار في الهواء كمؤشر على حدوث درجة من درجات التصحر ، إذ يعنى تزايد كمية التراب في الجو حدوث تدهور في الغطاء النباتي وتعرية الأرض وتجريدها من مقومات حمايتها وتماسكها في مواجهة عوامل التعرية الريحية مما يجعلها لقمة سائغة للرياح تحمل منها ما تشاء من تراب .

ففي دراسة عن شمال دارفور بالسودان لوحظ أن كمية التراب في الهواء قد زادت بشكل ملحوظ خلال خمس سنوات (70-1975) مما أدى إلى تقليل مدى الرؤية في مدينة الفاشر عما كان عليه الحال في عام 1961 . وقد قدر معهد الأبحاث السويدية أن كمية التراب التي حملتها الرياح التجارية من منطقة الساحل الإفريقي المتصحر وألقت بها في المحيط الأطلنطي عام 1969 تقدر بما يقرب من 6 مليون طن ، كما سجلت صور الأقمار الصناعية سحابة من التراب المحمولة جواً بواسطة الرياح في منطقة الساحل الإفريقي أيضا في إثناء نوبات الجفاف التي ضربت هذه المنطقة في الفترة ما بين 68-1973 ، و 1980 – 1984 .

6- تبدل أنواع الحيوانات في المراعي :

تستغل أراضي المراعي الوفيرة في رعي الأبقار لكونها أكثر إنتاجية من الأنواع الأخرى ، وعندما تضعف القدرة الاستيعابية للمراعي تستبدل الأبقار بالأغنام ، ومع زيادة التدهور تستبدل الأغنام بالماعز لأنها أقدر على الاستفادة من مخلفات البيئة وبإمكانها تسلق الأشجار للتغذي على أوراقها أو أغصانها الطرية وعليه فأن وجود الماعز كحيوان أساسي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة يعني أن الأرض في مراحلها النهائية من التدهور والتصحر. (24)

لقد أدت المظاهر السابق ذكرها إلى تدهور مساحات واسعة في العالم سواء في أراضي الزراعة المروية والتي بلغت نسبتها 30% من مجموع المساحة الكلية ، كما بلغت نسبة الأراضي المتدهورة في المساحات الزراعية المطرية 47%، أما في أراضي المراعي فقد بلغت

نسبة المساحات المتدهورة حدا خطيراً إذ بلغت 73 % كما يوضحها الجدول الآتي :

جدول رقم (3)

تقديرات حجم تدهور الأراضي المست قلة في الزراعة والمراعي في المناطق الجافة (مليون هكتار) [25]

القارة	أراضي الزراعة المروية			أراضي الزراعة المطرية			أراضي المراعي		
	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%
أفريقيا	10.42	1.9	18	79.82	48.86	61	1342.35	995.08	74
اسيا	92.02	31.81	35	218.17	122.28	56	1571.24	1187.61	76
استراليا	1.87	0.25	13	42.12	14.32	34	657.22	361.35	55
أوروبا	11.9	1.91	16	22.11	11.85	54	111.57	80.52	72
أمريكا الشمالية	20.87	5.86	28	74.17	11.61	16	483.14	411.15	85
أمريكا الجنوبية	8.42	1.42	17	21.35	6.64	31	29.90	297.75	76
المجموع	145.5	43.15	30	457.74	215.56	47	4556.42	3333.46	73

درجة التصحر:

حدد مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر الذي عقد في نيروبي للمدة من 29 آب إلى 9 أيلول عام 1977 حالات التصحر بأربع حالات وذلك بحسب درجة حدة التصحر أو حدة التدهور في القدرة البيولوجية للبيئة وكما يلي [26]:-

1. تصحر طفيف : وهو المرحلة التي يبدأ فيها ظهور بوادر تلف أو تدمير بيئي طفيف وموضعي يتمثل في تغيير كمي ونوعي تراجعي لمكونات الغطاء النباتي والتربة بما لا يؤثر بشكل واضح في إنتاج الأنظمة البيئية وتعتبر هذه المرحلة شائعة في المناطق الصحراوية ، متمثلة في تراجع طفيف في الغطاء النباتي ، وفي بعض الأراضي

الزراعية ، متمثلة في بدء تراكم الأملاح أو تغير طفيف في مواصفات بناء التربة .

2. تصحر معتدل : وهو مرحلة معتدلة من التدهور البيئي ، يتمثل في تدهور مقبول في الغطاء النباتي ، وتعرية وانجرافات خفيفة للتربة تنشأ عنها بعض الكثبان الرملية أو الأخاديد ، وزيادة ملوحة التربة بما يقلل من الإنتاج النباتي بنسب تتراوح ما بين 10-50% والتصحر المعتدل هو المرحلة الحرجة التي يجب أن يبدأ فيها تطبيق أساليب مكافحة التصحر .

3. تصحر شديد : ويتمثل بنقص واضح في نسبة النباتات المرغوبة في الغطاء النباتي حيث تستبدل بها نباتات غير مرغوبة شوكية أو سامة ، كما يزداد نشاط انجراف التربة الهوائي والمائي مما يؤدي إلى تعرية الترب وتكوين الأخاديد الكبيرة ، كما تزداد ملوحة الأراضي المروية إلى درجة تنخفض القدرة البيولوجية (الإنتاجية) للتربة بنسب تتراوح بين 50، 90 % ، ويصعب معها زراعتها بالأساليب التقليدية ، ويعتبر استصلاح الأراضي في هذه المرحلة عملية ممكنة ولكنها عالية التكاليف .

4. تصحر شديد جداً : وهو أخطر حالات التصحر حيث تفقد البيئة معظم قدراتها البيولوجية بما يحيلها تقريباً إلى نمط من الصحاري الحقيقية ، ويؤشر لهذه الحالة بعودة تحرك الكثبان الرملية الثابتة الضخمة ، وزيادة نشاط بناء وتكوين كثبان رملية ضخمة ، وتكوين العديد من الأخاديد والأودية العميقة الكبيرة ، إضافة إلى حدوث درجة عالية من التملح (أكثر من 90 %) تفقد معها التربة معظم قدراتها الإنتاجية ، وقد تفقد هذه التربة قدراتها الإنتاجية تماماً وتصبح تربة عقيمة غير منتجة ، تتحول إلى حالة يصبح علاجها صعباً جداً ومستحيلاً في بعض الأحيان ، وتؤكد هذه الحالة درجة خطورة التصحر وضرورة وقفه ومكافحته في أولى مراحله قبل أن يتفاقم خطره ويصبح علاجه صعباً أن لم يكن مستحيلاً ، ومن ثم فإن مراقبة ومتابعة ما يحدث في البيئة من تغيرات تمس عناصر البيئة الحيوية ورصده يعتبر ضرورياً لتفادي حدوث هذه المشكلة وتفاقمها .

خطورة التصحر:

يقصد بخطورة التصحر (درجة سرعة حدوث التصحر) وهي عملية غاية في الخطورة حيث يصبح رصدها والتعرف على درجة سرعتها نقطة أساسية ومهمة على الطريق لوضع الحلول السليمة والمناسبة لمكافحة هذه المشكلة وضبطها.

ويتحكم في درجة سرعة التصحر عاملان مهمان هما: - [27]

1 – درجة حساسية البيئة للتصحر أي هل البيئة تستجيب بسرعة لمسببات التصحر المختلفة ، أم أنها بطيئة الاستجابة وتتوقف درجة الاستجابة على طبيعة النظام الايكولوجي هل عناصره الطبيعية الحية وغير الحية هشة أو غير هشة ويقصد بالعناصر الهشة أنها تكفل الحل الأدنى للطاقة البيولوجية ، فإذا حدث أي تغير ولو بسيط فيها يتدهور النظام الايكولوجي ويحدث التصحر ، أما العناصر غير الهشة فهي التي تملك رصيدً طيباً من القدرة البيولوجية بحيث إذا حدث ضغط عليها لا تتأثر بسرعة ولا تتدهور بشكل حاد

2- درجة الضغط البشري والحيواني على موارد البيئة الحيوية أي هل الأنشطة البشرية تضغط بشدة على موارد البيئة بما يعجل بتدهورها بيولوجياًَ وإشاعة التصحر ، أم أن الضغط البشري محدود بحيث تكون درجة التأثير والاستجابة بطيئة أو محدودة ؟

وأتفق الخبراء على عدة معايير يمكن بموجبها قياس درجة تدهور الأرض المعرضة للتصحر، والتعرف على درجة حدة ذلك التصحر وهي كما يبينها الجدول الآتي:-

جدول رقم (4)

المعايير التي تقاس بموجبها درجة تدهور الأرض المعرضة للتصحر(28)

أدلـــــة فيزيقية	* نقص في عمق التربة * نقص في محتوى المادة العضوية في التربة * نقص في خصوبة التربة * تكون قشرة صلبة على سطح التربة * زيادة الاتربة في الهواء وزيادة العواصف الترابية * زيادة في تكون الكثبان الرملية وفي معدل

أدلـــة بيولوجية	تحركها * تملح التربة أو تحولها الي القلوية * تدني نوعية المياه الأرضية ونقص كمياتها * تدني نوعية المياه السطحية ونقص كمياتها * تغير نسبة ما ينعكس من الطاقة عن سطح الأرض (البيدو) أ- (الغطاء النباتي) * نقص الغطاء النباتي * نقص كمية الكتلة الحية فوق سطح الأرض * نقص المحصول * تغير في أنواع النبات الرئيسية وتوزيعها وكم نموها * فشل بعض الأنواع في التكاثر ب _ (حياة الحيوان) *تغير في أنواع الحيوان الرئيسية وتوزيعها وكم نموها. *تغير في أعداد الحيوانات المستأنسة . *تغير في تركيب القطيع . *نقص الإنتاج الحيواني . *تغير في استخدام الأرض وفي استخدام المياه .
أدلـــة اجتماعية واقتصادية	*تغير في نمط المستقرات / هجرة القرى . *تغير في المقاييس البيولوجية للسكان . *تغير في أحوال الصحة العامة والهجرة . *تغير في الأحوال والأوضاع الاجتماعية . *تزايد التوتر في العلاقات بين مجموعات السكان .

هوامش الفصل الأول :

1- د. زين الدين عبد المقصود البيئة والإنسان، دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة دار المعارف، الإسكندرية ط2، 1997 ، ص 139 .
2- Horest menshing and foad Ibrahim، The problem of desertification and around Arid lands، Applied science and development mag . vol. 10 : 1977
3 - kennth Hare ، connection between climate and desertification Environment ، coms mag . 1977 .
4- د . محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر، تدهور الأراضي المناطق الجافة ، سلسة عالم المعرفة ، الكويت ، العدد 242 ، 1999 ، ص 60 .
5 – د محمد عياد المقيلي ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ، دار شموع الزاوية ، 2003 ، ص 106 .
6 - Brabyb ، H ، brought over Africa ، unsco courier (26) ، 1973 ، p 66
7- د . محمد عياد المقيلي المصدر نفسه ، ص 107
8- كنيث والطون ، الأراضي الجافة ، ترجمة د . علي عبد الوهاب شاهين ، المنشأة المعارف الإسكندرية ، 1976 ، ص 17 .
9- كنيث والطون، المصدر نفسه ، ص 27 .
10- مصدر الجدول كنيث ، ص 30
11- كنيث ، المصدر نفسه ، ص 32 .
12 – V .M .Davis ، Rock floors in arid and m humid climate ، J ، Geol ، 1931 ، p . 147
13 - R .A Bagnold ; The physics of Blow n sand and Desert Dunes ، London ، 1941 ، p ، 75 .
_T ، B Bole and J . M . care foot ، Effects of waste water irrigation and leaching percentage on soil and ground water chemistry Journal of Eng vol. 10 . 1981 ، p . 178
14 - choudsely Thompson man and Biology of the aria zones ، 1977،
15- د . محمد عبد الفتاح القصاص ، المصدر السابق ، ص 142-143
16- آمنه خير صابر (وآخرون) ، المعالجة البيئة لمشكلة زحف رمال زلاف ، بحوث المؤتمر الأول للتشييد في المناطق الصحراوية ، جامعة سبها ، 2008 ، ص 358 .
17 - K . R . AL . ofi and k . melkawi ، Design features of high ways in drifting sand areas ، 2 . nd Gulf conference on Roads ، Abu – Dhabi ، 2004
18- إبراهيم الخال ،التصحر في الوطن العربي ، معهد لإنماء العربي ، 1987
19- إبراهيم محمد عبد السلام الشريف ، دراسة بيئية عن بعض النباتات الصحراوية في منطقة زلاف ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة والتقنية ، جامعة سبها ، 2001 .
20 - R . A – Bang old . The physics of wind blown sand and desert ، London ، 1941 .

الفصل الثاني

أسباب ونتائج التصحر

أسبـاب التصحـر

يعتبر التصحر مشكلة معقدة ومتداخلة حيث يشترك في صنعها مجموعة من الأسباب التي تتباين بين العوامل البشرية من ناحية والطبيعية من ناحية أخرى ويمكن القول أن التصحر مشكلة بشرية بالدرجة الأولى ، وأن العوامل الطبيعية لوحدها غير مسئولة عن تكونها وليس أدل على ذلك أن العوامل الطبيعية لم تتغير تغيراً جوهرياً خلال هذا القرن الذي شهد تزايد حدة التصحر واتساع دائرته بشكل واضح في كثير من البيئات .

فالبيئة خلقها الله سبحانه وتعالى متوازنة وقادرة على مواجهة الاستخدام البشري طالما ظل هذا الاستخدام في صورة راشدة غير ضاغطة ويقول كينيث هار k hare في هذا المجال " إن النظام الايكولوجي للمناطق المتصحرة رغم كونه هشاً ، إلا أنه قادر في ظل الاستخدام الراشد على أن يقاوم نويات الجفاف التي تحدث من حين لآخر ويحتويها دون حدوث تدهور أو تلف ملموس في مكونات البيئة الحية ، إذ عندما تعود الأمطار لسابق عهدها بعد انتهاء نوبة الجفاف ، تعود الحياة النباتية وتستعيد مكانتها مرة ثانية بنفس النوعية ونفس الكثافة وبالتالي يحافظ النظام على توازنه " (1)

وقد أكد مؤتمر الأمم المتحدة ، بأن التصحر عملية بشرية بالدرجة الأولى ، وأن الإنسان هو صانع التصحر ، ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة (صحراء الإنسان man's Desert)

ومع ذلك يمكن القول بأن مسببات التصحر تنقسم إلى مجموعتين الأولى بشرية والثانية طبيعية.

أولاً : المسببات البشرية

توجد العديد من العوامل البشرية التي تؤدي إلى خلق مشكلة التصحر وتزايدها يمكن أجمالها بما يأتي :

الزيادة السكانية السريعة :

يعد تزايد السكان من العوامل المهمة المسببة للتصحر ، وتشير الإحصاءات السكانية إلى أن معدلات النمو السكاني في المناطق الجافة وشبة الجافة وشبة الرطبة ، وبصفة خاصة في الدول النامية تتراوح بين 2-4 بالمائة سنوياً أي بمعدل يبلغ في المتوسط 2.5 % سنوياً وهو معدل نمو سكاني مرتفع له القدرة على مضاعفة عدد السكان في هذه المناطق في فترة زمنية قياسية تتراوح ما بين 20-30 سنة ، وهو معدل نمو سريع يفرض نفسه بشدة على موارد هذه المناطق الحيوية بما يعجل ببروز مشكلة التصحر وانتشارها وإشاعتها ، إذا يضطر السكان مع ضغط متطلباتهم الأساسية المتزايدة من غذاء ووقود ومساكن إلي توسيع دائرة نطاق استخداماتهم الريفية وتكثيفها مما يدفعهم هذا الأمر – بالضرورة – إلى التحرك نحو مناطق جديدة كثيراً ما تكون هامشية تشتد فيها درجة حساسية هذه النظم لأي ضغط استغلالي حتى لو كان محدوداً على مواردها الحيوية مما يجعلها هدفاً للتصحر السريع خاصة مع أي ذبذبة مطرية [2]

وتقع اغلب المناطق الجافة في البلاد النامية في قارتي أسيا وإفريقيا ، وهي بلدان تتميز بمعدلات عالية في نمو السكان وفي دراسة عن جملة السكان في 18 دولة تقع اغلب أراضيها أو جزء منها في مناطق جافة وهي (أفغانستان ، الجزائر ، البحرين ، مصر ، الأردن ، ليبيا ، عمان ، تونس ، إيران ، العراق ، فلسطين ، كازاخستان ، الكويت ، تركمنستان،الإمارات العربية ، ازبكستان ، اليمن السودان) تبين أن السكان في هذه الدول تضاعفوا الأكثر من ستة أضعاف منذ بداية القرن وحتى عام 1994 ولأكثر من ثلاثة أضعاف منذ عام 1950 ، إذ زاد عدد السكان من 70 مليون عام 1900 إلى 440 مليوناً عام 1994 ، ومن المتوقع أن تستمر الزيادة وأن يصل عدد السكان عام 2010 (688) مليون نسمة. ويمكن من الجدول الأتي ملاحظة هذه الزيارات .

جدول رقم (5)

نمو السكان في الدول الثمانية عشر الواقعة في المناطق الجافة

السنة	السكان بالمليون	معدل النمو السكاني السنوي %
1900	70	-
1925	90	1،
1950	131	1.5
1975	225	2.7
1994	440	2.9

ومما يزيد من حدة الضغط السكاني أن سلوك الجائعين لا يكون بطبيعة الحال سلوكاً عاقلاً إذ يصبح همهم الأول والأخير الحصول على كمية الغذاء والوقود المطلوبة بأي شكل وبأي طريقة ولا يهتمون بمن سيأتي بعدهم ، ومن ثم يساء استخدام موارد البيئة الحيوية عن جهل وعوز حتى يصل تدهور البيئة درجة تصبح فيها معادية لوجود الإنسان ذاته ، وهو أخطر حالات التصحر وأكثرها حدة وضرراً .

ولعل بروز مشكلة التصحر كمشكلة بيئية حادة في العقود الأخيرة (منذ الخمسينات من هذا القرن ، وهي العقود التي شهدت نمواً سكانياً سريعاً في معظم الدول النامية المتصحرة) يؤكد يقيناً الارتباط القوي والعلاقة الطردية بين النمو السكاني السريع والتصحر .

وحتى نقف على المستوى الوضع السكاني – البيئي المتوازن لهذه البيئات ، فقد حدد مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977) أرقاماً قياسية دليليه لحجم الكثافة السكانية الريفية ، التي يمكن أن نسترشد بها كمؤشر سليم للتعرف على مدى الضغط السكاني غير المرغوب في هذه البيئات ، فقد حدد وجود 7 أشخاص في كل كيلو متر مربع في المناطق الجافة و 20 شخصا في كل كيلو متر مربع في المناطق شبه الجافة بمثابة الحد الأقصى لحجم السكان الذي يجب إلا تتعداه الكثافة السكانية

في هذه المناطق وليس ثمة شك أن الكثافة الحالية في معظم المناطق الريفية المتصحرة تفوق هذه الأرقام كثيرا حيث تعدت الحد الآمن وانطلقت نحو الأرقام الخطرة أو الحرجة .

وهكذا يظهر لنا أن اتساع نشاطات الإنسان الناتجة عن التزايد السكاني والتغير في النظم المعيشية له ، نتيجة للتطورات الاقتصادية والاجتماعية وما نجم عنها من سوء استخدام الموارد الطبيعية في هذه البيئات التي لا تملك القدرة على تحمل مقاومة الاستخدام السيئ أصبح السبب الأول في تحول هذه البيئات إلى مناطق متصحرة. من هنا يمكن القول أن ظاهرة التصحر تعود للإنسان أكثر منها بسبب العوامل الطبيعية الأخرى حيث أن الاستغلال المفرط الذي يتجاوز حدود الطاقة التجديدية للأراضي يؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي الهش الأمر الذي يؤدي إلى ازدياد فعالية تأثير العوامل الأخرى [4] .

الرعي الجائر:

أن الرعي الجائر لمدة طويلة يؤدي إلى خراب مؤقت أو دائم للبيئة ، وأول مظاهر الرعي المفرط تبدو واضحة في اختفاء الحشائش المفضلة لدى الحيوان ، ويتبع ذلك ، تدمير شامل للغطاء النباتي ، وبمجرد أن يزال الغطاء النباتي يحدث الخراب الدائم ، نظراً لأن التربة بدونه تتعرض للتعرية بسرعة حيث يؤدي تعريتها من جراء الرعي المفرط إلى مضار غير مباشرة كذلك ، منها تدهور قيمة موارد المياه السطحية نتيجة لما يصيبها من جراء إرسابات الوحل والطين المنجرفة إليها من المنحدرات المتعرضة للرعي والتعرية .

لوحظ في السنوات الأخيرة (منذ الستينات من القرن العشرين (أن هذا الرعي التقليدي الذي كان متوازياَ لحد كبير مع قدرات وإمكانات البيئة بدأ يتحول إلى رعي جائر (مفرط) ويقصد بالرعي الجائر " تحميل المرعى بأعداد كبيرة من الحيوانات ، أو بأنواع معينة من الحيوانات لا تتفق وطبيعة وطاقة المرعى " ومن ثم يتعرض المرعى لدرجة كبيرة من الضغط الحيواني بما يساعد على سرعة تدمير الغطاء النباتي وما يصاحبه من جرف شديد للتربة ، وضعف القدرة البيولوجية للبيئة على التعويض أو التجديد .

تعتبر الفيضانات المتكررة نتيجة أخرى غير مباشرة للرعي الجائر بأقاليم الحشائش والإحراج ، فالتربة المرصوصة مع القليل من الغطاء النباتي تضعف كثيراً معدلات التسرب المائي في التربة ، لذلك تجري أغلب المياه على السطح بدلاً من تحركها ببطء داخل التربة ، وفي المقابل نجد أن التربة ذات الغطاء النباتي الجيد تقوم بترشيح مياه الأمطار من خلالها إلى طبقات المياه الجوفية ، ومن هناك ، تنساب المياه الجوفية بانتظام نحو العيون والشقوق والفوالق التي تغذي مجاري الأنهار وتبقى على معدل جريان شبه ثابت لمياه الأنهار خاصة مواسم الجفاف .

وهكذا فإن النباتات تتسبب في أسر مياه الأمطار في المكامن الجوفية ومن هناك تنطلق تدريجياً إلى السطح ثانية ، وهذا أفضل بكثير من الاندفاع المفاجئ والسريع خلال فترة قصيرة من المطر القوي والذي يتسبب في كوارث الفيضانات [5]

أن تناقص مساحة المراعي نتيجة التوسع في الرقعة الزراعية على حساب أرض المرعى يضيق الخناق على الحيوانات ويدفعهم إلى التركز في مساحة محدودة ذات قدرات رعوية محدودة وبالتالي يزداد ضغط الحيوانات فيها وتتعرض بسرعة للتدهور الحيوي والتصحر .

كما يؤدي الرعي المختار selective grazing إلى حدوث نوع من التبدل والإحلال النباتي ، حيث مع الرعي المختار تسود الأنواع غير المستساغة وتحل محل الأنواع غير المستساغة والمستحبة ، كما حدث في إقليم البطانة في شرق السودان ، حيث انتشرت حشائش النال والعذار ، غير المستساغة من جانب الحيوان (خاصة الإبل) على حساب حشائش السيحا المستحبة نتيجة الرعي المختار ، كما اختفى نبات الحسكنيت وهو من النباتات المستحبة في إقليم دارفور بغرب السودان وحل محله نبات حراب الهوسا وهو غير مستحب لدى الحيوانات [6] ، كما ذكر سابقاً .

والنموذج الأخر من الصومال الذي يتضح منه مدى خطورة الإفراط الرعوي على الغطاء النباتي وإشاعة التصحر. فقد دمرت واستنزفت معظم النباتات في وسط وشمال الصومال ، وما تزال عمليات

التدمير والاستنزاف مستمرة نتيجة لاستمرار الرعي الجائر وبخاصة من جانب قطعان الماشية والماعز وتشير الدراسات إلى أن أراضي الصومال – باستثناء مساحات محدودة من حول أودية الأنهار (نهري جوبا وشبلي) قد تحولت إلى صحراء حقيقية .

وفي دراسة عن سوريا تبين منها أن أعداد الحيوانات في مراعيها تزيد عن ثلاثة أمثال حمولتها المقبولة محدثة تدهوراً واضحاً في طاقة المرعى وتصحره ، كما أن مراعي شمال العراق يزيد العدد الحالي من الأغنام عن أربعة أمثال الحمولة المقبولة مما يفسر سرعة تدهور هذه المراعي وتصحرها .

أشار الباحثان ايكولم وبراون إلى أن مساحة الأراضي الرعوية بأقاليم راجستان بشمال غرب الهند ، قد تناقصت من 14 مليون هكتار إلى 11 مليون خلال العشرة سنوات الواقعة بين 1951 – 1961 ، أما أعداد الماعز والأغنام فقد زادت خلال الفترة نفسها من 9.4 إلى 14.4 مليون رأس .

وخلال عقد الستينات استمرت أعداد القطعان في الزيادة في الوقت الذي تزايدت فيه مساحة الأراضي الزراعية من 26% إلى 38 % مما أدى تقلص مساحة المراعي . وهكذا أخذت كثافة الحيوانات تزداد في مساحات تضيق باستمرار مما تسبب في مشكلة الرعي الجائر ، وتحول معظم الأراضي الرعوية بشمال غرب الهند ووسطها إلى أراضي قاحلة ففي سنة 1968 كانت الكثبان الرملية تغطي 25% من المساحة ، ومع حلول عام 1969 ازدادت مساحتها إلى 33% [7].

وللزراعة المطرية في مناطق حدية تأثير سلبي على التربة ، حيث يؤدي ممارستها سنوياً إلى جعل الطبقة العليا من تلك الأرض المزروعة هشة ، وخاصة عندما تحرث الأرض ولا تسقط كمية مناسبة من الإمطار .

أن الحدود الشمالية لمناطق الزراعة المطرية غير المنتظمة (حيث تمارس فقط في السنوات جيدة المطر) التي يجب أن تتوقف عند خط المطر المتساوي 200 ملليمتراً ، تبين أنها تمارس شمال هذا النطاق حتى خط المطر المتساوي 150 ملليمتراً وبخاصة في مناطق الأودية ذات التربة الجيدة .

وظهر أن مناطق زراعة الذرة تقع خارج مناطقها الآمنة ، ومن ثم ما لبثت هذه المناطق الهامشية أن تدهورت وتصحرت نتيجة استخدامها فوق طاقتها .

ومما زاد من حدة الضغط الزراعي المطري أن الزراعة التقليدية المتنقلة في هذه المناطق التي كانت تعتمد حتى وقت قريب على تبوير الأرض لمدة تتراوح ما بين 8-20 سنة بما يسمح بتخفيف الضغط الزراعي على هذه الأراضي والسماح بتجديد خصوبتها واستعادة حيويتها ، قد بدأت تختفي من معظم المناطق نتيجة الزيادة السكانية مما زاد من ضغط الاستخدام الزراعي على الأرض وتدهور إنتاجها في مرحلة وتصحرها في مرحلة تالية ، وهي قضية أصبحت حرجة في معظم المناطق المدارية والرطبة وشبه الرطبة .

وفي المناطق الساحلية قد يبدأ التصحر في الأراضي الزراعية من جهة البحر لكي ينتشر إلى الداخل باتجاه الصحراء ، ففي ليبيا على سبيل المثال أدى تزايد سكان المدن إلى زيادة الطلب على المنتجات الزراعية من الخضر والفواكه مما أجبر المزارعين على الإفراط في استغلال المياه الجوفية في ري المزروعات بمعدلات تفوق كميات تجددها بفعل مياه الأمطار مما أدى إلى تناقص مناسيب مياه الآبار وانسياب مياه البحر إليها .

وهكذا أصبح المزارعون يروون محاصيلهم بمياه مالحة مما تسبب في تملح التربة وتحويل الأرض إلى مساحات سبخية قليلة الإنتاج ، هكذا تبور سنوياً في كثير من أنحاء العالم ، مساحات شاسعة من الأراضي الخصبة وتلغي إتباع الأسلوب الصحيح للتعامل مع ظروف البيئات الجافة ، فالصين على سبيل المثال ، تفقد سنوياً ما معدله 116 ألف هكتار من الأرض بهذه الطريقة.

