المنظمة العربية للتنمية الزراعية

ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي

طرابلس - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى

2003/5/26-24

التوصيات وأوراق العمل

الخرطوم

مايو (آيار) 2003

ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي
طرابلس - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى
2003/5/26-24

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي

طرابلس - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى

2003/5/26-24

التوصيات وأوراق العمل

الخرطوم

مايو (آيار) 2003

تقـــديم

تقـــديم

لم يعد يخفى على أحد أن سوء وكثافة استغلال الموارد الطبيعية ، في ظروف وطننا العربي المناخية القاسية وبيئته الهشة ، قد أنتجت تدهوراً كبيراً في هذه الموارد ، وأن ظاهرة التصحر اكتسحت مـا يقـارب 68% من المساحة الكلية للوطن العربي وأنها تهدد نسبة 20% أخرى .

ولم يعد أيضا يخفى على أحد ضرورة بذل كل جهد ممكن لإيقاف هذا التدهور الذي لا يتهدد مصـادر عيش المواطن العربي المعاصر فحسب ، بل يتعدى ذلك إلى المراهنة على مستقبل الأجيـال القادمـة . وإذا كانت كل أو معظم بلدان العالم ، خاصة منها الواقعة في مناطق جافة ، تعاني من هذه الظـاهرة وتكافحهـا منفردة منذ منتصف القرن الماضي ، فإن العالم قد نظم نفسه في "إطار اتفاقيـة الأمـم المتحـدة لمكافحـة التصحر" ، إحدى نتائج قمة الأرض بريودي جانيرو (1992) ، حتى يتسنى له تنسيق وتضافر جهوده فـي مواجهة هذه الآفة التي تهدد الأخضر واليابس . وفـي حين صادقت كل الـدول العربيـة على هذه الاتفاقية ، فإن عدداً قليلاً منها قطـع أشواطاً مهمـة فـي إعداد الخطط الوطنية ومحاولـة الإسـتفادة ممـا تـوفره الاتفاقية من دعم وتمويل.

ومن البديهي أن مكافحة ظاهرة التصحر تفرض رصدها وتتبعها وتقييم آثارها وآثار الجهود المبذولة لمكافحتها ، وعليه فإن جهوداً فردية تبذل في هذا المجال من طرف العديد من الدول ، كما أن هناك جهـود شبه إقليمية وإقليمية ، بالإضافة إلى العمل التنسيقي الذي تقوم به اتفاقية مكافحة التصـحر بواسـطة لجنتهـا الفنية والعلمية .

أما الدول العربية ، فبإستثناء دولتين أو ثلاثة كانت قد استفادت من بعض البـرامج شـبه الإقليميـة وقطعت أشواطاً لا بأس بها في مجال التتبع والتقييم لظاهرة التصحر واستخدام التقنيات الحديثة فـي ذلـك ، فإن معظم الدول الأخرى لا تزال في حاجة إلى إعطاء هذا العمل الهام الاهتمام والدفعة اللازمة قصد التسلح بسلاح المعلومة التي بدونها لن تستطيع أن تواجه هذه الظاهرة .

وهناك مناهج متعددة للرصد والتقييم في مجال تدهور الموارد الطبيعية والتصحر ، تم ذكر بعضها في الأوراق المقدمة في هذه الورشة التي احتضنتها الجماهيرية العربية الليبيـة الشـعبية الاشـتراكية العظمـى بطرابلس خلال الفترة 24-26 مايو 2003 . كما أن هذا الرصد والتقييم يعتمد على دلائل ومؤشرات تعطي صورة واضحة حول تقدم مكونات التصحر وآثاره سواء البيئية أو الاقتصادية أو الاجتماعيـة أو المؤسسـية وغيرها .

وفي هذا المجال أيضاً ، تعددت مناهج إعداد هذه المؤشرات وتعددت المصفوفات المقترحة من الجهات العاملة في الميدان ابتداءاً من الأمم المتحدة ومروراً ببعض المنظمات والهيئآت الإقليمية والدولية إلى بعض الدول .

ويبقى من الضروري التعاون والتنسيق على الصعيد القومي من أجل الوصول إلى استخدام المناهج والأساليب الأكثر ملائمة لظروف المنطقة العربية بصفة عامة وظروف كل دولة بصفة خاصة ، سواء منها البيئية أو الاقتصادية أو الاجتماعية . واستشعاراً منها بأهمية الموضوع ، قد أعدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية دراسة قومية حول وضع مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي وعقدت ورشة العمل هذه بمشاركة نخبة من الخبراء العرب المختصين وبعض المنظمات والمؤسسات المتخصصة العربية والإقليمية والدولية للمناقشة والتفاكر وتبادل الخبرة حول الموضوع .

وإذ أتقدم بالشكر الجزيل للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى قيادة وشعباً على احتضان هذه الورشة وإلى كل المنظمات العربية والإقليمية والخبراء على مساهمتهم في إنجاح هذا العمل ، أرجو أن نكون قد قدمنا لدولنا العربية دعماً لجهودها الهادفة إلى رصد ومكافحة التصحر بأنجع الطرق .

والله ولي التوفيق .

الدكتور سالم اللوزي

المدير العام

المحتويـــات

المحتـــويات

النتائج والتوصيات

النتائج والتوصيات

انعقدت ورشة العمل حول مؤشرات رصد التصحر بمدينة طرابلس بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، خلال الفترة 24 – 26 مايو 2003 ، بمبادرة من المنظمة العربية للتنمية الزراعية وفى إطار تنفيذ خطة عملها لعام 2002، وانعقدت الورشة بالتعاون مع مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة وأمانة شؤون الإنتاج والهيئة العامة للبيئة بالجماهيرية.

وقد شارك في هذه الورشة المنظمات والمراكز العربية والإقليمية التالية: الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة– المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والأمانة العامة لاتحاد المغرب العربي – مرصد الساحل والصحراء وكذلك ممثلي كل من الأقطار العربية التالية: الأمارات العربية المتحدة – تونس – الجزائر – السعودية – السودان – مصر – ليبيا– المغرب – اليمن . وقد شارك أيضا في الورشة اتحاد الفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب (مرفق قائمة بأسماء المشاركين).

وعقدت الورشة جلساتها تحت رعاية معالي الدكتور عمر محمد السوداني أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للبيئة ومعالي الدكتور سالم اللوزى المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية على النحو التالي:

جلسة افتتاحية: ترأسها معالي الدكتور عمر محمد السوداني أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للبيئة ومعالي الدكتور سالم اللوزى المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية والسيد المهندس/ حسين الأسود الكاتب العام المساعد لشؤون الإنتاج وعدد من المسؤولين على صعيد الجماهيرية العظمى.

وأربع جلسات قدمت فيها الأوراق العلمية على النحو التالي:

* **الجلسة الأولى 2003/5/24 :**
  - حالة التصحر في الوطن العربي (أكساد)
  - مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية)
  - تجربة مرصد الساحل والصحراء في رصد التصحر.
* **الجلسة الثانية 2003/5/24 :**
  - تجربة اتحاد المغرب العربي فى رصد التصحر .

- دور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التصحر (الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسئولين عن شؤون البيئة) .
- إعداد خرائط تدهور الأراضي بالطرق الحديثة (دراسة حالة: جمهورية اليمن – أكساد) .
- تجربة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في رصد التصحر .

* **الجلسة الثالثة 2003/5/25 :**

وتم فيها تقديم الأوراق القطرية لكل من : تونس – الجزائر – السعودية – السودان – مصر – ليبيا – المغرب – اليمن .

كما تم في نفس اليوم القيام بزيارة ميدانية لمنتزه أبو غيلان الوطني قصد الإطلاع على منجزات المنتزه في مجال المحافظة على البيئة الطبيعية ومكافحة التصحر .

* **الجلسة الختامية 2003/5/26 :**

واشتملت على مناقشة نتائج الورشة .

وبعد مناقشة الدراسة القومية حول مؤشرات رصد التصحر التي أعدتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية ومصفوفة المؤشرات المقترحة فيها ، فإن الورشة تثمن على هذا المجهود وتطلب من المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمؤسسات والمنظمات العربية والإقليمية العاملة في المنطقة وكذا الدول العربية، العمل على تطويرها بصفة مستمرة لتواكب مراحل تنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر وبرامج المكافحة الوطنية في مختلف الأقطار العربية . وتعتبر مصفوفة المؤشرات المقترحة من طرف المنظمة نقطة انطلاق للاستنارة بها على أن المؤشرات التي يتم اعتمادها من طرف كل دولة يجب أن تتطور مع تنفيذ الاتفاقية والبرامج الوطنية لمكافحة التصحر حتى تأخذ بعين الاعتبار كل الخصوصيات الوطنية.

وخلصت الورشة إلى عدد من النتائج من أهمها :

* انتشار ظاهرة التصحر فى كل البلدان العربية مع خاصيات محلية حسب طبيعة كل بلد.
* تحظى البلدان العربية بخبرة عريقة في مجال المكافحة الميدانية للتصحر مع ضرورة تنميتها والاستفادة منها وتبادلها.
* ضعف التتبع والتقييم والرصد لظاهرة التصحر ومكافحتها في الأقطار العربية وتواضع تجاربها في هذا الميدان .

ويوصي المشاركون في الورشة بما يلي :

- ضرورة أن تعطي الأقطار العربية المزيد من الأهمية لتنفيذ بنود إتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة

التصحر، مع إعطاء الأولوية لوضع وتنفيذ البرامج الوطنية وإنشاء الآليات الضرورية للتنسيق والمتابعة والتقييم .

- التأكيد على ضرورة إدماج البرامج الوطنية لمكافحة التصحر في الإستراتيجيات وخطط التنمية المستدامة الوطنية الشاملة .
- أهمية بذل المزيد من الجهود في مجال الإعلام بغرض توعية كل الفاعلين على المستوى القطري من مواطنين عاديين ومخططين وتنفيذيين ومتخذي القرار وكذا رفع الوعي القومي بخطورة مشكلة التصحر وبضرورة رصده ومكافحته بكل الوسائل .
- إلى جانب أهمية استخدام التقنيات المتطورة الحديثة توجد تقنيات بسيطة وأقل تكلفة يمكن الاعتماد عليها كلما كان ذلك ممكنا سواء في مجال الرصد أو مكافحة التصحر .
- ضرورة توحيد المصطلحات والمفاهيم والتعريفات المرتبطة بالتصحر ومكافحته ومتابعته وتقييم آثاره. كما يوصي المشاركون بتولي الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة بالتعاون مع المنظمات العربية السهر على تنفيذ هده التوصية.
- ضرورة وضع منهجية للقيام باختبار المؤشرات وملاءمتها للظروف السياسية والاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية والفنية القطرية .
- ضرورة الاستفادة من التجارب المتاحة لدى بعض الدول العربية والمؤسسات القطرية والعربية والإقليمية في مجال رصد التصحر وذلك عن طريق الزيارات والبرامج التدريبية وتبادل المعلومات والخبرات .
- تقوية التنسيق بين الدول العربية في مجال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتبادل المعلومات والخبرات .
- التأكيد على ضرورة بناء قواعد المعلومات المتصلة برصد ومتابعة التصحر لتسهيل تبادل هذه المعلومات بين كل الدول العربية والمؤسسات القطرية والإقليمية .
- التأكيد على أهمية التدريب وتعزيز القدرات البشرية والمؤسسية لتنفيذ برامج رصد ومتابعة آثار التصحر بطرق سليمة ومجدية .
- إعداد خرائط خاصة بتدهور الأراضي وتحديد المناطق المتأثرة بالتصحر التي تستدعي التدخل السريع .
- التأكيد على ضرورة إشراك التنظيمات الأهلية والمهنية ذات العلاقة والمستفيدين في كل مراحل وضع المؤشرات والرصد والتتبع والتقييم للتصحر وبرامج ومشاريع مكافحته .

- التأكيد على أهمية متابعة تنفيذ توصيات هذه الورشة من طرف الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة والمنظمات العربية والإقليمية العاملة في المنطقة.

وقد تم اختتام الورشة يوم 2003/5/26 بمصادقة المشاركين على النتائج والتوصيات كما أكدوا على ضرورة متابعة العمل في مجال رصد ومكافحة التصحر في الوطن العربي في إطار الاتفاقية الدولية ذات الصلة.

كما عبر المشاركون عن شكرهم وامتنانهم للمنظمة العربية للتنمية الزراعية ، على عقد هذا اللقاء الهام، وللجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، وللهيئة العامة للبيئة ومركز التعليم البيئي المستمر على الدعم الذي قدموه لتنظيم الورشة وكرم الضيافة.

وفي الختام رفع المشاركون في الورشة برقية شكر وامتنان إلى الأخ القائد العقيد معمر القذافي قائد ثورة الفاتح من سبتمبر العظيمة.

طرابلس في 26 مايو (أيار) 2003

مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي

إعداد
الدكتور المصطفى ضرفاوي
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

مقدمة :

يحظى الوطن العربي بموارد طبيعية غنية ومتنوعة ، تشكل القاعدة الأساسية لاقتصادياته ومصدر العيش لسكانه . وتتميز هذه الموارد بهشاشتها نتيجة للظروف البيئية القاسية المتمثلة في المناخ الجاف والتربة غير الخصبة في معظم الأحوال . وتشهد هذه الموارد تدهوراً كبيراً بسبب سوء الاستغلال، مما أدى إلى انتشار ظاهرة التصحر .

ينتشر التصحر على مساحة واسعة في الوطن العربي تقارب 976 مليون هكتار أي 68% من المساحة الكلية ، بالإضافة إلى 287 مليون هكتار أي 20% أخرى من هذه المساحة مهددة بالتصحر . وتتفاوت المساحات المتصحرة أو المهددة بالتصحر في البلدان العربية من إقليم لآخر ومن قطر لآخر.

وللتصحر آثار سلبية عديدة، إقتصادية وإجتماعية وبيئية، تتمثل في إنخفاض حجم الموارد الأرضية (مراعي، غابات، أراضي زراعية) وتقلص في الإنتاجية للنظم البيئية والزراعية وانكماش التنوع الحيوي، وانتشار الفقر والجوع وتسارع هجرة سكان الريف والرعاة والبدو إلى المدن، مما يزيد من مشاكلها، وتكون وزحف الكثبان الرملية التي تهدد المزارع والبنيات التحتية.

وقد كافحت الدول العربية هذه الظاهرة لمدة طويلة وبأساليب متنوعة. وفي إطار مكافحة هذه الظاهرة بادرت كل الدول العربية بالتصديق على إتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ، وتبذل جهوداً حثيثة لتنفيذ بنودها ، بما في ذلك وضع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر وإحداث الآليات الضرورية لبلورة وتنفيذ وتتبع وتقييم البرامج والمشاريع الهادفة إلى الحد من التصحر ومعالجة آثاره .

وتعمل البلدان العربية أيضاً جاهدة لبناء نظم لرصد ظاهرة التصحر وآثارها والآثار المترتبة عن برامج ومشاريع المكافحة ولوضع المؤشرات الملائمة لذلك . تتعدد المناهج والمؤشرات المستعملة في هذا المجال ، مما يستدعي التعاون والتنسيق بين الدول العربية من أجل الأخذ بأكثرها ملاءمة للخصوصيات العربية البيئية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية ، ولتبادل المعلومات .

وتلعب المعلومات دوراً هاماً في تحديد حالة التصحر ومعرفة درجة خطورته وتحديد الخطوات الواجب اتخاذها لمكافحته. ومساهمة من المنظمة العربية للتنمية الزراعية في هذه الجهود فقد أعدت دراسة

حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، نلخص أهم نتائجها في هذه الورقة. وقد بنيت هذه الدراسة على حالات سبع (7) دول هي الأردن وتونس والسودان وسوريا ومصر والمغرب واليمن، بالإضافة إلى تقارير ومراجع اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ومراجع أخرى.

1. مناهج التتبع والتقييم ووضع المؤشرات في مجال التصحر :

إن من أهم الدروس المستخلصة من المجهودات المبذولة من طرف مختلف الدول والفعاليات في مجال مكافحة التصحر في الفترة الماضية وحتى قبل الاتفاقية الدولية المتعلقة بالموضوع وهي ضرورة التتبع المستمر لتطور هذه الظاهرة المدمرة ومكافحتها واتخاذ القرارات التقويمية المناسبة في الوقت المناسب قبل فوات الأوان .

ومن أجل ذلك فإنه لا بد من توفير أدوات لرصد وتقييم التصحر بكل أشكاله ومظاهره ، وكذا المجهودات المبذولة لمقاومته للتعرف على النواقص الواجب التنبه إليها ومعالجتها ضماناً لنجاعة إنجاز البرامج المعتمدة على كل المستويات المحلية والوطنية والإقليمية والدولية ، وتشكل المؤشرات هذه الأدوات. ولتوفير هذه الأدوات فإنه من الضروري تقوية الأنظمة الوطنية الخاصة بجمع ومعالجة المعلومات من مصادر مختلفة وبمقاييس مختلفة في إطار نظم متكاملة للتتبع والتقييم لبرامج مكافحة التصحر .

إن أهمية العمل في هذا المجال تختلف من بلد إلى آخر حسب الإمكانيات التقنية والبشرية المتاحة ، سواء من حيث الكم أو النوع وأيضاً حسب القدرات المتوفرة في مجال التحكم في المعطيات ومعالجتها . والتتبع والتقييم جزء لا يتجزأ من اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر سواء من حيث التخطيط أو التنفيذ على مستوى الدولة ، والشكل رقم (1) يوضح ذلك .

وبصفة عامة فإن التتبع والتقييم يشمل العناصر والمميزات التالية :

- نظم المعلومات ذات المرجعية الموضعية (Spatial reference) المتوفرة والتي يمكن لها أن تستخدم كعنصر إدماج لشبكة هذه الأنظمة ،
- التتبع والتقييم ينمي علاقات مستمرة بين المتتبعين والمستخدمين للمعلومات المعالجة،
- التتبع والتقييم يتميز أيضاً بطرق ومناهج لتبادل المعلومات ،
- ويتضمن التتبع والتقييم البنيات المؤسسية والتدابير التنظيمية الخاصة بإدارة المعلومة. وهذا البعد يكتسي أهمية كبيرة لأجل تحديد الحاجيات من الطاقات البشرية والتكوين والتدريب ، وكذلك الموارد المالية اللازمة لوضع وتدعيم نظم التتبع والتقييم .

شكل رقم (1)

التتبع والتقييم في حلقة تنفيذ الاتفاقية والخطط الوطنية

1-1 أنواع التتبع والتقييم الخاصة بمكافحة التصحر :

تعتبر الخطط الوطنية لمكافحة التصحر المرجع الرئيسي في كل ما يستقبل من أنشطة تتعلق بمكافحة هذه الظاهرة . وهذه الخطط مصممة بطريقة تمكن من مشاركة عديد من الفعاليات الوطنية المتنوعة في أخذ القرارات الخاصة بمكافحة التصحر سواء على الصعيد المحلي أو القطري . ونظراً لتعدد الشركاء في مكافحة التصحر من مختلف الوزارات والمنظمات الحكومية وغير الحكومية والمؤسسات المتخصصة والجماعات المحلية والبلديات وغيرها ، فإن اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر تضطلع بمهمة معقدة لقيادة العملية وبذلك تحتاج إلى :

- تحديد حالة التصحر وتتبع تطوره ومراقبته ،
- العمل من أجل مطابقة الأشغال القائمة لما هو مخطط في الخطة الوطنية سواء من حيث الكم أو الكيف .
- تقييم الآثار (البيولوجية والفيزيائية وكذا الاقتصادية – الاجتماعية والمؤسسية) المترتبة عن تنفيذ الخطط الوطنية ومعرفة مدى تطابقها مع الأهداف المرسومة .

1-1-1 رصد وتتبع حالة التصحر :

إن كافة الطرق المتبعة لرصد التصحر تهدف إلى الوصول لمعايير كمية لوصف العمليات المسؤولة

عن حدوث التصحر وتحديد المستويات ، ومن ثم تحديد درجات التصحر . مما سيمكن الجهات المعنية وذات الصلة من إيلاء الأولوية للمناطق التي تحتل درجة متقدمة من التصحر. ولعل من أهم المعايير المتبعة والمعروفة هي تلك التي تناولت أوجه التصحر وضعية التصحر، درجة التصحر، الخطر الكامن للتصحر و الأخطار المتوقعة للتصحر.

1-1-2 رصد وتتبع آثار التصحر :

يجب النظر إلى تتبع أثر التصحر كحزمة من الأنشطة المتعلقة بجمع ومعالجة ونشر المعلومات التي من شأنها أن تقدم صورة حول التغيرات البيولوجية الفيزيائية ، والاقتصادية ، الاجتماعية والمؤسسية والتغير في كيفية التعامل الناتجة عن تطبيق خطة مكافحة التصحر على كل المستويات المحلية والوطنية وشبه الإقليمية والإقليمية . وبما أن الآثار المترتبة عن أي نشاط أو أي تدخل لا تظهر مباشرة عند تنفيذ النشاط أو التدخل ، ولكن تظهر بعد ذلك ، فإنه لابد من أخذ البعد الزمني بعين الاعتبار عند وضع خطط لرصد وتتبع آثار التصحر .

1-1-3 رصد وتتبع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر:

يتم إنجاز هذا الرصد من أجل الوقوف على الأنشطة المنفذة ودرجة احترام مختلف المتدخلين والفاعلين لالتزاماتهم في بلورة وإنجاز هذه الأنشطة والبرامج .

تقدم المؤشرات المستخدمة في رصد وتتبع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر معلومات حول المدى الذي وصلت إليه الخطط أثناء تنفيذها في تطبيق المبادئ الأساسية التي جاءت بها الإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر في مجالات تعزيز المنهجية التشاركية ، وإحداث آليات لتبادل الرأي والتنسيق واعتماد مقاربة مندمجة في مجالات اختيار الأنشطة والبرامج الخاصة بمكافحة التصحر ، وتحسين الإطار القانوني والمؤسسي ، واتفاقية الشراكة ... الخ ، وتصلح هذه المؤشرات أيضاً كعلامات مرجعية تمكن من التصحيح المستمر للعمل الذي يتم إنجازه في إطار برامج وخطط مكافحة التصحر الوطنية.

1-1-4 لوحة تحكم لتتبع برامج المكافحة:

للحصول على فائدة أكبر يتم إقامة علاقة وثيقة بين مختلف أنواع الرصد والتتبع المذكورة آنفاً . وبدمج المؤشرات الناتجة عنها جميعها يمكن بلورة لوحة للتحكم تسهل تتبع الخطة الوطنية لمكافحة التصحر . ويمكن تعريف هذه اللوحة كمجموعة من المؤشرات الدالة على سير الخطة وعلى نجاعتها. ويتم تغذيتها بانتظام ، كما أنها تمد متخذي القرار بالمعلومات الضرورية في الوقت المناسب وتطلع الفاعلين الآخرين على سير العمل بالخطة .

2-1 مناهج وضع نظم التتبع والتقييم ووضع المؤشرات :

1-2-1 منهجية الضغط والاستجابة لوضع المؤشرات :

لقد وضعت عدة نماذج للتتبع والتقييم في مجال التصحر وإعداد المؤشرات البيئية أو الإنمائية ، إلا أن أكثر هذه النماذج استخداماً في المجال البيئي هو نموذج : الضغط – الحالة – الاستجابة (PER) ، وخاصة بعد اعتماده من طرف لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لوضع المؤشرات التي تستخدمها في مجال التنمية المستدامة.

أما نموذج القوى المحركة ، الضغط – الحالة – الآثار – الاستجابة (DPSIR) الذي ينبثق من نموذج (PER) البيئي الصرف السالف الذكر ، فيستخدم بشكل أوسع في مجال رصد التصحر لأنه يقوم على الإجهاد والاستجابة للضغط ويمكن من أخذ المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية بعين الاعتبار .

2-2-1 منهجية "الإطار المنطقي" لبلورة نظام التتبع والتقييم :

لقد تم إعداد منهجية "الإطار المنطقي" من أجل استعمالها كأداة في المساعدة على تخطيط وتتبع الأنشطة التنموية وقد تم استعمالها في بعض الدول العربية ومنها المغرب .

ولهذه المنهجية عدة مزايا من بينها :

* توحيد المفاهيم والمصطلحات المستعملة التي تسهل التواصل ونقص في المبهمات ،
* تنظيم المعلومات المتاحة حول المشروع أو البرامج بطريقة هيكلية تمكن من إنجاز تصميم مفصل لأجل تنفيذها ،

3-2-1 منهجية OSS-CILSS :

بناءاً على تجارب في عدة دول أفريقية أقترح مرصد الساحل والصحراء (OSS-CILSS, 2001) منهجية لوضع نظم للتتبع والتقييم في مجال رصد ومكافحة التصحر . وتتكون هذه المنهجية في 10 مراحل كما يبين ذلك الشكل رقم (2) .

4-2-1 منهجية وضع مؤشرات رصد التصحر المقترحة من طرف اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر :

اقترحت لجنة العلم والتكنولوجيا التابعة لاتفاقية مكافحة التصحر في تقرير رفعته لمؤتمر الأطراف الأول عام 1997 منهجية لوضع مؤشرات رصد التصحر وبرامج المكافحة ترتكز على المراحل التالية:

- تحديد الأهداف ،
- تحديد مستويات العمل الجغرافية وقائمة الفاعلين على كل مستوى ،
- تحديد المسائل أو الأسئلة الأساسية ،
- وضع المؤشرات وجمع المعلومات ،
- قياس المؤشرات ووضعها على خرائط ،
- دمج المؤشرات .

شكل رقم (2)
منهج التتبع والتقييم المقترح في
مرصد الساحل والصحراء

تحديد أهداف خطط العمل وترتيبها حسب مجموعة المستخدمين	وضع آلية لتبادل الرأي بين مستخدمي المعلومات ومنتجيها
تحليل ، وبصفة مندمجة ، الأهداف المحددة والإشكاليات المتصلة بها مع تحديد الإطار المنطقي مسبقاً	
تحديد المؤشرات التي تمنح أحسن صورة عن مختلف المستويات الخاصة بكل من الأهداف المحددة	
التصديق السياسي والفني على المؤشرات المختارة	
تحديد وتعريف المعطيات الضرورية لقياس واستخلاص المؤشرات المختارة	تحليل الوضعية على الصعيد الوطني أو المحلي من حيث إنتاج ونشر المعلومات المتعلقة بمختلف الإشكاليات أو المسائل المحددة
استخلاص (حساب) وتحليل المؤشرات التي تحتاج إلى حسابات	
بلورة خطة عمل لإنتاج المعطيات الضرورية غير المنتجة ولتعزيز القدرات	
نشر النتائج وتوزيعها	

تقدم بلورة نظام التتبع والتقييم

المصدر : مرصد الساحل والصحراء (OSS ، 2001) .

2- المناهج والمؤشرات المستخدمة لرصد التصحر في الوطن العربي :

تولي كل الدول العربية التي تمت دراسة حالتها اهتماماً برصد وتتبع ومكافحة التصحر رغم أن ذلك يتم بدرجات متفاوتة . وقد أوضحت هذه الدراسات أن الأنشطة شبه الإقليمية أو الإقليمية لها آثاراً إيجابية على التقدم على المستوى القطري في مجال الرصد والتتبع ، إذ أنه بحكم توفر برامج عديدة تولي اهتمامات كبيرة بهذا الموضوع في كل من أفريقيا وحوض البحر الأبيض المتوسط ، فإن الدول المنتمية إلى هذين الإقليمين قد خطت خطوات كبيرة في مجال رصد وتتبع التصحر . كما أن لدرجة التقدم في تنفيذ اتفاقية مكافحة التصحر أيضاً أثر على مدى الاهتمام بالرصد والتتبع والتقييم للتصحر وخطط مكافحته والبحث عن المؤشرات الملائمة لذلك .

وقد عرفت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، كأداة لرصد التصحر ، تطوراً متنامياً في الدول العربية ، مما جعل هذه الأخيرة تولي اهتماماً متزايداً إلى البحث عن مؤشرات ملائمة تمكنها من حسن استخدام هذه التقنيات .