الاستخدام الزراعي السيئ للأراضي

يتمثل استخدام الأراضي للإغراض الزراعية ، بما لا يتناسب مع قابليتها الإنتاجية في عدة مجالات منها :

أ- الزراعة المكثفة وغير السليمة

ب- زراعة الأراضي الهامشية أو المناطق الحدية

ج – استخدام الأراضي الزراعية لإقامة المنشآت الصناعية والاقتصادية والسكنية

يقصد بالضغط الزراعي " تكثيف الاستخدام الزراعي أو تحميل التربة بمحاصيل (كما ونوعاً) تفوق قدراتها البيولوجية " ومما يزيد من مشكلة الضغط الزراعي أن التوسع في مناطق الزراعة المطرية كثيراً ما يكون على حساب أرض المرعي ، وهي عادة ما تكون مناطق هامشية بالنسبة للنشاط الزراعي حيث تمتلك قدرات إنتاجية (بيولوجية) محدودة لا تقوى على مواجهة الزراعة لعدة سنوات متتالية والمحصلة الطبيعية لهذا التوسع الزراعي في مثل هذه المناطق حدوث ضغط على مكونات البيئة الحيوية فيها والتعجيل بتدهور التوازن الإيكولوجي وإشاعة التصحر .

ولا تقتصر عملية التصحر على مناطق الزراعة المطرية فحسب ، وإنما تمتد لتشمل أيضاً مناطق الزراعة المروية ، إذ تتعرض هذه المناطق بدورها لصورة من صور التصحر متمثلة في زيادة تملح التربات أو تغدقها ، فالماء رغم أهميته في صنع الحياة وإعالة النشاط الزراعي ، فإن سوء استخدامه (الإسراف) يصبح نقمة كبيرة وللأسف لا يزال يسيطر على عقول غالبية المزارعين في الدول النامية معتقدات خاطئة تدفع بهم إلى الإسراف في استخدام المياه ، إذا يعتقدون أنه كلما أعطيت التربة ماء أكثر علما أعطت إنتاجاً أكبر ، وقد أثبتت التجارب خطأ هذا الاعتقاد ، فقد اتضح أن كثرة مياه الري تضعف من قدرة التربة البيولوجية سواء نتيجة لزيادة تملح التربات (العلاقة بين تملح التربة وقدرتها البيولوجية علاقة عكسية) ، أو زيادة تغدقها ، ونقص تهويتها ، مما يعرضها للاختناق حتى أنها قد تصل في بعض الحالات إلى درجة العقم الإنتاجي الكامل ، وتصبح تربة ميتة بيولوجيا (حالة تصحر شديدة جداً) .

وفي دراسة مسحية عن مصر تبين منها أن هناك إسرافاً شديداً في استخدام مياه الري مما يقلل من عائد الإنتاج نتيجة تدهور قدرة التربة وتصحرها ، فقد أظهرت الدراسة أن حوالي 30 % من مجموع

الأراضي الزراعية تعاني من خطر التملح والتغدق . إذ بينما يبلغ متوسط استهلاك الهكتار المروي في العالم نحو 50 ألف متر مكعب ، فإنه في مصر يرتفع كثيراً ليصل إلى حوالي 125 ألف متر مكعب ومعنى هذا أن حجم الفاقد لكل هكتار يبلغ نحو 75 ألف متر مكعب يتسرب إلى الطبقة التحتية بما يرفع من مستوى المياه الباطنية ويتسبب في التملح والتغدق .

ويعاني حوالي ثلث مليون هكتار من الأراضي الزراعية المروية السورية في حوض الفرات والجزيرة من خطر التملح ، ويعاني نحو 50% من أراضي العراق الزراعية خاصة وادي الفرات الأدنى أيضا من خطر التملح [8].

وفي دراسة عن منطقة الساحل الإفريقي تبين منها أن كل هكتار من الأراضي المروية الجديدة يقابله خسارة هكتارَ أخر في مناطق مروية قائمة قد أصابه التملح أو التغدق . ويعني هذا أن تصحر هذه الأراضي عن طريق تملحها أو تغدقها كثيراً دور المشروعات الاستصلاحية الجديدة في مجال إنتاج الغذاء والمحاصيل الأخرى ، ويجعل عائدها يكاد يكون صفراً في حل مشكلة الغذاء مما يؤكد الارتباط القوي بين التصحر ومشكلة الغذاء ويؤكد أن حل مشكلة التصحر يمثل أحد الوسائل لحل مشكلة الغذاء .[9]

قطع الأشجار وتدمير الغابات والإحراج

هناك فعل أخر للإنسان يؤدي إلى التصحر هو قطع الأشجار لاستعمالها في الوقود والبناء في صناعة المعدات الزراعية ، كما تستعمل الأوراق والأغصان الرقيقة في غذاء الحيوان أما الفروع والأغصان الغليظة فيصنع منها الفحم كما تستعمل في إقامة مصدات الرياح حول المزارع كما أدى استغلال جديد للأخشاب إلى إلى كميات هائلة من الحرارة يتم الحصول عليها بحرق الخشب [10]تدمير الغابات في أفريقيا وهو استغلالها في تحضير أوراق التبغ الذي يحتاج ونتعرض الأشجار والشجيرات في معظم الدول النامية في الوقت الحاضر ، التي تعاني من التصحر لخطر الإفراط في قطعها ، فالأشجار ما تزال في هذه الدول تمثل المصدر الرئيسي للوقود وبناء المساكن حيث ترتفع نسبة الأخشاب كمصدر للوقود ، يشير تقرير مشترك بين برنامج الأمم

المتحدة للبيئة والفاو ، أن هذه النسبة تصل في أفريقيا إلى 76 % وفي أسيا 42 % ، أمريكا اللاتينية 30 % وإذا أخذنا استهلاك الأخشاب كوقود على مستوى الدول نجد أن هذه النسبة قد ترتفع إلى 100% في بعض المناطق ، ففي أفغانستان – على سبيل المثال – تسهم الأشجار والشجيرات بنحو 50% من جملة الوقود المستهلك بصفة عامة ، وترتفع هذه النسبة في المناطق الريفية إلى 95 % وفي السودان تبلغ النسبة بصفة عامة حوالي 60% وترتفع في بعض المناطق الريفية إلى نحو 100% .

وفي دراسة عن إقليم دارفور في غرب السودان لتقدير كمية الاستهلاك السنوي من الأخشاب للعائلة الواحدة في هذا الإقليم [11] تبين منها أن حجم استهلاك الأسرة الواحدة سنوياً من الأشجار والشجيرات يقدر بنحو 324 شجرة وشجيرة تستخدم في أغراض متعددة ما بين أخشاب وقود وبناء مساكن أو حظائر للحيوانات وعلى هذا الأساس قدر معدل عدد الأشجار والشجيرات التي يتم قطعها سنوياً من جانب مجموع الأسر التي تقطن شمال دارفور التي يبلغ عددها 150 ألف أسرة بحوالي 50 مليون شجرة وشجيرة .

وتشير دراسة أخرى إلى أن بدو السودان يقتطعوا 548 مليون شجرة سنوياً بسبب الاحتطاب ، وأن حوالي 20 مليون متر مكعب من الخشب تفقدها غابات السودان نتيجة التعديات والتجاوزات المختلفة وان مساحة الغابات في السودان انحسرت مساحتها خلال عقد من الزمن 25كم2. وفي الصومال أزيلت حوالي 400 ألف هكتار من غابات المنطقة الوسطى لاستغلال أراضيها في الزراعة[12] .

وإذا ما أضفنا إليها الأعداد الكبيرة الأخرى من الأشجار التي تم تدميرها من خلال الحرائق سواء كانت عرضية أو معتمدة ، لتبين لنا مدى الإفراط والتخريب الذي يعاني منه الغطاء النباتي في هذه المنطقة وما يصاحب هذا الإفراط من مردودات تدميرية للطاقة البيولوجية للبيئة وانتشار التصحر الذي يتمثل هنا في تدهور الأشجار وزحف الرمال التي تطغى على المزارع والمساكن وآبار المياه والطرق وغيرها .

ومما يؤكد خطورة الارتباط القوي بين الإفراط في قطع الأشجار دون خطة لاستزراع الأشجار بنفس الدرجة وانتشار التصحر ، أن

الكميات الهائلة من الأشجار التي يتم استغلالها في هذه المناطق التي أصيبت بالتصحر لم يتم تعويضها بالاستزراع . فالواقع يشير أن دور الإنسان – للأسف – يكاد يكون سلبياً في هذا المجال إلى حد كبير حيث ما يقطع لا يعوض بنفس الدرجة ، ومن ثم تتعري كل يوم مساحات جديدة من غطائها النباتي تحت وطأة الإفراط في قطع الأشجار من ناحية وسلبية الإنسان من ناحية أخرى مما يعطي الفرصة لاتساع دائرة التصحر وزحفه نحو مناطق جديدة بصفة مستمرة .

فمثلاً أن الغابات النهرية الواسعة التي كانت تتمتع بها سهول ما بين النهرين في العراق لم يبق منها سوى 40 ألف هكتار [13] ، وان غابات البطم الأطلسي التي كانت تغطي حوالي 300 ألف هكتار في سورية أزيلت ولم يبق منها سوى بضع مئات من الهكتارات .

ثانياً: الأسباب الطبيعية

كما مر معنا من أن الأسباب البشرية كان لها التأثير الأكبر في أحداث التصحر لما سببه الإنسان من جراء تصرفه غير السليم أو عدم ترشيده عند التعامل مع الموارد الطبيعية في الزراعة والرعي أو قطع الغابات ، فأن العوامل الطبيعية وخاصة المناخية ، أصبحت بدورها مساندة لعملية التصحر وتتمثل هذه العوامل الطليعية في كل من : -

1-الظروف المناخية

يعد المناخ بما يتضمنه من حرارة ورياح وأمطار عاملاً متغيراً ولا يثبت على حال ومن السهل إثبات ذلك ، فالشواهد الحضارية والجيولوجية تدل على أن أقاليم الصحراء الكبرى ، وعلى سبيل المثال ، كانت إلى وقت قريب تزخر بالخضرة والحياة الحيوانية نتيجة لوفرة الأمطار فقد تم اكتشاف العديد من الحفريات كجذوع الأشجار المتحجرة وهياكل الحيوانات مما يدل على وجود حياة نباتية شبيهة بالتي تعيش حالياً بالمناطق المدارية المطيرة [14] .

ويؤكد الباحث وايت white أن خط تساوي المطر 200 ملم كان يقع على بعده 550 كيلومترا إلى الشمال من موقعه الحالي [15]

إذن فالمناخ على مدى زمني طويل مر بتغيرات متعددة استجابة لتغيرات في المؤثرات الخارجية والداخلية في المنظومة الجوية وتتمثل المؤثرات الخارجية في تبدلات تحدث في الطاقة الشمسية الواردة إلى سطح الأرض ،حيث تتسبب دورة زاوية ميل محور دوران الأرض حول نفسها ، ودورة الحضيض الشمسي ، ودورة البقع الشمسية في تباين كمية الطاقة الشمسية من فترة إلى أخرى ، أما المؤثرات الداخلية فتتمثل في ثوران البراكين ونشاطات الإنسان المؤدية إلى تبدل خصائص سطح الأرض والغلاف الجوي ومن ثم المناخ [16] .

والمناطق الجافة وشبه الجافة ، هي المناطق التي تقع في دائرة التصحر ، وهي من أكثر العوامل الطبيعية أثراً في مساندة هذه المشكلة إذ يتسم مناخ هذه المناطق ، خاصة الأمطار ، وبخصائص معينة يجعل منها مناطق ذات نظام ايكولوجي هش سريع الحساسية لأي ضغط ولو محدود على عناصر البيئة الحيوية وابرز هذه الخصائص ، تكون مرتبطة مع قلة الأمطار وتذبذبها .

تتراوح كمية الأمطار الساقطة ما بين 200 -600 ملليمتر في مناطق المطر الصيفي ، وبين 100-300 ملليمتر في مناطق المطر الشتوي ، هذه الكمية إضافة المطر الصيفي) نتيجة ارتفاع معدلات التبخر التي يتراوح معدلها بين ألف – أربعة آلاف مليمتر سنوياَ أي أنها تعادل عدة إضعاف مما يجعلها تكاد تكفل حداَ أدنى للحياة النباتية القائمة ، ويضعها هذا الأمر على حافة الخطر لأي تغير ولو محدود في كمية المطر الساقطة . [17]

ومما يقلل من قيمتها أكثر بما يساند التصحر طبيعتها المتذبذبة من سنة لأخرى حيث يتراوح معدل الانحراف المعياري السلبي عن المعدل السنوي ما بين 30-90 % .

وتتعرض المناطق المعرضة للتصحر لنوبات جفاف تستمر لبضع سنوات متتالية (وخاصة في المناطق الصحراوية) وبصورة تكرارية من مدة لأخرى بصورة غير منتظمة ، إذ تحدث نوبة جفاف عادة كل 5 أو 10 أو 20 سنة ، وتسهم هذه النوبات الجافة بصورة واضحة في تدمير الطاقة البيولوجية المنهكة في هذه المناطق بما يقرر

التصحر ويعمل على إشاعته على نطاق واسع وزيادة حدثه مع كل نوبة جفاف .

ففي الساحل الإفريقي على سبيل المثال، حدثت عدة نوبات جفاف طول القرن الماضي وكانت في مدد وعلى النحو الأتي :-

(1912-1915) و (1923-1927) و (1968-1973) و (1980-1984)

وكانت نوبة 80-1984) أكثر مأساوية حيث ضربت مناطق شملت إلى جانب منطقة الساحل الإفريقي كل وسط أفريقيا التي تدهور الغطاء النباتي فيها بشكل حاد ، وتناقصت مصادر المياه الجوفية ، وتدهور الإنتاج الزراعي بشكل كبير ومات مئات الألوف من السكان وملايين الحيوانات جوعاً ، وما تزال هذه المناطق تعيش آثار ونتائج هذه النوبة .

ودلت الدراسات على أن الحد الجنوبي للصحراء الكبرى تراجع إلى الجنوب بنحو 200 كم بين عامي (1958 – 1975) ، وبالتالي فأن الجفاف الذي اجتاح مناطق واسعة من أفريقيا ، وترتب عليه عواقب وخيمة على البيئة والإنسان . وأن هذا النطاق الذي حددته منظمة الأغذية والزراعة (خارطة رقم (3)) ، شمل دولاً تمتد من موريتانيا على المحيط الأطلسي وحتى الصومال على المحيط الهندي ، يعيش فيها أكثر من 150 مليون نسمة ، منهم 50 مليون نسمة يعيشون في المنطقة الجافة .[18]

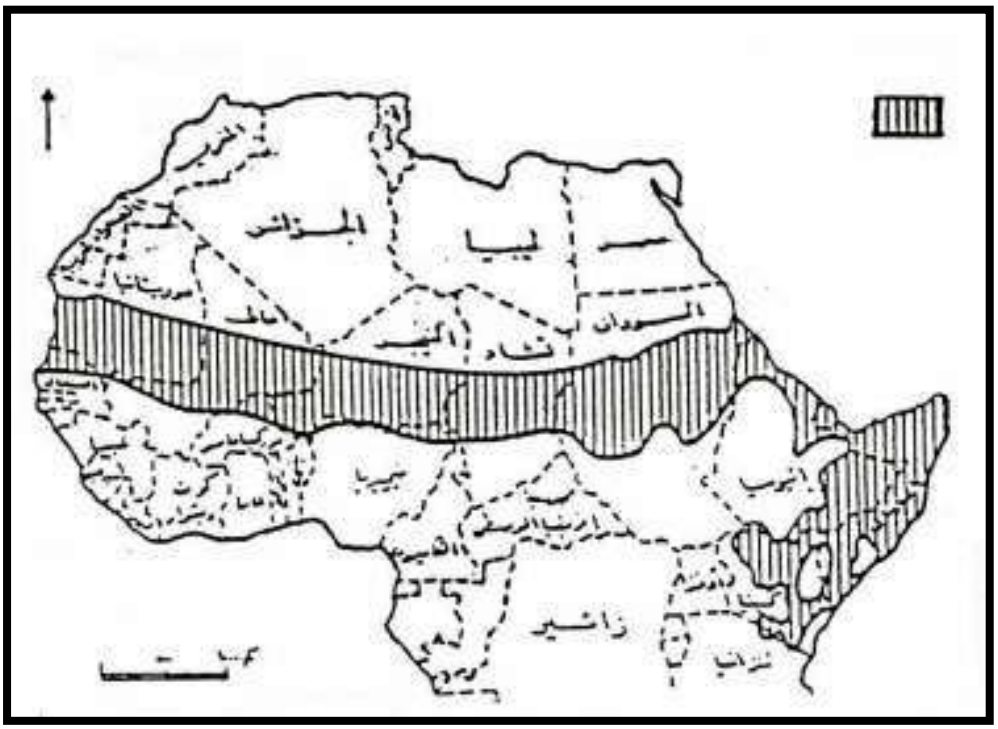
وأن حدوث الجفاف بهذا النطاق لم يكن منعزلاً عن التغيرات المناخية التي تحدث في مناطق أخرى في العالم ، وبخاصة المناطق المدارية التي يقع ضمنها هذا النطاق ، فالعوامل الطبيعية المسببة للجفاف لا يتوقف تأثيرها على هذا النطاق بل يمتد إلى أنحاء مختلفة من العالم .

ففي بداية القرن الحالي سجل نقص في الأمطار السنوية على أجزاء واسعة من المناطق المدارية قدرت نسبتها بنحو 30% من المتوسط السنوي ، وعلى سبيل المثال في غرب أفريقيا انخفض متوسط

الأمطار في المدة من مايو على أكتوبر من 453.3 ملم في سنوات (1875 – 1896) إلى 312 ملم في سنوات (1907 – 1931) . وفي المدة من نوفمبر إلى ابريل من 41.7 ملم في فترة السنوات الأولى إلى 23 ملم في فترة السنوات الأخيرة . ونسبة التناقص في الأمطار المبكرة (مايو – يونيو) والمتأخرة (سبتمبر – أكتوبر) أعلى منها في أشهر الرطوبة الوافرة (يوليو – أغسطس) الأمر الذي يشير إلى تزايد طول فصل الجفاف .

خارطة رقم (3) خريطة منظمة الأغذية والزراعة عن المناطق القاحلة وشبه القاحلة الإفريقية والتي يشغلها نطاق الساحل

المناطق القاحلة وشبه القاحلة



ومما يضاعف من حدة نوبات الجفاف، أن الناس في السنوات جيدة المطر بين النوبة والأخرى ينسون المآسي والمخاطر ، ويضغطون بشدة مرة أخرى على موارد البيئة الحيوية لدرجة الإنهاك حتى إذا ما حلت النوبة الجديدة تكون البيئة مهيأة لهذا التدهور وانتشار التصحر .

يؤكد عدد من الباحثين أن قيام الإنسان بطريق مباشر أو غير مباشر بإزالة الغطاء النباتي وتعرية السطح يؤدي إلى تقوية مؤثرات التبدلات المناخية وإطالة فترات الجفاف وزيادة حدة التصحر ومنهم أو ترمان ottreman والباحثان تشارني وزميله ستون charny and stone يؤكدون على أن زيادة معدل انعكاس (معدل انعكاس السطح لأشعة الشمس surface eabado يتسبب تناقص درجة حرارة السطح ويضعف بالتالي المعدل البيئي لتناقص الحرارة بالارتفاع في التروبوسفير Environmental laps rate مما يضعف بدوره تيارات الحمل الصاعدة المتسبب الرئيسي في تكون السحب . [19]

5 – زحف الرمال

يلعب زحف الرمال دوراً مهماً في إشاعة التصحر ، لما يسببه من تناقص في القدرات البيولوجية للأراضي الزراعية أو اختفائها نهائياً ، وتدمير المراعي وتحويلها إلى بحار من الرمال المتحركة وطمر الآبار .

ويتأتي غبار الصحاري ورمالها من تعرية الرياح للترسبات المروحية والأخاديد والشعب الموجودة في الصحاري ، فالمناخ يتفاعل مع مواد السطح فيزيائياً وكيماوياً وعضوياً ، بمعنى تأثير تفاعل الإنسان وطريقة استقلاله للأراضي نباتياً وحيوانياً [20] وتصبح معرضة لفعل الرياح .

ويعتمد مقدار وجود حبيبات الرمال التي يحملها الهواء والتي تأتي من الغطاء الترابي او السطحي ، يعتمد على الكمية المحمولة أفقياً لتلك الحمولة عمودياً ، وهذه تعتمد على معدنية الحبيبات ،وكذالك على سرعة الرياح ومسامية التربة والغطاء النباتي الحي المتبقي في التربة ، وتعرجات السطح - وتوزيع إحجام الحبيبات في التربة وماهية هذه الإحجام ، وأيضا على درجة رطوبة التربة [21]

ومما يساعد على زحف الأتربة والرمال ، هو إزالة الغطاء النباتي فعندما تتعرى التربة من ذلك الغطاء النباتي ، وتجهض من العناصر العضوية والمعدنية ، يضعف تركيبها وتتفكك فيسهل نقلها بواسطة الرياح ومياه السيول ، وبذلك يفقد سطح الأرض القدرة على امتصاص مياه الإمطار والمحافظة عليها كرطوبة في التربة .

وتنتقل حبيبات الرمال والغبار ، أما بالتدحرج على السطح ، وأما بفقرات متتابعة ، وأما معلقة سابحة في الهواء ، وما الكثبان الرملية المتحركة سوى تجمعات رملية تنتقل على وجهة صحراوية فتغطي كل ما تمر عليه وتقلبه إلى مسطحات متموجة بجدية [22]

يوجد نوعان من الزحف الرملي : النوع الأول هو الانسياق الرملي sand Drift إي حركة أو زحف الحبيبات الرملية فوق السطح الكثبان والفراشات الرملية عندما تصل الرياح إلى 5.5 متر في الثانية .

والنوع الثاني هو زحف الكثبان الحوائط الرملية Barchan's Did mass movement والتي تبدأ أثارها في الوضوح عندما تزيد سرعة الرياح على 9 أمتار في الثانية وتكون خطورة الانسياق الرملي أكثر من خطورة زحف الكثبان والحوائط الرملية [23] وذلك لقابلته الرمال للانسياق عند سرعة بطيئة نسبياً من جانب ، وكذلك قدرتها على التحرك لمسافات أطول في نفس الوقت من تلك التي تقطعها الكثبان الرملية . كما أن الستار الرملي الناجم بفعل الانسياق الرملي يغطي مساحات واسع وفي وقت أقصر من تلك المساحات التي يمكن أن تعطيها الكثبان الرملية .

يوجد الجزء الأكبر من الكثبان الرملية في العالم في المناطق الجافة وشبه الجافة ، حيث تمتاز هذه المناطق بطول مدة الجفاف وندرة الإمطار أو انعدامها، وارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشدة الرياح واستمراريتها على مدار السنة .

وتقدر مساحة تلك المناطق بحوالي 47.7 مليون كم2 منها 22.4 مليون كم2 تقع في المناطق الجافة، وحوالي 6.64 مليون كم2 في المناطق شديدة الجفاف و 18 مليون كم2 في المناطق شبه الجافة . [24]

ويتحكم المناخ في التغيرات النوعية للغطاء النباتي ويسبب في هجرة الكثبان الرملية من مكان إلى أخر .

ويوجد العديد من أنواع الكثبان الرملية والتي يمكن تمييزها بحسب طريقة تجمع حبيبات الرمل والشكل العام الذي تظهر به [25] إلى الأنواع الآتية : -

1- كثبان البرخان Barchan dunes وهي عبارة عن تجمع لحبيبات الرمل على شكل هلال Crescent Shape وهذا النوع لا ينتشر بصورة كبيرة ويتكون عادة في المناطق لا توجد بها كميات من حبيبات الرمل بصورة كبيرة ويقدر أقصى ارتفاع لهذه الكثبان حوالي 40 متر.

2- الكثبان المكافئة parabolic Dunes عبارة عن كثبان رملية تتشابه إلى حد كبير مع كثبان البرخان ، ويكون لها شكل هلالي ولكنها تتكون في اتجاه معاكس لاتجاه الرياح ويكون امتداد هذه الكثبان خلف المركز نتيجة لحركة الحبيبات التي تنتقل من مركز الكثبان إلى الأطراف .

3- الكثبان الطويلة longitudinal Dunes تتكون من امتدادات رملية موازية لاتجاه حركة الرياح ، وفي الغالب تتكون هذه الكثبان في المنخفضات التي تنتج عن تشققات طويلة في الصخور ، حيث تترسب حبيبات الرمل على طول هذه الكثبان في المناطق التي بها منحدرات تعرف محليا بالسيوف في بعض الدول .

4- الكثبان المستعرضة Transverse Dunes عبارة عن كثبان رملية تتكون في اتجاه زاوية ميل الرياح ، ويمكن أن تتطور هذه الكثبان نتيجة لظروف معينة ، بحيث تمتد إلى مسافات كبيرة نسبيا هذه النوع من الكثبان غير ثابت ويمكن أن تنقسم إلى عدة كثبان نتيجة للتغير في سرعة واتجاه الرياح ، وقد يصل امتداد هذه الكثبان إلى آلاف الأمتار .

هذه بعض أنواع من الكثبان الرملية ، مع ملاحظة أن هناك أنواع مركبة من الكثبان الرملية وهي التي تتكون من تداخل عدة كثبان من نفس النوع ، في منطقة شمال أفريقيا يمكن ملاحظة جميع أنواع الكثبان

شمال القارة الأفريقية ولاحظ عدد من الجيمورفولوجيين وجود تجمعات من الرمال لها امتدادات كبيرة تكون على هيئة حقول رملية يطلق عليها مصطلح دهان mage –Dunes وقد تصل امتدادها إلى آلاف الكيلومترات ومن الأنواع التي توجد في ليبيا أدهان مرزق وادهان أو باري في الجنوب الغربي كما توجد كثبان رملية تمتد على شكل لسان تعرف باسم رملة مثل رملة الزلاف .

وأظهرت إحدى الدراسات الميدانية التي أجريت على منطقة في الإحساء في السعودية يبلغ طولها 30كم وعرضها يتراوح ما بين 7-16 كم ولمدة ستة أشهر فبراير) يوليو من عام 1980 أن ما يقارب 1/2 مليون طن من الرمال قد زحف عبر الطرف الشمالي للواحة الواقع بين جبال الشعبة وبريقه في الغرب وسبخة الأخضر في الشرق . وأن هذه الكمية من الرمال الزاحفة يمكن أن تظهر في كل عام ما يعادل 7200م2 من الأراضي الصالحة للزراعة والاستيطان البشري ، ويعزى هذا الزحف الرملي إلى الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية التي تتفاوت سرعتها ما بين 5.5 إلى أكثر من 16 متراً في الثانية .[26]

وتعاني الجماهيرية الليبية من تراكم الكثبان الرملية في مساحات شاسعة تمتد من البحر المتوسط شمالاً حتى حدود تشاد والنيجر والسودان جنوباً ومصر شرقاً وتغطي الرمال طبقة رسوبية سمكية تعرف بالمنبسط الصخري الإفريقي العربي وهي التي تشكل الظاهرة السطحية السائدة [27] .

وفي المناطق التي تغمرها الكثبان الرملية في ليبيا تظهر الآثار سيئة واضحة على مراكز الاستيطان وطرق النقل والمناطق الزراعية ، في سبها وبراك والهون وغدامس واوباري ومرزق وزويلة والكفرة وجغبوب ، وتحيط بالواحات والمنخفضات مثل (جغبوب ومرادة والجفرة وغدامس) أراضي مغطاة في كثير من المواضع بكثبان رملية ، وتتكون التربة في معظم الأحواض من رواسب رملية ناعمة لونها مائل للاحمرار [28] وتظهر إلى الجنوب من واحة جالو واوجلو سلاسل الكثبان الرملية المتحركة التي تتصل ببعضها في بعض المواضع بحيث

تتكون منها مجموعات كبيرة وترتكز هذه الكثبان فوق مناطق عضوية من نوع السرير .

وفي سهل الجفارة الليبية ، والذي هو أفضل سهول ليبيا الزراعية خصوبة ، أدى مشروع الهيرة الزراعي وغيره من المشاريع بالمنطقة إلى تسوية الأرض وإزالة النباتات الحولية التي كانت تحمي التربة (كالسدر ، والرتم ، والشعال ، والديس) مما جعل التربة مكشوفة لمؤثرات الرياح ، فعندما تحرث الأرض وتزرع وينحبس المطر ، يفشل الإنبات فيهملها المزارعون وتتحول إلى مراعي تعبث بها الحيوانات ، لقد أضحت ملامح التصحر بهذه المنطقة واضحة للعيان ، حيث يتشبع الجو بالأتربة والغبار ، وتزحف كثبان الرمال المتحركة مع كل هبة ريح فتسبب مشاكل مرورية خطيرة نتيجة لإضعاف مجال الرؤية وصعوبة قيادة السيارات على طريق العزيزية غريان التي تتغطي بالرمال مما يستوجب صرف مبالغ باهظة من الأموال لجرف الرمال أو نقلها بعيداً عن الطريق . (29)

وفي موريتانيا فأن المنطقة المتصحرة فيها تشمل ثلث مساحة البلاد البالغة 1.086 مليون كم^2 ، والتي تتميز باستلامها كميات قليلة ومتذبذبة من الإمطار .

وقد أصبح التصحر يهدد الحياة الاجتماعية والاقتصادية بشكل مخيف، لكون البيئة أصبحت متدهورة بسبب تعرضها للانجراف الهوائي ووجود الكثبان الرملية المتحركة التي أصبحت العنصر الأساسي الذي بشكل خطراً كبيراً على البلاد مهدداً كافة المناطق السكنية والمشاريع التنموية والطرق . (30)

نتائـج التصحـر

تتولد عن التصحر نتائج خطيرة تطال حياة السكان الاقتصادية والاجتماعية ، والتوازن البيئي ، إلا أن هذه النتائج تكون أكثر خطورة في الدول النامية من غيرها ،ومنها الدول الإفريقية وبعض الدول الأسيوية التي عانت من النزوح السكاني وعدم الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي ومن هذه النتائج ما يأتي :-

1- الخلل الفادح في الأمن الغذائي :

إن تدهور خصوبة الأراضي يؤدي إلى نقص في الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني ، مما يؤدي إلى نقص كبير في توفير المواد الغذائية لسكان تلك الدولة التي أصابها التصحر ، وتلجأ إلى المزيد من استيراد ما تحتاجه من مواد غذائية رئيسية، وهذه الدول بسبب ضعف دخلها القومي لا تستطيع أن تستورد كل ما تحتاجه من تلك المواد الغذائية ، وهو ما يشكل نقصاً فادحاً في أمنها الغذائي، ومن هذه الدول العربية الصومال وموريتانيا والسودان وارتريا والعراق وليبيا والسعودية وغيرها من الدول العربية ، مما أدى إلى قيام الدول العربية استيراد للغذاء سنوياً من خارج حدود الوطن العربي بما يعادل 22 مليار دولار .

كما أن معظم أقطار أفريقيا تعاني من نقص في الإنتاج الزراعي بسبب التصحر ، بل أن سكانها يعانون من مجاعة كبيرة أثرت على صحتهم .

2- التأثيرات الاجتماعية

أدى تدني المردود الزراعي أو فشلة ، وتدهور المرعي وزحف وتشكل الكثبان الرملية ونضوب مصادر المياه ، أدى إلى هجرة السكان من مناطق عيشهم سواء هجرة مؤقتة أن دائمة وهذه الهجرة تزيد الضغط على استثمار الموارد الطبيعية في الأماكن التي تكاد لا تقدر

على تلبية السكان المحليين مما يؤدي إلى التنافس بين النازحين والمقمين ويؤدي ذلك إلى خلق مشاكل اجتماعية جديدة (31)

ومن المشاكل الرئيسية التي يواجهها أهالي المناطق الداخلية في عدة دول افريقية ، دخلهم المحدود ، وإعمالهم اليومية التي لا تؤمن لهم ما يكفي من الطعام لا بقائهم في وضع جسدي شبه مقبول . لقد أدى التصحر إلى انخفاض الإنتاجية مما أدى إلى تدنى الدخل لأهالي هذه المناطق مقارنة مع أهالي المدن وعليه يتولد هناك ميل قوي إلى الهجرة بخاصة من السكان الذكور.

أن هجرة سكان المناطق إلى المدن يزيد من عدد سكان هذه المدن إضافة إلى النسبة العالية لتزايد سكان المدن بالمقارنة مع الريف بسبب الهجرة. وهذا يزيد عدد العاطلين عن العمل، حتى لو أن هؤلاء المهاجرين وجدوا عملاً ولو بدخل محدود ، فإن هذا يجعل عودتهم إلى الريف غير محتملة .

من ناحية أخرى يمكن أن تفقد الدولة أعدادا كبيرة تهاجر إلى الخارج ، إما إلى البلاد المجاورة أو إلى بلاد أكثر تقدماً، و هذا يقود بدوره إلى إرسال بعض مداخليهم إلى بلدهم الأصلي ، وقياساً على الموارد الداخلية المحدودة ، يتأتي من كل ذلك زيادة الاعتماد على السند الخارجي ، وكذلك تزيد القيمة المضافة للسلع الخارجية . يضاف إلى ذلك ما تدعو إليه هذه الظاهرة من تباعد الجماعات وفقدان قوتهم العاملة ، مما يقلل من الإنتاجية المحلية ، وعملية التنمية والاستقلال الداخلي إذ تبدأ حلقة العائلة بالتأثر لغياب الرجل عنها وكذلك تبدأ صعوبة التأقلم إذا ما عاد المهاجر إلى بلده ، والاكتظاظ السكاني للمدن وانتشار الأوبئة . (32)

3- اختلال التوازن البيئي

يضم المحيط الحيوي ، وحدات يربط بينها توازن بيئي دقيق بين الكائنات الحية (الإنسان و الحيوان و النبات) وعناصر غير حية (التربة والماء والهواء) وطاقة وقوى (طاقة الشمس وقوى الرياح والمياه الجارية والأمواج والتيارات البحرية) ويجمع بين هذه العناصر

عمليات بيئية وحيوية تنظم العلاقات بينها وتستوفي الترابط بينها في إطار من التوازن الذي يحافظ على النظام البيئي وصحته.

وعندما تتعرض هذه النظم البيئية في مواقع شح الموارد أو التخلخل المكاني الذي لا يتيح الاستقرار باحتمالها للضغوط البيئة ويصيبها الضرر الذي لا يزول الضغط ،هذه هي النظم البيئة الهشة التي أن تعرضت لما يخلخل توازنها الفطري لا تسترجع عافيتها إلا إذا عاونها الإنسان على ذلك .

إن بيئة جغرافية معينة تتوازن فيها دورة استغلال الموارد الطبيعية مع الحفاظ على استمراريتها وعطائها لا يمكن أن تتقهقر إلا بفعل فرط الاستثمار الزراعة والرعي الجائر .

إن المناطق التي اختل فيها التوازن البيئي هي المناطق التي ضرب فيها التصحر أطنانه وأصبحت هكذا بفعل تدخل المستعمر ومحاولته تغيير نمط الحياة اليومية المتوازنة . فقد ادخل الطرق الزراعية الحديثة دون التيقن من ان السكان المحليين يستطيعون استعمالها بقدرة كافية ، أو أنها تتماشي بالفعل مع الطبيعة المحلية. يتسبب الرعي الجائر في عدم تمكن الحشائش من النمو إلى مرحلة نضج البذور وبذلك تحرم الأرض من بذور الحشائش الفصلية الضرورية للإنبات خلال موسم الأمطار اللاحق، وباختفاء الحشائش الفصلية تظهر حشائش سنوية خشنة قليلة الجودة كمصدر لعلف الحيوان وحتى هذه تتعرض للرعي الجائر والدوس بحوافر الأبقار والأغنام مما يؤدي الى اختفائها هي الأخرى وتحل محلها نباتات جذرية تجف بسرعة وليس بمقدرها الحفاظ على تمساك التربة مما يؤدي إلى تفككها وتعريتها وبالتالي تصحرها ، وفي هذا إضرار كبير بالتوزان البيئي .

4- استنزاف الموارد الطبيعية

في حالة تعرض أية منطقة إلى التصحر ، فأن هذا يعني البدء باستنزاف مواردها الطبيعية ، المتمثلة بالمياه والتربة والنبات والمراعي

فالماء تنحسر كمياته وتسوء نوعيته إي تصبح ردئية ، غير صالحة للاستعمال ، بما فيها سقي المزروعات .

كما أن التربة تخسر وتصبح غطاءً رقيقاً يسهل جرفة ، وتزيد ملوحتها فتكون عنصراً ضاراً للنبات ، وتقل مساميتها مما يؤدي إلى عدم تشربها حتى بأي كمية من المياه يمكن وجودها أو جرها من مكان أخر ، وبالنسبة للنبات فهو بدوره تقل كمياته وخاصة الأشجار وكذلك نوعياته حيث تسيطر نباتات المناطق الجافة الضارة لخصائصها العضوية بدل النبات النافع والذي ينتعش بظروف طبيعية أكثر ملائمة (33) .

وينطبق ذات الأمر على المراعي إذ تقل وتنحسر وتستهلك المواشي بنسبة أعلى مما بقى صالحاً منها ، ومع الوقت تضمحل ولا تجد المواشي غذاءً كافياً لها ، فتنتشر بينها الآفات والإمراض للضعف الذي حل بها .

مكافحة التصحر

يقصد بمكافحة التصحر ، منع تدهور الأراضي التي تنتج المحاصيل الزراعية والأخشاب والاحتطاب والكلأ وتعني من وجهة نظر مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992) : أن تكون تنمية موارد الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة متواصلة (مستدامة) ، أي تنمية تحقيق العطاء الموصول للنظام البيئي المنتج فيقابل احتياجات الحاضر احتياجات المستقبل [1]

ومعنى ذلك أن يتضمن مصطلح (مكافحة التصحر) الأنشطة التي تشكل جزءاً من التنمية المتكاملة للأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وشبه الرطبة والتي تهدف إلى تحقيق كلاً مما يأتي : - [2]

1- منع أو خفض تردي الأراضي (صيانة)

2- إعادة تأهيل الأراضي التي تردت جزئياً (أصحاح)

3- استصلاح الأراضي التي تصحرت (استصلاح)

4- وهناك هدف رابع (يقتصر على الدول العربية) خاص بالأراضي الجافة وهو :

تنمية موارد الأراضي الجافة والصحراوية وخاصة في مشروعات استصلاح الأراضي الجديدة ، إلى تحويل أراضي صحراوية إلى أراضي زراعية مروية حيثما تيسرت موارد لمياه الري (كما في مصر و ليبيا والسعودية وغيرها)

إذن لابد من إتباع الأساليب العلمية لمكافحة التصحر ، هذه الأساليب التي يمكن إجمالها بما يأتي :-

أولاً : المسوحات البيئة

ثانياً : تقنية مكافحة التصحر

أولاً : المسوحات البيئية

عندما بدأ الجفاف بضرب منطقة الساحل منذ عام 1970 ، كان ذلك بمثابة مثال بارز على التصحر ، أظهر عقم الأساليب المتبعة وعدم فاعلية طرق استغلال الأرض والنبات ، وكشف عدم التوازن في العناصر المكونة للبيئة ومدى ركاكتها ، وقد أظهرت الخبرة بأن هذه الحالة يمكن أن تعود ، وعليه فمن المنطقي أن تحدد عناصر البيئة التي ستتأثر وفق الإمكانات المتوفرة وكيفية استثمارها .

ولذا لابد من دراسة العناصر ذات العلاقة بالتصحر أو المشتركة في تكوينه وهي :

1- المناخ 2 – التربة

3– مصادر المياه 4- النبات الطبيعي

1- المناخ

ينبغي أن تتضمن دراسة المناخ الإحاطة بتأثير تقلبات المناخ على النبات وتقهقر التربة ، وإمكانية الزراعة والرعي ، أي كيف تندرج هذه الأمور في طريق خلق البيئة المتوازنة .

فالزحف الصحراوي ناتج عن انتشار موجات جفاف ، تتطور داخل الصحراء وتتسع إلى الخارج ، أي أن الجفاف في الأقاليم شبه الجافة ناتج عن مسبب خارجي آت من الصحاري المجاورة ، ولذا لابد من تكوين رصيد علمي (بنك معلومات) عن التغيرات المناخية في جميع الدول المتصحرة أو التي ستتعرض للتصحر حيث أن معظم الدول النامية التي تعاني من التصحر تفتقر إلى الدراسات والبيانات التفصيلية والدقيقة عن طبيعة وخصائص مكونات وقدرات عناصر بيئتها ، فإن الأمر يفرض أمام خطورة هذه المشكلة ضرورة القيام بمسح بيئي شامل وتفصيلي لتقدير الحمولة البيئية ، إذا يعتبر هذا المسح البيئي الضروري لتقييم الحمولة البيئية مدخلاً ضرورياً لأي خطة تنموية لتحقيق التوازن

بين قدرات البيئة من ناحية ومتطلبات الاستخدامات الريفية المختلفة لموارد البيئة من ناحية أخرى ، إذا أن أي خطأً في تقدير الحمولة البيئية ، أو أي تجاهل لها يترتب عليه نتائج ضارة قد تعصف بثمار هذه الاستخدامات الريفية المختلفة وإشاعة التصحر ، وحتى يتوفر هذا المسح والتقدير للحمولة البيئية فإن الدول المعنية مطالبة بما يأتي :-

- تطوير محطاتها المناخية الحالية والتنسيق الكامل بينها وبين محطات الأرصاد الجوية ، ومراكز الدراسات الهيدرولوجية على المستوى الإقليمي والدولي لتوفير مسح إحصائي دقيق وشامل للبيانات الإحصائية المناخية والهيدرولوجية لتكوين منظومة الـ Gis .
- ولما كانت عملية التصحر عملية ديناميكية وأحياناً تكون سريعة لدرجة يصعب متابعتها ميدانياً من خلال نقص الكوادر الفنية القادرة على القيام بمثل هذا العمل الميداني الضخم ، فإن هذه الدول المعنية مطالبة من خلال التعاون الدولي بالاستفادة من صور الأقمار الصناعية ، والتي تقدم معلومات ضخمة عن الغيوم وأنواعها ونشوئها وتطورها ، بالإضافة إلى معرفة حركة الرياح وتوزع الإشعاع الشمسي وشدة التسخين كما يمكن الحصول على معلومات عن سرعة الرياح واتجاهها وحرارتها ومسارات العواصف ، والتيارات ، والجهات الحارة والباردة والعواصف والأعاصير و امتدادات المنخفضات والمرتفعات الجوية [3] مع أجراء مسوحات عن الأرض الريفية ، ورصد انتشار التصحر وتحديد مواقعه وسرعة انتشاره بعد أن أصبحت هذه الصور الفضائية متاحة لمن يطلبها من الدول المعنية ومن مزايا الصور الفضائية : أن صورة واحدة تستطيع أن تغطي مساحة تبلغ 34 ألف كيلومتر مربع في خلال 25 ثانية وتمر المركبة على نفس الموقع تقريباً كل 9 أيام وترصد هذه الصور بصفه منتظمة الأحوال الجوية وحالة الغطاء النباتي والتربة وحركة الرمال وتوزيع وهجرة الحيوانات البرية والتغيرات التي تحدث في أنماط استخدامات الأرض ، ورصيد مخزون المياه الجوفية ، وقد أنشئت عدة محطات أرضية إقليمية لاستقبال صور الأقمار الصناعية في بعض الدول النامية لتستعين

بها كل الدول المتأثرة بالتصحر نذكر منها محطة حيدر آباد بالهند التي تخدم معظم منطقة جنوب غرب آسيا ومحطة القاهرة لخدمة شمال أفريقيا وغربها ومحطة كويابا بالبرازيل لخدمة معظم دول أمريكا اللاتينية .

وفي ليبيا أدخلت هذه الخدمة العلمية لرصد المعلومات عن أحوال الطقس والمناخ عن طريق الأقمار الصناعية ، وقد افتتحت أول محطة حديثة لهذا الغرض في مدينة الخمس في 23 نوفمبر 2008 وهي متصلة بمحطات الأرصاد الجوية في العالم .

2- التربة

لابد من إعداد دراسة عن التربة تتضمن توفر معلومات عن خصائصها العضوية والجيولوجية والنباتية ، فتصنف أنواع التربة الموجودة وترسم لها الخرائط بمقاييس رسم متعددة إذ ينبغي في هذه الخرائط إظهار خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والعضوية ، كما توضح مراحل تطورها وعناصر التأثير فيها ، كما أن لملوحة التربة من جراء مياه السقي ونسبتها في التربة ذات شأن في مقدار التصحر الذي يصيبها .

فالأرضي الواقعة على ضفاف الأنهار أو في الدلتاوات كثيراً ما تتعرض لمشكلة التغدق ، نتيجة لعدم وجود مصارف ذات كفاءة للتخلص من المياه الزائدة فتبقى جذور النباتات مغمورة بالماء وتعاني من نقص الأوكسجين في التربة مما يسبب في موت النباتات أو أن التربة تتعرض للتملح بسبب الخاصية الشعرية لتي تسحب كميات من الأملاح إلى الطبقة العليا من التربة .

وعند القيام ببرامج التشجير التي تكلف مبالغ كبيرة ، ينبغي التحقق من طبيعة التربة ، إذ أدت التربة الضحلة إلى فشل هذه المشاريع لكون التربة الضحلة ليس بمقدورها تخزين الرطوبة اللازمة لنمو الأشجار خلال فترات الجفاف ، كما أنها لا توفر العمق اللازم لنمو نظام جذري بمقدوره تثبيت جذوع وفروع الأشجار ، ولهذا يجب التأكد من

ملائمة ظروف التربة والمناخ لعمليات التشجير ، فالتربة لابد أن تكون عميقة .

3- مصادر المياه

الماء هو المسؤول عن الحياة في الكرة الأرضية ، سواء حياة النبات أو الحيوان وفي المقدمة الإنسان ، لذا لابد من الاهتمام بالمياه المتوافرة لأية منطقة كماً ونوعاً ، وذلك لأن أي خلل في المياه سواء في نقص كميتها أو رداءة نوعيتها يكون إحدى أسباب التصحر ، وعليه فأن الاستغلال الأمثل لشبكة المياه الطبيعية تسمح بتنظيم هذا المصدر الحيوي على أساس المنفعة الأشمل فتحدد أولا الأحواض وتحركات وكميات ونوعيات المياه فيها ، وماهية دورة المياه من تبخير وهطول أمطار ، وتسرب في الأرض ، وتشرب من النبات ، أو انجراف السيول .

وهنا أيضا ترسم الخرائط الهيدرولوجية لإظهار النظام المائي خاصة بما يتعلق باحتياجات الجماعات البشرية وما يلحقها من زراعة أو صناعة ،و تأثير الجفاف عليه ولابد من الاستعانة بالصور الفضائية التي تزودنا بها الأقمار الصناعية وتكوين وحدات لنظام المعلومات الجغرافية Gis ، تتعاون الدول مع بعضها على تبادلها .

4- النبات الطبيعي

توجد علاقة وثيقة بين النبات الطبيعي من أشجار وشجيرات وحشائش ، وبين التصحر ، لكون هذا النبات الطبيعي له القدرة على مسك التربة أو التخفيف من الغبار التي تحملها الرياح .

ويؤدي الضعف في أشجار الغابات وانحطاطها إلى سرعة اضمحلالها، ويزيد من مشاكل وصعوبة مكافحة التصحر ، فالسرعة في عملية قشط أشجار الغابات في المناطق المتاخمة للأراضي المتصحرة ، لاستعمالها لأغراض بشرية متفرقة أهمها حرق الأخشاب للتدفئة وللمنازل ، وهذا ما يؤثر سلباً في تعرية التربة ، وتؤثر سلباً على البيئة بكل أسسها .

ولذا لابد من القيام بإجراءات عديدة لمنح القضاء على الغابات منها : -

أ - ما يتعلق بضبط استغلال هذه الغابات استغلالاً مدروساً

ب – إعادة التحريج على نطاق واسع

ج – التوقف عن حرق الأشجار، بل ووضع أجهزة إنذار في الغابات لمكافحة الحرائق، ومنع السكان من الدخول إلى مناطق الأشجار و إشعال النيران لغرض الشواء أو الطبخ.

د – زرع نوعيات معنية من الأشجار ملائمة للمناخ الصحراوي .

هـ - توفير مواد الطاقة للسكان البدو ، منعاً للاحتطاب ، واستيراد الإعشاب لحماية الأشجار من القطع .

ولابد من دراسة النباتات الطبيعية من نوع الحشائش لوضع خطة لحمايتها أو إكثارها.

ثانياً : تقنية مكافحة التصحر

ينبغي عند الشروع بمكافحة التصحر ، إتباع أساليب تقنية علمية تضمن نجاح هذه العملية المهمة بل والتي يعدها العديد من الباحثين من المشاريع الإستراتيجية التي لها صلة بالتنمية المستدامة لمورد مهم من الموارد المتجددة لأي دولة خاصة ونحن نعلم أن التفريط بالتربة ، لا يمكن أن يعوض إلا بعد مرور آلاف السنين ، لكي تتكون تربة جديدة وأن كان هذا أمر أشبه بالمستحيل .

ومن هذه التقنيات ما يأتي :-

إيقاف زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية:

لزحف الرمال دور مهم في تكوين الكثبان الرملية والتصحر على حد سواء ، لما له من اثر على تناقص القدرات البيولوجية للأراضي الزراعية ، أو في تدمير المراعي وتحويلها إلى بحار من الرمال المتحركة .

ولذا فأن البدء من خطوة لإيقاف زحف هذه الرمال وتثبيت الكثبان الرملية ، يعد من الوسائل الناجعة في مكافحة التصحر ، والسبيل إلى ذلك هو تثبيت الرمال إي منعها من الزحف على المزارع والقرى وشبكات الطرق ومراكز العمران .

وتوجد طرق عديدة لتثبيتها منها :-

وسائل ميكانيكية ووسائل تعتمد على النمو النباتي ، التثبيت الميكانيكي لا غنى عنه في المناطق بالغة الجفاف والتي لا تتاح فيها مصادر للمياه ، والتثبيت بالنمو النباتي يكون في المناطق التي يتاح فيها مورد مائي .

التثبيت الميكانيكي هو إنشاء حواجز " كاسرات رياح " قليلة الارتفاع، وتصنع هذه الحواجز التي تثبت في الرمال مصفوفة في مقابلة الاتجاه السائد للرياح ، مما يتاح من المواد ، مثل : [4]

* حواجز من مخلفات نباتية جافة تربط بعضها ببعض ، مثل سعف النخيل وحشائش الحلفاء وسيقان الحجنة وفروع الأشجار ، الخ هذه من الوسائل التقليدية ، وما تزال صفوف سيقان الحجنة الجافة pragmatist Australis تستخدم لتثبيت الكثبان الرملية في عدد من المناطق الساحلية.

* ألواح الألياف الأسمنتية المثقبة

* حواجز من البراميل ، وهي طريقة شائعة في حماية الطرق الصحراوية باستخدام براميل الإسفلت الذي استخدم في الرصف .

في بعض الأحيان تستخدم وسائل التثبيت الميكانيكي كمرحلة تمهيدية تهدف إلى وقف حركة الرمال ، لإتاحة الفرصة لمياه الأمطار لتكون نظاماً هيدروليجياً مستقراً في الكتلة الرملية ، يمكن عندها استزراع نباتات تؤدي وظيفة التثبيت النهائي ، في هذه الأحوال تكون أدوات التثبيت الميكانيكي على هيئة مربعات (مثل لوحة الشطرنج) تزرع النباتات في وسطها .

أما التثبيت البيولوجي يعتمد على استزراع أنواع من نباتات بيئة الرمال ، ولهذه النباتات سمات تجعل لها القدرة على تثبيت الطبقات السطحية من الرمال ، وتكون هذه النباتات من الحشائش التي تمد سيقانها الأرضية قرب السطح وتكون من جذورها شبكات ليفية تمسك الرمال ، أو من الشجيرات أو العصيريات ذات القدرة على إنبات شبكات من الجذور السطحية من الحشائش ، أنواع قصب الرمال والدبس والسبط ، ومن الشجيرات المحلية المتوطنة في الصحاري العربية الأثل والأرطي والرتم وغيرها كثير ، ومن الشجيرات المجلوبة (أغلبها من استرإليا) أنواع من الأكاسيا والكافور والتي من أهمها :-

الرتم Retama Rae tam ، والأكاسيا Acacia spp ، والكافور Eucalyptus spp

كما استخدمت مركبات كيمائية تتكون طبقة تحت السطحية كاتمة للماء ، أي تمتع تسرب مياه المطر إلى أعماق الكثيب الرملي والاحتفاظ بها عند السطح فتكون متاحة لجذور النباتات المثبتة للرمال ، وبذلك يكون الجمع بين وسائل غير حية ووسائل نباتية [5].

وقد استخدمت الصين قش الأرز في تثبيت الكثبان الرملية بتقسيم منطقة الكثبان الرملية إلى مربعات يمثل قش الأرز فاصل بينها ثم استزراع هذه المربعات ، وتعرف هذه الطريقة بطريقة الشطرنج ، وقد نجحت الصين في تثبيت مساحات كبيرة من الكثبان بهذه الطريقة .

توفير الدعم المالي لمشاريع مكافحة التصحر (وطنياً – دولياً)

تعتبر مشكلة التمويل العامل المشترك في مساندة كل المشكلات البيئية في معظم الدول النامية التي تعاني من نقص وفقر مزمن في قدراتها المالية اللازمة لتنفيذ الكثير من المشروعات البيئية التي يمكن أن تسهم في ضبط التصحر بل ووأده في المهد قبل أن يستفحل أمره ويصبح علاجه متعذراً والحقيقة أن نقص القدرات المالية ليس عن فقر فحسب ، وإنما نتيجة قلة الوعي البيئي " الأمية البيئية " بخطورة التصحر عند الكثير من المسؤولين وصناع القرار وبالتالي تجاهلهم للمشروعات البيئية الواقية والعلاجية .[6]

إن مشروعات مكافحة التصحر وصيانة نظم الإنتاج في المراعي والزراعات المطرية والزراعات المروية ، وتثبيت الكثبان الرملية مشروعات ذات عائد في المدى الطويل ، ومن ثم تحتاج إلى تمويل طويل المدى وليس إلى قروض قصيرة على نحو ما يتاح في سوق المال ، وعائد هذه المشروعات محدودة من الناحية المالية ، ولا ينهض للمنافسة في سوق المال مع مشروعات التنمية والخدمات ، ولكنه جليل من الناحية الاجتماعية .

قدرت دراسات برنامج الأمم المتحدة للبيئة [7] الخسارة المالية العالمية ، التي يسببها التصحر بحوالي 42 مليار دولار ، هذه الخسارة هي تقدير العائد من الأرض الذي لم يتحصل نتيجة تدهور الأراضي : حوالي 23 مليار دولار في أراضي المراعي ، حوالي 8 مليار دولار في أراضي الزراعات المروية ، وحوالي 11 ألف مليار دولار في أراضي الزراعة المروية . وقدرت هذه الدراسات أن النهوض ببرنامج عالمي شامل لمكافحة التصحر يستغرق 20 سنة يتكلف فيما بين 200 و 448 مليار دولار ، أي ما بين 10 و 22.4 مليار دولار كل عام .

يخفي هذا الحساب حقيقة أن مشروعات مكافحة التصحر – فيما عدا مشروعات إصحاح أراضي الزراعة المروية – تحتاج إلى زمن قبل أن تؤتي ثمارها ، لهذا تحتاج المجتمعات المتضررة من اثر التصحر إلى دعم مالي (بالإضافة إلى العون الفني) وفترات سماح قد تمتد قبل أن تصبح قادرة على رد القروض .