2-1 مناهج وضع المؤشرات المتبعة في الدول العربية :

تتبع البلدان العربية مناهج متعددة ومتفاوتة لوضع مؤشرات رصد التصحر . وعموماً يتم الأخذ بالمنهجيات المتداولة عالمياً والمقترحات الواردة من المنظمات والهيئات واللجان المتخصصة سواء على الصعيد الدولي أو الإقليمي أو شبه الإقليمي . وسوف نتطرق إلى المناهج المتبعة في الوطن العربي، سواء من حيث الطرق العلمية أو النهج التشاركي في إعداد هذه المؤشرات ، والتي تساهم في وضعها عدة فعاليات من مشارب مختلفة .

2-1-1 المناهج العلمية :

تتعدد المناهج العلمية المتبعة لرصد التصحر في الوطن العربي ، وعلى العموم يتم الأخذ بأكثر من منهجية لأجل وضع مؤشرات تعكس مختلف جوانب تطور ظاهرة التصحر وآثار برامج مكافحتها في كل بلد حسب خصوصياته . ولعل أهم هذه المناهج هي الضغط – الحالة – الاستجابة ، والقوى المحركة – الضغط – الحالة – الآثار – الاستجابة ، ومنهجية الإطار المنطقي.

وقد تم الاعتماد على هذه المناهج مندمجة وأيضاً على مصفوفات المؤشرات ، التي استنبط جلها من هذه المناهج ، والتي اقترحتها كل من لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة بناءاً على توصيات مؤتمر قمة التنمية المستدامة لعام 1992 (قمة الأرض بريودي جانيرو) والبالغ عددها 134 مؤشر ، وأيضاً من طرف لجنة العلم والتكنولوجيا التابعة لاتفاقية مكافحة التصحر ومؤسسات ومراصد أخرى إقليمية وشبه إقليمية.

2-1-2 المناهج التنظيمية لوضع المؤشرات :

استجابة لنصوص اتفاقية مكافحة التصحر والتوصيات الصادرة عن مختلف المحافل تحاول الدول العربية أن تجعل من وضع مؤشرات رصد التصحر ، خاصة منها الاقتصادية – الاجتماعية عملية تساهم في إنجازها مختلف الفعاليات من مؤسسات علمية ومهنية وحكومية وأيضاً منظمات شعبية وغير حكومية مهتمة وطنية .

ولقد تزايد الاهتمام الشعبي والمنتفعين في مجال المحافظة على الموارد الطبيعية وتنامي الوعي بأهمية تلمس المؤشرات التي توضح تدني الإنتاجية وشح المياه والانحسار العشبي والشجري. ورغم أن مساهمة التنظيمات الشعبية والتنظيمات الحكومية لا تزال دون المستوى المطلوب في بعض الدول ومنعدمة في دول أخرى ، إلا أن الملاحظ من خلال دراسة الحالات هو أن هناك توجه نحو تعزيز هذه المساهمة .

2-2 المؤشرات المستعملة في الوطن العربي لرصد حالة التصحر وآثاره :

كما ذكرنا آنفاً ، اعتمدت الدول العربية التي شملتها الدراسة في انتقاء المؤشرات الضرورية لرصد التصحر وآثاره الفيزيائية والبيولوجية والاقتصادية والاجتماعية ، كل الطرق المتاحة . وقد اعتمدت فيما اعتمدت عليه على مؤشرات لجنة التنمية المستدامة . وقد تفاوت اختيار وتطبيق هذه المؤشرات من قطر عربي لآخر حسب ما رأته اللجان والمنتديات التي كلفت بهذه المهمة ملائماً لظروف كل بلد . وقد كانت تونس والمغرب السباقات إلى اختبار هذه المؤشرات واستخدام بعضها وذلك في إطار مشاريع وبرامج تمت بالتعاون مع بعض دول شمال المتوسط وهيآت إقليمية متخصصة أخرى . وقد اعتبرت تونس 97 مؤشراً من الـ 134 ملائمة لظروفها ، فيما اعتبر المغرب 120 مؤشراً صالحاً للاستخدام بالنسبة له ، وبذلك كانت نسبة اعتماد مؤشرات لجنة التنمية المستدامة في البلدين 72.4% و 89.5% على التوالي . وقد اعتمدت دول أخرى نسباً أقل من هذه المؤشرات تدنت إلى 37% كما هو الحال في السودان واليمن .

وقد شملت المؤشرات المختارة من طرف الدول العربية الجوانب البيئية وكذا الاجتماعية والاقتصادية والمؤسساتية .

وقد تم تصنيف معظم الدول العربية إلى مناطق مناخية حسب استخدامات الأراضي يتم ملاءمة التتبع والتقييم ومؤشراته لظروفها . وفيما يلي نستعرض قائمة لبعض المؤشرات التي تم اعتمادها أو استخدامها في البلدان العربية المشمولة بدراسة الحالات .

2-2-1 المؤشرات البيئية (فيزيائية وبيولوجية) :

أ- المؤشرات المناخية :

- التساقطات (أمطار وثلوج) ، الحرارة المتوسطة والعظمى والدنيا ، رطوبة الهواء ، سرعة واتجاه الرياح السائدة ، درجة سطوع الشمس وطول النهار، مدى الرؤيا ، معدل التبخر والبخر– نتح،

ب- المؤشرات الهيدرولوجية :

المياه الجوفية :

- المنسوب إلى سطح الماء ، ملوحة المياه ويستخدم لذلك جهاز التوصيل الكهربائي، العمق الكلي للآبار، تذبذب الضغط البييزومتري ، السحب الآمن ، نوعية سطح المياه وتطورها الميكانيكي.

ويتم قياس هذه المؤشرات باستخدام الطرق المتبعة دولياً للتعرف على الخواص الهيدرولوجية للخزانات ومصادرها واتجاهها وملوحتها وتكويناتها الجيولوجية ، وذلك عن طريق آثار الرصد بالمناطق المزمع قياس المؤشرات فيها .

المياه السطحية :

أما بالنسبة للمياه السطحية فيتم رصد :

- التغير في عدد وتوزيع المصادر من خلال الدراسات الحقلية ودراسة الصور الجوية أو باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، ويتم تتبع التغيرات على فترات زمنية محددة وبصفة مستمرة ،
- العكارة بطريقة وزنية بعد الترسيب والطرد المركزي ، الاطماء ، ملوحة المياه ، حموضة المياه (PH) ، نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) (Sodium adsorption Ratio) ، الكاربونات المتبعة للصوديوم (RSC) (Residual Sodium Carbonate) .

ج- مؤشرات التربة :

ج-1 الخصائص العامة :

- القوام	Soil Texture
- التركيبة	Soil Structure
- الانضغاط	Soil Compaction
- النفاذية	Soil Permeability
- تكون القشرة	Surface Crust
- التشمع (قفل المساحات)	Sealing
- سعة التبادل الكتويني	(CEC mg/100g)
- الخصوبة	N.P.K, Ca., Mg OC%,
- التلوث	

ج-2 انجراف التربة :

من حيث الانجراف فقد تم رصده بطرق مختلفة. :وقد تم استخدام هذا المؤشر في الجمهورية العربية السورية على الشكل التالي :

* **انجراف هوائي (طن/هكتار/السنة) :**

- تكون حفر الدوامات الريحية blow-out

* **انجراف مائي (طن/هكتار/السنة) :**

- نسبة الطبقة السطحية المنجرفة من الأراضي بالمياه أو الهواء.
- نوع الانجراف المائي (السطحي، تكون أخاديد، تكوين شبكة في الانجراف الأخدودي وأنواع أخرى من الانجراف).
- ظهور جذور النباتات وأهمية هذا المستوى من التعرية بالماء والرياح ،

ج-3 تملح وتغدق التربة :

تساعد السياسات الزراعية غير المرشدة في المناطق الجافة وشبه الجافة، وعدم كفاءة شبكات الصرف أو عدم وجودها على استحداث ظاهرتي تملح وتغدق التربة . قدرت الأراضي التي تعاني من مشكلة التملح في الوطن العربي بحوالي 112 ألف كيلو متر مربع ، ويؤثر التملح على درجة نمو المحاصيل. أما المؤشرات المستخدمة لتقييم ورصد ملوحة التربة في البلدان العربية التي تمت دراسة حالاتها فهي كالتالي :

البقايا الصلبة من الأملاح والتي استخدم مؤشرها كالتالي :

- تقدير الأملاح الذائبة الكلية في مستخلص عجين التربة المشبعة باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي بوحدة ECe .
- ملوحة الماء الأرضي حسب محتوى الماء الأرضي من الأملاح (جرام/لتر)
- تراكم الأملاح (طن/هكتار) .
- الفقد في إنتاجية المحصول الأساسي (%).
- تغير في تركيبة النباتات وظهور وتطور النباتات الملحية .
- الصودية
- التغدق بقياس مستوى الماء الأرضي .

- تلوث التربة بسبب تراكم بعض العناصر المعدنية وبقايا الأسمدة والمبيدات.

د- المؤشرات البيولوجية :

تهتم هذه المؤشرات بالخصوص برصد وتتبع حالة النباتات سواء الطبيعية منها أو الزراعية :

- الغطاء النباتي ، أو نسبة المساحة المغطاة بالنباتات (%).
- الكتلة الحية : (كلغ أو طن/هكتار من المادة الجافة) ،
- الكثافة : (عدد النباتات /وحدة المساحة) .
- التردد (frequency) .
- التركيبة النباتية : الأنواع والعائلات النباتية المتواجدة .
- نسبة أنواع الذروة ،

هـ- دليل الإنتاج الزراعي :

تستعمل مؤشرات عديدة في مجال الإنتاج الزراعي لرصد وتقييم تدهور الموارد ونشوب ظاهرة التصحر، تشمل الآتي :

- تصنيف صلاحية الأرض ،
- تصنيف صلاحية إمكانات استخدام الأرض،
- تصنيف مقدرة الأرض،
- أنواع وكمية العناصر الغذائية في التربة،
- إجراءات التغذية للحد من التدهور،
- نسبة الغطاء النباتي للمراعي والغابات،
- التنوع الحيوي النباتي والحيواني ،
- الإنتاجية المحصولية ،
- تملح وقلوية التربة ،
- الكربون العضوي في التربة .
- تهديد المناطق الزراعية بزحف الكثبان الرملية،
- تهديد المناطق الزراعية بالزحف العمراني،
- التوازن بين الحيوان والنبات ،

ويعتبر التوازن بين أعداد الحيوانات ، البرية منها والداجنة، والموارد المغذية في المراعي الطبيعية والغابات والمناطق الزراعية مهم للغاية لترشيد استغلال الموارد الطبيعية وتفادي الرعي الجائر وبالتالي تدهور وتصحر الأراضي. وتستخدم مؤشرات عدة لقياس إنتاج الكلأ في المراعي والغابات والمناطق الزراعية ورصد تغيرها وأيضا لتعداد الحيوانات البرية والداجنة وتقدير التوازن بين الإنتاج والاستهلاك وتحديد الحمولة الرعوية الفعلية والكامنة.

2-2-2 المؤشرات الإقتصادية والإجتماعية :

تعتبر المؤشرات الاقتصادية – الاجتماعية من أهم مؤشرات رصد تطور ظاهرة التصحر في الوطن العربي، وذلك راجع إلى أهمية هذه الجوانب في تدبير الموارد الطبيعية . وقد دلت دراسة الحالات على استخدام الدول العربية لمؤشرات متعددة لرصد وتتبع وتقييم الجوانب الاقتصادية والاجتماعية للتنمية وتدهور الموارد الطبيعية والتصحر . وهنالك محاولات في بعض الدول مثل تونس وسوريا ومصر والمغرب واليمن وغيرها تستهدف مساهمة فعاليات المجتمع المدني والمنظمات غير الحكومية المعنية إلى جانب الجهات الرسمية المختصة بتحديد هذه المؤشرات .

ورغم أنه لا توجد طرق محددة لقياس القيم الاقتصادية للتصحر أو تدهور البيئة بشكل عام، إلا أن بعض الدراسات القطرية أشارت إلى استخدام طرق تحليل المنافع والتكاليف لـ Benefit Cost (Analysis) ، واستخدام كلفة الفرصة البديلة (Substitute Opportunity Cost) ، التي يمكن أن تلعب دوراً هاماً في وضع معايير لإيضاح مدى خطورة التصحر ، ولتحديد الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتصحر على المجتمعات .

ويختلف استخدام المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية من بلد لآخر حسب خصوصيات كل بلد وحسب الأهداف المحددة للرصد والتتبع. ومن المؤشرات الاقتصادية – الاجتماعية المستخدمة في الدول المشمولة بدراسة الحالات نذكر :

- عدد السكان بالمناطق المعنية بالرصد (متصحرة أو مهددة) ،
- حجم الأسر ،
- نسبة الذكور/الإناث ،
- الخصائص الديموغرافية للسكان (التوزيع العمري ...) ،
- النزوح أو الهجرة ،
- نسبة البطالة ،
- الكثافة السكانية ،

- دخل الفرد ومصادره،
- أسعار المنتجات الريفية ، وسياسات التسويق ،
- حجم القوى العاملة حسب المهن وتوزيعها ،
- المشاريع التنموية ،
- أنواع ملكية الأرض ،
- مصادر الطاقة ،
- التعليم: نسبة التدريس ، نسبة الأمية ،
- الصحة: الحالة الصحية للسكان ومدى تفشي الأمراض بينهم من خلال متابعة الإحصائيات الطبيعية ،
- المياه ، توفر المياه الصالحة للشرب (%) ،
- حد الفقر : السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر (%) ،

وقد تم أيضا استخدام مؤشرات تفصيلية حسب متطلبات الجهات العاملة في المجالات الاجتماعية أثناء تجميع معلومات استبيانية .

2-2-3 استخدام تقنية الاستشعار عن بعد :

استخدمت هذه التقنية عملياً في بعض الأقطار العربية مثل الأردن وتونس والسودان وسوريا ومصر والمغرب وغيرها لاستكشاف ورصد وتتبع وتقييم مؤشرات التصحر في المجالات التالية :

* إعداد الخرائط للموارد المائية السطحية ،
* استكشاف الأراضي المهملة (Wastelands) ،
* إعداد خرائط تدهور الأراضي (Land degradation) ،
* إعداد خرائط الملوحة والقلوية ،
* إعداد خرائط لرصد مناطق التغدق (Water-logged areas) ،
* إعداد خرائط الغطاء النباتي وتتبع حالته واستخدامات الأرض Land use ،
* إعداد خرائط الهيدروجيومورفولوجية والمياه الجوفية ،
* إعداد خريطة محصولية ورصد الإنتاجية ،
* إعداد خريطة لتوزيع الكثبان الرملية (الثابتة stabilized والنشطة Active غير المثبتة) ،

وقد استخدمت صور الأقمار الاصطناعية في الأعمال الروتينية لاستكشاف وتخريط الموارد الطبيعية السابق ذكرها .

مكنت صور الأقمار الاصطناعية من رصد وتتبع ظاهرة التصحر عبر المؤشرات الرئيسية للتصحر مثل الغطاء النباتي ، زحف الرمال والموارد المائية السطحية وتوزيعها ، والملوحة وحالات الجفاف والتي يمكن استخدامها في الإنذار المبكر للجفاف .

إن أحد العناصر الهامة في رصد وتقييم التصحر بواسطة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هو تحديد المؤشرات أو المعايير المستخدمة وفترة التردد Frequency interval الذي يمكن عندها التسجيل والرصد . وفي بعض الأحيان يكون اختيار المؤشر محدوداً ومقيداً بمحددات ومعوقات مثل توفر التقنيات والبنية الأساسية لجمع المعلومات والقياس وتفعيل البيانات اللازمة لمؤشر معين .

ويستنتج من الدراسات أنه من الضروري تحديد المؤشرات التي ستستخدم بطريقة واضحة وتحديد المساحة التي سيتم قياس المؤشرات بها لإعداد قاعدة بيانات وعمل طبقات قاعدة البيانات سواء فراغية Thematic or spatial أو غير فراغية Non-spatial من خلال تصميم Design لقاعدة البيانات لتحقيق أغراض رصد وتقييم التصحر حيث يمكن استخدامها في إعداد خرائط من خلال نظم المعلومات الجغرافية. ومما يجدر ذكره أن توحيد قواعد البيانات من حيث المقياس Scale ونظام التنبؤ Projection system والدقة Accuracy وأقل وحدة خرائطية Minimum mapable unit .. الخ في أقطار الوطن العربي سوف يكون ذا مردود جيد في رصد وتقنين ظاهرة التصحر وبالتالي إمكانية مكافحتها والحد من آثارها .

تعمل الدول العربية في مجال رصد التصحر بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بالتعاون مع برامج إقليمية ، وتستهدف تعزيز القدرات على رصد وتقييم التصحر بالوطن العربي من خلال عمل برامج شبكات المعلومات Thematic Programme Network وتوحيد المؤشرات والطرق لتنفيذها ضروري .

وترتبط الدول العربية بعدة شبكات للمعلومات حول رصد التصحر نذكر منها :

- قاعدة معلومات منظمة الأغذية والزراعة ،
- مرصد الساحل والصحراء ،
- مرصد التصحر باستراليا ،
- مرصد الزراعة الفرنسية .

2-3 مؤشرات تنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر :

تعتبر عملية مكافحة التصحر عملا جماعيا يتطلب مساهمة جميع الفاعلين المباشرين وغير

المباشرين ، ومن أهم مؤشرات الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر تسارع خطى دول العالم لإعداد برامج العمل الوطنية وتسمية نقاط ارتكاز الاتفاقية لتقوم بدور جهة التنسيق ، وإنشاء آليات تنفيذ البرنامج الوطني لمكافحة التصحر وما يتبع ذلك من سياسات وإجراءات وقرارات وتشريعات وقوانين واجبة التنفيذ . ومن المادة (5) والمادة (10) من الاتفاقية يمكن استخلاص المؤشرات التالية :

المؤشر	المجال
البرنامج الوطني	مكافحة التصحر
تسمية جهة التنسيق	التنسيق
إنشاء آليات التنفيذ	البرنامج الوطني
بناء القدرات الوطنية	دقة المعلومات والبيانات
تعزيز الأطر المؤسسية	التعاون والتنسيق
صياغة السياسات	مشاركة المجتمعات
الندوات والمؤتمرات الوطنية	التشاور وتبادل المعلومات
إنشاء صندوق قومي لمكافحة التصحر	دعم القدرات المالية الوطنية
التدابير الوقائية	الأنظمة الايكولوجية الهشة
المشاركة	المحلي الوطني والإقليمي
إنشاء نظام الإنذار المبكر	الجفاف
نظم الأمن الغذائي	المناطق الريفية

2-4 وضع مؤشرات تتبع خطط مكافحة التصحر الوطنية :

2-4-1 وضع المؤشرات :

بدأت بعض الدول العربية التي أعدت أو هي في طور إعداد خططها الوطنية المتعلقة بمكافحة التصحر بإعداد نظمها الخاصة بالتتبع والتقييم لهذه الخطط والبرامج والمشاريع . وقد تقدم في هذا المضمار خاصة كل من تونس والمغرب بشكل ملحوظ ، وذلك ناتج عن تعاونهما مع مؤسسات إقليمية وأوروبية متخصصة مثل مرصد الساحل والصحراء ومرصد ومؤسسات أوروبية أخرى.

وقد بني كل من تونس والمغرب مصفوفات مؤشراتهم لتتبع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر على مصفوفة مكونة من (14) مؤشر اقترحها مرصد الساحل والصحراء (OSS ، 2001) ، لتتبع وتقييم البرامج والأنشطة المبرمجة في الخطط الوطنية الجدول رقم (1) . وهذه المؤشرات بتحليلها الفردي والمندمج من المفروض أن تنتج مخرجات من شأنها أن تنور أصحاب القرار ، وهي موافقة لمؤشرات التنمية المستدامة أو مطابقة لها ، وهذا من شأنه أن يثري مصفوفات المؤشرات المستخدمة على الصعيد الوطني .

جدول (1)
المؤشرات الأساسية الموحدة المقترحة من طرف مرصد الساحل والصحراء لتتبع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر

الهدف	المؤشرات الأساسية الموحدة
القضاء على الفقر	- نسبة السكان تحت حد الفقر - نسبة دخل النساء / دخل الرجال - النزوح من المدن - حالة تغذية الأطفال أقل من 5 سنوات
إدارة الموارد الطبيعية	- استخدام الأراضي - الأراضي المتأثرة - تغير كميات الأمطار في الزمان والمكان - التبخر - نتح - التوزيع الجغرافي للمياه المعبئة (كما ونوعا) - معامل استغلال المياه القابلة للاستغلال - تطور الغطاء النباتي - تطور الكتلة الحية - الموارد الزراعية - التنوع الحيوي الحيواني

المصدر : مرصد الساحل والصحراء ، 2001 .

وهذه المؤشرات تتم بلورتها على مستويين ، مستوى قطاعي خاص بكل أنماط التصحر والآخر شمولي تركيبي يدمج جميع القطاعات . وتهتم هذه المؤشرات بالمجالات المتعلقة بحماية الموارد الطبيعية من جهة والتقليل من الفقر وتحسين ظروف عيش السكان المتضررين من التصحر من جهة أخرى ، ويتم بلورتها في إطار لجان وطنية مكونة من فعاليات فنية وإدارية وأخرى ممثلة للمجتمع المدني والمنتفعين .

وبناء على الدراسة والتجارب فقد تم ملاءمة هذا الجدول حسب خصوصيات كل من تونس والمغرب كما هو مبين في الجدولين (2 ، 3) ، حيث أصبح عددها 20 في تونس و 23 في المغرب .

2-5 تتبع وتقييم البرامج شبه الإقليمية :

ينفذ في المنطقة العربية برنامجان شبه إقليميان لمكافحة التصحر (SRAP) . وهما برنامج اتحاد المغرب العربي وبرنامج غرب آسيا الذي تتم إدارتهما على التوالي من طرف الأمانة العامة لاتحاد المغرب العربي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/فرع غرب آسيا . ويتوفر كل من البرنامجين على مشاريع وأنشطة يتم تنفيذها بالتعاون مع الدول المعنية والمنظمات والهيئات العربية وشبه الإقليمية والإقليمية العاملة في المنطقة، بالإضافة إلى بعض المنظمات غير الحكومية العربية والدولية .

من حيث وضع المؤشرات والتتبع والتقييم للبرامج شبه الإقليمية ، فإن اتفاقية مكافحة التصحر احتوت على مؤشرات لتقييم البرامج شبه الإقليمية من حيث سيرها وتنفيذ المشاريع التي تندرج فيها وآثار هذه المشاريع . وبخصوص المشاريع فإن أنظمة تتبعها وتقييمها والمؤشرات اللازمة لذلك توضع لكل مشروع على حدا .

جدول رقم (2)
مؤشرات تتبع الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجمهورية التونسية

أهداف اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر	أهداف برنامج العمل الوطني	مؤشرات التأثير لبرنامج العمل الوطني
القضاء على الفقر	تحسين الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية للسكان	- نسبة السكان تحت حد الفقر نسبة الدخل النسائي/الدخل الرجالي والهجرة من الريف - حالة التغذية للأطفال دون سن الخامسة
إدارة الموارد الطبيعية	مكافحة تملح الأراضي مكافحة زحف الرمال التصرف التشاركي في الموارد الطبيعية وإشراك السكان	- تغيير استعمال الأراضي - الأراضي المتأثرة - كميات الأمطار الشهرية - تبخر المياه بالرشح - التوزيع الجغرافي للموارد المائية المعبئة - نسبة استغلال موارد المياه القابلة للاستغلال - تغير الغطاء النباتي - تغير كتلة النبات الحي - الموارد الفلاحية - التنوع البيولوجي الحيواني - مساحة الأراضي القابلة للزراعة للساكن الواحد - الفضاءات المحمية - كمية الطاقة المستهلكة لكل ساكن
تحسين التنظيم المؤسسي	- تحسين التنظيم في مكافحة التصحر - الدعم المؤسسي على مختلف المستويات	- نسبة ميزانية الدول المخصصة للمجموعات المحلية - نسبة المجموعات المحلية المنفذة لبرنامج محلي - الاستثمارات المنجزة في نطاق برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر
تحسين المعارف فيما يخص ظاهرة التصحر	دعم البحث	- الميزانية المخصصة للبحث في نطاق برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر - إعداد الباحثين في المواضيع التي تدخل في برنامج العمل الوطني لمعالجة التصحر
متابعة وتقييم آثار الجفاف	- مخطط مكافحة الجفاف - تركيز نظام متابعة وإنذار مبكر ضد الجفاف	معيار كميات الأمطار الشهرية

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، التقرير القطري حول حالة مؤشرات رصد التصحر بالجمهورية التونسية ، 2002 .

جدول رقم (3)
مؤشرات تتبع الخطة الوطنية لمكافحة التصحر بالمملكة المغربية

أهداف البرنامج	المؤشرات
التقليل من الفقر وتحسين ظروف عيش السكان بالمناطق المصابة بظاهرة التصحر	* النسبة المئوية من السكان التي تعيش تحت عتبة الفقر * تطور الطاقة الشرائية للسكان بالمناطق المصابة * العلاقة بين مداخيل النساء والرجال * نسبة السكان القروية والحضرية * تطور مد هجرة السكان بالمناطق المتضررة * نسبة السكان المتضررة بسبب التصحر
إدارة الموارد الطبيعية	* قياس الأمطار * التبخر * العجز الحاصل في الموارد المائية * قابلية انجراف الأراضي Vulmerability (الإنجراف والملوحة وإتلاف الأشجار والحرائق الخ ...) * خصوبة الأراضي * استعمال الأراضي * التطابق بين قابلية واستعمال الأراضي * تطور المساحات المزروعة بالمناطق المتضررة * الموارد الزراعية * الإنتاجية والإنتاج الزراعي * التوزيع الجغرافي للموارد المائية المتاحة * نسبة تغطية الحاجيات من المياه المستغلة * تطور الغطاء النباتي * التنوع الإحيائي للنباتات * التنوع الإحيائي للحيوانات

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية للتنمية الزراعية ، التقرير القطري لدراسة الحالة حول مؤشرات رصد التصحر بالمملكة المغربية ، 2002 .

- **مؤشرات تتبع البرامج شبه الإقليمية لمكافحة التصحر :**

هذه المؤشرات يبلغ عددها 9 وتتلخص فيما يلي :

* الهيئة الإقليمية للتنسيق : من حيث توفرها على مقومات قانونية وموارد مائية وبشرية وإداراتها،
* وضع آليات التتبع والتقييم ،
* تقييم الموارد المالية للبرنامج والتزامات الشركاء ،
* تنفيذ خطة العمل ومطابقتها لأولويات الاتفاقية ،

* مستوى التنسيق مع البرنامج الإقليمي ،
* تعزيز القدرات العلمية والتقنية ونقل التكنولوجيا ،
* اتفاقيات الشراكة المبرمة ،
* التعويضات المحصل عليها للبرنامج شبه الإقليمي ،
* سير عمل آليات التنفيذ لنظام وتتبع تقييم البرنامج .

أما مؤشرات الآثار المتعلقة بالبرامج شبه الإقليمية فهي :

* درجة التنسيق في تنفيذ الخطط الوطنية والبرامج شبه الإقليمية لمكافحة التصحر ودرجة التنسيق في مجال إدارة الموارد الطبيعية المشتركة بين الدول المعنية ،
* مساندة البرنامج للدول في إعداد وتنفيذ خططها الوطنية لمكافحة التصحر .
* تبادل المعلومات والتجارب والمعارف (إعداد الندوات والمستفيدين منها والنشرات وشبكات تبادل المعلومات ...) .

وقد اعتمد البرنامج شبه الإقليمي لمكافحة التصحر في منطقة اتحاد المغرب العربي على هذه المؤشرات لوضع مؤشرات تتبع وتقييم إنجاز برامجه ومشاريعه . وتجدر الإشارة إلى أن هذا البرنامج قد اعتمد 6 مشاريع استطاع الحصول على تمويل لبعضها وهي :

- مشروع تدعيم البرنامج شبه الإقليمي المغاربي لمكافحة التصحر .
- تقييم التصحر في المغرب العربي ووضع قاعدة بيانات لتبادل المعلومات .
- تعزيز المنهجية التشاركية على المستوى شبه الإقليمي .
- مشروع إحداث شبكة إقليمية لرصد الأنظمة البيئية .
- مشروع إعداد خطة متكاملة للتحضير للجفاف ومواجهة الكوارث .
- برنامج مندمج لتنمية النظم البيئية الجافة المغاربية عبر الحدود .