هذا الدعم المالي المطلوب يتصل بالجهد العالمي لتنفيذ البرامج الدولية لمكافحة التصحر على نحو ما خطط له مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977): خطة العمل العالمية ، ويتصل كذلك بالجهد الوطني لتنفيذ الخطط الوطنية لمكافحة التصحر ، أي أن المطلوب من مؤسسات العون الدولي والتمويل الدولي أن تجعل في مواردها القسط اللازم لدعم البرامج الدولية ، ومن المطلوب من الحكومات الوطنية أن تجعل في موازناتها ، القسط اللازم لدعم المجتمعات المتضررة ولتنفيذ الخطط الوطنية لمكافحة التصحر .

فوضت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر 1977 المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، أن يكون " مجموعة استشارية " تكون مهمتها العون على حشد الموارد المالية لتمويل الأنشطة التي تتم في إطار تنفيذ خطة العمل لمكافحة التصحر ، والفكرة هي أن تضم المجموعة ممثلين للدول المانحة وللدول المتضررة من التصحر والجفاف وتحتاج إلى عون ، بالإضافة إلى ممثلين لمنظمات الأمم المتحدة ومؤسسات التمويل الدولية [8] .

عقدت هذه المجموعة الاستشارية سبع دورات اجتماع فيما بين 1978 و 1990 وتبين في كل اجتماع أن المجموعة منقسمة إلى شطرين في نظرتها إلى المهمة المنوطة بها :

1- الدول المتضررة تحمل إلى دورات الانعقاد مشروعاتها وبرامجها التي تحتاج إلى العون المالي ، اعتقادا منها بأن مهمة المجموعة هي حشد أموال وموارد للعون

2- الدول المانحة التي تفضل أن يجري العون عن طريق قنوات المعونات الثنائية ، وأن هذه المجموعة هي منبر لتبادل المعلومات

وللتعريف بالقضية والدعوة إلى الاهتمام بها ، وقد استجابت الجمعية العامة لمقترحات توسيع مجال عمل المجموعة ليشمل تبادل المعلومات ولكن الانشطار ظل سمة اجتماعات المجموعة ، حتى توقف عملها في عام 1991 .

طلبت الجمعية العامة للأمم المتحدة في سلسلة من ثلاثة قرارات فيما بين 1977 و 1980 إعداد دراسات تقوم بها جماعة من كبار الخبراء الدوليين المختصين في شؤون المال والتمويل الدولي ، لتستقصى السبل والطرائق لتمويل خطة العمل لمكافحة التصحر، وقد تم إعداد هذه الدراسات في حينها وناقشتها الجمعية العامة [9]

تضمنت الدراسة الثالثة 1981 إعداد دراسة جدوى وخطة عمل لإنشاء مؤسسة مالية مستقلة لتمويل مشروعات مكافحة التصحر ، وأن يكون لهذه المؤسسة مالها الخاص من مساهمات الدول ، وهو المال الذي يسمح لها أن تقترض بضمانه من أسواق المال ن وأن تتلقى المنح المالية من الهيئات والدول المانحة ، الأمر الذي يمكنها من مزج مال القروض ومال المنح لتقدم للدول المتضررة من التصحر قروضاً ميسرة لتمويل برامجها لمكافحة التصحر ، كل هذه الدراسات لم تقابلها الدول المانحة بالقبول ،بل أنها فرطت بالمساعدات التي قدمت لها .

ففي دراسة تحليلية لأوجه إنفاق العون الثنائي والدولي لدول الساحل الأفريقي فيما بين 1978 ، 1983 (ست سنوات) وجد العالم الأمريكي درجن [10] أن أموال العون بلغت 10 مليار دولار بقصد المعاونة على مكافحة التصحر ، ولكن أقل من 10 % منها أنفق على مشروعات حقلية لإصحاح الأرض المتدهورة ،بينما أنفق الجزء الأكبر على مشروعات قليلة الصلة بعلاج الضرر الذي سببه الجفاف والتصحر ، مثل مشروعات البنية الأساسية وتنمية المدن العواصم . ومؤسسات العون الدولي تقول إنها تنفق أموالها حسب الأولويات التي تحددها حكومة الدولة التي تتلقي المعونة ، مثل هذا قيل عن المعونات التي قدمتها مؤسسات الأمم المتحدة .

وفي دراسة أخرى لمؤسسة خيرية تبين أن عشرين من الدول الأفريقية أعلنت في 1984 أنها في حالة مجاعة ، وطلبت من مؤسسة

الغوث أن تقدم لها مساعدات الغذاء وقد كانت تواجه نقصاً في الأغذية [11].

في ظل هذه النتائج المحبطة رأي المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في مايو 1989 أن تتم دراسة لتقييم خطة العمل لمكافحة التصحر، ثم فريق من الخبراء المستقلين هذه الدراسة عام 1990 وخلصوا إلى الآتي:

1- القواعد العلمية التي قامت عليها الخطة، والأهداف التي قصدت إليها سليمة.

2- هدف تحقيق وقف التصحر ودرء مخاطره في عام 2000 هدف غير واقعي ولا يمكن إنجازه لأن الدول المانحة والدول المتضررة لم تتمكن من حزم أمرها لحشد الموارد اللازمة .

3- كلمة " التصحر " رسمت بين يدي كثير من واضعي السياسات فكرة مشوشة ، والأفضل استخدام مصطلح " تدهور الأرض " أي أن تعريف التصحر يحتاج إلى تدقيق وتوضيح .

4- التوصيات الثمان والعشرون التي تألفت منها خطة العمل التي اقترحها المؤتمر أغرقت الدول غير ذات الإمكانات الفنية والموارد المالية في فيض غامر ، والحاجة تدعو إلى إعداد دليل عمل يعين الدول على تبين العناصر التي تتصل بأحوالها عند وضع الخطط الوطنية .

5- ينبغي التمييز بين أضرار التصحر ومخاطر نوبات الجفاف، وأنه رغم الصلة بين الأمرين فأن التفرقة بينهما لازمة .

6- المدخل للنجاح هو أن تكون الخطة الوطنية لمكافحة التصحر جزء من خطة التنمية الوطنية ، وأن يخصص لها حصة من الموارد الوطنية ، وأن يتضمن التنسيق بين الحكومات وبين هيئات العون والتمويل الدولية العمل على زيادة كفاءة استخدام الموارد المتاحة .

اتسمت المدة من 1977 إلى 1992 ببطء خطي التقدم والتطبيق الناجح لخطط مكافحة التصحر وبرامجه في عام 1991 جرى تقييم عالمي بوسائل متعددة بما فيها إعداد الأطلس العالمي للتصحر [12] تبين

أن تدهور الأراضي المنتجة للمرعي والمحاصيل في المناطق ما زال يذهب بمساحات كبيرة من الأرض ، شهدت هذه الفترة محاولات لإيجاد إلية دولية للتمويل ، وجرت محاولات لتجارب حقلية لمكافحة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية ، وتجارب لاستزراع الأشجار وللجمع بين التشجير والزراعة ومحاولات لحشد الإسهام الشعبي في العمل بما في ذلك تنشيط الجمعيات الأهلية ، وقد أسفرت هذه الجهود عن دروس ذات فائدة .[13]

3- إشراك السكان في مكافحة التصحر

لابد من مراعاة لعلاقة السكان بالأرض وملكيتهم لها وحقوق الانتفاع بها في المناطق الجافة ، فالأوضاع السائدة في كثير من البلدان .

- ومنها البلاد العربية – تعتبر الحكومة – مالكة الأرض خارج المعمور أي الصحاري والبراري ، وفي الجانب الآخر يعتبر السكان أنهم أصحاب الأرض وأن حقوق الانتفاع بها تنظمها أعراف متوارثة. وحل هذا الإشكال مدخل لحشد مشاركة الناس في جهود مكافحة التصحر ، وقد تنبهت بعض الحكومات ، مثل الحكومة السورية ، إلى هذا الخلل ، وأصدرت التشريعات واللوائح التي تنظم حقوق السكان في الأراضي، وكان لهذا الأثر الإيجابي علي إقبالهم للمساهمة في مشروعات تنمية البادية في سوريا .

أن مشاركة الناس في تخطيط وتنفيذ مشروعات مكافحة التصحر خاصة ، تستلزم أمرين : الأول – برامج للتعليم والتدريب والتوعية بحيث يدرك الناس أبعاد ما يقبلون عليه من مشروعات والتدريب يزيد من قدرتهم على الإسهام بالعمل والأداء .

منها على سبيل المثال تجربة السودان في مجال تثبيت الكثبان الرملية في الأقاليم الغربية ، اعتمدت على البدء بمشروعات نموذجية محدودة والإفادة من هذه المشروعات في تدريب الأهالي علي وسائل وتقنيات تثبيت الكثبان ، ثم إتاحة الفرصة لهم للنهوض بأعمال التثبيت كل فريق في حيز وجوده ، الثاني – التنظيم الاجتماعي ، أي تنظيم الناس في جمعيات أو تعاونيات أو شركات مساهمة أو غير ذلك مما

يعين على حشد إسهامهم في تنفيذ المشروعات [14] التي تخص مكافحة التصحر في مناطقهم والمحافظة على ما ينجز فيها من مشروعات وخاصة مشروعات إيقاف زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية ، وعدم اللجوء إلى الرعي الجائز ، أو الاحتطاب المتعسف للشجيرات ، وكذلك عدم اللجوء إلى الزراعة الديمية(البعلية) في المناطق الهامشية ، ذات الإمطار المتذبذبة والقليلة الكمية .

4- التأكيد على إتباع الوسائل العلمية في الزراعة

يعد أتباع وسائل علمية في الزراعة ، من أهم الوسائل لضبط وتقنين الإنتاج الزراعي ، الذي هو المتأثر الرئيسي من التصحر ، بل هو بذات الوقت أحد العوامل الذي يحدث التصحر في حالة إساءة استخدامه عن طريق التوسع الزراعي في المناطق الهامشية التي لا تؤهلها ظروفها البيئية لقيام زراعة ناجحة ، أو في حالة الإفراط في استخدام مياه الري في الزراعة المروية .

ومن الوسائل العلمية التي ينبغي إتباعها ما يأتي:

1- في الزراعة المروية :

فأن الأمر يتطلب مراعاة عدة أمور منها

أ- ترشيد وتقنين استخدام مياه الري يتفق وطبيعة التربة من ناحية، والمركب المحصولي من ناحية أخرى ، ويتحقق هذا بتوعية الزراع بخطورة الإسراف في استخدام مياه الري .

ب- من الضروري إتباع وسائل الري الحديثة في الزراعات المروية ومنها الري بالرش بوسائله المتعددة الري بالتنقيط، تجري حاليا تجارب علي إحياء وتطوير وسائل تقليدية للري مثل الري بالقناني الفخارية المدفونة في أراضي المزرعة ، وهي وسائل ري استخدامها العرب قديماً ، ذكرها ابن العوام [15] وما زالت تستخدم في تونس .

ج – زيادة كفاءة الصرف الزراعي وفق ما يأتي : -

الأول : استكمال شبكات الصرف وأدواته والمصارف الزراعية إما قنوات مكشوفة يتحدد عمقها والمسافات فيما بينها حسب طبيعة

التربة، أو شبكات من الصارف المغطاة وهي أنابيب مسامية توضع تحت السطح فتتسرب إليها المياه .

الثاني : معالجة التربة وخاصة التربة الطينية الثقيلة والتربة التي تحوى كمية زائدة من الصوديوم غير ذلك ، مما يجعل نفاذية التربة منخفضة ويجعل صرف الماء الزائد فيها عسيراً وتعالج مثل هذه الأنواع من التربة بوسائل تحسين التربة الميكانيكية (الحرث العميق) أو الكيماوية (إضافة الجبس الزراعي)

د – تشجيع البحث العلمي لاستنباط سلالات جديدة من المحاصيل الزراعية قادرة على تحمل ملوحة التربة أو مياه الري ذات الملوحة بما يمكن من استزراع كما هو الحال في زراعة سلالات جديدة من الرمان والزيتون والتوت في المناطق الجافة وريها بمياه مالحة تصل درجة ملوحتها حوالي 6000 جزء في المليون فقد نجحت إيطاليا في استنباط نوعاً من الأرز يتحمل مياه ري مالحة 10.000 جزء في المليون (16) .

2- ما يخص المزرعة المطرية : التي تمثل القطاع الأكبر من النشاط الزراعي في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة (17) فأن مكافحة التصحر يقتضى ابتاع الأسس التالية : -

أ – وقف انتشار هذه الزراعة خلف الحدود الحرجة (غير الملائمة) لهذه الزراعة تفادياً للتدهور السريع لقدرات هذه المناطق وإشاعة التصحر ولمواجهة الحاجات المتزايدة من الحبوب الغذائية وغيرها من المواد الغذائية فيمكن مواجهتها عن طريق تحسين وتطوير الأداء الزراعي في المساحات القائمة من خلال تحسين سلالات المحاصيل والاهتمام بالتسميد العضوي

ب- تكثيف الجهود للكشف عن مصادر المياه الجوفية مستفيدين في ذلك من تقنية الأقمار الصناعية المتطورة في هذا المجال كما يحتاج الأمر ضبط مياه المجاري المائية بإنشاء العديد من السدود الكبيرة والصغيرة لتوفير المياه العذبة والرفع من كفاءة استخدامها .

ج – تفادي المشروعات الزراعية المطرية الكبيرة ، وتفادي الإسراف في استخدام المعدات الزراعية الضخمة من جرارات حتى لا

نعطي الفرصة لتنشيط عوامل التعرية الريحية في جرف التربة وإشاعة التصحر.

د – عدم قطع الأشجار والشجيرات في هذه المناطق بقصد تطير الأرض وإعدادها للزراعة حتى لا يحدث خلل في الدورة الهيدرولوجية المحلية

هـ - أتباع العديد من الطرق التي يمكن من خلالها حماية التربة من الانجراف والتعرية في المناطق المتصحرة منها [18] .

- إذا كانت التربة محمية بطبقة سطحية متصلبة مثل (الكالكريت) أو (الهارديان) أو أرضية الصحراء المعهودة بصلابتها ، فمن المفضل ان لا يصار إلى أي تغيير بطبيعتها .

- ضبط التصريف الطبيعي للمياه السطحية بشكل لا يسمح بتحرك المياه على التربة غير المحمية .

- وضع نظام للنشاطات الزراعية بحيث يمنع تكون الأودية والممرات المنحدرة .

- حيث يوجد ضرورة لإنشاء منحدرات فالأفضل إن تكون مستقيمة لتخفيف تعريض مساحات كبيرة من الأرض للماء والرياح .

- حماية الأودية والممرات المنحدرة الموجودة بغطاء من الحصى والصخور لوقف الانجراف .

و – الزراعة المتكررة في اراضي الاستبس الفقيرة .

أن استخدام الجرارات الضخمة في الحرث العميق لتربة أراضي الاستبس الفقيرة حيث التذبذب الشديد في كميات الإمطار وفي مواعيد سقوطها يؤدي إلى التعرية الشديدة للتربة فتبقى التربة عرضه لفعل الرياح كما أن الكثير من الفلاحين يقوون باجتثاث النباتات من جذورها مما يحرم التربة من المخلفات العضوية الضرورية لتكون مادة الذبال ، ويتركها تحت رحمة عواصف الرياح وتسبب التعرية الجوية في تكوين الكثبان الرملية المتحركة التي تشكل خطراً داهماً على حياة المراعي والمزارع والواحات والطرق ، وفي كثير من الأحيان تغطي الكثبان مساحات كبيرة من قرية أو حتى كلها بالرمال مما يضطر الأهالي إلى

الهجرة.إن حبات الرمال المنقولة بواسطة الرياح تقوم بقصف الأشجار فتسقط الأوراق وتكسر الأغصان الطرية ، أو تؤدي في النهاية إلى طمر الأشجار بالكامل تحت أطنان الرمال مما يؤدي إلى موتها خنقاً إن الاستغلال المكثف وغير المنظم للأرض في الزراعة يؤدي إلى تقوية ميكانيكية التصحر إلى حد كبير (19)

5- تنظيم عملية الرعي وحماية المراعي

هناك العديد من الدول التي سنت قوانين تنظم عملية الرعي وبخاصة في المجتمعات التي تعتمد على هذا الرعي كدخل أساسي لها وكذلك التي ترتبط زراعتها بإمكانات رعوية ولذا فعلي جميع الدول القيام بسن مثل تلك القوانين .

إذ ينبغي أن نتطرق هذه القوانين إلى الأرض الرعوية من حيث صلاحيتها بالمكان والزمان .

من الأسباب المؤدية إلى التصحر عملية الرعي غير المنتظمة إذ تؤدي القطعان السارحة إلى هدر الكثير من النباتات التي تمسك التربة أو عن طريق عدم إفساح الوقت لنمو هذا النبات مجدداً فتفتقر الأرض ويصبها الخراب ، ولحماية الأرض والمراعي الطبيعية من الرعي الجائر يمكن أن يتحقق ذلك من خلال القيام بالأمور الآتية : -

أ - القيام بحملة توعية رعوية على نطاق مكثف تهدف إلى توضيح أن الطلب في ضبط أعداد الحيوانات ليس موجه ضد مصالحهم وإنما يهدف إلى تأمين حياة قطعانهم وضمان مصالحهم .

ب- إقناع الرعاة ومالكو الحيوانات بأن إنقاص عدد الحيوانات في المراعي يمكن تعويضية بالنوعية الجيدة ذات القدرة الإنتاجية الكبيرة ، ويتم هذا من خلال تهجين سلالات جيدة وتزويدهم بسلالات جديدة جيدة بدلاً من سلالاتهم المحلية ضعيفة الإنتاج .

ج – القيام بمشروعات تستهدف تحسين نوعية نباتات المرعي باستنباط سلالات جديدة أكثر قدرة على مقاومة الجفاف وذات قيمة غذائية عالية وقد تقدم علم الوراثة النباتي كثيراً في هذا المجال إضافة إلى

ذلك إدخال أنواع من الأشجار المقاومة للجفاف كمصدر علف للحيوانات.

د – الاهتمام بمشروعات زراعة نباتات العلف إذا ما توفرت موارد المياه بما يزيد من القدرة الغذائية للمرعي ، وبما يمكن المسئولين من تكوين مخزون احتياطي يستخدم في موسم الجفاف أو لموجهة أي تغير مناخي طارئ إضافة إلى ذلك نعمل على إحياء أراضي المرعي المتدهورة وخاصة من حول مصادر المياه ومناطق الاستقرار .

هـ إنشاء المحميات في كل منطقة من مناطق المراعي وإجراء الدراسات لمعرفة حمولة كل منطقة من حيوانات الرعي (أغنام وأبقار)ومتى يكون الإنتاج النباتي في حده الأقصى ،ودراسة تأثير الرعي الجائر والمبكر والمتأخر في الغطاء النباتي ، وتحديد المدة المناسبة للرعي في كل منطقة بحيث لا يؤثر ذلك في تدهور الغطاء النباتي أو في إنتاجه .

و – تنظيم حركة الرعاة داخل أرض المرعي بتقسيم أرض المرعي إلى مناطق (مربعات) معينة ، وتحديد المناطق التي يسمح فيها بالرعي، والأخرى التي يمنع استخدامها وفق دورة رعوية يحددها طبيعة وقدرة المرعي من ناحية وإعداد الحيوانات ونوعيتها من ناحية أخرى وعدم السماح بإطلاق الحيوانات إلى ارض المرعي ألا بعد أن تكون نباتات المرعي قد نمت نمواً معقولاً .

6- صيانة الغابات وضبط قطعها

أن أي انحطاط في أشجار الغابات يسرع في اضمحلالها ويزيد من مشاكل وصعوبة مكافحة التصحر فالسرعة في عملية قشط أشجار الغابات كما هي الآن في بعض المناطق المتاخمة للأراضي المتصحرة ، لاستعمالها لأغرض بشرية متفرقة ، من أهمها الوقود أو لأغراض البناء ، يوقف نمو الأشجار ، ويؤثر سلباً على التربة ، حيث يساعد ذلك على

جرف التربة وتقريتها ولذا لابد من القيام بإجراءات متعددة لمعالجة هذه المشكلة من أجل مكافحة التصحر منها :

أ- الاهتمام باستزراع الأشجار والشجيرات خاصة في المناطق المتدهورة (أحباس الأنهار وسفوح الجبال) ومن حول الآبار والحظائر لوضع حد لهذا التدهور ولوقف عملية التصحر فيها ويتطلب هذا الأمر وضع خطة زمنية تتفق وحالة التصحر ودرجة خطورته والتوسع في المشاتل لتوفير أكبر قدر ممكن من الأخشاب اللازمة للوقود أو لأغراض البناء بما يخفف الضغط على الأشجار والشجيرات الحإلية ومنحها فرصة التجديد واستعادة وضعها الطبيعي السابق .

ب- دعم البحث العلمي لتوفير سلالات جديدة من الأشجار أكثر قدرة على مقاومة الجفاف من ناحية وتتصف بسرعة نموها (3-6 سنوات) من ناحية أخرى بما يزيد من العائد الإنتاجي .

د – سن القوانين التي تمنع قطع الأشجار بدون موافقة مسبقة من الجهات المسئولة وخاصة في المناطق الحرجة على أن يحكم ويضبط هذه الموافقات القدرة التجديدية أو التعويضية لهذه الأشجار وحالة موسم المطر حتى لا تتعرض هذه الأشجار للتدهور وبالتالي إشاعة التصحر في مناطق جديدة .

هـ - توفير مجالات تغني السكان الفقراء عن قطع الأشجار ، وألا تكون قوانين حماية الغابات بمفردها رادعاً لمنع قطع الأشجار ، حتى مع وجود الأسلاك الشائكة ومراقبة شرطة حرس الغابات فالأسلاك يمكن أن تقطع والشرطي يمكن أن يغفل أو يتغاضي عن سرقة الحطب لكونه مجبر على البحث عن وسيلة للكسب ، بما فيها قطع الأشجار من الغابة التي كلفت المجتمع الكثير من الجهد والمال .

فالتصحر لا يعني شيء بالنسبة للفقير الجائع ، لهذا فأن أول خطوة يمكن اتخاذها في سبيل مقاومة التصحر تبدأ بمحاربة الجوع والفقر والتخلف ولا يتم ذلك إلا بالعمل على إيجاد فرص بديلة للكسب ، كتشجيع الحرف اليدوية والزراعة المستقرة والتجارة والسياحة الصحراوية .

أن بمقدور السياحة المساهمة في تنشيط الاقتصاد الوطني فهي تمكن من الحصول على العملة الأجنبية لشراء الوقود وتحسين أوضاع السكان والبيئة [21]

7- القضاء على مساوئ الاحتطاب

للاحتطاب عن طريق قطع الشجيرات الصغيرة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ، تأثير سيء بالغ الخطورة ، لكونه يقود إلى تدهور كلي للغطاء النباتي وتعرية التربة مما يجعلها نهباً لسفي الرياح والانحراف المائي .

ومما يزيد وطأة الاحتطاب أن الرعاة يحتطبون ، في الغالب ، النباتات عالية القيمة الغذائية وعند عدم توفرها يلجئون إلى احتطاب الشجيرات الشوكية .

وتقدر كمية الشجيرات المحتطبة سنوياَ في حوض الحماد بـ 31200 طن كما تشير الدراسات إلى أن عدد الشجيرات التي تحتطب سنوياَ في البادية السورية بأكثر من 400 مليون شجيرة [22] .

وتوضع تقديرات المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن إبريق الشاي الواحد يحتاج إلى خمس شجيرات وأن عدد الشجيرات التي تحرق سنوياَ من اجل إبريق الشاي اليومي يقدر بـ 51 مليون شجيرة أم عملية التدفئة والطهي والخبز فيحتاج الرعاة إلى أكثر من ذلك بعشر مرات.

8- العمل علي التحكم بالعوامل السكانية

توجد علاقة وثيقة بين السكان الذين يعيشون في المناطق المتصحرة ، وبين مكافحة التصحر ، ومدى نجاح الإجراءات التي تجرى للحد من التصحر أو التخلص منه و تتجلي هذه العلاقة في جانبين : -

الأول : العلاقة الموجودة بين الزيارات السكانية في بيئة هشة وما نجم عنه من الضغط البشري على موارد البيئة (التربة ، النبات ، الماء) في هذه الأقاليم ، خاصة عندما يترافق ذلك مع كوارث الجفاف

وما يصاحبها من مجاعات وتصحر ، سوف لن تزداد إلا ضراوة في المستقبل كما يزداد تكرار حدوثها وتؤدي الزيادة في استهلاك الموارد إلى الإسراع في عمليات التعرية وتدهور خصوبة التربة ، وانخفاض منسوب المياه الجوفية مما يزيد من مخاطر الجفاف والتصحر .

ولذا فعلى هذه الدول أن تعيد النظر في سياستها السكانية بالعمل على ضبط الإنجاب ، إذا ما كان هذا الضبط ضروريا كوسيلة مهمة في حل هذه المشكلة ، كون ذلك الضغط السكاني يشكل في كثير من الدول العامل الرئيسي الدافع لكل الاستخدامات الجائرة لموارد البيئة الحيوية .

الثاني : العمل على إقناع السكان بأن التصحر ليست (ظاهرة طبيعية ولا يمكن عمل أي شيء حيالها ، فهذا الفهم الخاطئ من قبل الناس للمشكلة يشكل عقبة أمام نجاح أي برنامج لمكافحة التصحر، لذا يتوجب القيام بحملات توعية شاملة للسكان من اجل إقناعهم بحقيقة التصحر وسبل التغلب عليها والتعاون في إنجاحها ، ومثال ذلك المحافظة على الأشجار التي تغرس لصد الرياح وتثبيت التربة وعدم قطعها ، والمحافظة على التربة والمياه وغيرها .

هوامش الفصل الثالث :-

1- الأمم المتحدة، مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية ، 1992 .
2- د . محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر ، مصدر سابق ، ص 199 .
3- صفية جابر عيد ، الاستشعار عن بعد ، دمشق ، 1995 ، ص 176 .
4- د . محمد القصاص ، المصدر نفسه ص 195
- د. عبد المقصود ، المصدر السابق ، ص 176 .
5- د . محمود منير (محرر علمي) الكثبان الرملية في مصر ، معهد الصحراء ، القاهرة ، 1983 .

6 - U . N . UNEP ، financing Anti – Desertification programmers; Report of the u. n secretary General ، 1991 ، 44 / 172

7- د . عبد المقصود ، المصدر نفسه ، ص 189 .

8 - U . N. ununitednations conference on Desertification Round - up ، plan of Action and Resolution ، u .n new York 1978

9- Y ، Ahmed and M . Kassas Desertification : financial support for the Biosphere ، UNEP ، 1987 .

10 - H . E . Dregne combating desertification ، Evaluation of progress ، vironmental conservation ، vol . H 1984 ، p 116 .

11 – N.Twose ، Drought and the Sahel ،Oxfam، U.K.1984.

12 - N . T . UNEP ، World Atlas of Desertification on Environment and UNEP ; 2nd edition ; 1998

13 - د . محمد عبد الفتاح القصاص ، المصدر السابق ، 213
14- القصاص ، المصدر نفسه ، ص 202
15- د . صبري فارس الهيتي ، التراث الجغرافي العربي الإسلامي ، الوراق ،عمان ، 2007 ، ص 207 .
16- د . عبد المقصود ، مصدر سابق ، ص 169 .
17- المصدر نفسه ، ص 171 .

18 - D . V . Roberts and G . E Mclickian Geologic and other Natural Hazards in Desert Areas Dames and Moore Engineering Bulletin ; no. 37 (1970) p.7

19- د . محمد عياد المقيلي ، مخاطر الجفاف والتصحر ، ص 131 .
20- المصدر نفسه ص 178 .

21 - water Resources in Syrian Desert ، 1987
نقلاً عن د. محمد عبدو العودات ، مصدر سابق ، ص 293
22 – المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة مكافحة التصحر، الخرطوم، 1979.

الفصل الرابع

التصحر في الوطن العربي

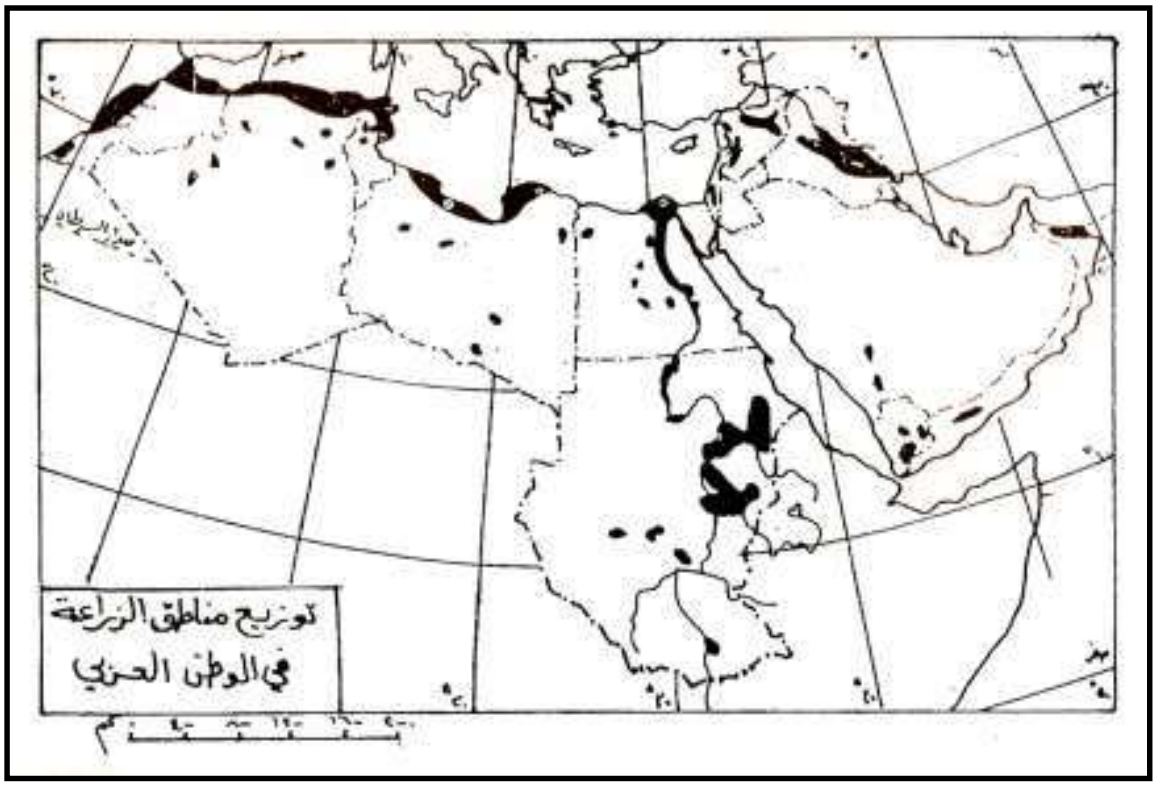
الفصل الخامس

تجارب عربية في مكافحة التصحر

تجارب عربية في مكافحة التصحر

نظراً لخطورة التصحر واستفحالها في الوطن العربي فقد قامت الدول العربية بإجراءات متعددة لمكافحة التصحر والتقليل من تأثيره على تدهور التربة ، ولكن بدرجات متباينة ، حسب قدرة كل منها تقنياً ومادياً ورغم آن الوطن العربي فيه من الأراضي الزراعية ما تبلغ مساحاتها 197مليون هكتار إلا أنها متفرقة في توزيعها الجغرافي ما عدا السهول الفيضية والرسوبية والساحلية وكما يتضح في الخارطة رقم (14) .

خارطة رقم (14) المناطق الزراعية في الوطن العربي



ويمكن إيراد هذه الإجراءات في كل بلد عربي وكما يأتي : -

أولاً: - فلسطين

إن الحديث عن فلسطين ، لا يتم إلا بذكر الاحتلال الصهيوني لهذه الأرض العربية منذ أكثر من ستة عقود ، وما تفعله من أعمال

متكررة تسيء إلى الناس وإلى الأرض ، خاصة في الضفة الغربية التي يقطنها أ كثر من 2.5 مليون فلسطيني ، تعتاش نسبة عالية منهم على الزراعة ورعي الحيوانات والتي تحاول السلطات الصهيونية تخريب أراضيهم وتجريفها ، ومنعهم من حفر الآبار ، بل وتلويث المياه .

ولذا فأن التصحر في فلسطين معظمه بسبب ما تقوم به السلطات الإسرائيلية من أعمال لتخريب الأرض ، ومنع الفلسطيني في الضفة الغربية من اتخاذ أي إجراء لمكافحة التصحر .

تعتبر الضفة الغربية جزء من غور الأردن الذي يقع على جانبي نهر الأردن في شرقه (تابعة للأردن) والغربية في فلسطين ، ويمكن إيراد نبذة عن جغرافية الغور[1] تبلغ مساحة الغور الواقع بين بحيرة طبرية في الشمال والبحر الميت في الجنوب 2400 كم ^{2} ، منها 500 كم ^{2} في الجانب الأردني الواقع إلى الشرق من نهر الأردن ، و200 كم 2 في الجانب الفلسطيني الذي يمثل الجزء الواقع إلى الغرب من نهر الأردن .

وبينما يبلغ طول منطقة الأغوار 234كم و وذلك فيما بين سهل الطابغة المحاذي لبحيرة طبرية من الشمال حتى 28 كم جنوب مخرج وادي الحساء فإن عرضه فيتراوح بين 3.5 كم في منطقة وادي كفرنجة و18 كم في منطقة أريحا ، كما تبلغ المساحة الواقعة جنوب البحر الميت 680 كم ^{2} والمتمثلة بغور الصافي ، إضافة إلى البحر الميت الذي تبلغ مساحته حالياً 850 كم ^{2} ، وبحيرة طبرية البالغ مساحتها 170 كم ^{2} .

وعلاوة على أن المنطقة تنخفض إلى 405 متر دون مستوى سطح البحر ، فإنها محاطة من الشرق والغرب بجبال يصل ارتفاعها إلى 1420 متر فوق مستوى ارض الغور ، ولا يقطع استمرار هذه الجبال إلا مخارج روافد نهر الأردن من الشرق والغرب ، وقد كان لهذه الأودية دور جيومورفولوجي كبير من خلال عملها البنائي في تشكيل المراوح الفيضية التي تشكل الأرض الزراعية في الأغوار حالياً وعملها النحتي من خلال تعميق مجاريها ضمن تكوينات اللسان والمساهمة في كشفها على سطح الأرض .ويمكن في الغور ملاحظة عددا من الوحدات الجيمورفولوجية :

أولاً : نهر الأردن ويطلق عليه محلياً أسم " الشريعة " ، ويمتد بين بحيرة طبرية والبحر الميت ، بطول 217 كم ، في الوقت الذي لا تزيد المسافة المستقيمة بينهما عن 105 كم ، ويعود ذلك إلى خاصية التثني غير العادية ، حيث يتميز النهر بكثرة تغييره لمجراه من خلال هجرة المنعطفات النهرية وبناء أخرى .

يبلغ عدد أكواع نهر الأردن 342 كوع عدا الأكواع المهجورة التي يبلغ عددها 264 كوع ، ويبلغ انحدار القطاع الطولي للنهر 0.89 م / كم ، وتجدر الإشارة إلى إنه حتى عام 1967 قد تراوح صبيبه في البحر الميت بين 400 م^3 – 1600 م3 سنوياً (سلطة المصادر الطبيعية الأردنية) .

ثانياً : السهل الفيضي ويطلق عليه محلياً اسم " الزور " وهو المنطقة التي تحيط بنهر الأردن من الجانبين ، وتتمثل حدوده الخارجية بأقدام الكتار الذي يزيد ارتفاعه عن 50 متراً فوق مستوى السهل الفيضي ، ويرتفع سهل الزور عن قاع مجرى نهر الأردن بالمتوسط 25 متراً .

وعلى الرغم من وجود سهل الزور على جانبي نهر الأردن ، إلا إن التوزيع النسبي لمساحته على الجانبين متباينة ، حيث تبلغ نسبة هذا السهل في الجانب الشرقي ثلثي مساحته ، ويعود ذلك إلى عوامل جيومورفولوجية متعددة منها كثرة الروافد من الجانب الشرقي وما يرافقها من مراوح فيضية ثانوية وغيرها .

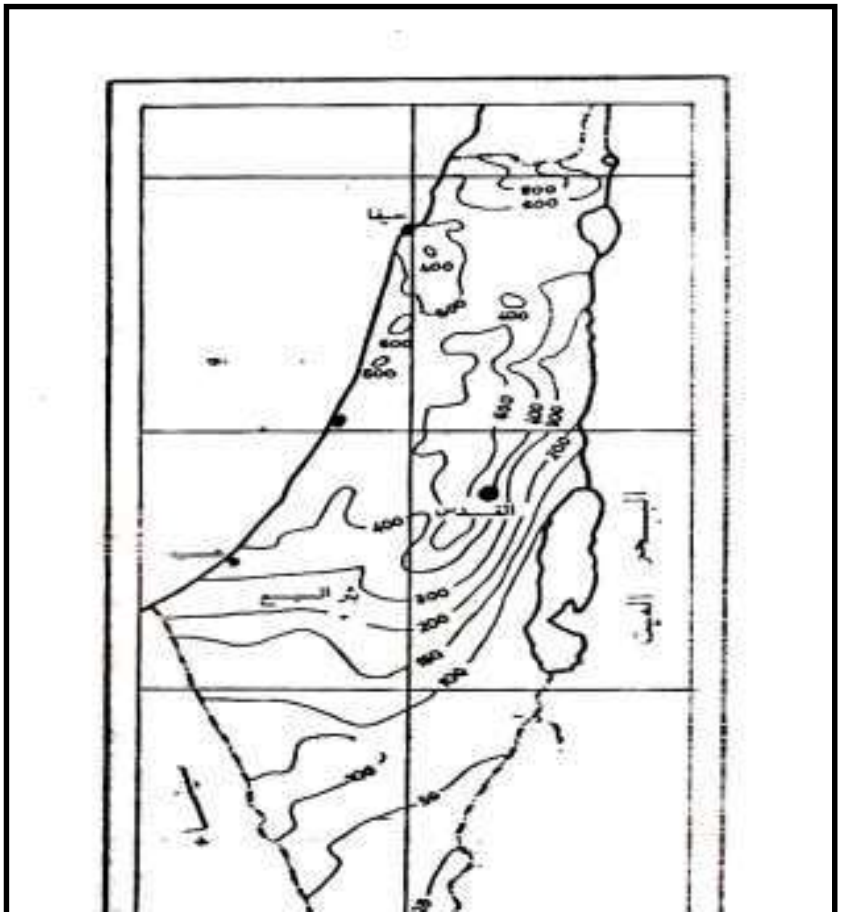
تتكون مواد السهل الفيضي من مزيج من حمولة نهر الأردن التي يأتي بها بعد خروجه من بحيرة طبرية وما تنقله الأودية الجانبية التي ترفد نهر الأردن من الشرق والغرب ، وهذه التكوينات عبارة عن مواد ناعمة مكونة من الطين والسلت والرمال والحصى ، ويتميز هذا السهل بخصوبته العالية وقابليته للزراعة في الأماكن التي تسمح الظروف السائدة بزراعته .

ثالثاً : نطاق المراوح الفيضية : يقع هذا النطاق بين الكتار وجوانب الغور الشرقية والغربية ، وذلك عند مخارج الأودية بسبب التغير الفجائي في الانحدار بين الجبال وأرض الغور ، مما أدى إلى فرش حمولة الأنهار والأودية فوق السهل .

وتتخذ هذه المراوح انحدارا لا يزيد عن 3 درجات باتجاهين ، أولهما من عنق المروحة باتجاه الجزء المحوري من الغور والمتمثل بنهر الأردن و والثاني باتجاه الميل الإقليمي العام للغور نحو البحر الميت الذي يمثل مستوى الأساس لجميع روافد نهر الأردن . تتضح رواسب المراوح الفيضية مباشرة فوق تكوينات اللسان وقد ترسبت بعد تراجع البحر الميت إلى حدوده الحالية .

تتكون مواد المراوح الفيضية من رمال وحصى ولحقيات نهرية طمية طبيعية تزداد نعومة بالابتعاد عن الحواف الجبلية نحو محور الغور ، ويتراوح سمك هذه التكوينات من 1 متر عند الأطراف وهوامش تلك المراوح ، إلى 35 متراً عند أعناقها . كما أن سمك رسوبيات المراوح الواقعة شمال الغور أكبر من تلك الواقعة في جنوبه ، ويعود ذلك إلى عمر المراوح الشمالية الأقدم والمرتبط باتجاه الحركة تراجع شواطئ البحر الميت من ناحية ، وكمية الأمطار التي تنالها المنطقة الشمالية والتي توفر قدرة على حمل مفتتات أكبر لفرشها في ارض الغور من ناحية ثانية (الخارطة رقم 15)

خارطة (15) خطوط هطول الأمطار في فلسطين المحتلة



خامساً : نطاق الرواسب السفحية (البجادا) : تنتشر هذه الرواسب عند أقدام الحواف الانكسارية وغيرها من الأسفل نطاق المراوح الفيضية، ويمكن تمييز رواسب البجادا عن رسوبيات المراوح الفيضية بشكل الحصى الزاوي في الأولى والمدور في الثانية ، ويتراوح عرض هذا النطاق بين 100 متر في المنطقة الجنوبية إلى 2500 متر في الوسط والشمال ، أما مكونات هذا النطاق فهي من الحصى متباين الأحجام والمواد الطينية والرملية .

يتراوح درجة انحدار هذا النطاق بين 3 – 10 درجات ، وتربته فقيرة، وتتميز هوامشه العليا بعدم قابليتها للزراعة ، في حين تتميز هوامشه السفلى قليلة الانحدار بجودتها للزراعة ويعود ذلك إلى حجم مواد تلك الأجزاء التي تقل طرداً مع الابتعاد عن أقدام المنحدرات .

يتضح من العرض الجيومورفولوجي السابق لطبيعة أرض الغور ، وآلية تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية فيه، وخواصها ، والتطورات الجيومورفولوجية الحالية فيه ، أن الأراضي الصالحة للزراعة تتمثل في كل من " الزور " السهل الفيضي لنهر الاردن ، والمراوح الفيضية للأودية ونطاق البجادا ، في حين أن أراضي الكتار المتمثلة برسوبات اللسان أقرب في انخفاض انتاجيتها للصحراء القاحلة ، وان اتساع هذا النطاق يعني تراجعاً في إنتاجية الأرض حتى تصبح صحراوية قاحلة لا تنمو فيها إلا بعض النباتات البرية المحبة للملح ، وينطبق مصطلح التصحر على المناطق التي يتوسع فيها نطاق الكتار على حساب هوامش المراوح الفيضية أو البجادا .

نشاط السكان المسبب للتصحر :

1. النشاط الزراعي : ان النشاط الزراعي في الأغوار محصور بشكل مطلق في الزراعة المروية ، حيث أن الظروف المناخية ذات الحرارة العالية والتبخر الشديد قد فرضت هذا النوع من الزراعة ، كما أن النطاقات المورفولوجية القابلة للزراعة هي سهل الزور والمراوح الفيضية والبجادا المتموضعة فوق تكوينات اللسان الملحية من ناحية والتي تقل سماكتها بالاقتراب من محور الغور من ناحية

ثانية .أما المتبخرات (الملح والجبس) المتميزة بقابليتها العالية للذوبان ، فإن إمكانية خروجها إلى سطح الأرض مع المياه المتبخرة في حال تباعد مرات الري كبيرة ، مما يظهرها على شكل تزهرات على سطح الأرض ، وتكرار حدوثها يجعلها تدخل في بنية تلك التربة مما يعمل على تراجع إنتاجيتها ، وتركها لعمل الحت الذي سرعان ما يزيل الطبقة السطحية الترابية متقدماً نحو الجوانب وعاملاً على زيادة عرض نطاق الكتار .

2. إنشاء السدود ومشاريع التنظيم المائي : لقد أقيمت السدود التخزينية على جميع أودية الجانب الشرقي من الغور حيث خلقت مستوى أساسي محلي استقطب حمولة الأودية من الرسوبات مما أخل بموازنة ألحت والترسيب فوق المراوح الفيضية ، وزاد من إمكانية ألحت على حساب الترسيب وفتح المجال على مصراعيه أمام عمل عوامل ألحت المختلفة ، مما ساعد في ظل الظروف المناخية والطبوغرافية والتطورات الجيومورفولوجية على اتساع نطاق الكتار والتصحر .

3. الاحتلال الإسرائيلي وإجراءاته : لقد ترتب على الإسرائيلي للضفة الغربية، وجعل منطقة الأغوار منطقة نشاط عسكري زيادة في اتساع نطاق الكتار في اتجاهين : -

- تقييد حرية عمل المزارعين في المنطقة مما فرض واقع إهمال وترك للزراعة وخاصة في المناطق القريبة من محور الغور (أي هوامش المراوح الفيضية والبجادا) مما فسح المجال أمام اتساع الكتار .
- وضع قيود على استغلال المزارعين للمياه في الأغوار ، وفرض سقف ممدود لضخ المياه من الآبار الارتوازية الفلسطينية ، ومنع المزارعين من ترميم وإصلاح آبارهم ، مما قلل من موارد المياه اللازمة للزراعة ، وبالتالي إفساح المجال أمام تزهرات الملح والجبس للخروج إلى سطح التربة وتراجعها وتصحرها .

- نشاط الآليات العسكرية الثقيلة في مناطق تماس المراوح الفيضية والكتار حيث توجد خطوط التمشيط العسكري والذي يعمل في ظل الظروف المناخية السائدة على زيادة نشاط ألحت ألريحي وتقليل سمك التربة الزراعية وتكشف رسوبات اللسان على السطح .

تدهور الأراضي في جبال فلسطين الوسطى وغور الأردن:

أن الأسباب الرئيسة لتدهور الأراضي في هذه المناطق تكمن في [2]:

ممارسات وانتهاكات الاحتلال الإسرائيلي بحق الأراضي الفلسطينية من خلال:

- مصادرة الأراضي الزراعية والحرجية من أجل بناء المستوطنات والطرق الالتفافية وجدار الفصل العنصري. حيث قام جيش الاحتلال بمصادرة 20310 دونما من الغابات الحرجية ومثل حي على ذلك مصادرة حرج جبل أبو غنيم الذي يبلغ مساحته 924 دونما وأزال الجيش بالجرافات والبلدوزرات جميع النباتات والأشجار الموجودة في الحرش مما أدى إلى إندثار وزوال النباتات النادرة جداً في جبل أبو غنيم .
- قام جيش الاحتلال بقلع الأشجار من جذورها بدوافع أمنية وقدر عدد الأشجار الحرجية والمثمرة التي قلعها الاحتلال ما يعادل 1134471 شجرة منهاً أشجار الزيتون التي قُدّر عددها ما يقارب على 400000 شجرة بمساحة تقرب من 18300 دونما وهذا الرقم حتى أواسط عام 2004. نتيجة الأهمية التي تحتلها شجرة الزيتون للمزارع الفلسطيني سيما ما تمثله هذه الشجرة من تقوية ارتباطه بأرضه وجيش الاحتلال لا يوقف إجراءاته التعسفية بقلع الأشجار سواء أكانت مثمرة أو حرجية من أجل إجبار الفلاح الفلسطيني ترك أرضه والهجرة إلى المدن الرئيسة أو إلى الخارج. إنظر الصور.

صورة (1) تجريف الأراضي الزراعية واقتلاع أشجار الزيتون بواسطة البلدوزرات

(عن: شركس)

- إقامة معسكرات الجيش الإسرائيلي على الأراضي الحرجية والرعوية التي بلغ عددها بـ 71 معسكر ومثل على ذلك إقامة معسكر حوارة على حرش حوارة وتدمير التنوع الحيوي فيه بواسطة التدريبات العسكرية وحركة الدبابات والعربات العسكرية الثقيلة الدائمة والمتواصلة طوال العام.
- تجريف الأراضي الزراعية للفلاحين الفلسطينيين بدوافع أمنية خلال فترة انتفاضة الأقصى، قد تم تجريف حوالي 273 دونم من الدفيئات الزراعية و54 دونم خضار مكشوفة و9507 دونم محاصيل حقلية (الإحصائيات منذ بداية انتفاضة الأقصى 2000/9/28 إلى 1/31/ 2005).
- إقامة المستوطنات على الأراضي الحرجية والزراعية والرعوية مثل إقامة مستوطنة معالية شمرون وقرنية شمرون ومنشة على أحراش أراضي كفر لاقف وعزون على مساحة تقدر بـ 300 دونم ومستوطنة حلميش على أحراش خلة طالب وأم صفا بمساحة تقدر بـ 800 دونم وتم أيضاً مصادرة 1700 دونم من الأراضي الرعوية وأحراش العيزرية لآقامة مستوطنة معالية أدوميم شرقي القدس.

صورة (2) تجريف الأراضي الزراعية بدوافع أمنية لبناء الطرق الالتفافية

(عن: شركس)

- منع الجيش الأسرائيلي الفلسطينيين من تأهيل وإستصلاح الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة وأمثلة على ذلك منع جيش الأحتلال إستصلاح أراضي في منطقة الخضر وحوسان(وادي الغويط) في محافظة بيت لحم بدوافع أمنية
- إقامة الحواجز الدائمة والمؤقتة لمنع الفلسطينيين من التنقل بين المناطق وهذا عرقل معظم مشاريع تطوير وتأهيل الأراضي في منطقة الدراسة وفشل خطة التنمية المستدامة للريف الفلسطيني وتطوير الأراضي الرعوية والزراعية في الضفة الغربية.

صورة (2) تجريف الأراضي الزراعية بدوافع أمنية لبناء الطرق الالتفافية

(عن: شركس)

- منع الجيش الأسرائيلي الفلسطينيين من تأهيل وإستصلاح الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة وأمثلة على ذلك منع جيش الأحتلال إستصلاح أراضي في منطقة الخضر وحوسان(وادي الغويط) في محافظة بيت لحم بدوافع أمنية
- إقامة الحواجز الدائمة والمؤقتة لمنع الفلسطينيين من التنقل بين المناطق وهذا عرقل معظم مشاريع تطوير وتأهيل الأراضي في منطقة الدراسة وفشل خطة التنمية المستدامة للريف الفلسطيني وتطوير الأراضي الرعوية والزراعية في الضفة الغربية.

- منع جيش الاحتلال شق الطرق الزراعية خاصةً في مناطق ج وأمثلة على ذلك منع الجيش الاحتلال شق طريق زراعي بين خربة يرزا وطوباس في محافظة جنين بدوافع أمنية.
- منع جيش الاحتلال الإسرائيلي حفر الآبار من أجل تنمية الأراضي الزراعية والرعوية في منطقة الدراسة التي تقع في مناطق ج حسب اتفاقية أوسلو2 .
- مصادرة وحجز الآليات المستخدمة في التأهيل واستصلاح الأراضي الزراعية والرعوية لعدة شهور من أجل تعطيل برامج ومشاريع التنمية الريفية والزراعية للفلسطينيين وخاصةً مشاريع مقاومة التصحر والتدهور .
- إطلاق المستوطنين أعداد هائلة جداً من الخنازير البرية في الأراضي الزراعية الفلسطينية، من أجل تعطيل وتخريب التنمية الزراعية الريفية المحلية حيث تقوم هذه الخنازير بتخريب مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية للسكان المحليين الذين يعيشون في القرى. وللأسف ممنوع استخدام الفلاحين الفلسطينيين السلاح لقتل هذه القطعان من الخنازير.
- الضخ والسحب الجائر للمياه الجوفية في منطقة الدراسة من قبل المستوطنين وسلطات الاحتلال مما أدى إلى استنزاف المياه الجوفية في الضفة الغربية مما أدى إلى نقصان كمية المياه لدى الشعب الفلسطيني وإجبار الفلاحين على استخدام مياه الصرف الصحي الملوثة القادمة من المستوطنات في ري الأراضي الزراعية ، وهذا يؤثر على تلوث التربة وتراجع إنتاجية الأرض.
- قيام جيش الاحتلال مع قطعان المستوطنين الإسرائيليين تدمير أبار جمع مياه الأمطار التي حفرها الفلسطينيين في منطقة الدراسة من أجل عدم الاستفادة من المياه واستخدامها في الزراعة، وهناك أمثلة كثيرة جداً على هذه الأعمال التعسفية ومنها تدمير الآبار وإغلاق قسم منها في قرية الخضر والسبب قرب هذه الآبار من المستوطنات الإسرائيلية والطرق الالتفافية ويقدر عدد الآبار التي دمرت حوالي

27 بئر وعدد خزانات مياه الري بـ 95 خزان وتدمير شبكات الري بمساحة تقدر بـ 5،5467 دونم منذ انتفاضة الأقصى حتى 2005/1/31 حوالي .

- إغلاق مساحات واسعة من الأراضي الأميرية الرعوية ومنع الرعاة الفلسطينيين استخدامها بدوافع أمنية وهذا التصرف الجائر يجبر الرعاة التركز في أراضي رعوية صغيرة المساحة خاصةً على السفوح الشرقية وبأعداد كبيرة جداً من الماشية (أغنام وماعز وجمال) مما أدي إلى الرعي الجائر للأراضي الرعوية واندثار النباتات المستساغة التي تم مسحها ميدانياً(من قبل د.عثمان شركس) منذ عام 1994 – 2004 وإحلال محلها النباتات الغير مستساغة .
- ممارسة الرعي الجائر في معظم منطقة الدراسة نتيجة ممارسات الاحتلال التي ذكرناها. حيث يوجد في منطقة الدراسة حوالي 900000 رأس من الماشية ونقص العدد إلى 800000 رأس بسبب قتل وتسميم المستوطنين والجيش لهذه الأعداد من الأغنام والماعز التي تقترب من المستوطنات ومعسكرات الجيش. إلا أن العدد لا يزال يفوق الطاقة الرعوية بمئات المرات في الضفة الغربية الذي يؤدي في النهاية إلى الرعي الجائر وتدهور الغطاء النباتي للأراضي الرعوية.
- فشل معظم مشاريع مقاومة التصحر وتدهور الأراضي نتيجة منع الأحتلال الفلسطينيين من ممارسة نشاطاتهم كبناء وتأهيل الجدران الحجرية وحفر الآبار وتنمية الأراضي الرعوية وغيرها في مناطق ج التي تمثل مساحتها بـ 6،4327 كيلومتر مربع أي ما نسبته 3،74 %من مساحة الضفة الغربية .
- بسبب الزيادة السكانية المضطردة للضفة الغربية أدى إلى زراعة الأراضي الرعوية الواقعة على السفوح الشرقية الهشة التي تعتمد على تذبذب سقوط الأمطار والتي تقل عن 300 ملم/السنة مما أدى إلى تدمير النباتات الرعوية وقلة مساحتها.
- بسبب غلاء أسعار الوقود وانتشار البطالة والفقر بين الفلاحين والرعاة الفلسطينيين دفع الكثير منهم إلى قطع الأشجار الحرجية والنباتات الخشبية لاستخدامها كوقود وللتدفئة، مما أدى إلى تدهور

الأشجار الطبيعية وخاصةً أشجار البلوط والبطم والخروب والزعرور والصنوبر الحلبي ... الخ.

- الحراثة العميقة للأراضي الهشة في السفوح الشرقية التي تساعد على زيادة انجراف التربة من على المنحدرات الشديدة عند سقوط الأمطار الفجائية.
- بسبب ممارسات الاحتلال من قهر وتجريف ومصادرة الأراضي ومنع الفلاحين من تأهيل واستصلاح أراضيهم دفع عدد لا بأس به من الفلاحين الهجرة من الريف إلى المدن الرئيسة وإلى خارج الوطن مما أدى إلى إهمال الأراضي الزراعية وتدمير الجدران الاستنادية حتى أصبح تأهيلها واستصلاحها مكلفاً جداً. أنظر إلى الصورة (3) .

صورة (3) حراثة الأراضي الرعوية الهامشية على السفوح الشرقية المطلة على غور الأردن

(عن شركس)

إجراءات لمكافحة التصحر :

إن معدلات تدهور وتصحر الأراضي الرعوية متسارعة وعالية جدا، إذا لم يتم تدارك الأمر، ووضع خطة رعوية جيدة لوقفه، وهذا يتطلب إجراءات عديدة يمكن تطبيقها، ومن أهمها ما يلي[3]:

1 - وضع أنظمة وقوانين لإيقاف الرعي الجائر والمبكر للأراضي الرعوية.