بالإضافة إلى وضع نظم للتتبع والتقييم واختيار المؤشرات لذلك على صعيد كل مشروع .

أما البرنامج شبه الإقليمي لغرب آسيا فقد قطع أشواطاً مهمة في إنجاز أهم مشروعين ينفذهما في منطقة عمله وهما :

- الشبكة الموضوعاتية للمياه (Thematic Network) التي ينفذها بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إكاردا) ، والدول المعنية ،

- الشبكة الموضوعاتية للنباتات والتي ينفذها بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) والدول المعنية في غرب آسيا ،

أما على صعيد تتبع البرنامج شبه الإقليمي ، فقد اعتمد اتحاد المغرب العربي مؤشرات اتفاقية مكافحة التصحر .

ففي مجال تتبع تنفيذ البرنامج ككل تم اعتماد :

* مؤشرات لتتبع الإنجازات .
* مؤشرات لتقييم النتائج والإنتاجية .
* مؤشرات لتقييم الآثار .

وبالنسبة للمشاريع فقد تم وضع مؤشرات :

* لتتبع الإنجازات العينية والمالية ،
* لتقييم مدى تحقيق الأهداف في منتصف فترة المشروع وعند نهايته .

ويتم أثناء تصميم المشروع وضع نظم التتبع والتقييم والمؤشرات اللازمة لذلك .

3- مؤهلات الدول العربية لوضع مؤشرات رصد التصحر :

تتوفر لدى البلدان العربية مؤهلات لا بأس بها لوضع نظم لتتبع وتقييم التصحر واختيار مؤشرات مناسبة لذلك ، وذلك نظراً لتجاربها السابقة في عدة مجالات متعلقة بالموضوع يمكن تلخيص بعضها فيما يلي :

* وجود تجربة منذ القدم في مجال إنجاز برامج ومشاريع محاربة التصحر وإمكانية استعمال أنظمة معطياتها كمصدر للمعلومات .
* وجود أنظمة غنية بالمعطيات وقواعد معلومات عن استعمال الأراضي والتصحر والبيئة وظروف عيش السكان الاقتصادية والاجتماعية والصور الجوية والخرائط الموضوعية ، وصور الأقمار الصناعية ، الخ ....
* وجود هياكل للتشاور مع السكان والمنظمات غير الحكومية ولجان التنمية الريفية الوطنية والمحلية والمنظمات المهنية والجمعيات والتعاونيات ... الخ) بجميع البلدان العربية .
* وجود هياكل ومؤسسات إدارية وتقنية للتتبع والتقييم على الصعيد المركزي والمحلي في بعض الوزارات بجل الدول العربية ،

* وجود قدرات بشرية قادرة على إدارة نظم وبرامج التتبع والتقييم ووضع المؤشرات في معظم البلدان العربية رغم كونها بحاجة إلى التدريب والتأهيل .

4- معوقات نظم التتبع والتقييم ووضع المؤشرات :

رغم هذه المؤهلات فإن بلورة نظم تتبع وتقييم البرامج الوطنية لمكافحة التصحر ووضع المؤشرات الملائمة لذلك في البلاد العربية يبقى عرضة لمعوقات شتى فنية ومؤسساتية وتشريعية . ومن هذه المعوقات أيضاً ما يتعلق بنقص الوعي بأهمية وضرورة التتبع والتقييم من طرف المسؤولين وصانعي القرار ، ويبقى أيضاً النقص الحاصل في البنيات والآليات والتجهيزات الضرورية لذلك والنقص في الكوادر والفنيين المدربين على هذه النظم أحد أهم العوائق أمام بلورة وتنفيذ أنظمة محكمة تستخدم مؤشرات مدروسة وملائمة والاستفادة منها على الوجه الأمثل.

ولعل من أهم هذه المعوقات :

* ضعف الطلب من طرف أصحاب القرار على المؤشرات وعلى وظيفة التتبع والتقييم عموماً،
* ضعف الانخراط وتعاون المصالح الإدارية والتقنية المكلفة بتنفيذ البرامج والمشاريع ، فمنهم من يعتبرها شكلاً من أشكال المراقبة،
* ما زالت منهجية بلورة وتنفيذ آليات نظام تتبع وتقييم البرنامج الوطني لمحاربة التصحر على الصعيد العالمي ، قيد التطوير ولم تأخذ بعد شكلها النهائي .
* الحاجة إلى وضع أجهزة جديدة لجمع المعطيات الأساسية للنظام الجديد والتي تظهر الحاجة إليها من خلال تنفيذ البرنامج الوطني لمكافحة التصحر .
* عدم التنسيق بين مختلف الفاعلين في مجال وضع مؤشرات رصد التصحر ومكافحته على الصعيد الوطني وأيضاً على الصعيدين شبه الإقليمي والإقليمي .
* نقص في القوانين الهادفة إلى جعل التتبع والتقييم واختيار أنسب المؤشرات لذلك أمراً لا غنى عنه في برامج مكافحة التصحر والتنمية المستدامة بشكل عام .
* عدم المشاركة بشكل كافي ومؤثر لفعاليات المجتمع المدني في وضع نظم التتبع والتقييم واختيار المؤشرات الملائمة لذلك .
* تضارب مقاييس تطبيق بعض المؤشرات مما يجعل من الصعب المقارنة بين المعطيات على الصعيد الوطني أو شبه الإقليمي أو الإقليمي .

5- مصفوفة المؤشرات المقترحة :

بناءاً على ما تقدم ومن أجل تتبع سليم لظاهرة التصحر في الوطن العربي واستعمال مؤشرات مستخدمة عالمياً وتمت تجربتها والعمل بها في الدول العربية بكفاءة ، وأيضاً ضماناً للتنسيق في هذا المجال بين دول الوطن العربي والعالم الخارجي وتسهيلاً لتبادل المعلومات على كل المستويات الوطنية وشبه الإقليمية والإقليمية ، يأتي اقتراح هذه المصفوفة من المؤشرات التي تشمل المجالات الأربعة : البيئية (الفيزيائية ، البيولوجية) الاقتصادية ، الاجتماعية والمؤسسية (جدول رقم (4) .

وقد أورد في هذه المصفوفة عدداً من المؤشرات التي يتم استخدامها في الوطن العربي لرصد وتتبع التصحر من حيث تطوره وآثاره والآثار الناتجة عن خطط وبرامج ومشاريع مكافحته. وبطبيعة الحال هذه المؤشرات ليست حصرية بل يتم تطويرها حسب خصوصيات كل بلد وكل حالة وحسب طبيعة كل مشروع والأهداف المتوخاة من ورائه . وقد يتطلب الأمر استكمالها أو الاستغناء عن بعضها أو تغيير بعضها. وفي كل الأحوال فإنه يتوجب تحديد مفاهيم المؤشرات المستعملة ومحاولة الالتزام بالمفاهيم المستخدمة عربيا.

وفي مجال تتبع وتقييم الخطط الوطنية لمكافحة التصحر فإنه من الممكن الاستفادة من التجربة المغاربية في هذا الميدان والاعتماد على المؤشرات التي اعتمدتها دول هذه المنطقة العربية التي أحرزت بعض السبق في هذا الميدان بالتعاون مع مؤسسات إقليمية متخصصة. وقد أتينا على ذكر هذه المؤشرات في السابق (الجدولين رقم 2 و 3) ، ونورد في الجدول رقم (5) مصفوفة مقترحة مستوحاة من هذين الجدولين.

جدول رقم (4)
المؤشرات المقترحة

الفيزيائية – البيولوجية :

المناخ		المياه	
- كمية الأمطار	ملم	- عدد وتوزيع مصادر المياه السطحية	
- الحرارة	C°	- عمق وتدبدب عمق المياه الجوفية	
- الرطوبة النسبية	%	- السحب الأمن	
- البخر- نتح	ملم	- العجز الحاصل في الموارد المائية	
- سرعة الرياح	متر/ثانية أو كلم / ث	- متبقى الكربونات بالمياه	RSC
- سطوع الشمس	ساعات	- ملوحة المياه	

التربة :

– القوام	Texture	
– التركيب	Structure	
– التصنيف	Classification	
– العمق		سنتمتر
– ظهور الجيوب الصخرية		
– تكون القشرة، سمكها وطبيعتها		
– خصوبة التربة	OC, N, P, K, Ca, Mg	
– القلوية	Alkalinity	PH
– التملح	Salinity	ECe ds/m
– الصودية	Sodicity	ESP
– الغدق	Water logging	ECe ds/m
– ملوحة الماء الأرضي		غرام / لتر
– تلوث التربة والمياه		

الانجراف

إنجراف التربة بالماء سطحي، أخدودي، كتلي	
الإنجراف المائي: تنقل التربة	طن / هكتار/سنة
فقد الطبقة السطحية بالماء أو الرياح	%
الإنجراف الريحي: زحف الرمال والعواصف الترابية	
الإطماء	
الإنحدار	%
ظهور الصخرة الأم	
انكشاف جذور النباتات الطبيعية	

النباتات والزراعة

التغطية النباتية	Vegetation cover	%
الكتلة الحية		كلغ أو طن / هكتار
الكثافة	Density	عدد / هكتار
التغير في التركيبة النباتية		%
التغير في المساحة المحصولية والإنتاجية		%
أمراض النباتات		
مساحة الغابات وإنتاجيتها		
مساحة المراعي الطبيعية وإنتاجيتها		
التغير في استخدام الأراضي		%
أنواع الحيوانات البرية والداجنة وكثافتها		
نفوق الحيوانات		%
نظم استخدام الأرض		%
ملكية الأرض وطبيعة الحيازات		

الاجتماعية والاقتصادية :

عدد السكان	الكم
كثافة السكان	نسمة/كلم^2
نمو السكان	%
النزوح	%
الهجرة	%
نسبة السكان التي تعيش تحت عتبة الفقر	%
تطور المساحات المزروعة بالأراضي المتضررة	
معدل الوفيات بين الأطفال والكبار	%
دخل الفرد	
توزيع الدخل	
مصادر الدخل	
نسبة دخل النساء تحت حد الفقر/الرجال	
اسر تعتمد على الدخل الزراعي (الفلاحي)	%
البطالة	%
التعليم	%
الصحة	%
المياه	%
أسعار المنتجات الريفية	
السياسات التسويقية	
استخدام الكهرباء	%
استخدام الطاقة البديلة	%
قطع حطب الوقود	%
أسعار المواد التي يحتاجها سكان الأرياف	
الزحف العمراني	
نوعية وتوفر السكن	

جدول رقم (5)
مصفوفة مؤشرات لتتبع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر

أهداف البرنامج	المؤشرات
الحد من الفقر وتحسين ظروف عيش السكان	• النسبة المئوية من السكان التي تعيش تحت عتبة الفقر • تطور الطاقة الشرائية للسكان بالمناطق المصابة • العلاقة بين معدل الدخل عند النساء والرجال • تطور مد هجرة السكان بالمناطق المتضررة • نسبة السكان المتضررة بسبب التصحر
تدبير الموارد الطبيعية	• قياس الأمطار • التبخر-نتح • العجز الحاصل في الموارد المائية • قابلية انجراف الأراضي Vulmerability (الانجراف والملوحة وإتلاف الأشجار والحراق الخ...) • خصوبة الأراضي • التطابق بين قابلية واستعمال الأراضي • تطور المساحات المزروعة بالمناطق المتضررة • الإنتاجية والإنتاج الزراعي • التوزيع الجغرافي للموارد المتاحة • تطور الغطاء النباتي • التنوع الإحيائي للنباتات • التنوع الإحيائي للحيوانات
الجانب المؤسسي والتمويل	• نسبة المجموعات المحلية المنفذة للبرامج المحلية • نسبة ميزانية الدولة المخصصة للجماعات المحلية • الاستثمارات المنجزة في نطاق الخطة الوطنية لمكافحة التصحر

المراجع

المراجع العربية :

1- ابراهيم نحال ، التصحر في الوطن العربي ، معهد الإنماء العربي ، بيروت ، 1987 .

2- أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة) ، ورشة العمل القومية حول اختيار المناطق الرائدة المتأثرة بالتصحر بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد ، دمشق ، 2001 .

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة إنتاج وتسويق اللحوم الحمراء في الوطن العربي ، الخرطوم، 1991 .

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الندوة الإقليمية في مجال الحفاظ على الموارد الطبيعية العربية ، ورقة العمل المحورية حول نظم إدارة الغابات والمراعي كوسيلة متطورة للحفاظ على البيئة ، الخرطوم ، 1994 .

5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حول المراعي المتدهورة في الوطن العربي والمشروعات المقترحة للتطوير ، الخرطوم ، 1995 .

6- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي ، الخرطوم، 1996 .

7- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، جهود المنظمة العربية للتنمية الزراعية في مجال مكافحة التصحر، الخرطوم ، 1996 .

8- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة إحصاءات الثروة الحيوانية في الوطن العربي ، الخرطوم ، 1998 .

9- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، جهود واهتمامات المنظمة في مجال تطوير التقانات المستخدمة لمكافحة التصحر وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة في الوطن العربي ، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الأول للمياه والتصحر ، الخرطوم ، 1999 .

10-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الندوة القومية حول الحماية البيئية للموارد الأرضية الزراعية العربية ، الخرطوم ، 1999 .

11-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دليل الجهات العاملة والمهتمين بمجال مكافحة التصحر وزيادة الرقعة الخضراء في الوطن العربي ، الخرطوم ، 2000 .

12- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب التحليلي للإحصاءات الزراعية العربية في التسعينات ، الخرطوم ، 2001 .

13-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية المجلد رقم 21 ، الخرطوم ، 2001 .

14-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، البرنامج الوطني لمكافحة التصحر في جمهورية السودان ، الخرطوم ، 2002 .

15-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية ، 2002 .

16-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة المملكة الأردنية الهاشمية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، عمان ، 2002 .

17-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة الجمهورية التونسية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، تونس ، 2002 .

18-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة جمهورية السودان حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، الخرطوم ، 2002 .

19- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة الجمهورية العربية السورية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، دمشق ، 2002 .

20-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة جمهورية مصر العربية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، القاهرة ، 2002 .

21-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة المملكة المغربية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، الرباط ، 2002 .

22-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة حالة الجمهورية اليمنية حول وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر ، صنعاء ، 2002 .

23-سكرتارية اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ، اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في البلدان العربية التي تعاني من الجفاف الشديد و/أو من التصحر وبخاصة في أفريقيا ، 1995 ، CCD/95/1.

المراجع الأجنبية :

1- Desertification convention : Data and information requirements for inter disciplinary research, 1999.

2- National Action Programme to combat Desertifications India, Status of Desertification, Vol, 2001.

3- Proceedings of the workshop of the Asian Regional Thematic Programme Network on Desertification Monitoring and Assessment, 2000.

4- Report by the Federal Republic of Germany on Measures Taken to Assist the Implementation of the UN Convention to combat Desertification special Focus on Latin American and Asia, 2000,

5- Nations Unies, Assemblée générale, Travaux en cours sur les Repères et Indicateurs, Note du secrétariat, A/AC.241/INF.4, 1996.

6- Nations Unies, Convention sur la Lutte contre la Désertification, Rapport complémentaire relatif aux Travaux sur les Repères et Indicateurs, Note du Secrétariat, ICCD/COP (1)/CST/ADD.1, 1997

7- Nations Unies, Convention sur la lutte contre la désertification (UNCCD), Repères et Indicateurs, Rapport du Comité Permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) et de L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) Sur leur initiative relative à la mise au point de repères et d'indicateurs, Note du Secrétariat, ICCD/COP (5)/CST/7, 2001.

8- OSS, Systèmes de suivi – Evaluation des PAN, Expériences et leçons du test de méthodologie d'élaboration des indicateurs d'impact de la CCD, 2001.

التصحر في الوطن العربي

إعداد
الدكتور الجيلاني عبد الجواد (ACSAD)
المهندس عبدو العسيري (UNEP/ROWA)

المقدمة :

تبلغ مساحة الوطن العربي حوالي 14.1 مليون كيلومتر مربع، وتشكل نسبة 10.2% من مساحة اليابسة في العالم. وتبلغ مساحة الأراضي القابلة للزراعة في الوطن العربي 14.5% من مجموع مساحته الكلية منها فقط 4.2% تحت الاستغلال الزراعي حاليا. وتعتبر نسبة كبيرة من النسبة المستثمرة حاليا متدهورة. تتركز معظم المساحات غير المستغلة حاليا في قليل من الدول العربية وتنقسم المناطق المستغلة للإنتاج الزراعي إلى ثلاث أنواع رئيسية هي:(1) المناطق المطرية وتعاني من نقص مستوى الإنتاجية خاصة بالنسبة للحبوب مقارنة بالمستويات العالمية، (2) المناطق المروية التي تعطي حوالي 70% من الإنتاج الزراعي بالرغم من قلة مساحتها وشح كمية المياه المتاحة، (3) المراعي الطبيعية التي تعاني من تدهور الغطاء النباتي بالرغم من أنها تشغل مساحات شاسعة تصل إلى حوالي نصف مليار هكتار. ويشير التوزيع النسبي البيئي لأراضي الوطن العربي إلى أن 11% بيئات ملائمة نوعاً ما للإنتاج الزراعي في مستوى هطول الأمطار عليها أكثر من 400 ميليمتر، 20% مناطق جافة وشبه جافة وهامشية في مستوى هطول الأمطار عليها يتراوح ما بين 100-400 ميليمتر سنوياً، ومناطق جافة جداً وحادة الجفاف في مستوى الهطول المطري عليها أقل من 100 ميليمتر سنوياً. ومن هذه المعلومات يتضح أن مساحة الأراضي التي تهطل عليها أقل من 400 ميليمتر سنويا تشكل نسبة 89% من أراضي الوطن العربي، وأغلب المناطق التي تهطل عليها أقل من 100 ميليمتر أراضي متصحرة وصحراء. أما التي تتلقى هطولاً مطرياً عليها من 100-400 فهي مهددة بالتصحر وجزء كبير منها متدهور بفعل العوامل المختلفة لتدهور الأراضي في الوطن العربي. وأنواع التصحر المختلفة في الوطن العربي هي الانجراف الريحي ، الملوحة ، الانجراف المائي ، فقد العناصر الغذائية وتلوث التربة والمياه ، الجفاف (استنزاف الموارد المائية الجوفية والسطحية). وتدهور الأراضي والذي يؤدي إلى تصحرها وكذلك الإفراط في الأنشطة الزراعية المختلفة في استثمار الأراضي المروية والمطرية مثل استزراع مساحة واسعة من المناطق الهامشية وتغيير النمط الزراعي فيها مما يعمل على تدهورها وبالتالي تصحرها، والقضاء على الغطاء النباتي الطبيعي فيها

• إدارة دراسات الأراضي واستعمالات المياه في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – اكساد – دمشق – الجمهورية العربية السورية – ص ب: 2440 – هاتف: 5743087 – 5743039 – فاكس – 5323063 – بريد إلكتروني ACSAD@Net.SY

• مسؤول برنامج التصحر في برنامج الأمم المتحدة للبيئة غرب آسيا E-mail: Abdu.Alassiri@unep.org.bh

والانجراف الريحي والمائي وإساءة استخدام موارد الأراضي مثل التجريف ، وتشكل هذه نسبة 50% من مسببات التصحر في الوطن العربي، الرعي الجائر وزيادة الحمولة الرعوية والإخلال بالتوازن الطبيعي لتكاثر ونمو النباتات الطبيعية تسبب في تصحر حوالي 26% من أراضي الوطن العربي. ونسبة 21% من الأراضي العربية متأثرة بالتصحر بفعل قطع الأشجار الحراجية والشجيرات الرعوية من أجل الوقود. وتشكل الأراضي المتصحرة في الوطن العربي بفعل عامل الملوحة 2%، وبفعل التوسع العمراني حوالي 1%. وفي هذه الورقة سوف يتم إلقاء الضوء على مظاهر التصحر ومسبباته المختلفة وطرق مكافحته في الوطن العربي ، وذلك على ضوء حالات دراسية أجريت في بعض الدول العربية.

تدهور الأراضي والتصحر في الوطن العربي :

تبلغ المساحة الأرضية للوطن العربي حوالي 14.1 مليون كيلو متر مربع تشكل حوالي 10.15% من مساحة اليابسة ويقدر سكانه بحوالي 250 مليون يمثلون 4.255 % من سكان العالم (FAO-1992) ويشير التوزيع النسبي للأراضي في الوطن العربي إلى ما يلي:

- 11 % بيئات ملائمة نوعا ما للإنتاج الزراعي.
- 20 % مناطق هامشية معدلات الهطول المطري فيها ما بين 100 - 400 مليمتر/السنة.
- 69 % مناطق جافة وحادة الجفاف يقل معدل الهطول المطري فيها عن 100 مليمتر/السنة.

مما سبق يتضح أن معظم أراضي العالم العربي تقع تحت الأقسام الشديدة الجفاف - جافة وشبه جافة. إذ تشكل تلك المناطق حوالي 89 % من مساحته الكلية وموزعة هذه الأراضي وفق الهطول المطري كما يوضح الجدول رقم (1) (FAO-1992) .

جدول رقم (1)

المعدل السنوي للهطول	المساحة (مليون هكتار)	النسبة الكلية من المساحة الإجمالية للوطن العربي
اقل من 100 مليمتر	990	% 70
من 100 - 400 مليمتر	278	% 20
أكثر من 400 مليمتر	150	% 10

وتعتبر المناطق التي لا يتجاوز فيها معدل الهطول السنوي 100ملم متدهورة أو صحراء أو ما يطلق عنها بيئات صحراوية. وكل المناطق التي يتراوح فيها معدل الهطول السنوي 100 - 400 مليمتر مناطق مهددة بالتصحر.

وتجدر الإشارة بأن القدر الأكبر من الأراضي العربية صحراء أو معرضة لظاهرة التصحر، شأنها في هذا شأن كل الدول التي تقع في الأراضي الجافة وشبه الجافة . وتشكل المناطق المزروعة بالفعل حوالي 29% من مجموع الأراضي القابلة للإستزراع في البلدان العربية . ولا تتجاوز هذه الأخيرة نسبة 14% من المساحة الكلية للوطن العربي، بينما تشكل المناطق المروية 20% من الأراضي الزراعية (مصطفي طلبة و أسامة أمين الخولي وكمال علي ثابت 2001).

يعتبر تدهور التربة وتصحرها من اخطر المشاكل التي تهدد بقاء المواطن العربي في أرضه وعدم هجرته، كما أنها.من أخطر المشاكل التي تهدد الأمن الغذائي العربي، خاصة كما أشرنا سلفا أن أغلب الترب العربية تعتبر من المناطق الأكثر تعرضا للتدهور عند إستثمار مواردها الطبيعية الاستثمار غير المرشد ، ويجب الإشارة بأن تقييم الوضع الحقيقي لتدهور التربة وتصحرها في الوطن العربي ليس بالأمر السهل نظرا لأن الإهتمام بتدهور التربة وتصحرها لم يأخذ أبعاده الحقيقية ولم يهتم به الباحثين إلا حديثا وبالتالي لم تحظي هذه الظاهرة بالقدر الكافي من الباحثين العرب وغير العرب العاملين في المنظمات العربية والدولية العاملة في المنطقة العربية بالتدقيق والبحث الجاد.ويجب الإشارة بأن كافة المعلومات المتوفرة عن هذه الظاهرة هي معلومات وضعية وليست كمية عدا في بعض المناطق في بعض البلدان العربية. وقد حاول المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة حديثا جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات المتاحة عن هذه الظاهرة وأعد دراسة لصالح مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة ، وعلى الرغم من عدم شمولية المعلومات المتوفرة غير أن تقييم ظواهر تدهور التربة وتصحرها ليس بالأمر الهين ولكنها تستحق الدراسة والتدقيق ومعرفة أسباب التدهور ومخاطر التدهور ووضع خطط قريبة وبعيدة المدى لمكافحتها وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة ويجب أن يأخذ الأولوية في خطط الدول العربية التنموية.

أسباب التصحر في الوطن العربي وفي العالم بصفة عامة :

1- الرعي الجائر.

2- قطع الأشجار وإزالة الغطاء النباتي.

3- النشاط الزراعي غير المرشد :

أ - الحراثة الجافة لأراضي المراعي الهشة.

ب- تملح التربة نتيجة عدم كفاءة أجهزة الصرف أو عدم وجودها أساسا وعدم إتباع الطرق العلمية السليمة في الري أو الري بمياه عالية الملوحة وعدم اتباع الطرق السليمة لإدارة استعمال مثل هذه المياه.

ج- الإنجراف الريحي والمائي.

د - تصلب القشرة الأرضية ورص التربة.

هـ- تغدق التربة.

و- تلوث التربة وفقد خصوبتها.

4- استنزاف الغطاء النباتي للأغراض المنزلية (إستخدام الخشب كوقود وكذلك الشجيرات الرعوية.

والجدولين رقم (2 و3) يعطيا فكرة عن التصحر الذي سببه الإنسان في العالم وفي القارات وفي شمال أفريقيا وغرب آسيا.

جدول رقم (2)
تدهور الأراضي في العالم (التصحر)
بواسطة عامل الإنسان ومسبباته في القارات والمناطق بوحدة مليون هكتار

نوع التدهور	العالم	آسيا	غرب آسيا	أفريقيا	أمريكا			أوروبا	المحيط الهادي
					جنوب	وسط	شمال		
الانجراف المائي	1094	440	84.1	227	123	46	60	114	83
الانجراف الريحي	548	222	145.2	187	42	5	35	42	16
انخفاض الخصوبة	135	14	6.3	45	68	4	-	3	+
التملح	76	53	46.9	15	2	2	-	4	1
التلوث	22	2	0.3	+	-	+	-	14	-
الحموضة	6	4	-	2	-	-	+	+	-
تصلب القشرة الارضية	68	10	3.6	18	4	+	1	13	2
التغدق	11	+	0.1	+	4	5	-	1	-
انهيار الترب العضوية	5	2	-	-	-	-	-	2	-
المجموع الكلي	1965	747	286.5	494	343	63	96	218	102

+ المساحة أقل من مليون هكتار
- المساحة المتدهورة غير مميزة من قبل الخبراء المحليين

جدول رقم (3)
حدة تدهور الأراضي وأسبابه بالمليون هكتار

حدة التدهور وأسبابه في العالم	العالم	آسيا	شمال أفريقيا وغرب آسيا	أفريقيا	أمريكا			أوروبا	المحيط الهادي
					جنوب	وسط	شمال		
قليل	749	295	142.8	173	105	2	17	60	96
متوسط	910	344	113.7	192	113	35	78	144	4
حاد	296	108	29.6	124	25	26	1	10	2
حاد جداً	9	+	0.4	5	-	-	-	4	+
اسباب التصحر									
إزالة الغابات	579	298	52.7	67	100	14	4	84	12
الرعي الجائر	678	198	152.0	243.0	68	9	29	48	83
سوء إدارة الأراضي الزراعية	552	204	49.1	121	64	28	63	64	8
استنزاف الموارد	133	46	32.3	63	12	11	-	1	-
النشاط الصناعي	23	1	0.4	+	-	+	+	21	+

شمال أفريقيا وغرب آسيا: تشمل المغرب – الجزائر – تونس – ليبيا ومصر وغرب آسيا تشمل دول الخليج العربي واليمن – وتركيا – لبنان – سوريا – العراق – الأردن وفلسطين المحتلة وجزء من الباكستان وأفغاستان.
المصدر لـ Oldemann :1999 و Bridges

ويجب الإشارة إلى أنه حسب نتائج دراسات حديثة فأن مساحة الأراضي المتدهورة والمهددة بالتصحر في العالم هي 3.64 مليار هكتار وأن الخسارة السنوية من تدهور الأراضي سنوياً هي في حدود 42 مليار دولار وأن تدهور الأراضي سنوياً يشمل 517 مليون هكتار سنوياً وحوالي 135 مليون نسمة نزحوا من تأثير التصحر(النشرة الإعلامية للاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر UNCCD مايو 2003) وحوالي 250 مليون نسمة في العالم متأثرين بظاهرة التصحر تأثيراً مباشراً وأن 4 مليار هكتار مهددة بالتصحر أي حوالي 3/1 من مساحة العالم.

وفيما يلي نعطي فكرة عن كيفية تقييم تدهور الأراضي وتصحرها.