2- إيجاد محميات للرعي لفترة زمنية محددة، ثم يسمح بالرعي فيها فيما بعد.

3- تنظيم فترات محددة زمنيا للرعي، في بعض المساحات الرعوية.

4- العمل على تحسين الأراضي الرعوية عن طريق زيادة زراعتها بالأعشاب الرعوية مثل القطف والشيح Atriplex halimus، Artemisia herba- alba.

5- إدخال أصناف من الأعشاب الرعوية ذات الإنتاجية العالية والقليلة الاحتياجات المائية وتتحمل الملوحة مثل: القطف والكوخيا والمليح والرتم ...الخ. Atrriplex spp.، Kochia indica ، Salsola vermiculata، Retama raetam

6- زراعة بعض الشجيرات الرعوية لتحسين المناخ البيئي وللتخفيف من عوامل تدهور التربة مثل الأكاسيا .Acacia spp.

7- العمل على إكثار بعض البذور الرعوية ونثرها في الأوقات المطرية الجيدة بالأراضي الرعوية الضعيفة.

ثانياً: الأردن

وضعت الحكومة الأردنية خطة لمكافحة التصحر ، تضمنت عدة مشروعات وهي : [4]

1. مشروع التحريج للمناطق التي تصلح لزراعة الأشجار ويستهدف تشجير 3 آلاف هكتار كل عام .
2. مشروع لصيانة وتطوير الأراضي المرتفعة في المناطق الجبلية .

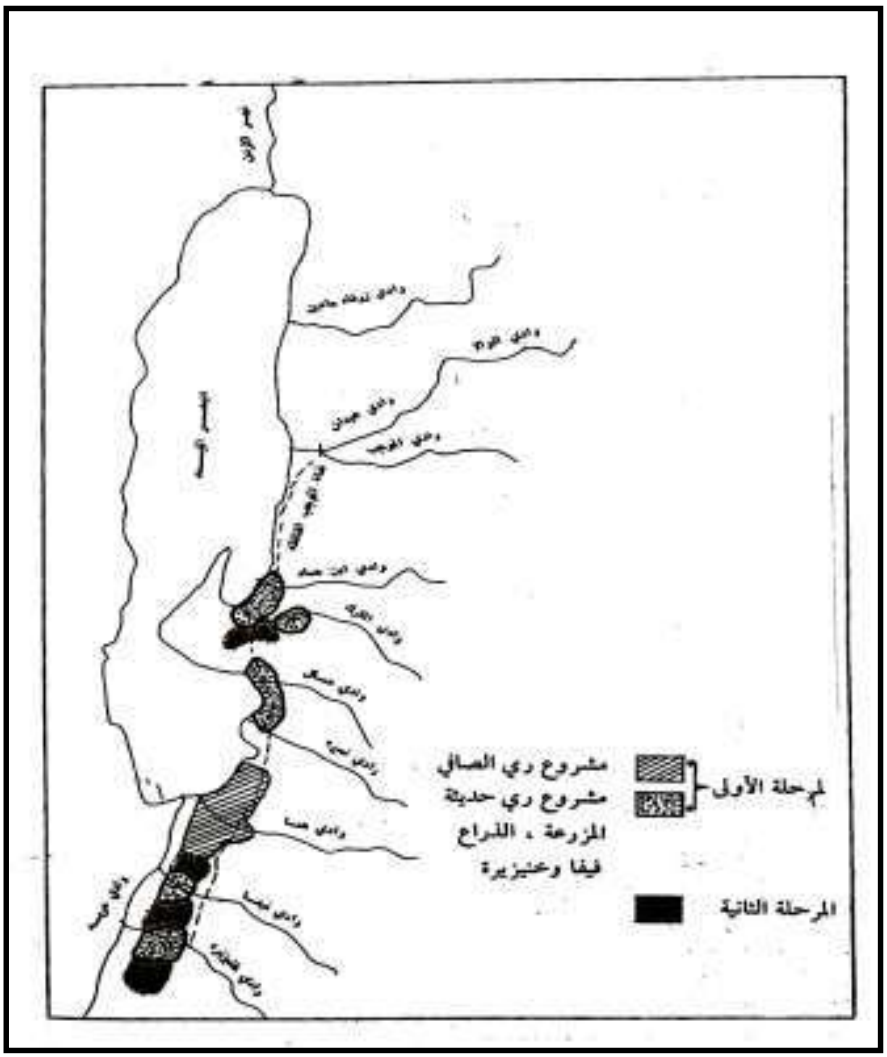
3. تطوير المراعي ، ويستهدف تعمير وصيانة الأراضي ، وتم تنفيذ صيانة 50 ألف هكتار وتنمية 8500 هكتار .
4. مشروع استصلاح الأراضي الملحية في الأغوار والمناطق الشرقية ، والتي تتمثل في إنشاء شبكات ري بواسطة الأنابيب المضغوطة لري ما مساحته 90 ألف دونم منها 10 آلاف دونم تم تحويلها من الري بالأقنية المفتوحة المبطنة بالإسمنت إلى شبكات من الأنابيب ، كما تم تمديد القناة الرئيسة (18) كيلو مترا أخرى بحيث أصبح تصريف القناة عند طرفها الأخير 7،5 م^3/ ثانية .

وكان الهدف من التحول إلى شبكات الأنابيب المضغوطة هو رفع كفاءة الري (Irrigations Efficiency) على مستوى المزرعة . وذلك بتشجيع المزارع على إتباع أساليب الري بالرش (Sprinkler Irrigation) او الري بالتنقيط (Drip Irregation) .

ويحتاج نظام الري بالرش إلى ضغط لا يقل عن 20 مترا ، ويتراوح أقطار الأنابيب المستعملة بين 1200 ، 650 ملم وهي من أنواع الفايبر والأسبست والبلاستيك كما يمكنها أن تتحمل ضغوطاً من 12 – 24 كيلوغرام / سم^2 ويبلغ مجموع أطوالها 84 كيلومترا .[5]

وقد ساعدت الطبوغرافية والانحدار المناسب في وادي الأردن على استعمال الأنابيب المضغوطة في معظم الأماكن دون اللجوء إلى الضخ باستثناء الأراضي المحاذية للقناة الرئيسة والتي لابد من إنشاء المضخات اللازمة لتوفير الضغط اللازم لمقاومة الاحتكاك في الأنابيب ولتشغيل أنظمة الري بالرش أو بالتنقيط داخل الوحدات الزراعية .(الخارطة رقم 16)

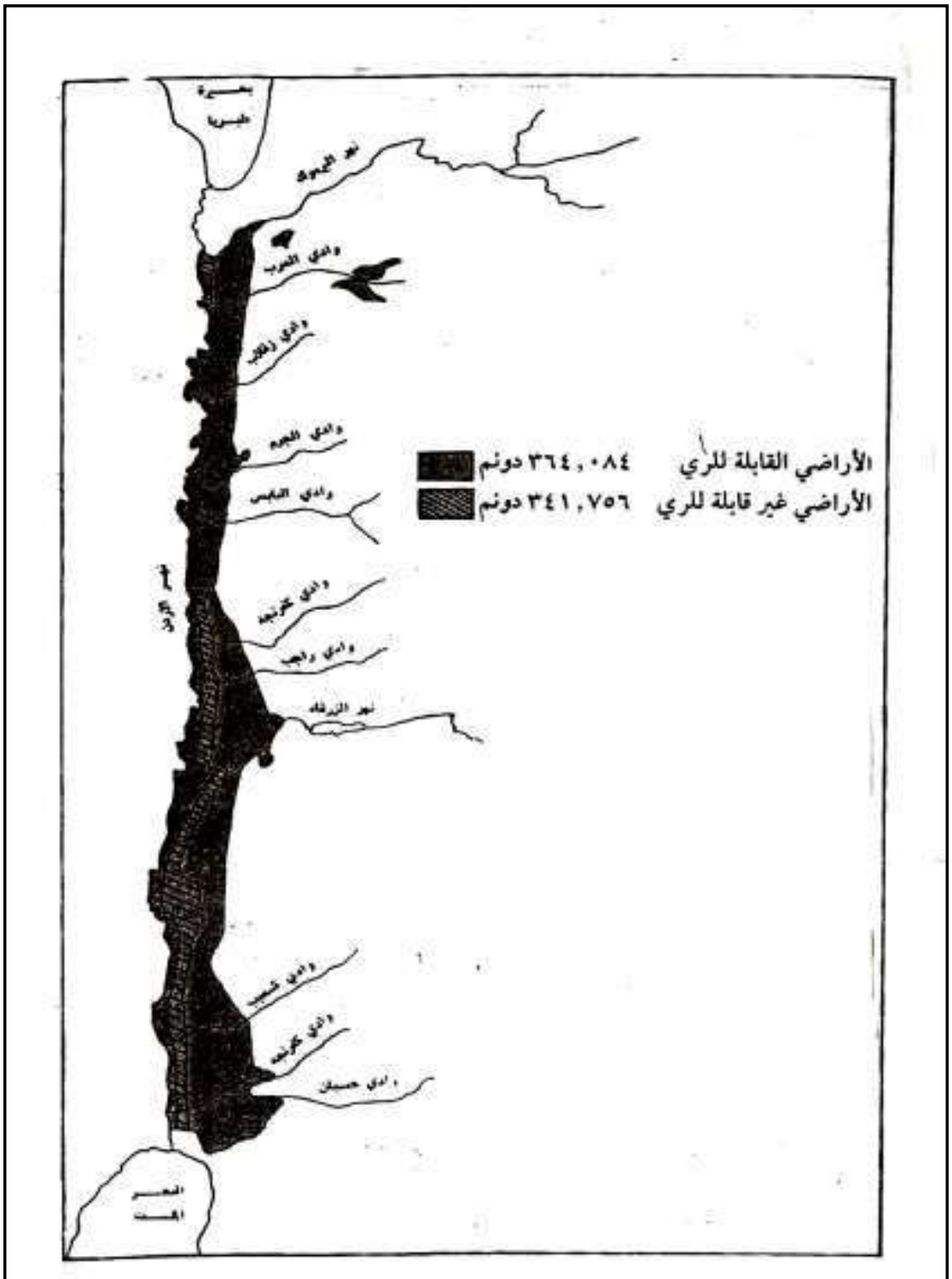
خارطة رقم (16) مشاريع الري في غور الأردن



هذا ويضاف إلى شبكات الأنابيب هذه ، وعند مدخل كل وحدة زراعية جهاز للتحكم في التصرف والضغط هذا بالإضافة إلى عداد مياه لتسجيل كميات المياه التي يأخذها المزارع لكي يقوم بدفع ثمنها .

5. تم إنشاء أربعة مشاريع ريادية صغيرة في وادي عربة باستعمال المياه الجوفية بواسطة شبكات من الأنابيب المضغوطة لري ما مساحته (2000 دونم) بالتنقيط .
6. نفذ مشروع لإنشاء شبكات ري بالأنابيب المضغوطة لري ما مساحته (4 ألف دونم) في منطقة الأغوار الجنوبية لري الوحدات الزراعية في هذا المشروع بواسطة الري بالتنقيط .
7. بدأ العمل في تنفيذ شبكات للري بواسطة الأنابيب المضغوطة خلال شهر كانون أول من عام 1983 م لري ما مساحته (12500 دونم) من مياه سد وادي العرب . (خارطة رقم 17)
8. كما بدأت سلطة وادي الأردن في إنشاء شبكات للبزل ابتداء من أواخر عام 1981 م ، وتقوم السلطة بإجراء الدراسات والتصاميم وإنشاء هذه الشبكات مباشرة بواسطة جهاز تابع لها مزود بالمعدات اللازمة للدراسات والتنفيذ ، وتم حتى الآن إنشاء شبكات بزل مغطاة على مساحة تصل إلى (5000) دونم .

خارطة رقم (17) المناطق الزراعية في غور الأردن



ثالثاً : سورية

اعتمدت سورية في مكافحة التصحر أسلوب التنظيم الاجتماعي حيث بدأ تطوير التنظيم الاجتماعي بفكرة إحياء نظام الحمى التقليدي ، وهو نظام قديم في شبه الجزيرة العربية جميعاً تخصص به مساحات من الأرض للاستخدام الخاص (رعي دواب الحجيج – رعي دواب الجيش وقت السلم ... الخ) ، وتم الربط بين منطقة الحمى والسكان الذين يستخدمون المنطقة في الرعي، مع تنظيم السكان في " جمعية تعاونية " تدير العلاقة بين الأرض والناس، واستكملت عناصر التنظيم باستصدار مراسيم تشريعية بإنشاء التعاونيات الرعوية .

فيما بين 1969 م و 1972 م تم إنشاء ثماني تعاونيات رعوية منها ست في بادية محافظة حماه ، وواحدة في بادية دمشق ، وواحدة في بادية حمص . وتحولت التجربة إلى توجه عام فتم إنشاء 46 تعاونية في 1979م تغطي 4.5 ملايين هكتار تديرها التعاونيات الرعوية ، هذا انتقال من النظام القبلي إلى نظام تعاونيات .

تطور نظام التعاونيات خطوة بإنشاء تعاونيات متخصصة ، فنشأت التعاونية الأولى لتسمين الأغنام في حماه ، وحفز نجاحها إنشاء 14 تعاونية تسمين في نهاية 1972 م لكل منها حظائر للتسمين ومخازن أعلاف ، وتوالى التوسع فأصبحت 65 جمعية تعاونية عام 1979م لديها مستودعات للأعلاف طاقتها 160 ألف طن .

كما تم إنشاء المراكز الحكومية للمراعي والأغنام ، حيث أنشئ مركز وادي العزيب 1959م للإرشاد وصيانة المراعي وتنظيم الرعي ، وحفز نجاح هذا المركز وإقبال الرعاة على الإفادة من خدماته إلى إنشاء مراكز في عدة محافظات منها ، حمص وحماه ودمشق والرقة والحسكة ودير الزور والسويداء ودرعا وحلب ، والتي عملت على إعادة تأهيل المراعي المتدهورة [6].

تحتل مناطق المراعي السورية ابتداء بمراعي البادية المرتبة الأولى من حيث المساحة والتي كانت في الماضي تؤمن الاحتياجات العلفية لقطيع الأغنام الوطني الذي لم يتعد تعداده 3 مليون رأس في

النصف الأول من القرن العشرين ، وقد تزايدت أعداد الأغنام لتصل حتى 15 مليون رأس في أواخره ويزداد معها ضغط الرعي والحمولة الرعوية وتدهور مراعي البادية هذا إضافة لدخول المحراث الآلي وكسر وفلاحة مساحات شاسعة من أفضل أراضي بادية الجزيرة وأكثرها إنتاجا وتحويل نصف مليون هكتار منها إلى أراضي مروية في حوض الفرات .

لاقت مراعي البادية في العقود الأخيرة اهتماما متزايدا من قبل الجهات الوصائية وتم تنفيذ العديد من المشاريع اعتبارا من وادي العزيب في الستينات وحتى مشروع التنمية المستدامة لأكثر من 3 مليون هكتار .

وفيما يخص المراعي في المناطق الجبلية يمكن ملاحظة الأقسام الآتية:

1- طابق الهضاب : ومتوسط ارتفاعه 900 م ويرعى في بداية الصيف واعتبارا من الربيع في الساحل .

2- طابق الغابات عريضة الأوراق: ومتوسط ارتفاعه 1300 م ويرعى اعتبارا من بداية فصل الصيف.

3- طابق الغابات الصنوبرية: وارتفاعه 1600 م ويبدأ الرعي فيه منذ أواسط فصل الصيف وخلاله .

4- طابق المروج الجبلية العشبية: على ارتفاع 2000 م ويرعى أواخر فصل الصيف وطول الخريف .

5- طابق جرود الزلوع:على ارتفاع 2200 م ويرعى في الصيف والخريف.

6- طابق أعالي الجبال: بين 2600 – 2800 م لا تصله القطعان إلا نادرا للعبور من مكان لآخر.[7]

تغطي المنطقة الجافة التي يقل معدل الهطول السنوي عليها عن 200 مم حوالي ثلثي مساحة القطر العربي السوري (الخارطتين رقم 18 و 19)، وكانت مراعي البادية التي تزيد مساحتها عن 10 مليون

النصف الأول من القرن العشرين ، وقد تزايدت أعداد الأغنام لتصل حتى 15 مليون رأس في أواخره ويزداد معها ضغط الرعي والحمولة الرعوية وتدهور مراعي البادية هذا إضافة لدخول المحراث الآلي وكسر وفلاحة مساحات شاسعة من أفضل أراضي بادية الجزيرة وأكثرها إنتاجا وتحويل نصف مليون هكتار منها إلى أراضي مروية في حوض الفرات .

لاقت مراعي البادية في العقود الأخيرة اهتماما متزايدا من قبل الجهات الوصائية وتم تنفيذ العديد من المشاريع اعتبارا من وادي العزيب في الستينات وحتى مشروع التنمية المستدامة لأكثر من 3 مليون هكتار .

وفيما يخص المراعي في المناطق الجبلية يمكن ملاحظة الأقسام الآتية:

1- طابق الهضاب : ومتوسط ارتفاعه 900 م ويرعى في بداية الصيف واعتبارا من الربيع في الساحل .

2- طابق الغابات عريضة الأوراق: ومتوسط ارتفاعه 1300 م ويرعى اعتبارا من بداية فصل الصيف.

3- طابق الغابات الصنوبرية: وارتفاعه 1600 م ويبدأ الرعي فيه منذ أواسط فصل الصيف وخلاله .

4- طابق المروج الجبلية العشبية: على ارتفاع 2000 م ويرعى أواخر فصل الصيف وطول الخريف .

5- طابق جرود الزلوع:على ارتفاع 2200 م ويرعى في الصيف والخريف.

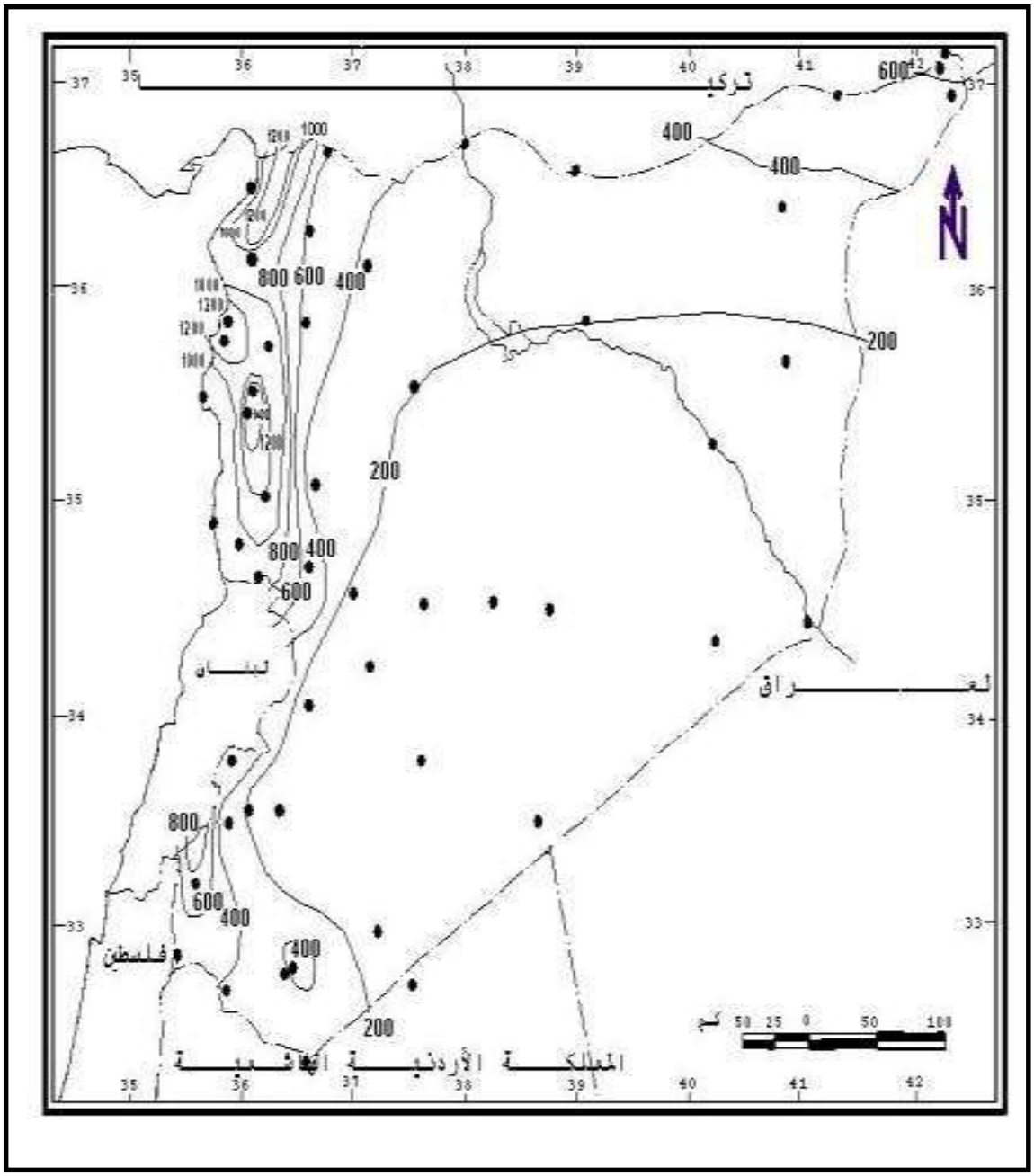
6- طابق أعالي الجبال: بين 2600 – 2800 م لا تصله القطعان إلا نادرا للعبور من مكان لآخر.[7]

تغطي المنطقة الجافة التي يقل معدل الهطول السنوي عليها عن 200 مم حوالي ثلثي مساحة القطر العربي السوري (الخارطتين رقم 18 و 19)، وكانت مراعي البادية التي تزيد مساحتها عن 10 مليون

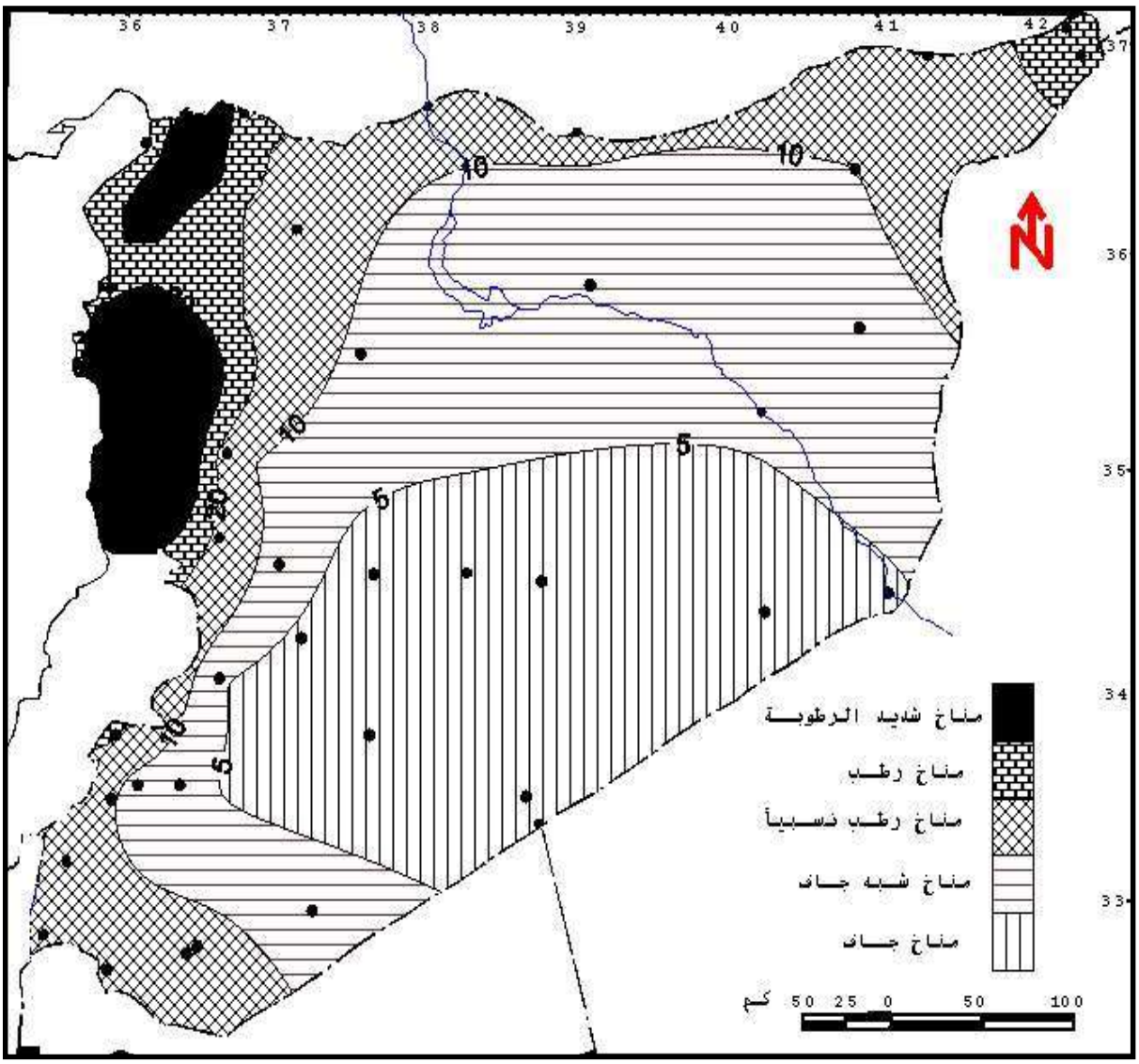
هكتار تؤمن الاحتياجات العلفية لقطيع الأغنام الوطني حتى الخمسينات من القرن الماضي ، وقد أدى تضاعف الثروة الغنمية لأكثر من 15 مليون رأس(500 %) إلى تدهور المراعي نتيجة زيادة الحمولة الرعوية والرعي العشوائي والجائر ، إضافة إلى دخول المحراث الآلي وكسر مساحات من أفضل المراعي خاصة في بادية الجزيرة وساهم الاحتطاب واستعمال السيارات والجرارات في سرعة القضاء على الغطاء النباتي وتدهور التربة وزوال النظم البيئية الهشة بفعل توالي فترات الجفاف .

وإذا كانت الوظيفة الرئيسة للمراعي هي تأمين الإنتاج الحيواني بكميات ونوعيات مناسبة فلا بد من التأكيد على استدامة واستمرار هذا الإنتاج ، دون إغفال الوظائف البيئية الأخرى والتي تتلخص بحماية وتنمية الحياة البرية بكافة أشكالها والمحافظة على التنوع الحيوي لتأمين الموائل المناسبة لها ضمن النظم البيئية الهشة والحساسة لتغير المناخ وتأثير الإنسان المدمر الوحيد لهذه النظم ، ولا يتم ذلك دون ضمان حماية التربة ومنع تدهورها وانجرافها وتأمين إدارة سليمة وعلمية مستدامة للموارد المائية المحدودة في المناطق الجافة والجبلية تضمن حسن استخدامها والاستفادة منها دون هدر أو استنزاف [8].

خارطة رقم (18) توزيع المتوسط السنوي لكمية الأمطار سورية



خارطة رقم (19) الأقاليم المناخية في سورية



جدول (8) أجزاء البادية ومساحتها في كل محافظة

المحافظة	مساحة المحافظة الكلية هـ	مساحة البادية في المحافظة	نسبة البادية في المحافظة	النسبة من مساحة البادية الكلية
حمص	4222000	3600000	%85	%34
دير الزور	3306000	3100000	%93	%29.7
ريف دمشق	1814000	1332000	%73	%12.7
الرقة	1935000	1100000	%56	%10.5
الحسكة	2333000	491000	%21	%4.7
حلب	1829000	248000	%13.5	%2.3
حماه	750000	424000	%56.5	%4
السويداء	555000	116000	%20.9	%3.1
درعا	373000	7000	%1.8	%0.06
المجموع	17117000	10418000		

يلاحظ من الجدول بأن الجزء الأكبر من البادية يقع في محافظة حمص ويشكل 35.5% من مجموع مساحة البادية السورية، يليه الجزء المسمى بادية دير الزور ويشكل 29.49% من مجمل مساحة البادية.