درجة تدهور التربة وبالتالي تصحرها :

عناصر البيئة المختلفة في أي منطقة تتفاعل وتتكيف مع بعضها البعض إلى أن تصل عبر الزمن إلى نوع من التوازن الديناميكي مكونة ما يسمى بالأنظمة البيئية. ويستمر كل نظام بيئي محافظا على ما يسمى خصائصه مادامت التغيرات بين عناصره ضمن الحدود الطبيعية ، ويبدأ هذا التوازن بالتخلخل عند استغلال عنصر أو أكثر من العناصر المميزة للنظام المعني بمعدل يزيد عن قدرته الكامنة على التعويض أو عند الإستخدام أساليب لإدارة هذا النظام لا تتلاءم مع طبيعته وقدرته. وتبدأ تحت هذه الظروف حلقات من التغيرات التي تؤدي إلى التدهور وتسارعه وتتولد عن ذلك ظروف جديدة هشة وذات حساسية عالية مما يهيئ الفرصة للعوامل البيئية المختلفة الأخرى وخاصة المناخية منها لمضاعفة تأثيراتها السلبية على

النظام البيئي وتؤدي في النهاية إلى التدهور الحاد للتربة وفقدان قدرتها االإنتاجية وتحولها إلى مناطق جرداء متصحرة.

ترتبط ظاهرة تدهور التربة وتصحرها ارتباطا وثيقا بدرجة حساسية النظام البيئي وطرق ترشيد الاستثمار ومستواها لهذا النظام البيئي وأساليب إدارته والعوامل المناخية وتدهور الأراضي وتصحرها هي ظاهرة ذات مضمون نسبي يعبر عن مراحل التدهور لمنطقة معينة بالمقارنة مع حالتها الطبيعية أو طاقتها الكامنة ويمكن وصف هذه المراحل وتقييم هذا التدهور كما هو في الجدول رقم (4).

جدول رقم (4)
تقييم تدهور الغطاء النباتي وعلاقته بتدهور الأراضي

حالة معيار التدهور	أقسام التدهور		
	خفيف	متوسط	حاد وحاد جداً
1- المجتمع النباتي	النباتات ذات الأهمية لازالت في حالتها الطبيعية أو تغير خفيف	تغير نسبة النباتات ذات الأهمية وبدأت ظهور نباتات ثانوية	ظهور نباتات ليست ذات قيمة اقتصادية
2-نسبة النباتات ذات قيمة اقتصادية	أكثر من 75%	0 – 25 %	أقل من 25 %
3-انخفاض في الغطاء النباتي بصفة عامة	أقل من 25	25 – 75 %	أكثر من 75 %
4-فقد المراعي للنباتات الرعوية وقدرتها الإنتاجية	أقل من 25	25 – 75	أكثر من 75 %
5-فقدان في الدخل الإقتصادي للغابات	أقل من 25%	25 – 75%	أكثر من 75 %

من تدهور الأراضي في آسيا سنة 1999.
بواسطة Nikolai Kharin , Ryators Tatishi and Hussein Harahsheh

- **أراضي غير متدهورة:** لا يوجد علامات للتدهور بواسطة عوامل التدهور وتعتبر ترب هذه المناطق ثابتة.
- **تدهور أولي خفيف:** وفيها بدأ ظهور بوادر التدهور البيئي الموضعي ممثلا في تغيير كمي ونوعي تراجعي لمكونات الغطاء النباتي والتربة. والأراضي في هذه الحالة لازالت ملائمة للاستعمال الزراعي ولكن هنالك نقص في الإنتاج وإعادة الترب إلى إنتاجيتها الطبيعية ممكن وفقط بالإدارة الجيدة ، والعوامل البيولوجية لازالت في حالة جيدة في هذه الأراضي .

- **تدهور متوسط** : وهو يمثل مرحلة معتدلة من التدهور البيئي للتربة ينعكس في انخفاض التغطية النباتية وتغيير في تركيب الغطاء النباتي ، وتعرية وانجرافات خفيفة للتربة بسبب الرياح والمياه وزيادة ملوحة التربة ونقص في الإنتاج النباتي يصل إلى حوالي 25% من طاقتها االإنتاجية ويجب أن ينظر إلى هذه المرحلة بأنها حرجة ويجب أن يبدأ فيها تطبيق أساليب مكافحة تدهور التربة أو مكافحة التصحر بطرق فعالة واقتصادية لأن التأخير عن ذلك يعطي فرصة كبيرة للعوامل البشرية والمناخية لزيادة معدلات التدهور ، ويجب الإشارة بأن جزءا كبيرا من العوامل البيولوجية الأساسية لهذا النظام قد تهدم.
- **تدهور شديد** : في هذه الحالة التربة غير ممكن استصلاحها على مستوى المزرعة وتحتاج إلى عمل هندسي كبير ومبالغ مالية كبيرة لإعادتها للإنتاج وكذلك تتمثل هذه المرحلة بنقص في نسبة النباتات المفيدة وتحل محلها نباتات اقل قيمة غذائية بالنسبة للمراعي أو ضارة تسيطر على البيئة، وازدياد معدل تعرية وانجراف التربة ونقص كبير في إنتاجها تصل إلى 50 % وازدياد في ملوحة الأرض إلى درجة لا يمكن استمرار زراعتها مما يهيئ للعوامل البشرية الأرضية والمناخية فرصة كبيرة لمضاعفة تأثيراتها السيئة على الغطاء النباتي والتربة ويعتبر استصلاح الأرض في هذه المرحلة عملية ممكنة ولكن ليس على مستوى المزرعة وستكون عملية بطيئة وممكنة وفي هذه الحالة العوامل البيولوجية الأساسية تم تدهورها بالكامل.
- تدهور شديد جدا: وهي المرحلة القصوى للتدهور تصبح فيها التربة جرداء و تنعدم قدرتها الإنتاجية لأن الترب الزراعية نفسها قد تحولت إلى كثبان رملية أو سيوف رملية أو مناطق صخرية عارية أو ملاحات... وفقدت العوامل البيولوجية بالكامل ومن الصعب في هذه المرحلة استصلاحها إلا بتكلفة عالية جدا في مساحات محدودة.

تقدير المدى النسبي للتدهور:

أ- غير متكرر : حوالي 5 % من المساحة متأثرة بالتدهور .

ب- شائع : من 6 - 10 % من المساحة تأثرت بالتدهور.

ج- متكرر : من 11 - 26 % من المساحة تأثرت بالتدهور.

د - متكرر جدا : من 20 - 50 % من المساحة تأثرت بالتدهور.

هـ- شائع جدا : أكثر من 50 % من المساحة تأثرت بالتدهور.

علاقة البيئات المتعددة في الوطن العربي وتأثرها بالتدهور وبالتالي التصحر:

يمكن تحديد البيئات الرئيسية في الوطن العربي وإختلاف التصحر فيها على النحو الآتي :

أ - المناطق الصحراوية الحقيقية:

هي المناطق المتصحرة بفعل النظام الكوني عبر العصور الجيولوجية القديمة والأزمنة القديمة نتيجة للتغير في المناخ الكوني وهذه تكون الأمطار فيها نادرة جدا مثل الصحراء الكبرى وصحراء الربع الخالي اللتان تشغلان مساحات شاسعة في الوطن العربي، ويقتصر الوجود الإنساني فيها على مناطق الواحات، ويجب الإشارة بأن التصحر في الوطن العربي له تاريخ قديم جدا حيث يذكر المؤرخون أن منطقة الصحراء الكبرى كانت آهلة بالسكان ما بين عامي 6000 - 4000 قبل الميلاد ، وأن الزراعة المطرية كانت ممكنة حتى 2000 ق.م ، وأن المراعي كانت جيدة لتربية المواشي حتى عام 1000 قبل الميلاد وحوالي 460 سنة قبل الميلاد أصبحت الماشية ، خاصة الأبقار والخيول غير قادرة على تحمل الظروف البيئية ، فقل أو بطل إستعمالها وإستبدلت بها الإبل التي جلبت من أواسط آسيا (خولي 1985 م).

ب- المناطق شبه الصحراوية:

السكان المستقرون قليلون ، تمارس الزراعة في الواحات وبعض المنخفضات والإستغلال الرئيسي لها هو الترحال وشبه الترحال في مراعي فقيرة ، تدهور التربة وتصحرها فيها شديد وتزداد هذه الظاهرة عند استخدام التقنيات الحديثة غير الملائمة لهذه البيئة وعند شق الطرق واستخدام السيارات والآليات وحفر الآبار واستغلال المورد المائي للمنطقة المعنية دون الدراية بكميات هذه المياه وعلاقتها بالمحاصيل الزراعية التقليدية مثل علاقة أشجار النخيل في الواحات بعمق الماء الأرضي وكميته.

ج- المناطق الجافة وشبه الجافة:

ذات كثافة سكانية متوسطة إلى مرتفعه والنشاط السكاني فيها مكثف والإستغلال الزراعي متزايد وهذا الاستغلال بعضه مرشد وبعضه غير مرشد ويفوق قدراتها الطبيعية ويشاهد فيها كافة درجات التدهور للأراضي ومستوى سقوط الأمطار من 250 مليمتر إلى 400 مليمتر.

د-المناطق شبه الرطبة والرطبة:

الهطول المطري فوق 400 مليمتر ويصل في بعض الدول العربية إلى 1200 مليمتر معظمها عبارة عن مرتفعات جبلية تتخللها بعض السهول في المناطق الساحلية لبعض الدول العربية والكثافة السكانية فيها مرتفعة والإستغلال الزراعي مكثف وظهر في هذه المناطق ملامح التدهور التربة وانتشرت فيها بعض الترب المتدهورة المتصحرة نتيجة سوء استغلال الإنسان لموارده الطبيعية ، بالإضافة إلى تأثيرات تكوينها الطبوغرافي وطبيعة الهطول المطري فيها ، وباعتبار أن هذه المناطق تعتبر مساقط المياه لمعظم الموارد المائية فان أخطار تدهور التربة والتصحر فيها تنعكس على المناطق الزراعية القريبة منها والبعيدة.

أسباب تدهور التربة وتصحرها :

ساد الإعتقاد في الماضي بأن ظاهرة الجفاف هي المسبب الرئيسي لتدهور التربة وتصحرها، إلا أن التحليل الدقيق لأسباب انتشار ظاهرة تدهور التربة وتصحرها في الوطن العربي وفي العديد من مناطق أخرى في العالم وانتشار أشكال متعددة لتدهور التربة وتصحرها في مختلف البيئات المناخية حتى في المناخ الرطب، وهذه الأشكال المتعددة للتدهور ناتجة عن سوء إدارة الإنسان للموارد الطبيعية ويلعب الجفاف عاملا مساعدا في المناطق الجافة وشبه الجافة على وجه الخصوص.

أ- دور المناخ في تدهور التربة وتصحرها :

حدثت في المنطقة العربية تغيرات مناخية كبيرة عبر الأزمنة الجيولوجية تعاقبت فيها عصور جافة وأخرى رطبة وأدت العصور الجافة إلى بداية نشوء الصحراء الكبرى في إفريقيا منذ 5000 سنة وصحراء الربع الخالي كامتداد لها في شبه الجزيرة العربية. وان الفترات الرطبة إنتهت في المنطقة العربية منذ ما يزيد عن 5000 سنة ، وإن المناخ الحالي للوطن العربي هو إستمرار للمناخ الجاف منذ الذي بدأ منذ تلك الحين مع ميل عام نحو الجفاف ومن أبرز خصائص هذا المناخ مايلي :

- تكرار دورات الجفاف الطويلة والقصيرة.
- الإنخفاض الشديد في معدلات الهطول المطري وعدم انتظامه وهطول الأمطار العاصفية.
- إرتفاع درجات الحرارة وحدوث موجات الحرارة وإتساع المدى الحراري اليومي والسنوي.
- شدة الرياح وسيادة الرياح ذات المنشأ القاري اكثر من الرياح ذات المنشأ البحري.

لقد لعبت هذه التغيرات المناخية نحو الجفاف دورا هاما في نشوء الأنظمة البيئية الهشة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بضعف الغطاء النباتي وسيادة الترب غير المتطورة والترب الضحلة التي هي سهلة الإنجراف الريحي والمائي وندرة الموارد المائية.

ب- العامل البشري ودوره في تدهور التربة وتصحرها :

إن ما نشهده اليوم من تدهور بيئي وإتلاف الغطاء النباتي الطبيعي خصوصا يجعلنا نتساءل كيف أمكن هذا للغطاء النباتي على الرغم من ندرته أن يصمد حتى فترة قصيرة مضت ، وفي هذه الحالة لابد من التسليم بوجود توازن يسود الأنظمة البيئية إلى وقت قريب حيث اعتبر أن العنصر البشري هو من ضمن العناصر البيئية الطبيعية نظرا لتواضع حاجياته ومتطلبات حياته من ناحية ، ونظرا لمحدودية وسائل استغلال الثروات الطبيعية التي لا تخل كثيرا بالتوازن البيئي من ناحية أخرى . وفيما عدا المناطق الساحلية حيث تضافرت عوامل الجفاف والعوامل البشرية فأن السبب الرئيسي لتدهور التربة وتصحرها والتدهور البيئي عامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة وخاصة منها التي لم تشهد تغييرا مناخياً يذكر يعزى إلى الضغط البشري المتزايد على البيئة.

ولنا أن نتساءل لماذا يصبح الإنسان في بضع عقود من الزمن عامل تهديد لمحيطه بهذه الدرجة من الخطورة بعد أن عاش طيلة آلاف السنين في توازن ثابت مع محيطه ويتفق الجميع على أن ذلك سببه:

جـ- الانفجار الديموغرافي :

لقد بلغ عدد سكان العالم مستوى لا مثيل له على مدى العصور ، حوالي 6 مليار نسمة في سنة 2000 ، وعلى مستوى العربي يتضاعف العدد كل 25 سنة تقريبا وبمستوى نمو سكاني قدره 3.2% بينما مستوى النمو السكاني في العالم 1.7% ويتفاقم هذا الانفجار السكاني ويتضاعف عن تهديده للبيئة بالبلدان التي تمثل فيها الشريحة التي تعمل بالزراعة أكبر نسبة من القوة الإجمالية، وهذا هو الشأن في كل البلدان العربية باستثناء بعض الدول النفطية ويبين الجدول رقم (5) ، المتوقع لتطور السكان في مختلف الأقطار العربية ما بين سنة 1990 و 2020 .

جدول رقم (5)
تطور السكان بالأقطار العربية والنسبة العاملة
بالزراعة/عدد السكان بالمليون

القطـــــــــر	1990	2010	2020	نسبة السكان العاملة بالزراعة من إجمالي القوى العاملة %
- موريتانيا	2.00	2.70	4.5	67
- المغرب	25.10	31.40	41.09	41
- الجزائر	25.40	33.40	47.50	27
- تونس	8.20	9.40	12.60	29
- الجماهيرية الليبية	4.50	6.50	12.60	14
- مصر	54.10	67.00	89.00	43
- سوريا	12.50	17.80	29.50	27
- الأردن	3.50	6.40	11.70	8
- لبنان	3.00	3.60	4.70	12
- فلسطين				
- العراق	18.90	25.40	45.10	24
- اليمن	10.50	14.50	26.50	59
- السعودية	14.20	20.70	39.70	44
- عمان	1.50	2.00	4.00	-
- قطر	0.40	0.50	0.8	-
- الامارات العربية	1.60	2.00	2.60	-
- الكويت	2.10	2.80	4.10	-
- البحرين	0.50	0.70	0.90	-
- جيبوتي	0.40	0.50	1.00	-
- السودان	25.20	33.60	54.60	66
- الصومال	7.50	9.80	10.10	73
- المجموع:	221.80	290.52	449.40	

المصدر : FAO 1994

د- تغيير نمط النظام الاجتماعي :

إلى زمن قريب كان جزء هام من السكان بالوطن العربي وخاصة منهم الساكنين في المناطق الجافة وشبه الجافة ينتقلون من مكان لآخر بحثا عن المرعى أو العمل في جني المحاصيل الزراعية . ومنذ أوائل النصف الثاني من القرن العشرين نلاحظ استقرار متزايد للسكان نجم عنه ضغط متزايد على البيئة أدى إلى تدهورها السريع وإلى ارتفاع نسبة تدهور الترب وتصحرها.

هـ- تغيير نظم الإستغلال والإنتاج :

لم يعد يكتفي السكان بسد حاجياتهم عن طريق الجني وإنما اخذوا يلجأون أكثر فأكثر إلى إحداث زراعات جديدة مستقرة على حساب المراعي الطبيعية واستعمال معدات حديثة وآلات حراثة غير ملائمة لترب المناطق الجافة وشبه الجافة تسبب في تجزئة التربة وتهديم بناءها الشيء الذي يعرضها للإنجراف أكثر فأكثر.

ومن مظاهر الضغط السكاني على الموارد الطبيعية:

- إتلاف الغطاء النباتي بسبب الرعي المفرط أو قطع الغابات لإستعمالها للوقود أو الصناعة.
- استعمال التربة استعمالا غير ملائم وغير مرشد في الزراعة البعلية والمروية على السواء أو تجريفها.

وينتج عن هذه الممارسات عدة فعاليات سلبية تؤدي إلى تدهور التربة وتصحرها وإلى تدني خصوبة التربة وإنتاجيتها للمحاصيل الزراعية التي تزرع بها ومن أهم خواص تدهور التربة:

- الانجراف الهوائي والمائي اللذان يسببان في تعرية التربة وظهور القشرة الأرضية أو تحويل الأراضي إلى رمال متراكمة.
- التملح والتغدق.

وفيما يلي نعطي موجز عن استعمالات الأراضي لبعض الدول العربية.

التصحر وعلاقته بطبيعة المراعي العربية وإدراتها:

تقع غالبية المراعي الطبيعية في الوطن العربي ضمن نطاق المناخ الجاف وشبه الجاف بين خطي تساوي الأمطار 50 - 200 مليمتر ، وتقدر مساحتها بحوالي 510 مليون هكتار (شوربجي 1986) غير

أن هذه المراعي انخفضت مساحتها إلى 311.6 مليون هكتار (جدول رقم (6) (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2001) ، يتصف الغطاء النباتي فيها بوجه عام بانخفاض الحيوية وقلة الكثافة وانخفاض التغطية النباتية ، وبساطة التركيب النوعي وقلة عدد الأنواع المكونة للعشيرة النباتية ، وانخفاض معدل الإنتاجية النباتية لوحدة المساحة وهي بالتالي مراعي فقيرة منخفضة الإنتاجية الرعوية وبالتالي الحمولة الرعوية يتغير إنتاجها من عام إلى عام حسب معدلات الأمطار وانتظام توزيعها وكثافة الاستغلال ، والجدول رقم (7) يبين مساحة المراعي وتقدير إنتاجها بالأقطار العربية .

جدول رقم (6)
استعمالات الأراضي في بعض الدول العربية
بوحدة الألف كيلو متر مربع

القطر	مساحة القطر km^2x10^3	المساحة بالكيلومتر مربع				
		مساحة الزراعة الدائمة	مساحة الزراعة الحولية	مساحة الزراعة المروية	غابات	مراعي
السعودية	2149.90	0.95	15.30	16.08	27.3	1710
اليمن	455.503	2.00	8.50	3.80	20.00	158.4
الكويت	17.82	-	0.04	0.05	-	1.34
عمان	312.50	0.43	0.18	0.62	-	10.60
البحرين	0.711	0.051	0.02	0.051	0.034	0.01
قطر	11.00	0.02	0.06	0.13	-	0.50
الامارات	0.80	2.5	0.20	0.67	-	0.218
العراق	437.00	2.70	34.60	36.26	13.11	39.33
لبنان	10.5	3.15	1.8	3.6	5.57	0.10
سوريا	185.18	12.1	33.36	12.10	5.57	83.6
الاردن	89.30	0.94	1.20	0.68	0.7	80.8

Ni kolai etal 1999 و FAO 1997 – المعلومات غير متوفرة

حالة التصحر في الوطن العربي 2003 .

جدول رقم (7)

مساحة المراعي في الأقطار العربية

القطـــــر	المساحـــــة (كم2)	الإنتاج (مواد جافة بالألف طن)
- موريتانيا	390023	6326
- المغرب	230000	12626
- الجزائر	316150	8404
- تونس	43550	2480
- مصر	40000	1671
- سوريا	101790	2000
- الأردن	80800	384
- لبنان	500	50
- العراق	328740	3615
- الكويت	13400	152
- اليمن	160650	4018
- السعودية	1710000	15500
- عمان	53110	425
- قطر	7000	50
- الامارات العربية	15000	150
- البحرين	200	5
- جيبوتي	9450	261
- السودان	1450000	69913
- الصومال	510160	25290
- المجموع	5092930	140495

دراسة حالة التصحر في الوطن العربي 2003 .

تشكل مهنة الرعي وتربية الحيوان نشاطا أساسيا في البوادي العربية في إطار من البداوة والترحـــال وقد ظل نظام الإنتاج الحيواني محافظا على التوازن بين عناصر النظام البيئي نتيجة لتقييم الرعاة الطبيعية للبيئة السائدة ونجاحهم في الاستمرار في الإنتاج على المدى قرون طويلة ، بدأ الرعاة منذ مطلـــع القـــرن الحالي يمرون بمرحلة عسيرة من حياتهم تتمثل فيما يتعرضون له من تهديد مباشر نتيجة ســـوء اســـتخدام الموارد الطبيعية وانتشار ظاهرة تدهور الأراضي وتصحرها ، ولقد قدرت حالـــة المراعـــي مـــن حالـــة التصحر في سنة 2003 إلى النسب الموجودة في الجدول رقم (8) ، بينما هذه النسبة تدنت منذ ذلك الوقـــت حيث بلغت الأراضي المتدهورة والمتغيرة إلى 60 % . وعلى سبيل المثال فإن إنتاجيـــة المراعـــي فـــي الأردن نقصت إلى 40% في سنة 2001 مقارنة مع إنتاجية 1998 .

جدول رقم (8)

حالة المرعى	النسبة المئوية بالقياس للمساحة الاجمالية
- مراعي ممتازة	%18
- مراعي جيدة	%15
- مراعي متدهورة فقيرة	%60
- مراعي مخربة	%17

حالة التصحر في الوطن العربي 2003

وبمقارنة الجدولين رقم (7-8) نلاحظ أن هناك زيادة في تدهور المراعي من سنة 1986 إلى نهاية سنة 2001 . ويقتصر وجود المراعي الممتازة والجيدة في بعض المناطق الجبلية ذات الأمطار العالية وبعض المناطق التي ساعدت الظروف على الحد من استغلالها لسبب أو لأخر. وعلى الرغم من تقلص المساحات الرعوية بسبب استعمالها لأغراض زراعية فأن ذلك الارتفاع الملحوظ في عدد الحيوانات (المواشي) في الأقطار العربية سبب ضغطا متزايداً على المراعي مما سبب ويسبب في تقلص الغطاء النباتي بصفة عامة واندثار أنواع النباتات الصالحة للرعي بصفة خاصة ويسبب تدني في إنتاجية الأراضي وتدهور بناء التربة مع فقدان غشائها الخصب وظهور القشرة الصخرية او الترسبات الكلسية أو الجبسية أو الرملية.

وتقدر زيادة الأغنام والماعز خلال العشرة سنوات الأخيرة بـ9.7 % أي بمعدل 1% سنويا على مستوى كامل الأقطار العربية ، وتقدر زيادة الأبقار خلال نفس الفترة بـ57,7 % أي بمعدل 6% سنوياً تقريبا ، جدول رقم (9) . أما ثروة الإبل فانها في تناقص متزايد ينذر بانقراضها في بعض الأقطار ويعزى تدهور المراعي وتقلصها وتصحرها إلى ازدياد الحاجات الغذائية للسكان الناتجة عن الانفجار الديموغرافي وإلى استقرارهم بالأرياف وتغيير نمط أراضي استعمال المراعي لإنتاج الزراعات الموسمية والأشجار المثمرة.

وفي سوريا إنتاجية المراعي انخفضت من 100 كم/هكتار في سنة 1992 إلى 30 كم/هكتار في سنة 2000 (الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في سوريا 2003) وبتونس تقدر مساحة المراعي الكلية 5.599 مليون هكتار منها 150000 هكتار مراعي غابوية 743000 هكتار مراعي حلفاء و4.706 مليون هكتار مراعي عادية .

جدول رقم (9)
عدد الحيوانات في الدول العربية بوحدة مليون رأس

القطر	الأبقار	الأغنام والماعز	الإبل
- موريتانيا	1.2	2.70	0.810
- المغرب	3.1	7.20	0.059
- الجزائر	1.14	16.10	0.128
- تونس	0.607	6.94	0.065
- الجماهيرية الليبية	0.212	6.6	0.182
- مصر	9.1	2.9	0.800
- سوريا	0.713	13.5	0.070
- الأردن	0.030	1.6	0.015
- لبنان	0.051	0.604	-
- العراق	1.6	10.6	0.194
- الكويت	0.025	0.283	0.008
- اليمن	1.18	6.5	0.142
- السعودية	0.323	10.7	0.415
- عمان	0.323	10.7	0.81
- قطر	0.008	0.192	0.022
- الامارات العربية	0.048	1.2	0.117
- البحرين	0.006	0.023	0.001
- جيبوتي	0.040	0.85	0.0050
- السودان	22.4	32.95	2.9
- الصومال	6.5	17.00	6.5
- المجموع	38.433	194.488	10.288

المصدر: الجيلاني 1997 و FAO 1994 - المعلومات غير متوفرة

وتناقصت مساحة سهوب الحلفاء منذ عام 1990 بمقدار 679.1 ألف هكتار وبمعدل إزالة سنوية قدرها 6545.5 هكتار. ولقد كانت المساحة في سنة 1931 بمقدار 950 ألف هكتار وتقدر مساحة مراعي الحلفاء حالياً 743000 هكتار (المنجي 2002).

ارتفعت أعداد الحيوانات في تونس خلال 25 سنة الماضية من 4 ملايين إلى 7 ملايين رأس منها حوالي 5.3 مليون رأس في المناطق الجافة وتقدر المساحة المخصصة للرأس الواحد 2 هكتار فقط . أما المراعي التي معدل هطول الأمطار فيها ما بين 200-250 مليمتر قد تم استثمار الكثير منها في مجال الزراعات البعلية أو الدائمة بعلية أو دائمة مما تسبب في تقلص هذه المساحات والغطاء النباتي في تونس حسب التقرير الوطني لحالة البيئة عام 1998 ، جدول رقم (10) .

جدول (10)
مساحات للغابات والمراعي في تونس

- غابات	842500 هكتار
- مراعي غابوية	150000 هكتار
- مراعي حلفاوية	743000 هكتار
- مراعي عادية	4706000 هكتار
المجموع	6.441.500 هكتار

وفي الجزائر تدل الإحصائيات على أن حوالي 4.6 مليون هكتار كانت مغطاة بنبات الحلفاء وان حوالي نصف هذه المساحة تعرضت للتدهور بسبب قلع هذا النبات وذلك من أجل تحويل هذه الأراضي إلى أراضي زراعية.

تقدر مساحات الغابات في المغرب 72.5 مليون هكتار وارتفعت مساحة الأراضي الرعوية المستغلة للزراعة من 70660 إلى 83310 هكتار مابين سنة 1960 و 1985 وتقدر مساحات سهول مراعي الحلفاء بـ 3318000 هكتار وخلال نفس الفترة يقدر الخبراء المغاربة أن 1.3 مليون هكتار من المراعي تصحرت بدرجات مختلفة حيث انقرضت نهائيا شجرة الصمغ من بعض المناطق مع "علم بأن مساحة المراعي هي 6.5 مليون هكتار .

والصومال يعيش أزمة من جراء تقلص المراعي وتدهورها بنسبة النصف أي 255000 كم^2 من اصل 510000 كم^2 وهذا ما تسبب في هلاك 50% من عدد الحيوانات . وتشير بعض المصادر إلى ان حجم المراعي التي كانت ترعى وتقتلع شجيراتها بلغ في بحر الستينات الي 120000 هكتار سنويا.

وفي العراق أشارت نفس المصادر إلى أن المراعي التي تقتلع شجيراتها تصل إلى حوالي 20000 هكتار سنويا في بحر السبعينات (عكريمي 1994).

وفي دول الخليج العربي واليمن تدهور المراعي يمكن أن يستدل عليه بالحمولة الرعوية (جدول رقم (11)) .

جدول رقم (11)
الحمولة الرعوية مقدرة بعدد رؤوس الأغنام للهكتار الواحد

القطـــــر	عدد رؤوس الأغنام/لكل هكتار	
	1980	1990
السعودية	0.10	0.14
اليمن	0.81	0.98
الكويت	2.53	2.47
عمان	1.02	2.35
البحرين	4.40	9.00
قطر	3.88	6.93
الإمارات المتحدة	4.41	6.97
العراق	3.32	2.47
لبنان	3.52	2.75
سوريا	1.04	1.53
الأردن	1.22	1.66

من ESCWA .1993

وعلى العموم فقد إنخفضت أراضي المراعي من 510 مليون هكتار عام 1986 إلى 311.6 مليـون هكتار سنة 2001 وبذلك انخفضت مساحة المراعي على مستوى الوطن العربي بنسبة 39% . ومع هـذا الانخفاض لا زالت المراعي الطبيعية تساهم بإمداد الثروة الحيوانية بمتوسط قدره 39 % من إحتياجاتها مع تذبذب يتراوح ما بين 20 – 100 % من إحتياجاتها (حالة التصحر في الوطن العربـي 2003 ودراسـة مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي – المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2003) .

زراعة مناطق المراعي :

نتيجة تنامي الطلب على الغذاء وانتشار الآليات الزراعية فقد امتدت زراعة الحبـوب والمحاصـيل المختلفة إلى المناطق الرعوية التي يتراوح معدل الهطول المطري فيها مـابين 100 – 300 ملـم وإلـى مناطق الفيضان والوديان ومجاري السيول ، وتعتبر هذه المناطق من أفضل المراعي الطبيعيـة وأكثرهـا إنتاجاً وأدت زراعتها باستمرار مع عدم ضمان الحصول على محصول إلا في بعض السنوات إلى تـدهور التربة وتفككها وسهولة تأثرها بالتعرية الريحية والمائية ، فعلى سبيل المثال فإن 2000 هكتار في المغرب سنوياً تتحول من مراعي طبيعية إلى مساحات مزروعة ويقع هذا التحول بوجه خاص في المناطق شحيحة الأمطار بإقليم جر سيف ووجده وهو ما يجعل إنتاجية هذه الأراضي المستقطعة من المراعي ضعيفة للغاية. وتقدر مساحات المراعي الطبيعية التي تدهورت في المغرب منذ سـنة 1950 بنحـو 180 ألـف هكتـار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1994).

تدهور أراضي المراعي الطبيعية:

تدهور أراضي المراعي وتصحرها مع فترات الجفاف وكان يعتقد في الماضي أن الجفاف هو العامل الرئيسي للتصحر والواقع هو ان عدم قيام الإنسان بنظام رعوي مرشد يلائم الأراضي الطبيعية المتأثرة بالجفاف وإنما على العكس طبيعة نظم رعوية خاطئة ساعدت على تسارع تدهور المراعي وتصحرها في مناطق رعوية من العالم العربي ويمكن أدراج بعض الأمثلة على التوالي فيما يلي :

الكثبان الرملية وزحف الرمال :

ظاهرة الكثبان الرملية وزحف الرمال هي النتيجة المباشرة لتصحر مناطق المراعي الطبيعية وبعض أراضي الزراعات البعلية وحتى المروية وهي ظواهر تتواجد في كافة الدول العربية عدا لبنان ، وتؤدي إلى كوارث خطيرة في بعض المناطق تتمثل في الأضرار الناجمة عن ردم الرمال للمناطق الزراعية والمراعي ومصادر المياه ومنشآت الري والطرق والجسور والسكك الحديدية والمنشآت الصناعية وحتى المدن والتجمعات السكانية حيث تسبب أضرار صحية وبيئية ونوجز فيما يلي بعض الأمثلة:

أما المنطقة العربية في أفريقيا فتزيد فيها المساحات الرملية والصحاري بالمقارنة مع الأقطار العربية الآسيوية فالصحراء الكبرى وامتداداتها تشغل معظم مساحات مصر وليبيا والجزائر و المغرب وقد قدرت المساحات الرملية في هذه المنطقة بـ 1.5 مليون كم2 ففي مصر تبلغ المساحات الصحراوية 90 % من مساحة مصر ويعد بحر الرمال والعوينات من التجمعات الرملية الكبيرة في العالم اذ تبلغ مساحته 135000 كم2 وتغطي الرمال والكثبان الرملية الساحلية والتي تغلب عليها المنشأ البحري في الكثير من السواحل العربية ، كما هو الحال في جنوب المغرب والجنوب التونسي وخليج سرت في ليبيا وفي موريتانيا.

وتعمل التعرية الريحية والمائية والانجراف الريحي في كثير من المناطق على نقل الرمال أو زحفها، اذ تقوم المياه بجرف الأتربة الرملية من المناطق المنحدرة إلى المناطق الداخلية عبر الوديان والمسايل المائية ثم تقوم الرياح مع الجفاف بنقلها إلى مناطق أخرى ، وتشاهد هذه الظاهرة بوضوح في المغرب والجزائر وفي الأجزاء الغربية من المملكة العربية السعودية والأجزاء الغربية والجنوبية من اليمن.

ان الفعل المشترك للمياه والرياح قد يعتبر شكل آخر للتدهور كما هو الحال في أراضي الفردود في السودان ، اذ تقوم مياه الأمطار بغسل حبيبات الطين ونقلها من الأفق العلوي للتربة إلى الأسفل مسببة بذلك ازدياد نسب الرمال تدريجيا بالطبقات السطحية لتتشكل من ثم طبقات رملية سطحية مفككة بفعل زوال الغطاء النباتي ، تتعرض للانجراف الريحي .

وتتراوح معدلات زحف الكثبان الرملية في مناطق الرمال العربية مابين 5 - 100 متر في السنة، فهي تتراوح في الصومال مابين 30 - 100 متر وفي مصر مابين 20 - 100 متر و 1 - 13 متر في المناطق الساحلية. أما في الإحساء في المملكة العربية السعودية فقد قدرت بحوالي 10 متر في الفترة مابين 1948 - 1961 أما في المناطق الأخرى في فتزيد عن ذلك.

وتهدد الرمال والكثبان الرملية المنقولة والزاحفة مساحات واسعة من الأراضي الزراعية والمراعي العربية ففي تونس غطت الرمال والكثبان الرملية حوالي 8000 كم2من الأراضي الزراعية والرعوية وقد ادت زراعة الأراضي الرملية في المناطق الهامشية من الجنوب التونسي والتي كانت مثبته طبيعيا لمجتمعات نباتية رملية متخصصة إلى تصاعد هذا الزحف وتشير الدراسات التي قام بها معهد المناطق الجافة في مدنين إلى ان سمك التربة المنجرفة بعد الحراثة بمحراث متعدد الاقراص قد بلغ 8 مليمتر خلال سبعة اشهر.

تدهور الأراضي نتيجة لسوء إدارة الغابات:

تقدر مساحات الغابات بالأقطار العربية بحوالي 93.0 مليون هكتار اي ما يعادل 6.7 % من المساحة الكلية و 80 % منها يقع في السودان والجزائر والمغرب (مصطفى طلبة وأسامة الخولي وكمال ثابت 2001) ينتشر هذا الغطاء في بلدان المغرب العربي على مساحة تقدر بـ 100000 كم2 . وتمثل نسبة الأراضي المغطاة بالغابات في هذه البلدان حوالي 1.5 % من مساحتها الكلية وقدرت تدهور الأراضي بفعل تدهور الغابات بالمغرب خلال السنوات الأخيرة بين 20 - 30 ألف هكتار في السنة. اما في الجزائر فقد أتلفت خلال الحرب التحريرية ما يزيد عن ثلاثة ملايين هكتار من الغابات بسبب الحرائق التي يسببها المستعمرين الفرنسيين . وفي موريتانيا فإن غابات الصمغ (Acacia Senegal) تدهورت بنسبة 43% وفي تونس فقد تم احصاء 4368 حريقا مابين 1902 - 1979 تسبب في إتلاف 319310 هكتار من الغابات . وفي المشرق العربي فان غابات البطم الأطلسي التي كانت تغطي 300 ألف هكتار في القطر السوري لم يبقى منها اليوم إلا بضع مئات الهكتارات ، كما أن غابات الأرز التي اشتهرت بها لبنان لم يتوفر منها إلا بعض المجاميع الشجيرية محدودة في أعدادها. ونظراً للأحداث التي مرت بها الجزائر في السنوات العشرة الماضية فقد تم حرق مساحات كبيرة من الغابات. أما في العراق لم يبقى من الغابات التي كانت متواجدة مابين النهرين إلا حوالي 40 ألف هكتار.

وأما بالسودان الذي يحتوي على اكبر مساحة غابوية فقد قدر تقلص مساحة الغابات مابين 1968 و 1981 بمليون ونصف من الهكتارات من اصل 58 مليون هكتار وفي الصومال فقد اتلفت خلال العقود الأخيرة حوالي 400 ألف هكتار من الغابات .

أنواع تدهور الغابات :

الاحتطاب واقتلاع الأشجار لأغراض مختلفة :

تعتبر ظاهرة الاحتطاب واقتلاع الأشجار والشجيرات لأغراض مختلفة من الأسباب الأساسية التي قضت على الغطاء النباتي وسبب في تدهور التربة وتصحرها. واذ تعاني كل المناطق الريفية النائية عن مناطق العمران التي لا يتوفر فيها الوقود الغازي من عجز فادح في حطب الوقود ، على سبيل المثال في بعض الدول العربية في شمال أفريقيا مثلا فأن الاحتياطات السنوية تقدر بـ 0.4 م^3 بالنسبة للفرد في كل من المغرب والجزائر وتونس و 0,5 م3 في موريتانيا بينما لا يتوفر في هذين المنطقتين على التوالي الا 0.21 م3 (تونس والجزائر والمغرب) (عكريمي 1994).

أما في موريتانيا فيتوفر فقط 0,006 م^3 والجدول رقم (12) يمثل إنتاج حطب الوقود والحاجيات بهذه الأقطار:

جدول رقم (12)
توفير حطب الوقود وحاجيات المنطقة بالألف م^3

البلد	الإنتاج	الحاجيات	العجز
- تونس	1039	2930	1891
- الجزائر	3563	11140	7577
- المغرب	3240	12760	8520
- موريتانيا	-	783	-

المصدر: حضيري 1992

ويبين من هذا الجدول ان الحاجيات تساوي 3 إضعاف الإنتاج المتوفر على الأقل وهو ما يترتب عنه ضغط على الغطاء النباتي خاصة الخشبي وحتى العشبي مما أدى إلى الانقراض الكلي أو الجزئي لهذا الغطاء وأدى إلى تدهور الأراضي وتصحرها.

لايقتصر تدهور الغابات على تناقص المساحة وانخفاض الإنتاجية بل يتعداه إلى تدني قدرة الأنواع الشجرية على التكاثر الطبيعي وإلى اتجاه العديد من الأنواع الهامة نحو الانقراض:

في موريتانيا :

انخفضت إنتاجية الهكتار من الأخشاب في مناطق الغابات إلى النصف بعد الجفاف في عام 1970 وتناقصت مساحات غابات السنط *Acacia nilotica* بنسبة كبيرة.

في المغرب :

كانت مساحة الغابات في القرن الثالث الميلادي حوالي 13,5 مليون هكتار تناقصت إلى حوالي 4.2 مليون هكتار في عام 1940 وتقدر مساحة الغابات التي تلاشت خلال الفترة 1940 / 1981 بحوالي مليون هكتار بمعدل 25 ألف هكتار في العام ، وهناك تراجع في مساحة الغابات سنويا بمقدار 31000 هكتار موزعة بين أسباب الرعي وحطب الوقود والحرائق والتوسع العمراني حيث يتم قطع حوالي 2200 هكتار من الغابات سنويا.

أما الحرائق فإنه يتم حرق 2500 هكتار سنويا وفي سنة 2000 بلغت الأراضي المحروقة 4500 هكتار وتقع أكثر المناطق تعرضا للحرائق في الشمال الغربي (عمر اسكارن 2003).

في الجزائر:

دمرت الحرائق خلال حرب الاستقلال حوالي 4 مليون هكتار من الغابات نتيجة قطعها من قبل المستعمر الفرنسي لملاحقة المجاهدين.

في تونس:

تناقصت مساحة غابات الصنوبر من 300 ألف هكتار وإلى 120 ألف هكتار حتى عام 1994 وقدرت مساحة الغابات التي تم تدميرها خلال الفترة 1965-1985 بحوالي 21208 هكتار وتناقصت مساحة مناطق الحلفاء بمعدل 6545 هكتار في السنة وتقدر المساحات التي يتم تدميرها بالتحطيب بحوالي 1800 هكتار سنويا في منطقة قابس من الجنوب التونسي. ويؤكد بعض العاملين بالغابات إلى أن مساحة هذا النوع من الغابات قد انخفض إلى 120 ألف هكتار (شكري 1994).

في السودان :

يقدر التدهور الكمي في الغابات بنسبة 75 % وتناقصت مساحة الغابات خلال الفترة 1968-1981 بمعدل 194 الف هكتار سنويا وتقطع سنويا حوالي 548 مليون من بادرات وغراس شجرة الصمغ العربي، ويتناقص إنتاج الصمغ بمعدل 7% سنويا. تقدر احتياجات السودان من حطب الوقود والفحم أكثر من 13 مليون متر مكعب وتمثل كمية الوقود من الطاقة الحية 71 % من الطاقة المستعملة (حالة التصحر في السودان 2003).

في لبنان :

تقدر مساحة الغابات المتدهورة بحوالي عشرة الاف هكتار.

تدهور التربة وتصحرها بسبب سوء إدارة الأراضي:

تسود المنطقة العربية رتبتين من أنواع رتب التربة هما:

1 - رتبة الترب الجافة (كلسية - جبسية - ملحية) .

2 - رتبة الترب غير المتطورة (رسوبية-ريحية-مائية-ضحلة العمق - طينية متشققة) .

ويعتمد تقسيم هذه الترب على نوع المركب الكيميائي غير العضوي السائد في قطاع التربة وعلى وجود وغياب طبقات متصلبة على عمق معين في قطاع التربة وذات قوام متفكك وبناء هش ، وهذه المواصفات ذات علاقة مباشرة بتدهور الترب. وان تربة الوطن العربي وبحكم عوامل تكوينها المختلفة من مناخ ومادة أصل وطبوغرافية تحمل الكثير من عوامل الاستعداد للتدهور والترب الرسوبية خاصة الثقيلة منها تتعرض إلى أخطار التدهور بفعل التغدق والتملح عند إجراء تطبيقات زراعية خاطئة.

فالترب الملحية شديدة التدهور بسبب تراكم الأملاح في قطاعها التي تؤثر على نمو النبات او عدم نموه بصفة عامة. والترب غير المتطورة يسود بها خطر التعرية المائية في المناطق الهضابية والجبلية ونتيجة لاستواء الطبوغرافية في كثير من المناطق ووجودها ضمن نطاق المناخ الجاف فهي معرضة أيضا للتعرية الريحية والترب الرملية معرضة للتعرية الرحية بدرجة عالية في حالة عدم إدارة استعمالها الإدارة الجيدة خاصة إزالة غطاءها النباتي او عمليات التسوية أثناء تنميتها .

فالتعرية المائية والريحية والمائية بشكلها الهوائي والمائي تعتبر الشكل الأكثر خطورة ، وهي عملية طبيعية ومستمرة منذ القدم وتحت ظروف غطاء نباتي طبيعي وبدون تدخل الإنسان يكون ألفقد من التربة بفعل عامل التعرية مساويا للإضافة اليها عن طريق عوامل التجوية الطبيعية والكيميائية والبيولوجية ، وتكون كل من التربة والغطاء النباتي في حالة توازن حساس ، وتبدأ المشكلة الحقيقية عند الاخلال بحالة التوازن نتيجة الفعاليات البشرية غير المدروسة كالحراثة والزراعة والاحتطاب والرعي الجائر حيث تصبح الترب تحت التأثير المباشر لكل من الرياح والمياه ، وفي هذه الحالة يكون ألفقد في قطاع التربة عن طريق التعرية اكبر بكثير من الإضافة إليها عن طريق عوامل تكوين التربة. ولمعرفة حجم مشكلة ضياع التربة يكفي أن نعرف ان فقد واحد سم من الترب السطحية تحت ظروف غطاء نباتي طبيعي يحتاج إلى أكثر من 400 عام لتعويضها (منظمة الأغذية والزراعة 1979)، هذا مع العلم أن المشكلة لاتنحصر في إضاعة التربة فقط بل أن نواتج عملية التعرية المنقولة بفعل المياه والرياح غالبا ماتتراكم في مواقع جديدة مسببة أضرار إضافية إلى الأراضي الزراعية والمحاصيل الزراعية والسكك الحديدية والطرقات والمنشآت وغيرها.

تسود التعرية المائية المناطق الجبلية والتلال والأراضي المنحدرة وفي مناطق الرعي القريبة من نقاط المياه ومن الوديان، ويعتبر ظهور الصخور او الطبقات التحتية المرحلة الاخيرة لهذه الفاعلية وقد أدى هذا النوع من التعرية إلى تدهور كبير في موارد الترب العربية.

تقوم التعرية الهوائية بفعلها على السطوح المستوية والمنحدرة ويمكن ان تنقل حبيبات التربة خاصة الناعمة منها آلاف الكيلومترات وان الظروف المناسبة لحدوث عملية التعرية الريحية تتلخص بأن تكون التربة مفككة البناء وجافة وقليلة الغطاء النباتي أو انعدامه مع سطح أملس نسبيا وسرعة كافية للرياح.

ويعتبر تشكل الكثبان الرملية المرحلة الأخيرة لهذه الفعالية التي لاتخلو منها دولة عربية بأستثناء لبنان ، وهي تهدد بزحفها مناطق واسعة من الأراضي الزراعية ، كما تهدد الواحات والمنشآت المائية والتجمعات السكانية والطرق الحيوية وبتراوح زحف الكثبان الرملية في المنطقة العربية بين 20 – 80 م في السنة (تقرير حالة التصحر في الوطن العربي 2003).

ومن التطبيقات الخاطئة التي تساعد على زيادة تدهور التربة بفعل عامل الانجراف الهوائي والمائي ما يلي :

1 – الحراثة الجافة للاراضي مما يساعد على انجراف التربة بفعل الانجراف الهوائي.

2 – نوع آلة الحراثة المستخدمة في الحراثة والجدول رقم (13) يبين مدى حساسية التربة لبعض آلات الحراثة .

جدول رقم (13)

نوع الالة المستعملة	كمية الرمال المنقولة سنويا/مليمتر	كمية الرمال المنقولة طن/هكتار	انتاج الشعير 100كغ/سنويا
محراث متعدد الاسطوانات	12	180	3
محراث متعدد الاسطوانات مع نترالتين	1.2	18	5
محراث متعدد الاسطوانات مع نشر بقايا شجرة العرفج	2.4	36	1,3
المحراث التقليدي	2.2	33	4.9
الة حراثة Sweep	3	45	3,2
الة حراثة Tiller	5	75	3.2
الة حراثة نوع Chisel	5	75	2.2
الة حراثة نوع Tiller مع نترالين	2	30	5.4

المصدر: عكريمي وختالي 1993

وتبين من هذا الجدول ان حراثة الأرض بكل أنواع آلات الحراثة الحديثة يمكن أن تسبب في مضاعفة الإنجراف من مرتين إلى ستة مرات مقارنة بآلات الحراثة التقليدية وأن المحراث الإسطواني الشائع الانتشار في الحراثة العربية يتسبب في أكبر نسبة انجراف وان نشر بقايا عشاب أو تبن يمكن أن يخفض مفعول الإنجراف الريحي الذي تسبب فيه مختلف الآلات بنسبة كبيرة .

- حراثة الأراضي الزراعية المنحدرة في اتجاه عمودي على الخطوط الكنتورية وهذا خطأ شائع في كثير من الدول العربية ، وهو يساعد على زيادة معدل الجريان عند هطول الأمطار ، ويحرم التربة من الاستفادة من مياه الأمطار ، مما يؤدي إلى ضعف إنتاجها وتعريضها تدريجيا للانجراف.
- حراثة الأراضي المنحدرة منها أو المستوية حراثة عميقة تؤدي إلى تقطيع الجذور وتقليل إستفادة التربة من الرطوبة المخزونة مما يساعد على تفكيك ثم تفتت الطبقة السطحية من التربة وتعريضها للانجراف المائي والريحي.

إدارة موارد المياه وعلاقتها بتدهور التربة وتصحرها :

تتصف المنطقة العربية بحكم موقعها الجغرافي ، بندرة الموارد المائية ، ويقدر حجم الموارد المائية التقليدية المتجددة المتاحة للإستثمار في الوطن العربي بحوالي 338 مليار متر مكعب كل سنة، تشكل المياه السطحية 88 % منها ويقدر نصيب الفرد بحوالي 977 متر مكعب سنة وهو أدني معدل في العالم كما ومتوقع أن يتناقص هذا المتوسط نتيجة الزيادة الكبيرة المتوقعة في عدد السكان ونمو الطلب على المياه 460 متر مكعب في العام بحلول سنة 2025، وهذا الرقم أقل من نصف المستوى العالمي لفقر المياه (طلبة وآخرون 2001) ، وادني بكثير من المعدل الوسطي العالمي المقدر بحوالي 7685 متر مكعب/سنة.

وتعتبر المياه من أهم العوامل المحددة للإنتاج في المناطق الجافة وشبه الجافة وقد ادى سوء إستخدام وإستثمار الموارد المائية إلى انخفاض ملحوظ في الإنتاجية في مناطق عديدة من العالم وفي بعض الحالات تحولت أراضي خصبة إلى مناطق قاحلة لاتصلح للزراعة. ونشير فيما يلي إلى تأثير نظم سوء إدارة المياه إلى تدهور الأراضي وتصحرها.

استنزاف خزانات المياه الجوفية :

تشير التقديرات المتاحة حاليا إلى أن مخزون المياه الجوفية في الوطن العربي يبلغ 77300 مليار متر مكعب وتقدر التغذية السنوية بهذه الأحواض بحوالي 42 مليار متر مكعب إلى أن استثمار الطبقات المائية الجوفية بطريقة غير مرشدة هو احد العوامل التي تؤثر سلبيا على الإنتاج الزراعي وتؤدي إلى ظهور ظواهر تدهور الأراضي وتصحرها أحيانا. فبعض الخزانات المائية والجوفية التي تتميز بمناسيب مرتفعة قريبة من سطح الأرض وإنتاجية عالية قد وضعت موضع الاستثمار منذ عقد الخمسينات وازداد الاستثمار في العقود التالية إلى درجة كبيرة وبما لا يتناسب والطاقة التخزينية لهذه الخزانات كما أن تغذيتها

المائية نقصت بمقادير ملموسة في فترات جفاف مختلفة أهمها سادت في عقد الخمسينات وأوائل الستينات وكذلك في العقد الحالي ، وبما أن معظم الخزانات الجوفية واقعة في مناطق هامشية وشبه جافة ، فقد تأثرت تأثراً كبيراً بمحصلة عاملين رئيسيين وهما الجفاف والضخ البعيد عن نظم المراقبة الفعالة والإدارة الرشيدة مما انعكس على إنتاجية هذه الطبقات وعلى تصاريف الآبار المستقلة لمياهها والأمثلة في هذا الصدد كثيرة في الوطن العربي حتى يصعب حصرها . ونذكر على سبيل المثال تدهور بعض الواحات في شمال أفريقيا وموت بعض أشجار النخيل في هذه الواحات نتيجة انخفاض منسوب المياه الجوفية وتدني نوعيتها ، وما تعرضت له أحواض السلمية في سورية والضليل في الأردن وبنا وصنعاء في الجمهورية اليمنية ومنطقة مسقط بسلطنة عمان من استنزاف ادى إلى تدني الإنتاجية وتدهور الاقتصاد الزراعي في هذه الأحواض، وهنالك مصدر للمياه في العالم العربي يشكل انتاجه 60% من الإنتاج العالمي إلا وهو تحلية المياه حيث يتم تحلية المياه في العالم العربي بكمية 12 مليار متر مكعب سنويا أكبر حجم له يقع في دول الخليج العربي (طلبه وآخرون 2001).

طغيان المياه المالحة :

أما المياه العذبة في العديد من الخزانات الجوفية تكون في حالة توازن طبيعي مع المياه المالحة التي تنتشر في الجزء الادنى من هذه الخزانات أي في المناطق القريبة من مناطق الصرف الطبيعي للأحواض المطلقة ويحصل توازن هيدروستاتيكي مابين المياه العذبة والمياه المالحة حسب معادلة تعرف تحت اسم علاقة Ghyben - Herzberg والتوازن المذكور قد يحصل مع مياه البحر عندما تكون الأنظمة المائية على اتصال مع مياه البحر والشروط الهيدرولوجية للمياه العذبة في المناطق الصحراوية لاتختلف كثير عن بعضها (Konine 1963) كما يؤكد (Went Worth) بأن كافة أشكال التماس بين المياه العذبة والمالحة في المناطق الشاطئية والقارية تخضع لشروط التوازن الهيدروستاتيكي وفي مثل هذه الحالات يؤدي الضخ والاستخدام غير الرشيد إلى اختلاف التوازن الهيدروستاتيكي بين المياه المالحة والعذبة ، وتتقدم المياه المالحة باتجاه طبقات المياه العذبة فتتغير نوعية مياهها لتصبح عالية الملوحة ومن ثم مالحة.

ولقد لوحظ هذا التدهور في النوعية في عدد من الأحواض الجافة وشبه الجافة العربية وهذا الأخير يؤثر في تدهور التربة وتصحرها وقلة الإنتاج للمحاصيل الزراعية المروية بمثل هذه المياه ، وهنالك أمثال عديدة مثل سهل الجفارة بالجماهيرية الليبية والرمدان في سوريا وسهل تهامه في اليمن وسهل الفجيرة ورأس الخيمة والعين في الامارات العربية المتحدة ، وقد قام المركز العربي بدراسة تفصيلية لظاهرة طغيان المياه المالحة في ظروف قارية أو صحراوية حيث حدد جهة المياه المالحة في حوض نموذجي وهو حوض الدو في البادية السورية ووضع الحلول المناسبة للاستثمار المرشد الذي يكفل حماية الموارد الجوفية المتاحة كما ونوعا ، وتبين أن ما حدث لهذا الحوض من تدهور هو نتيجة الاستثمار غير المرشد في الماضي. ويبين الجدول رقم (14) تقييم تدهور المياه وتأثيرها على التصحر عالميا.

جدول رقم (14)
تقييم ملوحة ماء الري بوحدة جرام/لتر التي تسبب
في تدهور الأراضي الزراعية المروية

ملوحة ماء الري	تأثير قليل	متوسط	حاد وحاد جداً
	1.0-0.5	1.0-1.5	أكثر من 1.5

غير أن هذا الجدول لا ينطبق على نوعية المياه في الوطن العربي حيث أغلب المياه الجوفية التي تستخدم في الري تصل إلى 3 جرام/لتر.

نظم ري الأراضي الزراعية :

لاشك ان الري يعد من اهم الوسائل الهامة للإنتاج الزراعي ويمكن استخدام الري بشكل تكميلي لرفع إنتاجية الزراعات المطرية (البعلية) في المناطق شبه الجافة ويكون الري الوسيلة الوحيدة التي تسمح بقيام أنشطة زراعية في المناطق الجافة كما هو الحال في حوض النيل الادنى في مصر والسودان وفي حوض الفرات الادنى في سوريا والعراق والزراعات المطرية في العديد من الدول العربية وفي الواحات العربية غير ان للري غير المرشد اثار سلبية على تدهور التربة وتصحرها مثل :

1- استخدام مقننات مائية عالية في الأراضي الزراعية الثقيلة دون وجود شبكات صرف.

2- استخدام نوعيات مياه متدهورة من المياه في الري دون اتباع تقنيات استعمالها مثل استعمال عوامل الغسيل والمتابعة الدورية لملوحة التربة والماء الأرضي .

3- عدم وجود شبكات صرف او عدم كفاية هذه الشبكات وتدني كفاءتها .

4- استخدام مياه ذات ملوحة عالية لزراعة محاصيل حساسة للملوحة مما يساعد على الإسراع في تدني إنتاجية الأراضي وتملحها.