تقسم البادية إلى ثلاثة أجزاء كبرى هي البادية الشمالية التي تقع إلى الشمال من السلاسل الجبلية، والبادية الوسطى والبادية الجنوبية أو الحماد. يتدرج ارتفاع البادية من 200 - 1400م فوق سطح البحر .

وتقع نصف مساحتها تقريباً على ارتفاع 200 - 500م، وتشكل مساحة الجبال فيها حوالي نصف مليون هـ على ارتفاع 1000 - 1400م فوق سطح البحر، أما باقي البادية فيقع على ارتفاع 500 - 1000 م.

ونظراً لأهمية تطوير البادية وتوفير التنمية المستدامة فيها والتي تحتاج إلى تنمية متكاملة تتوفر فيها أوجه النشاطات المختلفة وفي مقدمتها تأمين سبل العيش والاستقرار لسكانها والحد من هجرتهم إلى المدن وإتباع أساليب علمية وعملية لصيانة المراعي وتحديد إنتاجيتها والتقيد بالحمولات الرعوية المناسبة وتنظيم الدورات الرعوية التي تتوافق وإمكانيات البادية بالشكل الذي يتيح الفرصة للنباتات الرعوية بالنمو وبناء مدخراتها الغذائية، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بأغنام العواسي السورية التي تشكل البادية المكان المناسب لها والتي تعتبر من السلالات المميزة وثلاثية الغرض والمنتجة (للحم والحليب والصوف)

وهي المصدر الواعد لتوفير مقدار لا بأس به من القطع الأجنبي من خلال تصدير الخراف العواسي.

وتعتبر المراعي من الموارد الطبيعية المتجددة يتوقف عطاؤها وديمومتها على درجة استغلالها ونوعيته، وقد حدث تدمير واسع لهذه المراعي وإخلال في التوازن البيئي نتيجة الرعي الجائر والفلاحات العشوائية والتحطيب ودخول الآلة مما أثر سلبياً على المجتمعات البدوية المعتمدة على الإنتاج الرعوي في تأمين معيشتها.

وقد ساعد في ذلك العوامل المناخية من قلة الأمطار وارتفاع درجة الحرارة وزيادة التبخر.

يتطلب تطوير البادية بهدف تحقيق التنمية المستدامة تطوير الموارد الرعوية، ومكافحة التصحر القيام بالعديد من الإجراءات[9] :

1 - الاهتمام بالموارد الرعوية:

كانت الموارد الطبيعية في المراعي السورية بمكوناتها وخصائصها قد تكاملت مع بعضها على مر العصور وقدمت لقاطني البادية جل احتياجاتهم واستفادوا منها بأساليب تحقق لها الاستمرار والتوازن، لقد تمكن سكان البادية بخبرتهم الفطرية من إدارة أنشطتهم بالطريقة التي تتناسب مع الظروف البيئية السائدة وقد بدأت علامات التدهور تظهر على الغطاء النباتي الرعوي في معظم المراعي نتيجة لاعتماد الأغنام والحيوانات الأخرى على المراعي الطبيعية بشكل رئيس دون أي منظم أو محدد لأعدادها ودون إدارة للغطاء النباتي، وذلك نتيجة للرعي الجائر والمبكر وقد ازدادت حالة المراعي سوءاً نتيجة لفلاحة مساحات واسعة من أهم مناطق الرعي في البادية، يضاف إلى ذلك النتائج التي أثبتتها الدراسات والتي تؤكد على تدني الإنتاجية النباتية الرعوية رغم اختلافها بين موقع وآخر حسب طبوغرافية الأرض وشدة الرعي [10] .

ساهمت المراعي على مر العصور في تلبية احتياجات الثروة الحيوانية من الأعلاف وبتكاليف قليلة، ويعود تدهور الموارد الرعوية

إلى تدهور الغطاء النباتي وما يتبعه بعد ذلك من خطوات تراجعية في نوعية وكمية النباتات الناتجة وبالتالي تدهور القدرة الإنتاجية الرعوية والحيوانية. ويرجع الباحثون السبب الرئيس في تدهور الموارد الرعوية إلى الأنشطة البشرية وسوء إدارة المناطق الرعوية. وتعد الظروف الطبيعية عوامل مساعدة يزداد أثرها حيثما يتعاظم أثرها، حيثما وجد الاستغلال المكثف والجائر، وأهم هذه الأسباب:

1 ـ الرعي الجائر: نتيجة لعدم وجود ضوابط تنظم الرعي والدورة الرعوية ومشاع استغلال المراعي في الوقت الراهن، فإن المراعي مفتوحة باستمرار للأغنام مما يؤدي إلى القضاء على النمو الخضري بالرعي المبكر، وما يلاحظ أن الكثير من الأنواع ذات القيمة الرعوية العالية قد غابت عن مثل الروث والعذم الملتحي والقبا وحلت مكانها نباتات أقل قيمة رعوية واستساغة مثل الصر والحرمل والنباتات الشائكة الأخرى.

وأكدت الدراسات أن كثافة الغطاء النباتي في مناطق الرعي المفتوح لا تزيد على 13 نوعاً من النباتات الحولية وأغلبها من الأنواع المتوسطة وعديمة القائمة الرعوية مقارنة بالمرعى الطبيعي والمستزرع حيث تواجد فيه أكثر من 65 نوع نباتي أغلبها من الأنواع الجيدة والمتوسطة القيمة الغذائية، وفي مقارنة للإنتاجية، أعطت المواقع المحمية 3 ـ 15 أضعاف عن المرعى المفتوح في المادة الجافة [11].

2ـ الاحتطاب: ولا تقل خطورته عن الرعي الجائر، ويؤدي إلى خفض التغطية النباتية وبالتالي زيادة في جفافية المواقع الرعوية وتعرية وانجراف التربة وخاصة حول التجمعات السكانية ونقاط المياه.

إذ يقوم سكان التجمعات السكانية المتاخمة لحدود البادية باحتطاب الشجيرات الرعوية وتتجاوز أعدادها عدة ملايين ولدى مقارنة هذا العدد بالأعداد المنتجة سنوياً من الشجيرات الرعوية في المشاتل الحكومية فإنه يبلغ ست أضعاف الإنتاج وتحتاج بالتالي إلى ست سنوات من العمل الجاد والمكلف لإعادة استزراعها من الشجيرات الرعوية

المزروعة في المشاتل الحكومية. هذا يتطلب قوانين رادعة مع تأمين البديل من الوقود لسكان البادية.[12]

إدارة المراعي: من أولى مهام الإدارة العلمية للمراعي الطبيعية الآتي:

- تحديد الحمولة الرعوية على ضوء إنتاجية المرعى، وتوزيع قطعان الحيوان.
- وضع نظم رعوية مناسبة وتطبيق الدورات الزراعية.
- تحديد موسم الرعي / بدء وانتهاء الرعي/.

رابعاً : مكافحة التصحر في العراق

من الحقائق التاريخية المعروفة ، أن وادي الرافدين يعد من أقدم المناطق التي عرفت الزراعة المروية في العالم ، واحتوت الحضارات السومرية والبابلية التي ازدهرت في ربوعه على حقائق كثيرة تخص تنظيم الري وخزن مياه الفيضانات وصيانة القنوات مكتوبة في شريعة حمو رابي .

ويوجد في العراق مساحات سهلية تصلح للزراعة تبلغ مساحتها 12 مليون هكتار منها 4 ملايين هكتار تروى ديمياً و 8 مليون هكتار هي سهول رسوبية تروى ، ممثلا بالسهل الرسوبي الذي يقع في وسط وجنوب العراق ، يبلغ طوله من الشمال إلى الجنوب 600 كم وعرضه 200 كم تقريباً .

وتتميز تربته بكونها تربة رسوبية عميقة ، وتعاني من مشكلة الملوحة المتراكمة التي تعتبر مشكلة تاريخية في أراضي وادي الرافدين الأسفل بسبب الظروف الطبيعية السائدة فيها ، وما يتعلق بالظروف المناخية الجافة وطبيعة الأرض الطبوغرافية ، حيث أنها مستوية أو ذات انحدار قليل (الخارطة رقم 20).

خارطة رقم (20) السهل الرسوبي في العراق

والحلة – الكفل والحسينية وبني حسن والمبازل الفرعية في اسفل ديالى (13).

وفي الخطة للأعوام 1970 – 1974 م ، تم المباشرة بإنشاء المبازل الحقلية وتعديل الأراضي وغسل الأملاح في المشروعات التي تنجز شبكات الري والبزل وخاصة في مشروع المسيب الكبير .

وفي خطة التنمية (1976 – 1980 م) استكمل إنشاء شبكات الري والبزل في المنطقتين الوسطى والجنوبية، وحدد 20 عاماً لإزالة الملوحة في هاتين المنطقتين كما تم إنجاز مشاريع أخرى جديدة وكبيرة في خطـــة أعوام (198 – 1985 م) ، وهي عملية غسل التربة التي تعاني منها الأراضي الزراعية في وسط وجنوب العراق[14] ، ورغم خضوع العراق لحصار قاسي وغير إنساني للمدة من 1991 وحتى الاحتلال الأمريكي عام 2003 م ، فقد قام العراق بشق المصب الرئيسي على طول السهل الرسوبي من شمال بغداد وحتى خور عبد الله في الخليج العربي بطول 650 كم ، وذلك لتجميع مياه الصرف من المبازل وإلقائها في الخليج العربي .

إلا أن العراق وبعد احتلاله في عام 2003 م من قبل الولايات المتحدة الأمريكية ومن أيدها ، فقد تعرضت الأراضي الزراعية والمبازل وقنوات الري إلى التخريب المتعمد وإلى الإهمال ، وبسبب عدم توفر الطاقة الكهربائية فلم يتمكن الفلاحون من زراعة الأراضي ، مما زاد من معدلات التصحر بنسب كبيرة بل مخيفة .

وتعدى الأمر إلى أن الحزام الأخضر الذي كان قد زرع وطوقت به مدينة بغداد التي يبلغ طولها 50 كم وعرضها 40 كم ، اضطر الناس إلى قطع أشجاره في عام 1991 م ، عندما خربت الطائرات الأمريكية والبريطانية المصافي ومحطات الكهرباء والجسور ومضخات المياه ، لكي يستخدمها كوقود للطهي والتدفئة .

كما أن الواحات التي أنشئت في المنطقة الغربية من العراق والتي بلغ عددها 20 واحة ، أنفق عليها الملايين من الدولارات لكي تعمل على تثبيت الكثبان الرملية في الهضبة الغربية ، أهملت هي الأخرى وأصبحت غير ذات جدوى .

مما يتطلب وقفة جادة من قبل منظمة الفاو ومنظمة الغذاء والزراعة العربية لمساعدة العراق لتخطي هذه العقبة الكأداء التي تؤدي إلى تصحر أفضل الأراضي الزراعية خصوبة في الوطن العربي بل وتنذر بكارثة إنسانية.

خامساً : جهود دول مجلس التعاون الخليجي في مكافحة التصحر

تبذل دول المجلس جهوداً كبيرة في مكافحة التصحر للتخلص من مخاطره البيئية ، ففي مجال حماية التربة من التملح بدأت بعض دول المجلس في تحلية المياه الجوفية المستخدمة في الري خاصة في البيوت المحمية من خلال وحدات تحلية صغيرة تغطي المشروع كما هو الحال في المملكة العربية السعودية مما ساعد على تطوير وسيلة الري باستخدام الري بالتنقيط وبالتالي قلت كمية المياه المستخدمة وتضاءلت الخاصة الشعرية وقلت مشكلة التملح ، كما لجأت المملكة إلى إنشاء شبكات صرف في المناطق الزراعية التي تعتمد على الري التقليدي ، نذكر على سبيل المثال شبكة الصرف في منطقة الإحساء التي أنهت مشكلة التملح في هذه المنطقة .

والواقع أن قضية تحلية المياه الجوفية ، وتوفير المياه العذبة في دول المجلس تعتبر ضرورة ملحة بالنسبة لمستقبل التنمية الزراعية ومكافحة مشكلة التصحر ، وهي قضية ينبغي أن تولى أهمية خاصة .

وفي مجال مكافحة زحف الرمال تهتم دول المجلس بإقامة مصدات للرمال من حول المزارع خاصة في المناطق المواجهة للرياح ، باستزراع نطاق أو حزام من الأشجار المقاومة للجفاف ، أو إحاطتها بأسوار من السلك وأغصان الأشجار .

كما لجأت بعض دول المجلس في تثبيت مناطق الكثبان الرملية المتحركة فيها بطريقة التثبيت البيولوجي من خلال استزراع النباتات المثبتة للرمال والمقاومة للجفاف ، مثل مشروع تثبيت الكثبان الرملية شمال واحة الإحساء الذي بدأ عام 1963 م ، وقد تم حتى عام (1985)م ، استزراع 6 مليون شجرة معظمها من الأثل (90 %) في خمسة صفوف متقاربة . وقد نجح هذا المشروع في درء خطر التصحر عن الأراضي الزراعية في واحة الإحساء ، كما تقوم الكويت حالياً باتخاذ الإجراءات التنفيذية لتثبيت مناطق الكثبان الرملية في شمال البلاد في منطقة " أم نقا والقشعانية "[15] .

الأمطار في جملتها قليلة لا تتجاوز 50 ملليمترا في السنة في المناطق الصحراوية الداخلية التي تمثل حوالي ثلثي مساحة السلطنة ، ويصل معدل المطر السنوي إلى 100 ملليمتر في النطاقات الساحلية ، ويزيد إلى 200 – 250 ملليمترا في مناطق جبال ظفار وإلى 300 ملليمتر في مناطق جبال الحجر.

رغم قلة المطر ، فأن موارد المياه الجوفية التي تتدفق من العيون في المناطق الجبلية ، أو التي تصل إليها الآبار ، وهي موارد تقدر جملتها بحوالي 850 مليون متر مكعب في السنة وتعتمد عليها احتياجات الزراعة والسكان ، وقد ورثت سلطنة عمان شبكة فريدة من قنوات توزيع المياه (الأفلاج) وحافظت عليها وطورتها .

إن قلة المطر وعم انتظامه وندرة موارد المياه تمثل الأسباب الفيزيقية لتعرض النظم البيئية للتدهور ، يضاف إلى ذلك المشاكل الخاصة بالأراضي المجاورة لتكوينات الرمال ، ويزيد على ذلك مجموعة من الظروف الاجتماعية تتصل بعدم إقبال الناس على مهنة الزراعة .

تدهور المراعي نتيجة الرعي الجائر ، وتدهور أراضي الزراعة المطرية نتيجة التعرية وانجراف التربة ، وأراضي الزراعة المروية نتيجة التملح ، وأراضي الغابات والأحراش نتيجة التقطيع والتحطيب ، ظواهر شائعة في الأراضي الجافة في كل مكان .

مكافحة التصحر :

تعني الحكومة باستصلاح الأراضي والتوسع في حقول الزراعة وتوزيعها على المزارعين . ارتفعت المساحة المزروعة من حوالي 41 ألف هكتار عام 1978 م على 54600 هكتار عام 1988 م ، ويشغل النخيل حوالي 44% من المساحة المزروعة، بالإضافة إلى محاصيل الفواكه والخضراوات والأعلاف.

استكملت السلطنة وضع خطة وطنية لمكافحة التصحر عام 1993 م بعون دولي ، وشرعت الحكومة في تنفيذ عدد من الأنشطة لتحسين موارد المياه وصون الأراضي وتطوير الزراعة وإعادة تأهيل

الأراضي الرعوية، مع الاهتمام ببرامج التدريب والإرشاد الزراعي وتنمية قدرات الإدارات الحكومية المختصة بالإشراف على تنفيذ هذه الأنشطة ، كذلك تعنى حكومة السلطنة بصون الموارد الطبيعية والتنوع الإحيائي وإقامة المحميات الطبيعية . (17)

وفي البحرين : وضعت البحرين خطة لمكافحة التصحر وتدهور أراضي الزراعة والمراعي ، ضمن خطط تنمية الزراعة وتطويرها . ومن أهم ملامحها (18):

1. تشريعات تحمي الأرض الزراعية وتنظيم عمليات حفر الآبار.
2. تقديم القروض الميسرة للمزارعين ومربي المواشي والدواجن .
3. مشروعات المحميات الطبيعية .
4. تشجيع مشروعات التشجير وإقامة المنتزهات الوطنية .
5. إنشاء مراكز للإرشاد الزراعي والخدمات البيطرية .
6. تأسيس قواعد بيانات عن الأراضي والمياه .
7. إنشاء هيئة وطنية لمكافحة التصحر برئاسة وزير التجارة والزراعة .

سادساً : مكافحة التصحر في موريتانيا

قامت موريتانيا بعدة إجراءات لمكافحة التصحر ، وللتقليل من أخطار التصحر يجب أولاً التعرف على مظاهره وأسبابه بهدف وضع البرنامج المناسب والذي يشتمل على مراقبة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية المتحركة وتشجيرها وإيجاد السبل الناجمة لصيانة هذه المشجرات ونجاح أو فشل هذه البرامج يعتمد اساساً على مشاركة الشعب ودرجة تطور عادته الثقافية والمهنية ووعيه .

برامج المكافحة

اعتمد العديد من البرامج المكافحة التصحر والتي منها

- المشاريع الإحيائية

- برنامج تثبيت 1900 هكتار
- مشروع الحزام الأخضر لمدينة نواكشوط (1700 هكتار)
- مشروع تجديد أشجار الصمغ العربي (1500 هكتار)
- مشروع الاقطاف الخضراء
- مشروع إرشاد المواطنين
- مشروع حصر الحيوانات البرية والطيور
- مشروع المشاتل الإقليمية
- مشروعات الري
* مزرعة امبوريا (روسو)
* مزرعة بوق
* مزرعة فم لقليث
* برامج المزارع الصغيرة في القرى
* برامج السدود في مختلف الولايات
- مشاريع حفر الآبار لصالح الرعي :
* مشروع 26 بئر
* برنامج المنظمة الاقتصادية لغرب إفريقيا
* برنامج التعاون الموريتاني السعودي

أساليب المكافحة

تختلف الأساليب المتبعة لتثبيت الكثبان الرملية باختلاف المناطق البيئية.[19]ففي المنطقة الصحراوية ، حيث يقل معدل سقوط الإمطار عن 100 مم السنة فأنه يسبق عملية زراعة الأشجار ، عملية تثبيت ميكانيكي للتربة باستعمال المواد النباتية التالية .

- أغصان نبات أفرسان Euphorbia balsamiphera

- أغصان أصباي Leptadenia pyrotechniae
- أوراق النخيل

وتختلف كثافة هذه المصدات باختلاف قوام التربة والانحدار والتعرض إلى الرياح السائدة .

أما التشجير في هذه المناطق فيتطلب الأمر ري الغرسات على عمق 60 سم ويمكن القيام بهذه العملية بواسطة الاسطوانات المعدنية ذات ارتفاع 60 سم والاسطوانات المذكورة بسيطة الصنع وتصنع محليا وفائدتها مساعدة العامل في عملية الحفر وذلك لصعوبة الحفر في الكثبان الرملية .

الحاجة إلى التغيير:

تبعا لما سبق ذكره فإنه يمكن تقدير المجهود اللازم والذي ينبغي على موريتانيا اتخاذه من أجل مكافحة هذه الكارثة التي ابتلعت كثيراً من أراضيها ويمكن تجزئه التدخلات حسب محورين .

أ – مشاريع الحماية :

التي تهتم بحماية المنشآت والمشاريع التنموية من خطر زحف الرمال والتي يمكن للسكان أن تشارك بها ، خاصة إذ ما كانت هذه الحماية تهدف إلى حماية مصالح السكان المباشرة .

ويهدف هذا المشروع إلى ترسيخ وتثبيت الكثبان الرملية حول جميع هذه المنشآت والمدن والقرى التي تعاني من خطر الزحف الصحراوي ويتم حصر جميع هذه المنشآت والمواقع المذكورة بهدف إيجاد التمويل اللازم لانجاز هذه المشروعات في السنوات المقبلة .

ب- المشاريع الاقتصادية : (إنتاج الفحم والصمغ العربي) .

وهذه تهدف إلى الرفع من مساحات الغابات لإنتاج الفحم علما بأن الفحم الناتج من الغابات يمثل 90 % من الطاقة المستعملة بالمنازل (تعتمد المنازل بموريتانيا على الفحم اعتمادا كبيرا) وقد بلغ إنتاج الفحم

تحت المراقبة الإدارية بموريتانيا في عام 1980 إلى 30 64 طن ، ويلزم لإنتاج هذه الكمية إلى ضعف الأشجار الحالية

(تضرب هذه القيمة في اثنين للوصول إلى الكمية الحقيقية المستعملة من الغابات) . وقدرت متطلبات مدينة نواكشوط في أفق عام 1990 إلى حوالي 21 ألف طن من الفحم الخشبي .

أما فيما يختص بإنتاج الصمغ العربي والذي كان يشكل دخلاً هاما للبلاد فأن الأشجار المنتجة أخذت في التلاشي ولا توجد إلا بشكل نادر وعليه فإن موريتانيا تحتاج إلى استمرارية مشاريع لإنتاج الصمغ العربي ويتطلب ذلك دعم خاص .

ومن يبن هذه المشروعات ، مشروع الأقطاب الخضراء على شاطئ نهر السنغال ، مشروع تجديد الصمغ العربي والذي ثم تمويله في سنة 1986 ولفترة سبع سنوات يتم خلالها تشجير حوالي 40000 هكتار في مناطق نحو أشجار الصمغ الطبيعية .

سابعاً : مكافحة التصحر في الغرب

تنوعت أساليب مكافحة التصحر في المغرب وذلك بحسب العوامل المسببة لذلك التصحر في البلاد وكما يأتي :

1- الانجازات في ميدان محاربة الانجراف المائي :

منذ 1951 قامت الدولة باتخاذ إجراءات تنظيمية وإدارته وتقنية قصد تشجيع عمليات مكافحة الانجراف المائي وبالتالي الحفاظ على الموارد المائية وعلى المنشآت ذات المصلحة العامة .

وقد بينت دراسة التوزيع الجغرافي للمساحات المعالجة أن هذه الأخيرة تتوزع بين مناطق مختلفة ، وهكذا نجد أن التدخلات الرعوية قد تم إنجازها بالأساس في دكالة وفي المناطق الجافة لأحواض أم الربيع وملوية وسوس ، أما مغارس الأشجار المثمرة كاللوز والزيتون فقد عرفت نموا بارزا في نواحي الأطلس الكبير والمتوسط وفي الريف أما التشجير فقد تم بالخصوص في مناطق الأطلس والريف والغرب وفي الساحل الأطلسي .

ومن جهة أخرى فأن الدراسات المتعلقة بمشاكل الانجراف المائي المنجزة على الصعيد الوطني منذ سنة 1971 أوضحت عن ضرورة إدراك هذه المشاكل على مستوى الأحواض المائية ، حيث هناك إمكانية تقييم الحاجيات فيما يخص المحافظة على التربة ووقاية التجهيزات وكذا تقييم العوائق الاجتماعية والاقتصادية ثم اختيار الأهداف التنموية المراد تحقيقها .

وفي هذا الإطار تم انجاز خمس تصاميم مديرية شملت أحواض لوكوس (180 ألف هكتار) ونكور (000 78 هكتار) ونفيس (000 170 هكتار) وتساوت (000 140 هكتار) أما الإعمال المنجزة بهذه الأحواض فتشمل ما يقرب من (000 315 هكتار) استعملت بها الطرق المختلفة للمحافظة على الأراضي و الحد من انجراف التربة ومن بين المنجزات في هذا الميدان نجد " [21]

- الأراضي المستصلحة لإنتاج الإعشاب والخشب : 35 000 هكتار
- استصلاح المراعي : 000 25 هكتار
- غرس الأشجار المثمرة : 000 105 هكتار
- استصلاح الأراضي لإنتاج الحبوب : 14 000 هكتار
- التشجير : 000 45هكتار
- بناء سدود حجرية في مجاري المياه : 45 000 هكتار

2- الانجازات المتعلقة بمحاربة الانجراف الهوائي

فيها يخص الانجراف الهوائي فإن زحف الرمال بالمناطق الساحلية هو الذي أثار انتباه المسؤولين في بداية الأمر ، حيث أنجزت ما

يزيد على 000 26 هكتار لتثبيت الكثبان الرملية الساحلية بالصويق وأكادير وطنجة وآسفى.

أما بالمناطق القارية من البلاد ، فإن الاهتمام بها حديث نسبيا بحيث لم تبدأ بها التجارب والانجازات على نطاق واسع إلا في حدود سنة 1980 .

إن التجربة المكتسبة والنتائج المتحصل عليها بإقليمي ورزازات والراشدية في هذه الميدان جد مهمة ، وبالتالي فأن التقنيات و الطرق المستعملة ستعمم إلى كل الأقاليم المتضررة من زحف الرمال .

والى حدود سنة 1983 تم غرس 154 هكتار من الكثبان الرملية وتم بناء عدة حواجز وقائية ضد زحف الرمال باستعمال التربيعات بواسطة جريد النخيل .

3- تنظيم استغلال الغابات الطبيعية والتشجير.

أن حاجيات السكان المتزايدة من الخشب والموارد الغاباوية الأخرى يستلزم اتخاذ الإجراءات اللازمة لسدها وذلك بأقل تكلفة ممكنه .

لهذا فإن الدولة أعطت الأولوية للمحافظة على الغابات واستغلالها استغلالا ملائما ، وهكذا أقيمت الدراسات من أجل تنظيم هذا الاستغلال على مساحة 000 700 هكتار من الغابات بينما توجد 000 40 هكتار في طور الانجاز .

ومن اجل دعم دور الغابات الطبيعية في ميدان الإنتاج والمحافظة على البيئة ، فقد تم سنة 1971 إقرار مشروع وطني للتشجير لمدة ثلاثين سنة ، يهدف إلى تلبية جميع حاجيات المغرب من الخشب ومشتقاته إلى حدود سنة 000 2 وذلك بغرس 000 660 هكتار أي بمعدل سنوي قدره 000 22 هكتار ، وفي هذا الإطار والى حدود سنة 1984 تم تشجير 900 414 هكتار مزروعة إلى 000 175 هكتار من الصنوبريات و 000 170 هكتار من اليوكالبتوس وأنواع أخرى من الأشجار .

4- تنظيم وتحسين المراعي

تقدر مساحة أراضي الرعي بالمغرب بـ 21 مليون هكتار ، وتتميز هذه المراعي بمرد ودية خفيفة زيادة على كونها تتحمل ضغطاً كبيرا بفعل الرعي الجائر ، الأمر الذي يزيد في تدهورها مما يؤدي إلى انجراف التربة وبالتالي إلى التصحر .

ولتلافي هذا الخطر الناجم عن الرعي المفرط ، وجب تنظيم استغلال هذه المراعي وتحسين إنتاجيتها ، وأهم ما حقق في هذا الميدان ما يلي: -

- إنجاز دراسات شاملة للمراعي الغاباوية : 214 000 هـ
- استصلاح المراعي الغاباوية : 5 300 هـ
- استصلاح المراعي الغير غاباوية : 59 000 هـ
- إنشاء ثلاث مشاتل لإنتاج البذور .

5- حماية الطبيعة

من اجل حماية بعض الأصناف الحيوانية والنباتية من التلف ، ومحاولة لإحياء ، ما فقد من ثروات طبيعية ، فقد تم إحداث الحدائق الوطنية وذلك منذ بداية الخمسينات (تاركه ، توبقال) هذه الحدائق تساهم في مقاومة التصحر بحكم الحماية التي تستفيد منها والقوانين المطبقة عليها .

6- الاستثمارات الهيدرو فلاحية بالمناطق الجافة والشبه الجافة .