نقص المياه والهدر في إستخدامها :

يعتبر نقص المياه وانخفاض نوعيتها من أهم الأسباب الرئيسية في حدوث تدهور التربة وتصحرها وحسن استثمار هذا المصدر والترشيد في استعماله الشرط الأساسي لمكافحة التصحر وإعادة التوازن البيئي للمناطق المتدهورة ، ومع أن الوطن العربي يستهلك حاليا نصف موارده المائية إلا أن تزايد الطلب عليه نتيجة النمو السكاني والتطور الاقتصادي سوف يعرض استنزاف موارده المائية بحلول عام 2030 إذا لم يتخذ خطواط حثيثة لتنمية موارده المائية وترشيد استعمالها.

وقد توقع البنك الدولي في تقرير نشر سنة 1994 تراجع امدادات المياه المتجددة في المنطقة العربية بمعدل 80 % عام 2025 وهذا الوضع يشير بوضوح إلى مدى عمق المسألة المائية وإلى انعكاساتها السلبية على البيئة وعلى تدهور الأراضي. وعلى الرغم من ندرة الموارد المائية في الوطن العربي فأن هنالك مظاهر عديدة للهدر منها:

- مثلا وجد في أحد الدول العربية أن الفلاحين يقومون بري محصول البطاطاس بمقدار يساوي خمسة مرات احتياجاته المائية.
- انخفاض كفاءة استخدام المياه الزراعية إلى معدل لا يتجاوز 50 % ولو تذكرنا فإن 80% من مجموع المياه المستثمرة تذهب للري الزراعي فأننا نرى حجما هائلا من المياه يضيع سدا.
- ارتفاع نسبة تسرب المياه في شبكات النقل والتوزيع في العديد من المدن العربية وفي الحقول الزراعية قد تصل إلى 40 %.

تدهور التربة وتصحرها المباشر :

يعرف التدهور المباشر بأنه التدهور الناتج من الممارسة الإنسانية غير المرشدة في الأراضي الزراعية التي تسبب في تدني إنتاجيتها في وقت الممارسة أو المستقبل والتي لها علاقة مباشرة بحياة الإنسان وهذا التعريف لايمثل العمليات التي تؤدي إلى تدهور الأراضي وتصحرها مثل الرعي الجائر وقطع الغابات وتدني الموارد المائية واستعمالات الأراضي المختلفة وغير ذلك سلفا ولكن كلها مرتبطة مع بعضها في الحقيقة.

تعريف نوع التدهور للتربة :

يشير هذا التعريف إلى تدهور التربة وذلك نتيجة إنجراف جزء من التربة بواسطة عاملي الانجراف المائي آو الريحي لأو بواسطة التدهور الموضعي للتربة مثل تدهور التربة بواسطة العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

درجة التدهور :

قسمت درجة تدهور التربة إلى ثلاثة اقسام تدهور بسيط - متوسط - وحاد و التدهور هل حدث حديثا او في الماضي وكذلك تسارع هذا التدهور هل هو تدهور بطيء - متوسط - او سريع خلال فترة تتراوح بين 5 - 10 سنوات من الإستعمال الخاطئ لهذه الأراضي .

أنواع عمليات تدهور التربة بفعل الإنسان :

هنالك ثلاثة أنواع لتدهور التربة :

أ - تدهور يسبب تحول أو انتقال كمية من التربة من مكان إلى مكان آخر ويكمن تأثيره أن يكون

قريبا من محل انتقاله On farm effects وفي هذه الحالة يكون ترسب موضعي قريب من محل ازاحته أو في الخارج وبعيد بمسافة بسيطة عن مكان ازاحته على الأقل لمسافة كيلو متر من محل ازاحه مادة التربة (مثل الانجراف المائي والهوائي) .

ب -تدهور موضعي في قطاع التربة نتيجة سوء استعمال التربة وسوء إدارتها مثل التملح والتغدق وتدهور الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية.

جـ -تدهور مناطق مثل التي اشرنا اليها سلفا مثل الغطاء النباتي ، تدهور المراعي،الغابات ، تدهور الموارد المائية والذي بدوره يؤدي إلى تدهور التربة وغير ذلك وفيما يلي نلقي نظرة عن تقييم تدهور التربة في الحالتين أ - ب السابقتين .

تدهور بفعل إزاحة مادة التربة:

تدهور بفعل الانجراف المائي:

يكون هذا التدهور أما بسيطا أو متوسطا أو حادا.

البسيط :

في التربة التي عمقها أكثر من 50 سم جزء من الطبقة السطحية للتربة أزيحت او تكوين جداول صغيرة او غدير ضحل المسافة بينهما حوالي 20 - 50 متر. إما في التربة الضحلة عندما تكون عمقها اقل من 50 سم بعض الجداول او الحفر تكون بعدها على مسافة 50 متر ، وفي أراضي المراعي يخفض هذا الانجراف التغطية النباتية بحوالي 70 %.

المتوسط :

في التربة العميقة كل سطح التربة أزيح والجداول أو الحفر تكون على بعد 20 مترا من بعضها البعض وتكون أخاديد عميقة المسافة بينها حوالي 20 - 50 متر. أما في التربة الضحلة سطح التربة أزيح وتكون جداول المسافة بينهما 20 - 50 متر والنسبة للمساحة المغطاة بالنباتات في أراضي المراعي تتراوح بين 30 - 70 %.

الحاد :

في التربة العميقة كل سطح التربة أزيح وكذلك جزء من تحت التربة ووجود أخاديد عميقة المسافة بينهما 20 متر ، أما في التربة الضحلة فسطح التربة ازيح حتى ظهور الطبقات الصخرية ، وفي أراضي المراعي نسبة الأرض المغطاة اقل من 30 %. و Nikolai ورفاقه سنة 1999 قيموا هذا النوع من التدهور في القارة الآسيوية بالمعايير الآتية كما هو موضح في الجدول رقم (15) .

جدول رقم (15)
معايير تقييم تدهور التربة بواسطة عامل الانجراف المائي

معيار تقييم	أقسام التصحر		
	بسيط	متوسط	حاد وحاد جداً
- في الأراضي غير الزراعية أو غير مزروعة	انجراف صفحي للتربة وأخاديد	انجراف صفحي وأخاديد وتكوين حفر	انجراف صفحي وأخاديد وحفر كثيرة على هيئة شبكة
- إزالة % من قطاع التربة الطبقة السطحية	اقل من25	25-50	أكثر من 50
- في الأراضي الزراعية			
- +% ازالة التربة السطحية لقطاع التربة	اقل من25	25-50	أكثر من 50
- نسبة ألفقد في إنتاج المحاصيل	أقل من 25	25-50	أكثر من 50

من Nikolai (1999) ورفاقه وأنشطة الشبكة الإقليمية لإقليم آسيا – شبكة رقم 1، 3.

وفي الجمهورية العربية السورية ومن دراسات قامت بها جهات مختلفة وربطت هذا التقييم بالمعادلة العالمية لفقد التربة بفعل عامل الانجراف المائي (soil Loss Equation) ، يوضح اججدول رقم (16) تقييم الانجراف المائي .

جدول (16)
كمية فقد الانجراف التربة بفعل الانجراف المائي بوحدة طن / هكتار

حالة الانجراف	كمية التربة المفقودة بوحدة طن/هكتار
- انجراف مائي خفيف	أقل من 25
- انجراف متوسط	25 – 50
- انجراف شديد	50 – 150
- انجراف حاد	أكثر من 150

يسود الانجراف المائي او التعرية المائية في المناطق الجبلية والتلال والأراضي المنحدرة ومناطق الرعي القريبة من مصادر المياه بينما يسود الانجراف الهوائي أو التعرية الريحية في معظم المناطق الجافة ويؤدي إلى تشكل الكثبان الرملية التي تمثل المرحلة الأخيرة من التصحر.

في سوريا :

تقدر مساحة الأراضي المتدهورة بفعل الإنجراف المائي إلى 1058000 هكتار منها 902، 127، و 29 ألف هكتار تدهور بسيط ومتوسط وشديد على التوالي . وتشير بعض الدراسات الحديثة في محافظة اللاذقية أن المعدل الأقصى لإنجراف التربة في حالة وجود غطاء غابي يتراوح بين 10 – 60 كم /هكتار/سنة حسب الموقع وانحداره. أما في حالة الغابات المحروقة فإن الرقم يتراوح بين 200 – 2550 كم/هكتار/سنة ويصل حتى 960 – 3280 هكتار/سنة.

وفي المنطقة العربية من آسيا تقدر المساحة المتأثرة بالانجراف المائي بحوالي 211 ألف كيلومتر مربع وبالانجراف الهوائي بحوالي 1,1 مليون كيلو متر مربع ومن الأمثلة في الدول العربية مايلي :

أما الانجراف المائي في الجماهيرية الليبية حتى خط مطري 200 مليمتر فهو كالآتي بوحدة الألف هكتار، جدول رقم (17) .

جدول رقم (17)

المنطقة	انجراف بسيط	انجراف متوسط	انجراف حاد	المجموع
المنطقة الغربية	165.6	164.6	64.5	394.7
المنطقة الوسطى	–	2.453	–	2.453
المنطقة الشرقية	241.7	41.5	1.7	284.9

في المغرب :

يهدد بالانجراف المائي 12,5 مليون هكتار من الأراضي الزراعية والمراعي في شمال المغرب ويقدر حجم التربة المنقولة بحوالي 2000 طن سنويا في الكيلومتر المربع في جبال الريف الدنيا والمتوسطة والغربية ويقدر حجم الترب المنجرفة والمتراكمة في السدود المغربية بحوالي 60 مليون متر مكعب سنويا.

في الجزائر :

تقدر المساحة المتأثرة بالانجراف المائي بحوالي 31 مليون هكتار وتقدر كمية التربة المنجرفة بحوالي 16 متر مكعب / هكتار في المنطقة شبه الجافة و 30 متر مكعب/هكتار في المنطقة الجافة الشرقية (تقرير الجزائر لمؤتمر الأطراف 2001UNCCD).

في تونس :

يقدر ان 60 % من الأراضي القابلة للزراعة مهددة بالانجراف المائي وتقدر كمية التربة الخصبة التي تضيع بالانجراف بحوالي 4,9 مليون متر مكعب في السنة تعادل 70 ألف هكتار من الأراضي الزراعية وقدر معهد المناطق القاحلة في الجنوب التونسي ان فلاحة الأراضي بمحراث متعدد الأقراص ادى إلى فقد 8 ملم من التربة السطحية بالانجراف الهوائي خلال سبعة اشهر. والأراضي التونسية التي يتساقط عليها اكثر من 200 مليمتر أمطار ولقد قدرت التربة المفقودة بفعل الانجراف المائي وهي تربة خصبة بحوالي 50 مليون متر مكعب وفيما يلي فكرة عن واقع التعرية المائية، جدول رقم (18).

جدول رقم (18)
واقع التعرية المائية في تونس

المنطقة	نوع التعرية أو درجتها	المساحة بالألف هكتار	النسبة (%)
شمال تونس	شديدة جدا	57 800	6.3
	شديدة	26 980	2.9
	متوسطة	183 210	19.9
	تعرية أخدودية مائية	78 010	8.5
	تعرية سيلية مائية	56 900	6.2
	تعرية رياح	107 080	11.7
	أراضي غير معراة	408 240	44.5
	المجموع	918 220	100
الوسط والجنوب	شديدة جدا	6 300 000	41.0
	شديدة	920 000	5.9
	متوسطة	2 610 000	17.0
	خفيفة	2 390 000	15.6
	تعرية أخدودية مائية	2 390 000	15.6
	أراضي غير معراة	740 000	4.8
	المجموع	15 350 000	100

كما أشار العديد من الباحثين في تونس إلى أن المناطق التي تتلقى أكثر من 200 مم/سنة من الأمطار مهددة للإنجراف المائي بشكل يزداد حدوثه عاما بعد عام ويساعد تدهور الغطاء النباتي في تدهوره وقدرت وزارة البيئة في سنة 1999 بأن خسارة التربة والفقد من التربة الخصبة حوالي 25 مليون متر مكعب في السنوات الممطرة الشديدة .

في لبنان :

حسب المؤشرات العالمية لإنجراف التربة بفعل المياه فإن 10 طن/هكتار/ سنة معدل إنجراف التربة. ويمكن القول بأن 60% من أراضي لبنان، معدل إنجراف التربة المائي أكثر من 10 طن/هكتار/سنة وفي دراسة بواسطة استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في وسط لبنان (منطقة قرطبة جبيل) فإن 6 % من مساحة هذه المنطقة منجرفة إنجرافاً عالياً 88 % متوسط و 6 % عالي جداً (Faour etal , 1999 ; Boukeir etal 2001).

في الأردن :

تتعرض أراضي المنحدرات الأردنية للتصحر بفعل عامل الانجراف المائي الحاد وأكثر من 30% منها تدهورت بفعل الانجراف المائي في البادية الشمالية وضفاف نهر الأردن ووادي شهيب ووادي الموجب وتقدر كمية الفاقد من التربة في هذه المناطق بحوالي 200 طن/هكتار.

وهي المناطق الجبلية التي يتراوح انحدارها مابين 8-30% والأراضي الصحراوية في البادية الشمالية والشرقية وكذلك على ضفاف الأودية مثل وادي الكفرين ووادي الولاء هناك انجراف متوسط وتقدر كمية الفاقد من التربة في هذه المناطق مابين 50-200 طن/هكتار.

الانجراف الخفيف في المناطق ذات الانحدار 5-8% في الشمال والوسط والجنوب والصحراء الجنوبية ومسيلات الأودية. وفي دراسة أجريت من قبل (البطيحي وعريبات 1980) فإن معدل التربة المفقودة في مناطق الأردن المختلفة هي:

أ- 10 – 50 طن/هكتار/سنة في السهول الزراعية (إربد – مأدبا – الكرك والشوبك) .

ب- 50 – 100/طن/هكتار في الأراضي متوسطة الانحدار .

جـ- أكثر من 200 طن/هكتار/سنة في الأراضي متوسطة الانحدار .

كما قامت وكالة التعاون الألمانية (GTZ) بدراسة في حوض الزرقاء وحددت مساحة الأراضي المتأثرة للانجراف الصفائحي أو الشريطي تصل إلى حوالي 85 % من مساحة الحوض السفلي والذي تبلغ مساحته تبلغ 82 ألف هكتار. وأن 20 % من هذا الحوض متأثرة بالإنجراف الأخدودي والذي يصل عمقه إلى 1 – 1.5 متر. وأن كمية التربة المنجرفة التي تصل حوض الملك طلال تصل إلى 1.25 مليون م3 وتوقعت بأن عمر السد لن يتجاوز 40 سنة.

في العراق:

يقدر أن 21 % من المساحة الكلية تتأثر بالانجراف ، وقد ادى استعمال المحاريث القلابة إلى تفكيك الطبقة السطحية من التربة وساعد على إنجراف التربة بالرياح في مساحات واسعة من الأراضي الهامشية.

في قطر:

تقدر مساحة الأراضي المتدهورة بحوالي 136 ألف هكتار نتيجة الانجراف المائي عند حدوث العواصف المطرية الشديدة خاصة في المناطق المنخفضة وهذا الرقم مبالغ فيه حيث يحتاج إلى دراسة دقيقة (علي هاشم 2003) .

في سلطنة عمان:

الانجراف المائي في سلطنة عمان ينشط بشكل أساسي في المناطق الجبلية كنتيجة لإقتطاع الأشجار والرعي الجائر في المناطق الجبلية كما هو الحال في الجبل الأخضر وجبل الشمس في الداخلية وجبل ظفار في محافظة ظفار .

في جيبوتي:

تنتشر ظاهرة الإنجراف المائي في المناطق الجبلية وتقدر بحوالي 60 % عن المحافظات الشمالية والوسطى وهذه المناطق متأثرة بعوامل التعرية المائية الشديدة جداً ويؤدي تراجع الغطاء النباتي الطبيعي على المنحدرات إلى تعرية تدريجية للتربة وإلى زوال المادة العضوية والتي تجعل التربة أكثر قابلية للانجراف المائي (محمد موسى 2003).

تدهور التربة بفعل الانجراف الريحي :

التدهور البسيط :

في الترب العميقة جزء من التربة العليا أزيح بنسبة من الأرض تتراوح بين 10 - 40% وتكوين حفر يتراوح عمقها بين صفر - 5 سم وفي التربة الضحلة حوالي 10% تأثرت وتكوين حفر يتراوح عمقها بين صفر - 5 سم. وفي أراضي المراعي 70% من الأرض لازالت مغطاة بالغطاء النباتي.

التدهور المتوسط :

في التربة العميقة كل التربة العليا أزيحت ومساحة المنطقة تساوي حوالي 40 - 70% من المساحة الكلية وتكوين حفر على عمق من صفر - 5 سم ولكن نسبة الحفر التي عمقها 5 - 15 سم تتراوح بين 10 - 40% من عدد الحفر في التربة الضحلة جزء كبير من التربة الضحلة أزيحت والمساحة المتأثرة من 10 - 40% وعمق الحفر صفر - 5 سم أما في أراضي المراعي فالتغطية النباتية تتراوح بين 30 - 70%.

التدهور الحاد :

في التربة العميقة لكل الطبقات العليا للتربة أزيحت مع جزء من الطبقة التي تحت الطبقة العليا وحوالي 70 % من الحفر في هذه المنطقة يتراوح عمقها بين صفر - 5 سم و 40 - 70 % من الحفر

عمقها بين 5 – 15 سم وعددها 10 – 40 % وكذلك وجود حفر عمقها أكثر من 15 سم. أما في التـرب الضحلة فكل التربة أزيحت كليا وظهرت الصخور والطبقات الصماء على السطح والغطـاء النبـاتي فـي أراضي المراعي اقل من 30 % وجدول رقم (19) يبين معايير تدهور التربة بفعل العامل الريحي.

جدول رقم (19)
معايير تقييم تدهور الترب بفعل عامل الانجراف الريحي

حالة المعيار	أقسام التصحر		
	بسيط	متوسط	حاد وحاد جداً
في الأراضي غير الزراعية			
% الأراضي المغطاة بالكثبان الرملية	أقل من 30%	30–70	أكثر من 70%
% الأراضي المغطاة بالقطاع النباتي	30 – 50	10 – 30	أقل من 10
الأراضي الزراعية			
إزالة تربة على نطاق واسع في المنطقة	أقل من 5%	5 – 10	اكثر من 10
% فقد الانتاج للمحصول الرئيسـي فـي المنطقة	أقل من 25%	25–50	أكثر من 50

ويتجلى تأثير الانجراف الريحي على المناطق الزراعية والرعوية والمنشآت في:

- زيادة معدل التصحر للمناطق الزراعية.
- تدمير المراعي الطبيعية في المناطق الصحراوية .
- المسارعة في تدمير المنشآت واستهلاك الآليات الزراعية.
- دفن الطرق المعبدة والسالكة والسكك الحديدية.

والعديد من الدراسات أجريت في دول عربية عديدة منها مثلاً سوريا ، ويبين الجـدول رقـم (20) حدة انجراف التربة بفعل عامل الرياح وكمية التربة المنقولة.

جدول رقم (20)

حدة التدهور	كمية التربة المنقولة بوحدة طن/هكتار/السنة أو فقد
– انجراف خفيف أو تدهور خفيف	أقـل من 75 طن / هكتار / سنة
– تدهور أو انجراف متوسط	75 – 125 طن / هكتار / سنة
– تدهور أو انجراف شديد	125 – 200 طن / هكتار / سنة
– تدهور أو انجراف شديد جداً	أكثر من 200 طن / هكتار / سنة

الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في سوريا .

الانجراف الريحي له اثر فعال على حركة التربة ونقلها من مكان إلى مكان اخر ، وفي النهاية تشكل الرمال المتحركة كثبان رملية وهي المرحلة الاخيرة لتدهور التربة وتصحرها كما أن حركة الرمال من الكثبان الرملية وزحف الكثبان الرملية تعتبر ظاهرة من مظاهر تدهور التربة وتصحرها مما تسببه من زحف على الارض الزراعية والمنشأت المدنية والصناعية والطرق والسكك الحديدية وتقدر المساحة المتأثرة بزحف الرمال في المنطقة العربية من اسيا بحوالي 1.1 مليون كم2 اي نسبة 28.1% من المساحة الكلية لها وهذه المساحة تزداد طردا. وتضم هذه المنطقة صحاري كبيرة فصحراء الربع الخالي تعتبر اكبر تجمع رملي في المشرق العربي اذ تبلغ مساحته 640000 كم2 وتتراوح سماكة الرمال فيها مابين 150 و300 م، كما تغطي الكثبان الرملية المتحركة صحراء النفوذ الواقعة في شمال المملكة العربية السعودية والتي تغطي مساحتها حوالي56000 كم2 وتمتد بين هاتين صحراء الدهناء بطول يتجاوز 1200 كم ناهيك عن مناطق الرمال الأخرى ، وفيما يلي نعطي أمثلة عن التدهور الذي يسببه الإنجراف الريحي في بعض الدول العربية.

في الأردن :

تتعرض المناطق الصحراوية سواء في الشمال والوسط أو الجنوب للإنجراف الريحي الحاد، بينما تتعرض سفوح التلال في المناطق الشفوية من شمال الأردن إلى جنوبه للإنجراف الريحي المتوسط، أما المناطق السهلية المستخدمة لزراعة الحبوب في الشمال والوسط والجنوب فتتعرض للانجراف الريحي الطفيف خاصة بعد الحصاد. وأن مساحة الكثبان الرملية المتحركة والإنجراف الريحي غير المدروس جيداً في الأردن ولكن تقدر هذه المساحة بحوالي 30 ألف هكتار . وتتراوح كمية التربة المنقولة ما بين 10 و 50 طن/هكتار سنوياً .

الجماهيرية الليبية :

يبين الجدول رقم (21) تدهور الأراضي في الجماهيرية الليبية.

الجدول رقم (21)
يبين حدة تدهور الأراضي بفعل العامل الهوائي عند حدود
فوق خط مطري 200 مليمتر في الجماهيرية الليبية:

المنطقة	إنجراف بسيط	إنجراف متوسط	إنجراف حاد	المجموع
المنطقة الغربية	180000	266400	136400	582800
المنطقة الوسطى	160838	49494	4402	214734
المنطقة الشرقية	53500	8400	200	62100
المجموع	364338	324294	141002	859634

كما تتأثر بعض المساحات من الأراضي بحركة الرمال الناتجة عن مصادر مختلفة وتقدر هذه المساحات في المنطقة الشمالية الغربية بحوالي 33,500 هكتار وفي المنطقة الوسطى 24.341 هكتار وفي المنطقة الشرقية بحوالي 100 هكتار وتقدر إنجراف التربة بفعل عامل الرياح في كافة الجماهيرية وبحوالي 23,722 مليون هكتار.

ان الغطاء النباتي في الجماهيرية الليبية والأراضي الشجرية تحول إلى استخدامات زراعية بمتوسط قدره 2500 هكتار سنويا والتربة تفقد خصوبتها بصورة مستمرة وتتعرض إلى ما يربو على 1.5 مليون هكتار من الأراضي الزراعية والرعوية إلى معدلات متزايدة من التعرية نتيجة التوسع والإفراط في استخدام التقنيات والآلات الزراعية غير الملائمة وامتداد الزراعة إلى أراضي حدية فتتراوح معدلات الأمطار فيها بين 100 - 150 مليمتر سنويا ، وعلاوة على ذلك تتعرض الأراضي للرعي المفرط نتيجة تضاعف الحمولة الحيوانية إلى ستة أمثال ما كانت عليه خلال نصف القرن الماضي، كما شاهدنا تناقص الحياة البرية سواء من حيث الكمية أو النوعية وإعطاء أكثر من 25% من الأراضي الزراعية جيدة الخصوبة أمام تنامي الزحف العمراني في المناطق المحيطة بالمدن حيث وصل النمو السكاني إلى 8% مقابل 1% في الأراضي الريفية وهو أمل سيظل يشكل التحدي الرئيسي لمستقبل النشاطين الزراعي والرعوي في وقت لا يزال الإنتاج قليلا مقارنة بالطلب ، ويوضح الجدول رقم (22) أثر التوسع الحضاري على الأراضي الزراعية عام 2000.

جدول رقم (22)

أثر التوسع الحضاري على الأراضي الزراعية عام 2000

أصناف الأراضي		مساحة الأراضي الحضرية وحصتها المتوقعة من هكتارات الأراضي الزراعية حسب أصنافها	
1- الصنف الأول	1350	1	% 46.8
2- الصنف الثاني	27800	2	% 15.6
3- الصنف الثالث	30300	3	% 4.2
4- الصنف الرابع	9450	4	% 3.4
5- الصنف الخامس	19000	5	% 1.1
المجموع	97900		

المصدر : المنظور البيئي 2000 - الهيئة القومية للبحث العلمي - المركز العربي لحماية البيئة 1992

الإمارات العربية المتحدة :

تمثل منطقة الكثبان الرملية والتربة الرملية المتأثرة بإنجراف الرياح حوالي 53 % من المساحة الكلية لدولة الإمارات وهي عبارة عن كثبان رملية تتخللها سهول رملية متموجة قليلاً وهذه الرمال تتكون من خليط من معدن الكوارتز ورمال كلسية وتسود نسبة الرمال الكلسية في الكثبان الساحلية وتقل كلما اتجهنا جنوباً وتكوين كثبان رملية ذات أشكال ونماذج مختلفة بفعل الرياح السائدة على سطوح منبسطة أو متموجة والتي ترتفع عن سطح البحر عدة أمتار في الشمال على طول الساحل ما بين 100 – 200 متر في الجنوب ويعتبر هذا النظام الريحي جزء من النظام المعروف بالرمل البحري في الربع الخالي الذي يمتد خلف حدود الدولة إلى السعودية و سلطنة عمان.

تونس :

انجراف التربة الريحي شائع في وسط وجنوب تونس وتطورت ظاهرة الكثبان الرملية وزحف الرمال في الجنوب الشرقي وبشكل كبير في مناطق زراعة الزيتون بسهل الجفارة ، وهذا الزحف يعود للإدارة غير الرشيدة ، وأكثر المناطق المتأثرة بهذه الظاهرة هي تلك المحروثة حديثاً بالجرارات الزراعية ذات الأسطوانات.

الجزائر:

لقد تشكل حزام من الرمال منذ فترة طويلة إلى الشمال من الأطلس الصحراوي وتشكل سلسلة متقطعة من الكثبان الرملية تغطي مئات الكيلومترات من الغرب حتى الشرق و إلى الشمال الشرقي وتقوم الحكومة بإجراءات حثيثة لمكافحة زحف هذه الكثبان الرملية، وتقدر الأراضي المعرضة للإنجراف الريحي بحوالي 290 مليون هكتار مكونة من مناطق صحراوية (الصحراء) تخضع جميع المنشآت الاجتماعية والاقتصادية إلى ظاهرة الترمل (تقرير الجزائر لمؤتمر الأطراف الرابع للإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر).

السودان :

انجراف التربة وزحف الرمال من الصحراء جنوباً إلى أراضي شمال كردفان وشمال دارفور مما أدى إلى القضاء على الغطاء النباتي وفقدان مساحة كبيرة من الأراضي الزراعية وقد وصلت مسارات الرمال إلى مشارف النيل وتوجد الرمال في المناطق الشمالية لنهر النيل وتؤثر الرمال المتحركة على مجرى النيل وكذلك قنوات الري ونتيجة لتدهور التربة وتفككها في مناطق شمال البطانة وجنوب الخرطوم ومنطقة أدنى نهر عطبرة بدأت الكثبان الرملية في الزحف تحت تأثير الرياح لتغطية وطمر الأراضي الزراعية المجاورة ولقد أدى زحف الرمال و تأثيره على إنتاجية مشروع الجزيرة، الجزء الشمالي الغربي – منطقة أبو قونة والتحاميد والنيل الأبيض وقد غمر المشروع بالرمال.

سوريا:

التعرية الريحية في سوريا تعتبر حديثة الحدث بعد أن سمح بفلاحة البادية في الثمانيات حيث بدأت علامات تدهور الأراضي بفعل الرياح ووصلت إلى تكوين كثبان رملية صغيرة في منطقة جبل البشري وتقاس المساحات المتدهورة بفعل العوامل المختلفة بوحدة × 1000 هكتار (خطة التصحر للجمهورية العربية السورية 2002) (جدول رقم 23) .

جدول رقم (23)

نوع التدهور	درجة التدهور			
	تدهور خفيف	متوسط	شديد	المجموع
1- التعرية الريحية:				
- ضياع الطبقة السطحية	1210	380	30	1620
- تراكم الرمال	11	267	130	408
2- التعرية المائية:				
- ضياع الطبقة السطحية	902	127	29	1058
3- التملح	15	20	90	125
المجموع	2138	794	279	3211

العراق :

تتأثر العديد من الأراضي الزراعية بالإنجراف الريحي وزحف الكثبان الرملية ومن هذه الأراضي:

أ- مشاريع مروية: هناك العديد من المشاريع الزراعية المروية تأثرت بزحف الرمال والإنجراف الريحي مما أدى إلى تركها من المستثمرين الزراعيين:

- مشروع السيب الكبير (محافظة بابل): تأثرت أراضي المشروع بزحف الرمال والإنجراف الريحي وتسبب زحف الرمال والرمال المتحركة في طمر قنوات الصرف والري.
- قنوات صرف والفرات الكبير: عبر هذا المصرف مناطق متأثرة بالكثبان الرملية. وقد يسبب زحف الرمال في طمر 70 كيلو متر من هذا المصرف.

ب- تأثير طرق المواصلات وخطوط السكة الحديدية بزحف الرمال في أغلب محافظات العراق .

جـ- المنشآت المدنية الأخرى مثل خطوط النفط والمناطق السكنية وغير ذلك .

ويوضح الجدول رقم (24) المساحة المتأثرة بالتعرية الريحية وشدتها .

جدول (24)
المساحة المتأثرة بالتعرية الريحية وشدتها
بوحدة الهكتار في جمهورية العراق

الشدة	المساحة المتأثرة بالمليون هكتار	النسبة مقارنة بمساحة القطر
- ضئيلة - متوسطة	21.4	% 49.2
- متوسطة - شديدة	5.6	% 12.9
- شديدة	1.5	% 3.4
- شديدة وغطاء رملي	1.1	% 2.43
- شديدة جداً	0.4	% 0.92
- شديدة جداً وكثبان رملية	0.6	% 1.38
- كثبان رملية	0.24	% 0.55

المصدر: فاضل فراجي 2003 .

الكويت:

تقسم الكويت من حيث تعرضها للرمال الزاحفة إلى :

أ- منطقة شديدة التعرض، وهذه المنطقة تمتد بإتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويبلغ طولها 176.5 كم ويتراوح عرضها ما بين 20 - 30 كيلومتر.

ب- منطقة متوسطة التعرض، وتمتد بإتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويبلغ طولها في الأرض الكويتية 76 كم ويتراوح عرضها ما بين 8.5 - 33 كم ومعدل زحف الرمال أقل مما هو سائد في النطاق الأول.

ج-منطقة قليلة التعرض، هناك أكثر من منطقة قليلة التعرض وهي مناطق محلية يبلغ طولها في الأراضي الكويتية 52 كم وأقصى عرض لها 12.5 كم وتوجد في الأجزاء الشمالية الشرقية والسهل الساحلي جنوب البلاد وتتعرض المنشآت الواقعة ضمن هذه المناطق لزحف وتكدس الرمال بشكل محدود. ويجب الإشارة بأنه قد لوحظ ظاهرة تكدس الرمال بمعدلات عالية حول العديد من المنشآت المدنية والطرق الصحراوية وهناك عدة عوامل تساعد على تكدس هذه الرمال مثل:

- ندرة الأمطار وعدم انتظامها و تزامن انقطاعها مع موسم هبوب الرياح.
- وقوع الكويت إلى الجنوب الشرقي من السهل الفيض لنهري دجلة والفرات وضمن مسار الرياح السائدة.

- الانجراف المائي ونقل مكونات التربة الناعمة إلى مجاري الوديان ثم نقلها بالرياح.
- ضعف الغطاء النباتي.
- عدم توفر المصادر المائية لإقامة مشاريع للتشجير والإستزراع وخاصة الجزء الشمالي الغربي من البلاد وهذا يساعد على حركة الرمال الحرة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي.
- الاستعمال غير المرشد للأراضي مثل إقامة المشاريع في مناطق المسارات الطبيعية للرمال واستخدام الرمال في تسييج بعض المنشآت (ابتسام عبيد – حالة التصحر في الكويت 2003).

المغرب :

إن تراكم الرمال بأشكاله المختلفة (غطاء رملي أو كثبان رملية) أدى إلى تدهور عشرات الهكتارات سنوياً من أشجار النخيل في جنوبي المغرب وتهدد أيضاً قنوات الري والأراضي المروية والطرق والواحات والقرى، إن زحف الرمال يعود أساساً إلى تدهور الغطاء النباتي بسبب الرعي الجائر وإزالة الغطاء النباتي في المناطق حول التجمعات السكنية وكذلك بسبب تدهور المناطق حول المساقط المائية الذي تسارع بسبب الجفاف المتتالي منذ 1970 (عمر إسكارن 2003) .

في اليمن :

تبلغ مساحة اليمن 455502.5 كم2 منها حوالي 75.84 % عبارة عن مناطق صحراوية ومناطق صخرية والمساحة المهددة بالتصحر حوالي 89607 كم2 وتشكل نسبة 15.5% من مساحة اليمن.

أما التدهور الموضعي في قطاع التربة فهو كالآتي :

تدهور التربة بفعل الملوحة :

ينظر لهذا التدهور بفعل التدهور الموضعي الذي يحدث نتيجة سوء إدارة التربة المروية والمصارف غير الفعالة أو انعدامها وسوء إدارة أنظمة الري المتبعة. وعادة تدرس هذه الظاهرة دوريا ويمكن تعريفها كالآتي:

الترب غير الملحية :

هي التربة التي درجة توصيلها الكهربائي لمستخلص العجينة المشبع اقل من 5 مليسمنس/سم/25مْ ودرجة الصوديوم المتبادل اقل من 15% ودرجة تفاعل التربة اقل من 8.5.

التربة ذات الملوحة البسيطة :

درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص ماء عجينتها المشبعة يتراوح بين 5-8 مليسمنس/سم/25مْ ونسبة الصوديوم المتبادل اقل من 15% ودرجة تفاعلها اقل من 8.5.

التربة ذات الملوحة المتوسطة :

درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة يتراوح بين 9-16مليسمنس/سم/25 مْ والصوديوم المتبادل اقل من 15 % ودرجة تفاعلها اقل من 8.5.

التربة ذات الملوحة العالية:

هي التربة التي درجة توصيل مستخلص عجينة التربة المشبعة اكثر من 16 مليسمنس/سم /25 مْ ونسبة الصوديوم المتبادل اقل من 15 % ودرجة تفاعل التربة اقل من 8.5.

تدهور التربة بفعل الملوحة يقسم كالآتي :

- تدهور بسيط :

تتغير التربة من غير الملحية إلى ملحية بسيطة او من ترب ملحية بسيطة إلى متوسطة أو من ترب متوسطة الملوحة إلى عالية الملوحة.

- تدهور متوسط :

من تربة غير ملحية إلى متوسطة الملوحة او من متوسطة الملوحة إلى عالية الملوحة.

تدهور حاد :

من ترب غير ملحية إلى عالية الملوحة. ولكن يجب متابعة التدهور سنويا حتى عند حدوث خلل في سنة ما يجب تصليحه وفي هذه الحالة تقدر الزيادة السنوية للملوحة في قطاع التربة من عمق صفر - 60 سم وتكون كالآتي :

- زيادة خفيفة اقل من 2 مليسمنس/سم/25 مْ سنويا.
- زيادة متوسطة من 2-3 مليسمنس/سم/25 مْ سنويا.
- زيادة مرتفعة من 3-5 مليسمنس / سم /25 مْ سنويا.
- زيادة عالية أكثر من 5 مليسمنس/ سم م 2/مْ سنويا.

وكذلك بالنسبة لقلوية التربة يجب تتبع زيادة الصوديوم المتبادل سنويا وفي هذه الحالة تدهور الأراضي بفعل الصوديوم يقسم كالآتي :

- زيادة خفيفة اقل من 1% سنويا.
- زيادة متوسطة في الصوديوم 1-2% سنويا.
- زيادة مرتفعة في الصوديوم 2-3 سنويا.

- زيادة عالية الصوديوم أكثر من 3% سنوياً.

المعايير السالفة الذكر لم تؤخذ في الاعتبار متابعة الملوحة في الزراعة المروية وبذلك نتج تدهور بعض الأراضي المروية في الوطن العربي نتيجة عاملي الملوحة والقلوية.

وقد استخدم Nikolai ورفاقه في سنة 1999 لتحديد الأراضي المتدهورة بنقل الملوحة في خريطة تدهور الأراضي لهذا العامل في إقليم آسيا وفق الجدول رقم (25) .

جدول رقم (25)
معايير تقييم تدهور التربة بفعل عامل الملوحة

معيار تقييم	أقسام التصحر		
	بسيط	متوسط	حاد وحاد جداً
- ملوحة التربة بنسبة زيادة المادة الصلبة في مستخلص التربة	0.2-0.4	0.40-0.60	أكثر من 0.60
- ملوحة الماء الأرضي جرام/لتر	3-6	6-10	10-30
- ملوحة ماء الري جرام/لتر	0.5-1.0	1.0-0.5	أكثر من 1.5
تراكم الأملاح الفصلي بوحدة طن/هكتار	16-30	30-45	45-40
% فقد في الإنتاجية الزراعية للمحصول الرئيسي في المنطقة.	أقل من 15	15-40	أكثر من 40

الغدق والملوحة والقلوية :

تتأثر مختلف المناطق الزراعية المروية بمشاكل الغدق أو الملوحة او القلوية في مختلف أرجاء الوطن العربي ومن الأمثلة مايلي :

في المغرب :

قدرت نسبة الأراضي المتأثرة بالملوحة بنسبة 9% في بعض المناطق المدروسة حتى الأراضي المروية.

في جمهورية مصر العربية :

توجد تقديرات متعددة منها أن 93 % من الأراضي الزراعية المروية تتأثر بالغدق بنسب متفاوتة وان 30 % من الأراضي الزراعية القديمة و 40 ألف هكتار من الأراضي المستصلحة تتأثر بالتملح وان 50 % من إجمالي المساحة المزروعة تتأثر بالغدق والملوحة والقلوية وتؤدي إلى نقص في الإنتاج بنسبة 25 % ويقدر بمساحة قدرها 1.26 مليون هكتار. كما تغطي الأسباخ مساحة 20 مليون هكتار (ابراهيم أبو دية 2003).

في السودان :

تقدر مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة بحوالي 2.1 مليون هكتار (حالة التصحر 2003).

في سورية:

حوالي 45 % من الأراضي المروية تتأثر بالملوحة بدرجات متفاوتة وتقدر المساحة التي تخرج من الاستعمال الزراعي بسبب التملح بحوالي 3000 - 5000 هكتار سنويا ، وتقدر المساحة المتأثرة بالغدق بحوالي 84 ألف هكتار وبالغدق والملوحة معا بحوالي 125000 هكتار (حالة التصحر في سوريا 2003).

في الصومال:

ظهرت مشكلة الملوحة في الصومال في منتصف السبعينات عندما تناقصت غلة الموز وقصب السكر بسبب زيادة ملوحة التربة في المناطق المروية على طول نهري جوبا وشابيللي ولذلك فإن حوالي 4000 هكتار من الأراضي المروية هجرت بسبب ارتفاع ملوحة التربة.

في السعودية:

تقدر المساحة المتأثرة بالملوحة بالمفرطة والشديدة والمتوسطة والخفيفة بحوالي 50000 - 1700000 - 1977000 - 13675 هكتار على التوالي وأن حوالي 40 % من أراضي المملكة متأثرة بالملوحة (العسيري 2003).

في العراق:

تقدر المساحات المتأثرة بالغدق بحوالي 370 ألف هكتار وبالغدق والملوحة معا بحوالي 653 ألف هكتار وفي مشروع السيب ان حوالي 66% من تربته متأثرة بعامل الملوحة و 50 % متأثرة بملوحة بسيطة ومتوسطة و 16% شديدة الملوحة وأن الأراضي المتأثرة بالملوحة والغدق حوالي 8 مليون هكتار والجدول رقم (26) يوضح أشكال وأنواع التصحر في العراق (فاضل فراجي 2003) .

في الأردن:

توجد المناطق المتأثرة بالملوحة في منطقتين رئيسيتين هما:

آ- منخفض وادي الأردن:

وتعود أسباب التملح في هذه المنطقة إلى الرواسب الجيرية نتيجة جفاف بحيرة اللسان، وتسرب مياه الري الزائدة من الأراضي المرتفعة، وتتوزع الملوحة والأراضي المتأثرة بها في هذه المنطقة ، جدول رقم (27) .

جدول (رقم 26)
أشكال وأنواع التصحر في العراق

نوع تدهور الأراضي	الشدة	المساحة المتأثرة بالمليون/هكتار
- الانجراف الهوائي	خفيف – متوسط شديد – شديد جداً	1,431 0,635
- الانجراف المائي	خفيف – متوسط شديد – شديد جداً	4,691 -
- تملح التربة	خفيف – متوسط شديد – شديد جداً	1,322 6,679
- التدهور الفيزيائي (تصلب التربة)	كلسي جبسي	16,771 8,6
- مجموع المساحات المتأثرة بالتصحر - مجموع مساحة العراق - نسبة التصحر من المساحة الكلية	-	40,129 43,397 92,5

* المصدر : فاضل فراجي 2003

جدول رقم (27)
المساحات المتدهورة بفعل عامل
الملوحة في الاردن

الملوحة (مليسيمنس/سم/ه)	المساحة/هكتار
8-4	1400
16-8	1600
أكثر من 16	5600
التربه الملحية (الأسباخ)	3300

ب- المناطق الصحراوية الشرقية:

معظم أراضي هذه المناطق مالحة وصودية وتتراوح نسبة الأملاح الذائبة فيها بين اقل من 1% وتصل إلى 10% خاصة في الأراضي السوداء الملحية حيث تكثر أملاح الكلوريدات وكلور الصوديوم وسبب التملح هو ارتفاع الماء الأرضي والصخور الجيرية(حالة التصحر في الأردن 2003).

في سلطنة عمان:

أدى تملح الأراضي الزراعية في سهل الباطنة إلى خروج مساحات كبيرة من الاستثمار الزراعي وإلى هجرة المزارعين إلى المدن نتيجة تحول أراضيهم إلى أراض مالحة وزيادة ملوحة مياه الري نتيجة تداخل مياه البحر (حالة التصحر 2003).

في قطر:

قدرت المساحات المتدهورة بفعل الملوحة بحوالي 113 ألف هكتار من الأراضي الزراعية (المروية والرعوية) وأن 30 % من المزارع قد تدهورت بفعل عامل الملوحة وأن من الأراضي المروية حوالي 1500 هكتار تدهورت بفعل الملوحة وهي تمثل 30 % من المساحة المروية (علي هاشم 2003).

في الكويت:

قدرت مساحة الأراضي الزراعية المتأثرة بالملوحة الشديدة بحوالي 85 ألف هكتار.

تدهور التربة بفعل فقد العناصر الغذائية في التربة:

يحدث هذا نتيجة غسل هذه العناصر الغذائية بفعل عامل المياه سواء أمطار او مقننات مائية عالية أو نتيجة عدم التسميد و عادة يقيم بواسطة . انخفاض المادة العضوية ، نقص الفوسفور ، نقص النتروجين، نقص البوتاسيوم وانخفاض في السعة التبادلية للتربة.

تدهور التربة بفعل التلوث :

يحدث هذا نتيجة إضافة الملوثات إلى التربة أما عن طريق ريها مياه ملوثة مثل مياه المجاري أو مياه الري الملوثة بفعل المصانع أو الاستعمال غير المرشد للأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية والمرضية ومبيدات الحشائش والدراسات في الوطن العربي حول هذا الموضوع لازالت في بدايتها.

تدهور خصوبة التربة بفعل انقطاع الفيضانات :

عادة الفيضانات تتسبب في زيادة الطمي للتربة وماتحمله معها من عناصر غذائية . فعند انقطاع هذه الفيضانات فانها تتسبب في عدم تزويد التربة بالعناصر الغذائية ، وبذلك تتدهور خصوبتها من سنة إلى سنة ويجب أن تعوض عن طريق إضافة الأسمدة الكيميائية.

التدهور الفيزيائي :

- تصلب القشرة الأرضية وسداد التربة.
- رص التربة نتيجة استخدام الآلات الثقيلة خاصة في التربة ضعيفة البناء.
- تدهور بناء التربة نتيجة زيادة نسبة الصوديوم على المسطح الغروي للتربة.
- تغدق التربة نتيجة غياب الصرف الجيد وتهدم بناء التربة.

الجماهيرية الليبية :

مساحات التربة الملحية والمتأثرة بالملوحة في المنطقة الشمالية الغربية والشمالية الشرقية في الجماهيرية الليبية وذلك حسب درجات الملوحة ، جدول رقم (28) .

جدول رقم (28)

درجة الملوحة	المساحة (ألف هكتار)	% من مجموع الترب الملحية والمتأثرة بالأملاح في المنطقة		
	المنطقة الشمالية الغربية	الشمالية الشرقية	الشمالية الغربية %	الشمالية الشرقية %
- تربة منخفضة الملوحة	93.8	105.5	47.3	31.8
- تربة متوسطة الملوحة	69.5	104.9	35.0	31.6
- تربة شديدة الملوحة	30.0	74.6	15.0	22.4
- تربة السبخات	4.9	18.7	2.5	5.6
- التربة السعودية	0.3	28.7	0.2	8.6
المجموع	198.4	208.4	100	100

المصدر: (خالد بن محمود 2003)

أما الأراضي المتأثرة بسوء الصرف والغدق وتملح التربة وهذه الظاهرة موجودة في العديد من المشاريع الزراعية وتقدر مساحة الأراضي المروية التي تحتاج إلى نظام صرف بـ 190000 هكتار أي حوالي 50 % من مساحة الأراضي المروية الكلية. وهناك مشاريع تنموية عديدة تأثرت بهذه الظاهرة بمساحة قدرها 12329 هكتار.

اليمن:

من الدراسات الحديثة التي أجراها المركز العربي وهيئة البحوث والإرشاد الزراعي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/فرع غرب آسيا فإن مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة هي في حدود 37089 هكتار (مشروع تدهور الأراضي في اليمن 2002).

التدهور البيولوجي للتربة:

ينتج عن إزالة الغابات أو عدم إضافة السماد الكيميائي بكميات معتدلة مما يسبب في تأثير الأحياء الدقيقة خاصة النافعة منها وقلة عددها.

تقدير نسبة تدهور الترب وتصحرها في الوطن العربي:

لازالت المعلومات العلمية الدقيقة حول تقدير نسبة تدهور التربة وتصحرها في الوطن العربي تحتاج إلى المزيد من الدراسات والبحوث والإحصائيات الميدانية باعتماد التقنيات المتطورة وتشير المعلومات المتاحة الآن إلى مايلي :

- قدر المركز العربي (1989) التربة المتدهورة في الوطن العربي بفعل عوامل التدهور للترب الزراعية كما يوضح جدول رقم (29) .

جدول رقم (29)
تدهور التربة بفعل العوامل المختلفة في الوطن العربي

العامل	المساحة بالمليون هكتار
- عامل الانجراف الريحي	103.44
- عامل الملوحة (تملح الأراضي الزراعية)	134.17
- عامل انجراف التربة بواسطة المياه	43.35
- عامل تغدق التربة بالماء	21.10
- عامل تصلب التربة وتكون القشرة الأرضية وتهدم بناء التربة	2.41
- عامل فقدان التربة للعناصر الغذائية وتلوثها	12.17

وبذلك تكون المساحة المتدهورة 316.64 مليون هكتار. وهذا الرقم يعتبر مخيفا خاصة وان الترب الزراعية الخصبة في الوطن العربي محدودة.

- توقعت دراسات الـ UNEP & FAO ان تضيع مساحة قدرها 33700 هكتار من الترب الزراعية والقابلة للزراعة في الوطن العربي والبالغة 1,982 مليون هكتار نتيجة لتأثير فعاليات تدهور التربة وتصحرها حتى سنة 2000 اي بنسبة 1.7% وهي نسبة مخيفة ستؤدي إلى آثار سلبية على الاقتصاد العربي وعلى الظروف الاجتماعية للمجتمع العربي.

- أشارت دراسات مؤتمر التصحر العالمي لسنة 1992 بأن مساحة الأراضي المهددة بشكل مباشر بظاهرة التصحر في أراضي حوض البحر الأبيض المتوسط تقدر بحوالي 1320 مليون هكتار.

- تقدر المساحة المتأثرة بالتعرية الريحية للقسم الآسيوي من الوطن العربي بحوالي 110 مليون هكتار ، وتزداد هذه المساحة تدريجيا بسبب تحويل الأراضي الرعوية الضحلة في قطاعها الترابي إلى أراضي زراعية مطرية ، وبسبب حركة الرمال والكثبان الرملية وزحفها على الأراضي الرعوية والزراعية.

- تقدر المساحة المتأثرة بالتعرية المائية بحوالي92,4 مليون هكتار واحدى مسببات هذه الظاهرة هو إزالة الغابات وعدم ادارتها الإدارة الجيدة وعدم تنظيم الحراثة على المنحدرات وتكوين المصاطب ألفعالة (حالة التصحر في الوطن العربي 2003).

- يشير تحليل المعلومات المتاحة حديثا عن السودان إلى انه كان خاليا من الصحراء قبل عشرة آلاف سنة بينما أصبحت الصحراء تشكل حوالي 22% من مساحته وشبه الصحراء حوالي 14% (تقرير السودان لمؤتمر الأطراف الرابع 2000UNCCD).

- قدرت المساحات المتأثرة بالتصحر في موريتانيا خلال الفترة 1960 - 1985 بحوالي 12 مليون هكتار ، وانقرضت شجرة الصمغ العربي نهائيا من بعض المناطق.

- تقدر المساحة المهددة بالتصحر نتيجة الانجراف الريحي والمائي في المملكة المغربية بحوالي 45.5 مليون هكتار (عمر إسكارن 2003) أي ما يعادل 64.01% من المساحة الكلية من الأراضي الزراعية والرعوية ، جدول رقم (30) ، وتقدر المساحة التي تتصحر سنويا بحوالي 100 ألف هكتار.

جدول (30)
ظاهرة التصحر في المغرب

الظاهرة	المساحة/ بالمليون هكتار	النسبة % من المساحة الإجمالية
الأراضي الصحراوية والمتصحرة	45.5	% 64.1
المساحة المعرضة والمهددة للتصحر	19.5	% 27.43

وقد أشار تقرير المغرب المشمل في حالة التصحر الحديثة 2003 إلا أن في دراسات أخرى قد أصاب التدهور 1.2 مليون هكتار من الأراضي الزراعية والمراعي.

هذا ويمكن تقسيم الأراضي المتصحرة حسب درجة تصحرها إلى 34 % تصحر خفيف و27.1 % تصحر متوسط و 35.5 % تصحر شديد و 3.4 % تصحر شديد جداً (عمر إسكارن 2003) .

تزحف الصحراء في الجزائر سنويا 2 كيلومتر بإتجاه الشمال وقد عرقل هذا الزحف جهود السد الأخضر وكذلك جهود الخواص في مكافحة زحف الرمال وتثبيتها.

وأحدث البيانات حول تدهور الترب والتصحر في بعض الدول العربية هي التي قام بإنجازها المركز العربي في سنة 1996 ، والجدول رقم (31) يبين هذه البيانات :

جدول رقم (31)

الدولة	المساحة الكلية ألف كم2	المساحة المتصحرة ألف كم2	النسبة %	المساحة المهددة بالتصحر	
				ألف كم2	%
موريتانيا	1031.0	636.0	62	343.0	33.3
المغرب	711.0	455.0	64.0	195.0	27.4
الجزائر	2382.0	1970.0	82.7	230.0	9.7
تونس	164.0	-	-	105.0	64.0
ليبيا	1806.53	1589.00	87.96	380.635	21.1
السودان	2506.0	725.0	28.9	650.0	25.9
اليمن	566.0	405	71.6	90	15.9
الكويت	18.0	5.0	27.8	4	22.2
قطر	11.0	11.0	100.0*	-	-
السعودية	2150.00	1182.0	55.0	860.0	40.0
المجموع	11345.53	6978	61.51	2857.635	25.2

* = تقريبا حسب الورقة التي أعدها خبير قطري .

وتشير بيانات الجدول رقم (32) إلى مايلي :

- تقدر إجمالي المساحات المتصحرة والمهددة بالتصحر في الدول العربية المدروسة إلى حوالي 9.84 مليون كيلومتر مربع وتشكل حوالي 86.7 % من مساحتها الكلية .
- في موريتانيا والمغرب والجزائر وليبيا والسودان قدرت المساحات المتصحرة بحوالي 5,375 مليون كيلو متر مربع وتشكل حوالي 63.71 من المساحة الكلية والمساحات المهددة بالتصحر 1.8 مليون كيلو متر مربع وتقدر نسبتها بـ 19,1 % من المساحة الكلية.
- في اليمن والكويت وقطر والامارات والسعودية قدرت المساحات المتدهورة بحوالي 1.686 مليون كيلو متر مربع وتشكل 60.3% من المساحة الكلية والمساحات المهددة بالتصحر بحوالي 0,954 مليون كيلو متر مربع وتشكل 34.1 % من المساحة الكلية.
- تشير بيانات التوزيع النسبي للمساحات المتصحرة والمهددة بالتصحر إلى ان معظم هذه المساحات تصنف تحت درجتي التدهور (التصحر) المتوسط والشديد وهي التي تحتاج إلى إجراءات فورية وفعالة لمقاومة التصحر لمنع انتقالها إلى أراضي جرداء غير منتجة .

جدول رقم (32)
التوزيع النسبي للمساحات المتدهورة في بعض
الدول العربية حسب درجة التدهور

الدولة	خفيف	متوسط	شديد	شديد جدا
موريتانيا	5.6	17.0	23.0	54.4
المغرب	34.0	27.1	35.5	3.4
الجزائر	4.1	28.3	38.9	28.7
السودان	34.1	33.8	7.7	24.4
الامارات	1.0	23.4	76.5	-

اختفاء الحياة البرية :

كانت المنطقة العربية تزخر بالحيوانات والطيور البرية وأدى التدهور البيئي إلى فقدان هذه الأحياء لموطنها ولتجرد مناطق تواجدها في غطائها النباتي والشجري الواقي مما جعلها أكثر عرضة للصيد وللتجاوزات البشرية الاخرى كجمع بيوض الطيور وصغارها وتناقصت قدراتها على الحياة والتكاثر حتى انقراض بعضها وأصبح معظمها مهددا بالانقراض وقد اختفي من السودان العديد من الحيوانات البرية التي كانت تتواجد بكثرة مثل النعامة والبقر الوحشي والغزلان والماعز الوحشي والابل والماعز الجبلي وخصوصا في المناطق المتدهورة بيئيا وفي بوادي المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية انقرض العديد

من الأنواع مثل النعامة والمها والغزال والتي كانت تزخر بها البوادي.

الإجراءات والسياسات القطرية المنفذة لمكافحة تدهور الأراضي وتصحرها في الوطن العربي :

يجب الإشارة هنا بأن مكافحة تدهور الأراضي وتصحرها لا يمكن أن يتم إلا من خلال استراتيجية طويلة المدى تتناول كافة الجوانب ألفنية المتعلقة بحماية وتنمية الموارد الطبيعية المتجددة وتأثيراتها المتبادلة مع الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للمجموعات البشرية في المناطق المتدهورة والمتعرضة للتصحر ضمن إطار التنمية الريفية المتكاملة.

عملت العديد من الدول العربية إجراءات وخطوات حثيثة للحد من تدهور الأراضي وتصحرها ، والدول الأخرى بدأت حديثا باتخاذ خطوات حثيثة لمكافحة التصحر ، ومن الصعب حصر هذه الخطوات التي اتخذتها الدول العربية للحد من تدهور الأراضي وتصحرها في هذه الورقة ويمكن للقارىء الكريم الرجوع إلى تقارير التصحر والأحزمة الخضراء التي أعدها المركز العربي بالتعاون مع اللجنة ألفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة وهذه التقارير هي في أربعة أجزاء وأعدت في سنة 1996.