إن تساقط الأمطار لا يتعدى 100 مم سنويا بجل المناطق المغربية مما لا يترك مجالا للنشاطات البشرية بها ، الشيء الذي دفع المسؤولين إلى بذل جهود جبارة قصد توفير الوسائل الضرورية لخلق الجو الملائم لسكان هذه المناطق ومن بين المجهودات المبذولة هناك تشييد السدود على أودية درعة (ورزازات)

وزيز(الراشدية) وماسة (تزنيت) وهذه السدود تخزن حوالي 1،5 مليار متر مكعب من المياه ، التي تستعمل لسقى مساحة تبلغ 000 64 هكتار.

ثامناً : مكافحة التصحر في الجزائر

عنيت الحكومة بإجراءات تقصد إلى وقف تدهور الأرضي ، نذكر منها .[22]

1 – توفير الغاز : كوقود بديل عن الاحطاب ، بتكاليف منخفضة ، وهذه من الوسائل الناجحة في أحد من تدمير الأشجار والشجيرات .

2- السد الأخضر: من المشاريع الرائدة في مكافحة التصحر. بدأ في عام 1981 بقصد إنشاء حزام غابوي على مساحة 3 ملايين هكتار ، حزام طوله 1500 كيلو متر وبعرض 20 كليو متر يمتد من الحدود المغربية في الغرب إلى الحدود التونسية في الشرق ، في عام 1986 تطورت الفكرة من السد الأخضر من صفوف الأشجار إلى فكرة حزام أخضر من استخدامات رشيدة للأرض ، تجمع بين الأشجار وتحسين المراعي وتطوير الزراعة .

بنيت فكرة الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا التي قدمتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، والى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) على أساس هذا المشروع الجزائري الرائد ومشروع قريب الشبه به بعد تطويره بدأ في جنوب تونس (النطاق الجنوبي)

3- مشروعات التشجير وتحسين المراعي وصون أحواض تجمع المياه وتثبيت الكثبان الرملية ، وتوجز هذه المشروعات في إطار خطط عام 2000 مجموعة 653 ألف هكتار .

حماية مساقط المياه 423 ألف هكتار

مصدات الرياح 30 ألف هكتار

تثبيت الكثبان الرملية 200 ألف هكتار

إعادة تشجير الجبال مليون هكتار

4- دعم وتطوير مؤسسات البحث العلمي العاملة في مجالات تنمية الأراضي الجافة ومكافحة التصحر .

5- إدارة الغابات

في سنة 1979 تطور قطاع الغابات إلى رتبة(كتابة الدولة للغابات والتشجير الذي يسمى في عام 1980 بكتابة الدولة للغابات وإحياء الأراضي التي تعني بحماية الطبيعة والبيئة ضد كل أسباب التدهور والتلوث.

وأخيراً، في سنة 1984 أصبح قطاع الغابات وكالة وزارة البيئة والغابات الحالية يمثل القطاع إداريا على النطاق المحلي بنيا بات داخل إدارة الغابات والبيئة – وتتكون هذه النيابات إداريا من مكاتب فنية (ستة مكاتب بكل نيابة)

أما ترابيا ، فأن النيابات تمثلها دوائر وتنقسم كل دائرة إلى أقاليم محلية ويتكون كل إقليم من محطات أو فرق .

كما أنه يعتزم خلق هيكل إداري يوكل إليه مهام مكافحة التلوث وحماية البيئة.[23]

انعكاسات تدخل قطاع الغابات :

يتدخل قطاع الغابات في مجالات عديدة وأهم محاور التدخل هي :-

- الغابات
- مساقط المياه التي بها سدود
- مساقط المياه المتدهورة
- السهوب
- مناطق تراكم الرمال الأولوية
- حماية المائدة المائية والأدوية من التلوث
- السد الأخضر

أ – الغابات

لقد أنجز قطاع الغابات دراسة للتعرف على التراث الغابوي وهو ما يسمى بالجرد الوطني للغابات بشمال الجزائر .

وقد أنجز هذا القطاع دراسات التهيئة والإدارة الغاباوية الذي يشمل معظم الغابات ومن هذا الجرد تم انجاز عدة مشروعات التي من أهمها بعث المنتزهات القومية ، فقد تم إنشاء أربع منتزهات وطنية هي :

- ثنية الحد في ولاية تيرات
- جرجرة في ولايتي تيزي وزو و بريره
- شريعة في ولايتي بليدة ومدية
- القالة في ولاية الطرف

وتجري الآن عمل دراسات التهيئة بها

ب- مساقط المياه التي بها سدود

أعطيت الاولوية لانجاز برامج التشجير وتثبيت ضفاف الأودية وإقامة السدود التعويقية الصغيرة على مجاري المياه في مساقط المياه لحماية السدود ويعني هذا البرنامج بسبعة وعشرين من مساقط المياه لحماية السدود الموجودة في صدد الانجاز وكذلك لحماية سدود ترابية صغيرة .

ج – مساقط المياه المتدهورة :

إن البرنامج الذي تم وضعه لهذه المساقط يعني تهجيز السكان من هذه المناطق المتدهورة كذلك غراسة الأنواع العلفية وتحسين المراعي ، وحل المشاكل العقارية وغراسة الأشجار المثمرة ، وإقامة السدود الترابية لخزن المياه، وتثبيت ضفاف مجاري المياه وبناء السدود التعويقية .

د – السهوب

لانقاد السهوب من التدهور الناتج عن المشاكل الاجتماعية وأساليب الزراعة الغير الصحيحة خاصة الرعي وحراثة السهوب ، لحل هذه المشاكل فأن إدارة الغابات تسعى الى توفير حاجيات المربين

هذا وقد أمكن رعي المنطقة بعد 18 شهراً من زرعها بالشيح ورغم قساوة المناخ في تلك الفترة بسبب عدم هطول الإمطار فأن نباتات الشيح لم تتأثر على الإطلاق وأبدت نموات جديدة بعد رعيها .

أحد عشر : مكافحة التصحر في مصر

قضية تدهور الأراضي الرئيسية في مصر هي ما تتعرض له أراضي الزراعة المروية (التملح – القلوية – ارتفاع مستوى الماء الأرضي) ويرجع هذا إلى اختلال التوازن بين الري الزائد والصرف القاصر. أضف إلى ذلك خطايا تجريف الأرض الزراعية لاستخدام ناتج التجريف في صناعة الطوب ، وتغول العمران في المدن والقرى على أجود أراضي الزراعة .

أراضي الزراعة المطرية في النطاق الساحلي وأراضي المراعي تتعرض لعوامل التعرية والانجراف، وهي مشاكل شائعة في الأراضي الجافة جميعاً.

تمثل الكثبان والفراشات الرملية المنتشرة في الصحراء الغربية مصدر تهديد للواحات وشبكات الطرق والتخوم الغربية للأراضي الزراعية في صعيد مصر ستواجه مشروعات التوسع الزراعي التي تعتمد على إعادة استخدام مياه شبكة المصارف الزراعية مشاكل تدني توعية مياه الري وما تحمله من ملوثات .[27]

تتوجه خطط التنمية إلى ترشيد استخدام مياه الري، ومن ذلك استخدام طرق الري ، ومن ذلك استخدام طرق الري الحديثة (الرش – التنقيط ... الخ) في الأراضي الجديدة، وتطوير شبكات الري وضبط مقننات الري. وتتضمن خطط التنمية برامج مستفيضة لتحسين وتطوير شبكات الصرف الزراعي المكشوفة والمغطاة ولتحسين التربة .

يجري تنفيذ مشروعات لمقارنة مشروعات لمقارنة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية وتنمية المراعي الطبيعية، خاصة في النطاق الساحلي الشمالي و في مناطق شبه جزيرة سيناء

كذلك تطبق الحكومة تشريعات تمنع تجريف الأرض الزراعية وتضع ضوابط لتحويل الأراضي الزراعية إلى استخدامات غير زراعية .

اثنا عشر : مكافحة التصحر في السودان

كان السودان موضع دراسات مبكرة عن " الزحف الصحراوي " نشرت في عام 1938[28] أدى انتظام البيئات الطبيعية في سهول السودان الواسعة : خطوط المطر متوالية في انتظام من المطر القليل في الشمال إلى المطر الغزير في الجنوب ، ومعها نطاقات الغطاء النباتي المتتابعة في انتظام أيضا مع فروق بين مناطق الرمال في الغرب ومناطق الرواسب الغرينية (أراضي البطانة والجزيرة) في الشرق ، جعل متابعة درجات التدهور ومقارنة خرائط توزيع الغطاء النباتي التي أعدت مع تتابع السنين ، ييسر استخلاص معدلات التدهور . وظلت قضية التدهور البيئي تشغل المؤسسات العلمية في السودان وخاصة تدهور المراعي .

في غضون الحرب العالمية الثانية،شرعت السلطات البريطانية في فتح مناطق السهول الغرينية الشرقية في إقليم القضارف للزراعة المطرية الميكانيكية . ولما انتهت الحرب أقبل المستثمرون السودانيون على تنمية الزراعة المطرية في مساحات واسعة من شرق السودان الأوسط ، دون التزام دقيق بالدورة الزراعية الثلاثية (زراعة ثلث الأرض وترك الباقي بور الراحة الأرض واستعادة خصوبتها) ، على نحو سبب تدهور الأرضي ، كذلك ظهر التدهور في مناطق الغرب وهي مناطق إنتاج الصمغ العربي .

إجراءات المكافحة :

شرعت حكومة السودان (وزارة الزراعة والموارد الطبيعية والمجلس القومي للبحوث)[29]، بعون من برنامج الأمم المتحدة للتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة ، في وضع (برنامج وطني للحد من زحف الصحاري وإعادة تأهيل الأراضي المتضررة) واكتمل وضع البرنامج والمشروعات المندرجة تحته عام 1976 (أي قبل عقد مؤتمر الأمم

المتحدة عن التصحر عام 1977) وكانت وثيقة البرنامج السوداني ضمن الدراسات التي وضعت بين أيدي المؤتمر .

كان هذا البرنامج الرائد مكتمل العناصر الرئيسية وهي:

1- إنشاء وحدة أرصاد وتقييم وإعداد الخرائط البيئية للموارد الطبيعية والزحف الصحراوي .

2- إنشاء وحدة مركزية لإدارة برنامج مكافحة التصحر وإعادة تأهيل المناطق المتضررة، وتولي مشروعات الأعمال المعاونة كالتدريب ونشر الوعي وحفز المشاركة الجماهيرية.

3- مجموعة من المشروعات الحقلية موزعة على خمس وحدات إقليمية ، ومشروعات إنشاء محميات طبيعية ، مع الاهتمام بتنمية المراعي وصون التربة وإعادة تأهيل نطاق إنتاج الصمغ العربي ، تثبيت الكثبان الرملية (خاصة في المناطق الغربية) وإنشاء الأحزمة الخضراء حول المدن والقرى ، وتنمية الموارد المائية وتوطين البدو .

وقد أنجزت حكومة السودان – بعون دولي – عددا من المشروعات الحقلية . وفي عام 1984 قامت حكومة السودان (وزارة الزراعة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، بوضع المرحلة الثانية من البرنامج الوطني لمكافحة التصحر على ضوء التجارب التي تمت فيما بين 1976 و 1984 ، وعلى هدى خطة العمل الثانية الأولوية للإجراءات الوقائية التي تمنع التدهور، ثم المشاريع الإصحاحية وخاصة في مناطق الزراعة المطرية في شرق البلاد ، وإعادة تأهيل المراعي ومناطق إنتاج الصمغ العربي .

ثلاثة عشر : مكافحة التصحر في الصومال

مظاهر التصحر في الصومال – شأنه شأن التصحر في المناطق الجافة جميعا – تتضمن أربعة أمور : (1) قطع الغابات و الإحراج للتوسع الزراعي ، وقد ساعدت الآلات الميكانيكية الى زيادة معدلات

تدهور الغابات . (2) تدهور المراعي في جميع الأقاليم نتيجة الرعي الجائر .

(3) تدهور أراضي الزراعات المطرية ، وهي مساحات محدودة في مناطق المطر المناسب (400 – 500) ملليمتر في السنة) والأراضي معرضة لعوامل التعرية والانجراف (4) تدهور أراضي الزراعة المروية في المناطق النهرية ، يضاف إلى ذلك المشاكل المتصلة بزحف الكثبان الرملية وخاصة في مناطق السهول الشرقية .

لقد رزئت الصومال في خلال العقود الثلاث الماضية بحرب أهلية عطلت كثيرا من الجهود الوطنية لمكافحة التصحر ، وهي جهود اتصلت منذ السبعينات حتى تم وضع خطة وطنية لمكافحة التصحر عام 1980 تضمنت هذه الجهود مجموعة من المشروعات توجز فيما يلي[30] :

1- مشروعات تثبيت الكثبان الرملية وخاصة في مناطق الزراعة في حوض نهر شيبلي : مناطق برافا وشلامبوت وعدالي ، وكذلك منطقة جنوب مقديشو العاصمة .

2- التوسع في إنشاء المشاتل لخدمة مشروعات استزراع الأشجار الغابوية .

3- مشروعات إدارة وتطوير وصون المراعي .

دور النخيل في مكافحة التصحر في الوطن العربي

للنخيل دور كبير في مكافحة التصحر ، لما لهذه الشجرة المباركة من دور في تثبيت التربة ، وإيقاف زحف الرمال ، بل وتثبيت الكثبان الرملية ، وهذا له دور كبير في محاربة التصحر في الوطن العربي .

إذ تنتشر زراعة النخيل في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية الجافة نظرا لما تملكه من مزايا تمكنها من تحمل المناخ الحار ، وتستطيع النخلة أن تعيش سنوات عديدة بدون ري رغم انعدام أو قلة الإمطار ، الإ أنها غالبا ما ينقص إنتاجها في هذه الحالة .

وإذا توالت عليها سنوات الجفاف فإن الإنتاج يمكن أن ينعدم في بعض الأحيان ، ولكن النخيل يبقى حيا منتظر مرور السنوات العجاف ورجوع المطر ، وسرعان ما تدب فيه الحياة من جديد إذا ما توفر الماء. والنخيل يتحمل الحرارة المفرطة (48 درجة في بعض الواحات المغربية و 50 درجة في منطقة البصرة بالعراق) دون أن تتعرض حياته للخطر ، أما البرودة فيمكن أن تنزل إلى 5 تحت الصفر المئوي دون أن تؤثر على النخلة ، إذا وصلت الحرارة إلى 6 تحت الصفر فإن قمم السعف (قمم الخوص) تحترق بالبرد ، ويحترق السعف كله في درجة 9 تحت الصفر إلا أنه حتى في هذه الحالة القصوى فإن البر عمة الرئيسية للقمة النامية للنخلة تبقى حية نظرا لما تضمنه لها الألياف وقواعد السعف المحيطة بها من حماية ضد البرد ، وهذه الحماية صالحة كذلك ضد الحرارة العالية ، وقد لاحظنا عدة مرات نخيلا كان قد جف سعفه ببرد فصل الشتاء ينمو من جديد وينتج سعفا أخر في الربيع والصيف وهذا بالطبع يجعل النخيل يتحمل قساوة المناخ الصحراوي القاري ويتكيف معه. ومن مظاهر ملائمة النخيل للبيئة الصحراوية كذلك انه يتحمل ملوحة مياه الري : إلى 6 غرام في اللتر دون أي تأثير سلبي على الإنتاج ، وحتى 9 غرام دون أن يكون هناك نقص ملموس في جودة وكمية الإنتاج ، أما إذا تعدت الكمية 9 غرام في اللتر فإن جودة التمر تنقص ، وقد ذكر بعض الباحثين أن النخيل يمكن أن يتحمل ملوحة أكثر فقد تصل إلى 20 و 30 غرام في اللتر ويجب أن يضيف إلى هذا كله أن النخيل يتحمل عواصف الرمال بل في بعض الأحيان تكون كثبان الرمل المتراكمة حول جدوع النخل خزانا للماء والرطوبة وبالتالي تكون نافعة النخلة .

أما عن دور النخيل في محاربة التصحر[31]. يتجلى هذا الدور فيما يأتي : -

1 - الدور المباشر للنخيل في تحسين وحماية البيئة في الواحات

يعد النخيل العمود الفقري للحياة في الواحات ، فهو بتكوينه الطبقة العليا للنباتات فإنه يتعرض لقساوة المناخ ويحمي منها النباتات التحتية والمشتركة .

والنخيل إذا ما غرس بمصفة منتظمة على بعد 8 إلى 10 أمتار بين النخلة والأخرى يضمن 40 إلى 60 % من الظل للنباتات التحتية وهذا كاف في نفس الوقت لحماية هذه النباتات ولضمان الضوء الكافي لعملية التمثيل الضوئي وهذه الحماية صالحة كذلك ضد البرد القارس حيث لاحظنا أن النباتات الموجودة تحت النخيل كالجت (الفصة أو الصفصفة) لم تحترق رغم انخفاض درجة الحرارة إلى 2 تحت الصفر بينما تلك الموجودة بعيدا عن النخيل أحرقت لتعرضها مباشرة للبرد .

وأهم من ذلك، لوحظ أن النباتات الموجودة تحت النخيل تنقص لديها عملية تبخر الماء بقدر 30 % بسبب رطوبة الجو ووجودها في الظل . وهذه الملاحظة من الأهمية بمكان نظرا لنقصان كمية المياه المطلوبة للسقي حيث لا تتعدى 17 000 متر مكعب في الهكتار و في السنة بينما تفوق 20 000 متر مكعب في حالة عدم وجود النخيل وفي مثل هذه الظروف يكون جو الواحة المتزنة معتدلا وصالحا لزراعة عدد كبير من الخضر زيادة على الحبوب والكلأ وغراسه أشجار الفاكهة وقد يصل إنتاج الحبوب إلى 40 قنطار في الهكتار أو يتعداها وتعطي الجت (الفصة) 100 طن من العشب الأخضر في الهكتار .

2 – الدور غير المباشر للنخيل في حماية البيئة في السهوب

زيادة على الدور المباشر للنخيل في تحسين وحماية البيئة في الواحات فإن تأثيره يتعدى الواحة إلي السهوب والمراعي المجاورة حيث يلعب دورا غير مباشر في حماية البيئة ويتجلى ذلك في نقطتين مهمتين وهما

- الحد من ضغط السكان على الغطاء النباتي للمراعي والسهوب المجاورة للواحة وذلك لان النخيل ينتج كمية كبيرة من السعف الذي يزال إثناء عملية التقليم . وتقدر هذه الكمية بحوالي 415 طن في الهكتار خلال السنة وهذا القدر يكاد يسد حاجيات عائلة متوسطة الاحتياج من الحطب المستعمل في الطهي والتدفئة وتوفير هذا الحطب في الواحة يصد الفلاحين عن قلع الإعشاب وقطع الأشجار في السهوب والمراعي .
- الحد من تدهور المراعي والسهوب وذلك لان الواحة تنتج ما يكفي لماشيتها من الكلا ويمكن في بعض الأحيان أن تساهم في توفير العلف الماشية الرحل وخصوصا في بعض فصول السنة التي يقل

فيها العشب وهذا بطبيعة الحال – يحد من الاستنزاف الشديد للمراعي من طرف الماشية .

ومما لا شك فيه أن الواحة والسهوب يرتبطان بعلاقات تكامل بينهما ويمكن لكل واحدة أن تأخذ من الأخرى وتعطي لها في نطاق الحفاظ على التوازن ودون أي تفريط .

مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا :

أجريت دراسة عن مشروع الحزام الأخضر لدول شمال إفريقيا ، بناء على قرار مجلس المنظمة رقم 16 في دورة انعقاده الحادي عشر بطرابلس بليبيا في ديسمبر 1981 تلبية لطلب دول مشروع الحزام الأخضر لدول شمال إفريقيا الذي يتم تنفيذه من قبل المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بهدف معالجة قضايا التصحر في هذا الجزء الهام من الوطن العربي .

الغرض منها هو توثيق وتحليل نتائج التجارب والبحوث لبعض أنواع وأشجار الغابات والشجيرات والنباتات الرعوية في مشروع الحزام الأخضر لدول شمال إفريقيا وهي الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية والجمهورية التونسية والجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية والمملكة المغربية .

وقد تناولت الدراسة مجموعتين رئيسيتين من النباتات في هذه الأقطار الأربعة وهما :

1- أشجار الغابات الرئيسية المتمثلة في الاوكاليبتوس والاكاسيا (السنط) والصنوبر)

2- الشجيرات والنباتات الرعوية والمتمثلة في القطف والاكاسيا العلفية والتين الأملس (الهندي الأملس)

وفي واقع الأمر لا يعتبر هذا العمل دراسة واحدة بل هو عبارة عن دراستين منفصلين بسبب درجات بين المجموعتين النباتيتين اللتين شملتهما الدراسة من ناحية والإغراض التي تزرع من اجلها من ناحية أخرى والذي جمع بينهما هو وحده الفريق المشكل أصلا لتنفيذ الدراسة

وانضواء الأقطار الأربعة المبينة أعلاه تحت مظلة مشروع الحزام الأخضر لدول شمال إفريقيا .

تقتصر الدراسة على التحليل والتوثيق لنتائج البحوث والتجارب السابقة بل اتسعت لتشتمل (32) المشاهدات والتحليلات التي قام بها أعضاء الفريق إثناء زيارتهم الميدانية للمشجرات والمشاريع وغيرها من المواقع ، وكذلك النقاش والحوار الذي دار بينهم وبين الخبراء والمسؤولين على مختلف مستوياتهم وقد أدى ذلك إلى إثراء هذا العمل .

وقد انطلق الفريق في عمله هذا من حيث التوثيق والتحليل والتفسير لما هو مسجل من المعلومات وبيانات وما إضافة أعضاؤه لهذا السجل من معلومات وبيانات إثناء زيارتهم الميدانية ومن الوسط البيئي وعناصره من مناخ والتربة المحيطة بالمشجر التجريبي أو المشروع الإنتاجي بمكوناته من أشجار غابية أو شجيرات ونباتات رعوية ودراسة مستوى أداء أشجار الغابات والشجيرات والنباتات الرعوية تحت هذه الظروف البيئية بالإضافة إلى فعل الإنسان بقصد الخروج بحكم مبدئي أو نهائي عن نجاح أو فشل الجنس أو النوع أو الصنف تحت تأثير هذه المجموعة من العوامل البيئية تمكينا للجهات المختصة من اتخاذ القرار المناسب .

وعناصر المناخ الهامة التي بنى عليها التحليل والتقييم هي معدل المطر السنوي وتوزيعه خلال الموسم الممطر ، ودرجة الحرارية العظمة والصغرى ، أما عناصر التربة فكانت متمثلة أساس في طبوغرافيتها وخواصها الطبيعية والكيماوية وبالإضافة إلى عوامل الوسط الطبيعي هذه ، فأن العامل الحيوي المتمثل في فعل الإنسان بقصد تطويع عوامل المناخ والتربة وتهيئة الوسط المناسب لنجاح الشجرة أو الشجيرة أو النبات الرعوي .

ولا يمكن إغفال الخبرة الكبيرة التي تجمعت عبر السنوات الطويلة الماضية لدى المسؤولين والعاملين بمحطات التجارب ومراكز البحوث الزراعية والمشجرات ومشاريع تنمية وتطوير المراعي المنتشرة بالإقليم هذا الذي يعتبر في حد ذاته زادا لمسيرة المستقبل إذا ما أحسن توظيفه وقد شملت الدراسة مجموعة من النتائج والتوصيات

انطلاقاً من المعلومات المتوفرة المنشورة وغير المنشورة عن المشجرات والمراعي المنماة منفردة داخل القطر الواحد ثم بالنسبة للقطر والإقليم بمجموع أقطاره وخاصة فيما يتعلق بالنقاط الآتية :

1- تحديد الطوابق البيومناخية انطلاقا من عناصر المناخ الهامة وتحديد أجناس وأنواع الأشجار والشجيرات والنباتات الرعوية المناسبة لكل طابق

2- أهمية المشجرات التجريبية ومجموعات الشجيرات والنباتات الرعوية بالمراعي المنماة واعتبارها محطات تجارب وبحوث للقطر الواحد والإقليم على حد سواء وقامة مشجرات جديدة حيث لا توجد حاليا وزيادة عدد الأنواع المغروسة في المشجر الواحد

3- ضرورة الاستفادة من حصيلة التجارب والبحوث السابقة عند وضع خطط وبرامج جديدة في مجال الأشجار الغابية والشجيرات الرعوية وخاصة فيما يتعلق بما يلي :

- الغرض أو الإغراض التي يقام من اجلها المشروع
- طريقة الزراعة والإبعاد التي تزرع عليها الأشجار والشجيرات والنباتات الرعوية في المشجر والمراعي
- إعادة النظر في إحجام أكياس النايلون المستعملة لإنتاج الشتلات في المشاتل لصغر الأكياس المستعملة حاليا
- تجديد موعد وطريقة الاستغلال وخاصة في حالة الشجيرات والنباتات الرعوية

كما أوضحت الدراسة ضرورة الاهتمام بالأنواع والأصناف المحلية من أشجار الغابات والشجيرات والنباتات الرعوية التي ثبت نجاحها عبر السنوات الطويلة تحت الظروف المحلية السائدة والعمل على جمع البذور من كل الأصول التي ثبت نجاحها منها والمستوردة لتحقيق الاكتفاء الذاتي والاستغناء عن الاستيراد وتنظيم عملية تبادلها بين العاملين داخل القطر الواحد وبين الأقطار داخل الإقليم – وتؤكد

الدراسة على الحاجة الماسة إلى إقامة برامج مشتركة في المجالات مثل مقاومة حشرة الفوراكانثا التي تصيب أشجار الاوكاليبتوس

هوامش الفصل الخامس :

1. د. محمد أبو صفط ؛ أثر التطور الجيومورفولوجي ونشاط الإنسان على التصحر في غور الأردن ؛ مجلة الجغرافي العربي ؛ العدد (15) ؛ 2005 ؛ ص 63 – 70 .
2. د. عثمان شركس ؛ تدهور الأراضي في مناطق جبال فلسطين الوسطى ؛ الجغرافي العربي ؛ العدد (15) 2005 ؛ ص 82 – 94 .
3. شركس ؛ المصدر نفسه ؛ ص 97 .
4. القصاص ؛ مصدر سابق ؛ ص 126 .
5. د. محمد بني هاني ؛ تجربة استصلاح الأراضي الزراعية في المملكة الأردنية ؛ في كتاب ؛ تجارب استصلاح الأراضي الزراعية في الوطن العربي ؛ معهد البحوث والدراسات العربية ؛ بغداد ؛ 1984 ؛ ص 238 – 242 .
6. القصاص : المصدر نفسه ؛ ص 152 – 153 .
7. د. عبد الله أبو زخم ؛ المراعي الطبيعية السورية وأهميتها البيئية والاقتصادية ؛ مجلة الجغرافي العربي ؛ العدد (16) 2005 ؛ ص 90 – 94 .
8. جلال الخضرة ، علي دياب ؛ موارد البادية السورية ، سماتها وأثرها في التنمية ؛ مجلة الجغرافي العربي ؛ العدد (17) 2006 ؛ ص 139 – 148 .
9. د. عبد الله أبو زخم ؛ د. عماد الموصلي ؛ النظم البيئية في الجبال الداخلية السورية ؛ الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي ؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة ؛ دمشق ؛ 1998 .
10. عبد الخالق اسعد ، صيانة وإدارة المراعي الطبيعية في البادية السورية ، المؤتمر العربي ، دمشق ، 1988.
11. داغستاني، هيثم؛ الحمولات الرعوية واقتصادية استزراع المناطق الجافة بالأنواع الشجرية ؛ دمشق ؛ 1996.
12. جلال الخضرة ؛ المصدر نفسه ؛ ص 150 -154 .
13. زيد رمضان أحمد ؛ تجربة استصلاح الأراضي الزراعية في العراق ؛ معهد البحوث والدراسات العربية ؛ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ؛ بغداد ؛ 1984 ؛ ص 173 – 221.
14. المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الأراضي الزراعية ؛ المواصفات الفنية لأعمال الغسل والاستزراع ؛ بغداد .
15. د. زين الدين عبد المقصود ؛ البيئة والإنسان ؛ دراسة في مشكلات مع البيئة ؛ دار المعارف ؛ الإسكندرية ؛ 1997 ؛ ص 179 – 181 .