كما أن كافة الدول العربية حاليا تعد خططها الوطنية لمكافحة التصحر طبقا لالتزامها بتنفيذ الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر وقد أعدت كل من تونس واليمن خططها الوطنية في سنة 2000 بقية الدول العربية جارية بإعداد خطتها الوطنية وغالبيتها سوف تنتهي من الإعداد في سنة 2002 لكن هنالك العديد من الإجراءات اجريت وحال إجراءها لمكافحة التصحر فعلى سبيل المثال لا الحصر في المملكة العربية السعودية قامت بحماية 75 موقعا من الأراضي الحراجية وأراضي المراعي والحياة البرية وأعادت تشجير 53 موقعا، وقامت بنشر المياه من خلال 600 سد ترابي وثبتت 4500 هكتار من أراضي الكثبان الرملية واستصلحت أراضي ومساحات كبيرة كانت متأثرة بالملوحة وأنشات العديد من المحميات الطبيعية (تقرير المملكة العربية السعودية لمؤتمر الأطراف الرابع بون 2000 واللجنة المتخصصة للنظر في تقارير الدول في سنة 2001).

كما ان العديد من الدول العربية اتخذت اجراءات بناءة في مكافحة التصحر.

تم تحديث دراسة التصحر في الوطن العربي من التقارير الوطنية التي قدمتها الدول العربية إلى مؤتمر الأطراف الرابع لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف الذي عقد في بون في الفترة 11-2000/12/23، وكذلك في اجتماعات اللجنة المتخصصة المنبثقة عن مؤتمر الأطراف الرابع لإتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف لمراجعة التقارير الوطنية التي عقدت اجتماعاتها في بون خلال الفترة 3/19-2001/4/6 و أيضا من تقارير تحديث حالة التصحر في الوطن العربي لسنة 2003 التي أعدها خبراء من كافة الدول العربية.

المراجـــع :

- تحديث حالة التصحر في الوطن العربي 2003: أعدت من قبل خبراء المركز العربي و خبـــراء الوطن العربي.
- مستقبل العمل البيئي في الوطن العربي (مصطفى طلبة - أسامة خولي - كمال ثابت) - ورقـــة علمية قدمت إلى مؤتمر إعلان أبو ظبي بشأن مستقبل العمل البيئي العربي- أبو ظبـــي - دولـــة الامارات العربية المتحدة - فبراير - 2001.
- رؤية عربية في مجال مكافحة التصحر وتخفيف اثار الجفاف في الوطن العربي 1995 (إعداد المهندس صلاح الكردي ، المهندس رياض سعد الدين ، المهندس فرحان طليمات) - المركـــز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - دراسة اعدت إلى اجتماع التعـــاون العـــام بين جامعة الدول العربية ومنظمة الامم المتحدة - فينا 19 - 21 /1995/7 ص 79.
- تقرير عن حالة التصحر والأحزمة الخضراء في الوطن العربـــي الجـــزء الأول والثـــاني عـــام 1995، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والأمانـــة ألفنيـــة لمجلـــس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - إداراة الدراسات المائيـــة (1995) المياه والتصحر في الوطن العربي تقرير خاص برقم 328 / ص. م.
- مشاريع التصحر والأحزمة الخضراء في الوطن العربي 1994 - مشاريع أعـــدت إلـــى لجنـــة التسيق العليا للعمل العربي المشترك بالاسكندرية 2 - 5 / 9 / 1994 (13 مشروع).
- التصحر وهجرة سكان الوطن العربي (1995) كتاب من منشورات معهد البحوث والدراســـات العربية ص 435 الإشراف على النشر دار المستقبل العربي 41 شارع بيروت - مصر الجديدة - القاهرة 222.
- الآثار المتبادلة بين البيئة والتنمية الزراعية (1994) من منشورات المنظمـــة العربيـــة للتنميـــة الزراعية ديسمبر /1994 - الخرطوم - ص ب 474 - السودان - عدد الصفحات 293.
- التصحر في الوطن العربي (1994) ورقة مقدمة من المكتب الإقليمي لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة - القاهرة عدد الصفحات 58 ، قدمت هذه الورقة إلى اجتماع الخبراء حول التنمية الزراعية والريفية المستدامة (القابلة للاستمرار في الوطن العربي القاهرة 25 - 1994/9/29) اعد هذه الورقة نور الدين عكريمي - معهد المناطق القاحلة مدنين - الجمهورية التونسية.

- الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر - الجمعية العامة للأمم المتحدة (أيلول 24/21 - A/AC 1994).
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة - المكتب الإقليمي للشرق الأدنى (FAO) القاهرة 1994 - منظور النظم الزراعية في تحقيق التنمية القابلة للاستمرار في الأراضي الجافة بإقليم الشرق الأدنى
- التصحر (تدهور الأراضي في المناطق الجافة) تأليف الدكتور محمد عبد الفتاح القصاص ، سنة 1999 ، من منشورات عالم المعرفة ، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت: عدد الصفحات 255.
- محمد الخش (التقنيات الحديثة لمكافحة التصحر وزحف الرمال) ورقة قدمت من قبل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة إلى ندوة التصحر واستصلاح الأراضي في منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربي - 22 - 25 نوفمبر 1993 (بدولة البحرين) عدد الصفحات 37.
- منظمة الأغذية والزراعة الدولية - كتاب الإنتاج السنوي لعام 1992.
- الهادي الحضيري: الغابات والمراعي بدول شمال افريقيا - الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا - الكسو.
- الهادي الحضيري 1992: الغابات والمراعي بدول شمال أفريقيا - التكامل بين المراعي والغابات بدول شمال افريقيا - الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا - الكسو.
- وزارة الدولة لشؤون البيئة في سوريا وبرنامج الأمم المتحدة الانمائي - المكتب الإقليمي لغرب اسيا والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة 1987.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - التصحر ظاهرة طبيعية وتأثيرها على الامن الغذائي العربي - مجلد عالم الفكر (المجلد 17) العدد (3) 1986.
- شخاترة محمد 1986: التصحر في الوطن العربي - مفهومه وماضية وأسبابه ونتائجه واهم الأسس والسبل لمعالجته - مجلة الزراعة والمياه - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - العدد الرابع (4 - 27).
- شوربجي ، مصطفى احمد 1986: التصحر في أراضي المراعي الطبيعية بالوطن العربي أسبابه ، مظاهرة ، آثاره ، طرق مكافحته - مجلة الزراعة والمياه - العدد الرابع ص 68 - 83
- منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - العدد (68 - 83).

- خوري ، جان 1986: التصحر وموارد المياه في الوطن العربي - مجلة الزراعة والمياه - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - العدد الرابع: 84 - 93.

- محمد شخاترة 1987: التصحر في الوطن العربي - أسبابه ونتائجه - وقف التصحر في دول شمال افريقيا - الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا - الكسو.

المراجع باللغات الأجنبية :

- Nikola Kharin. , Ryutaro Tateishi and Hussin Harasheh 1999.

  Degradation of the dry lands of Asia , puplication of the Center for environmental remote sensing (CERES) Chiba University – Japan 1999 – p.p.81.

- AKRIMI. N. 1993: Ad equation entre programs de recherché mene's et bosoins reels en matrere de lutte centre

  la desertification cahiers options Mediterranee ,CIHEAM Vol. 1 No. 2.

- AKRIMI.N. et KHOTTELI.H. 1993: Contribution de la recherche a L'amenagement et a la lutte contre la desertification en tunisia pre - Saharienne Cours med. - Campus No. 8.

- Floret , CH et pontanier , R. 1982: L'aridite en Tunisie presaharienne ORSTOM.

- Gilani Abdelgawad , M. Ilaiwi , Y. Jafari 1993: Desertification in the Arab world. Publication of CIP (Land degradation in arid ecosystems) pp. 20.

- World ATLAS of desertification 1992: Publication of UNEP - pp.69. Guildiness for general assessment of the status of human induced soil degradation 1988 - Edited by L.R. Oldeman - pp 12.

- Degradation of soils induced by human activities in Arab world 1989 - part of the world map of soil degradation by human activities. prepared by ACSAD and UNEP.

- Bridges , E.M. and L.R. Oldeman 1999 , Global assessment of human Induced Soil Degradation – Published in Arid Soil Research and Rehabilitation volume

13 , No.4 Oct. – Dec. 1999 Edited by Skujins – Utah state university – Pages 319 – 325.

- Four , G , Boukheir, R, Darwich.T. Sha'ban, A and Khawlie, M. 1999

  Risk assessment of soil water erosion in the Karstic area of Lebanon 6th. Inventory meeting on soil with Mediterranean type climatic. Barcelona , Spain 4-9 July , p. 1012-1013

- Eswaron , H. and Reich, P. 1999

  Impacts of Land degradation in the Mediterranean. Fourth- international meeting on red Mediterranean soils plovdir , Bulgania: p. 11

- Boukheir, R. Girard, Mc., Shaban , A. Khawlie, M. Faour G. and Darwish, T. , (2001) Apport de la teledetection pour la modelisation de l'erosion hydrique des sols dana la region du Liban. " Teledetection " vol. 2 n.2 , p. 91-102.

ملامح عن تجربة مرصد الصحراء والسّاحل في مجال "المتابعــة والتقييم" لمقاومة التّصحر

مؤشّرات رصد التّصحر

إعداد
السيد علي المهيري
مرصد الصحراء والساحل

1- التعريف بمرصد الصحراء والساحل : OSS :

بمرصد الصحراء والساحل هو:

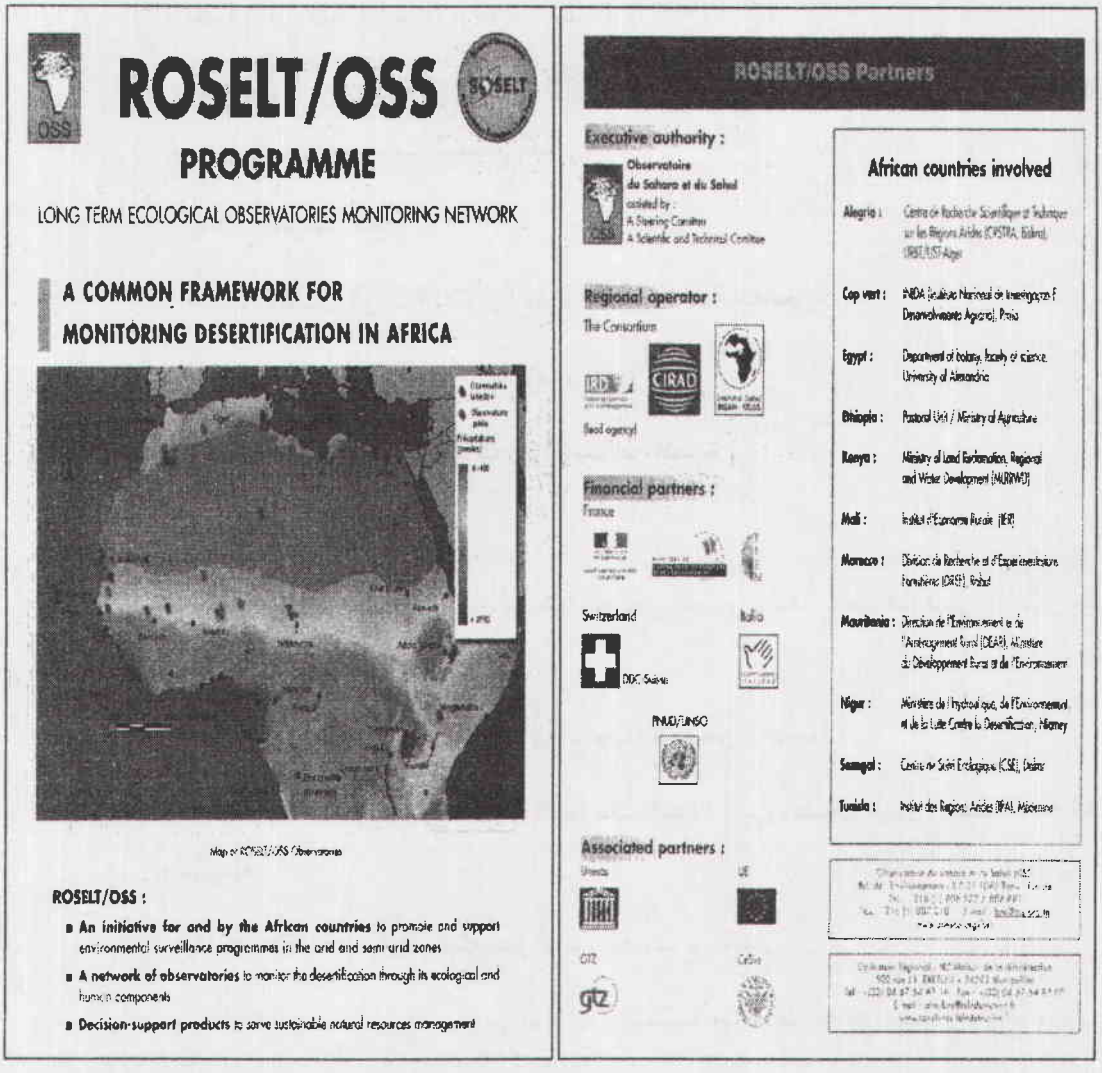
* منظّمة دوليّة مستقلّة مقرّها تونس، أسّست عام 1992.
* تجمع عدّة بلدان إفريقية (أكثر من 20) متاخمة للصحراء، وبلدان أوروبيّة ومنظّمات إقليميّــة ودوليّة وبعض مؤسّسات المجتمع المدني.
* ويتعامل المرصد مع:

- نقط الاتّصال الوطنيّة للاتّفاقيّة الدوليّة حول مكافحة التصحر،
- هياكل البحث في البلدان الأعضاء
- الكتابة العامة للاتّفاقيّة الدوليّة حول مكافحة التصحر،
- المنظّمات غير الحكوميّة

* **مهمّتها** : العمل على بروز ونموّ فضاء إفريقي للتعاون وتبادل الخبرات فــي ميــدان مكافحــة التّصحّر.
* **طريقة عملها**: الشّراكة شمال-جنوب-جنوب، للتّضامن والاستفادة.
* **هدفــــها** : تجميع وإدارة وبثّ المعلومات المفيدة فــي مجــال الإدارة المســتدامة للمــوارد الطّبيعيّة.
* **هيكلــها** : كتابة تنفيذيّة وشبكة خبراء من الجنوب و الشّمال.
* **وسائل عملها** : مشاريع شراكــة دوليّــة وإقليميّــة وشبه إقليميّة مع البلــدان الأعضــاء ، مــن أهمها:

البرامج الأساسيّة	المشاريع
المتابعة و التقييم	ROSELT (الشكل رقم 1) LIFE DISMED SMAP SID/SISEI SE-PAN/LCD TUNISIE
المياه الجوفيّة	SASS,...

الشكل رقم (1)
برنامج روزلت لرصد التصحر في أفريقيا



على المستوى الدولي :

* شارك مرصد الصحراء والساحل منذ نشأته في كلّ الوقائع الدوليّة حول البيئة والتنمية بداية من قمة الأرض 1992 (ريو دي جانيرو- البرازيل) إلى القمة الثانية في 2002 (جوهانسبورج- جنوب إفريقيا).

* عمل على تركيز الاتفاقيّة الدوليّة لمكافحة التّصحّر وصاحب عدّة بلدان في اعتمادها وإعانتهم على إتباع منهجيّة إقليميّة لمتابعة وتقييم التّصحّر مبنية على عدّة مبادئ :

2- التعريف بمعنى ومحتوى مؤشّرات رصد التّصحّر :

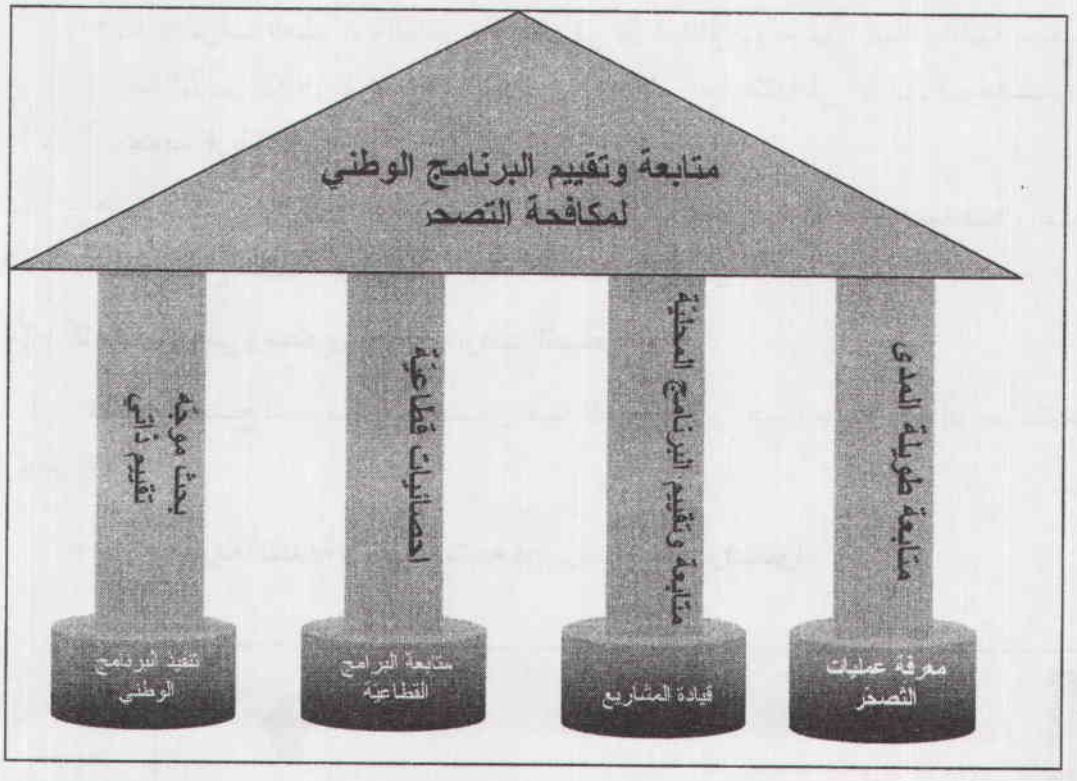
تصوّر واضح لمنظومة متابعة ورصد التّصحّر على عدّة مستويات (دروس تكوينيّة جاهزة)

2-1 منظومة المتابعة والتقييم المتبعة في مرصد الساحل والصحراء

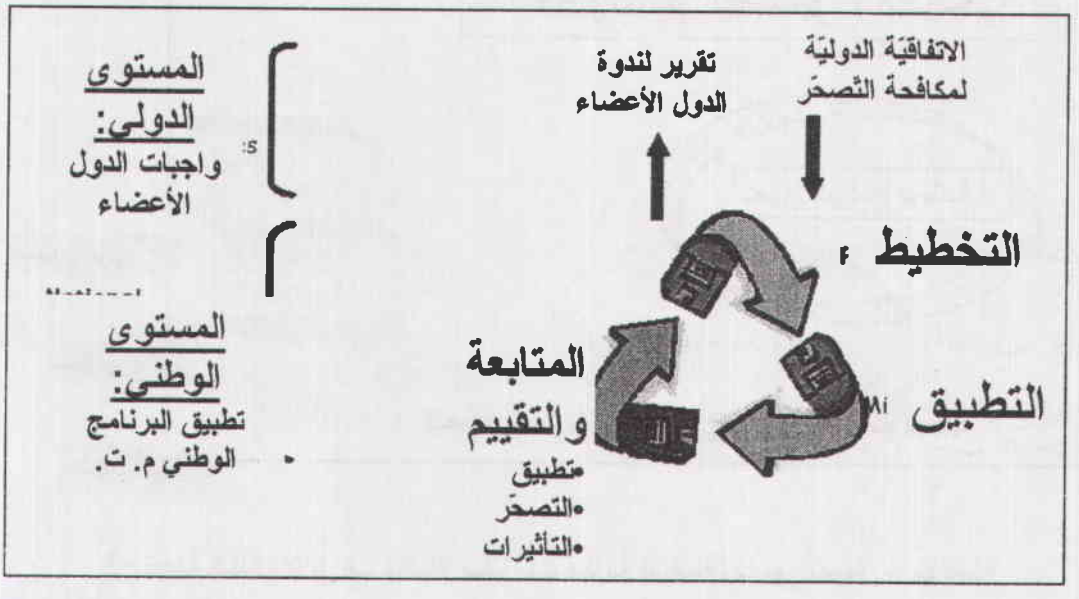
3- تعبئة البلدان الأطراف لإنشاء منظومات قطريّة لمتابعة وتقييم التصحّر و مكافحته.

4- اقتراح مصفوفة مؤشّرات أساسيّة لرصد التّصحّر للإستأناس بها في البلدان الأعضاء.

أ- أعمدة منظومة المتابعة والتقييم المتّبعة في مرصد الصّحراء والسّاحل :



ب- المتابعة والتقييم في حلقة تطبيق الاتّفاقيّة الدّوليّة والبرامج الوطنيّة لمكافحة التصحر :



مؤشرات الحالة والاستجابة المستخدمة
في طرق نظام ROSELT

المؤشر	توضيح
استخدامات الأراضي ، على شكل خريطة	مكون من العناصر التالية : المكونات النباتية المجموعات النباتية المسيطرة ، الطبقات النباتية : تصنيف حسب علو النباتات ، الغطاء النباتي (%)، الأصناف النباتية المسيطرة أو شبه المسيطرة ، درجة تغيير النبات الطبيعي بنباتات مستزرعة والأشكال النباتية
مقومات التربة حسب استخداماتها	على سبيل المثال خرائط للنوعية الفيزيائية - الكيميائية للتربة المراد استخدامها لمحصول معين بتقنيات تقليدية به تم إنتاجها باستعمال خرائط تربة ودراسة حقلية واستفسار المزارعين بواسطة استمارة
درجة الاصطناعية حسب نوع الاستخدام	إلى أي درجة تدخلت يد الإنسان لتغيير ملامح الموارد الطبيعية المتجددة
مجال الاستغلال حسب نوع الاستخدام	المساحة المستغلة فعلا حسب نوع الاستخدام ومن طرف كل جماعة محلية (قرية ، تجمع ...)
توفر الموارد (الخريطة)	توفر الأراضي للأنشطة الزراعية ، الكتلة النباتية الحية المتوفرة للاستغلال في المراعي والغابات
استغلال الموارد (خريطة)	خرائط معدة بناءا على نماذج مبنية على موضعية (Spatialization) الممارسات الزراعية ، الرعوية والغابوية
الحصيلة موارد/استخدام حسب نوع الاستخدام	مستخلصة من مقارنة خرائط توفر الموارد وخرائط للاستغلال
حصيلة الموارد/ تعدد الاستخدام (مخرطة)	معدة انطلاقا من الحصيلة حسب أنواع الاستخدام وحسب مناطق جغرافية معينة

المصدر : اتفاقية مكافحة التصحر ، 2001 ، المؤشرات والدلائل ، مؤتمر الأطراف الخامس ، (ICCD/COP(5)/CST/7) .

المؤشرات الأساسية الموحدة المقترحة من
طرف مرصد الساحل والصحراء لتتبع الخطط
الوطنية لمكافحة التصحر

الهدف	المؤشرات الأساسية الموحدة
القضاء على الفقر	- نسبة السكان تحت حد الفقر - نسبة دخل النساء/دخل الرجال - النزوح من المدن - حالة تغذية الأطفال أقل من 5 سنوات
إدارة الموارد الطبيعية	- استخدام الأراضي - الأراضي المتأثرة - تغير كميات الأمطار في الزمان والمكان - التبخر – نتح - التوزيع الجغرافي للمياه المعبئة (كما ونوعا) - معامل استغلال المياه القابلة للاستعمال - تطور الغطاء النباتي - تطور الكتلة الحية - الموارد الزراعية - التنوع الحيوي الحيواني

المصدر : مرصد الساحل والصحراء ، 2001 .

وعلى سبيل المثال طبّقت مقاربة مرصد الصحراء والسّاحل في تونس بصفة خاصّة في إطار مشروع تعاون بين تونس وإيطاليا ومرصد الصحراء والساحل وكانت أهمّ النتائج المتحصّل عليها ما يلي:

أ- تعبئة الأطراف الفاعلة في ميدان مقاومة التّصحّر : الإدارة، المؤسّسات، المجتمع المدني وجعلهم أصحاب حقوق ومسؤوليات وطنيّة فيما يخصّ وجوب احترام تعهّدات تونس بالنسبة لتنفيذ الإتّفاقيّة الدوليّة م.ت.، علاوة على تحقيق هدف التنمية المستدامة.

ب- تكوين فريق عمل قار من الخبراء على ذمّة الهيئة الوطنيّة للتنسيق في مقاومة التّصحّر ،

ج- تكوين هيكل تنظيمي لاحتواء برامج المتابعة والتقييم ،

د- تركيز ومصادقة على ميثاق تبادل المعلومات بين الأطراف المنتجة والمستعملة لها،

هـ- استنباط جدول الإشكاليات في التّصحّر على عدّة مستويات،

و- رسم مخطط مديري لمنظومة وطنيّة لمتابعة وتقييم مكافحة التّصحّر،

ز- انتقاء مؤشّرات وطنيّة لمقاومة التّصحّر:

- مصفوفة مؤشّرات تنفيذ الاتّفاقيّة الدّوليّة

- مشروع لوحة مؤشّرات تنفيذ الاتفاقية الدوليّة لمقاومة التّصحّر

المؤشّر 1 : تنفيذ البرنامج الوطني حسب أولويّات الاتّفاقيّة

المؤشّر 2 : تحقيق العلاقة مع البرنامج شبه الإقليمي

المؤشّر 3 : تحقيق إجراءات تقوية القدرات المحليّة

المؤشّر 4 : إنجاز اتفاقيات شراكة

المؤشّر 5 : تقوية القدرات العمليّة والتقنيّة ونقل التكنولوجيا

المؤشّر 6 : تحقيق تمويل البرنامج الوطني م.ت.

المؤشّر 7 : وضع منظومة متابعة وتقييم البرنامج الوطني م.ت.

- مصفوفة مؤشّرات التّصحّر وآثار مقاومة التّصحّر على المستوى الوطني.

ح- العمل الآن على استنباط لوحة القيادة لكلّ مستوى في آخذ القرار.

ط- انطلاق مشروع SMAP.

دور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التصحر

إعداد
خالد رمضان بن محمود
الأمانة العامة لجامعة الدول العربية
الإدارة العامة للشؤون الاقتصادية
الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة

1- مقدمة :

تعتبر ظاهرة تدهور الأراضي وتصحرها من أهم المشاكل البيئية في العصر الحديث . وتعانى كافة الدول العربية من خطر هذه الظاهرة ، فهي تؤثر على إنتاجها الزراعي بشقيه النباتي والحيواني وتهدد أمنها الغذائي . ونظرا للآثار السلبية التي تخلفها ظاهرة تدهور الأراضي وتصحرها في الوطن العربي من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ، فلقد أولى إعلان أبوظبى عن مستقبل العمل البيئي في الوطن العربي اهتماما كبيرا بالتدهور الكبير الذي لحق بالموارد الطبيعية والبيئية وحدد أسبابه ومظاهره ، كما دعى إلى تكثيف كافة الجهود الوطنية والعربية والمشتركة إلى وقف أسباب التدهور بتطبيق السبل الملائمة لحماية وصيانة الموارد الطبيعية والبيئية ، والى وضع البرامج والأنشطة على المستوى الإقليمي وشبه الإقليمي ، والتي تهدف إلى المحافظة على الأراضي وإعادة تأهيل المتردي منها بما يحقق الربط الأمثل بين متطلبات التنمية المستدامة ومحاربة الفقر ودواعي حماية البيئة.

وبالرغم من المحاولات العديدة التي بذلت من قبل المؤسسات ذات العلاقة العربية والإقليمية والدولية وعدد من الباحثين العرب في جمع ونشر البيانات والمعلومات المتاحة على ظاهرة التصحر في الوطن العربي ، وبالرغم من المجهودات التي بذلت في مجال مكافحة تدهور الأراضي وتصحرها على المستوى الوطني ، إلا أن رصد وتقييم دقيق لحالة التصحر الراهنة في الوطن العربي والتعرف بدقة أكثر على العوامل التي تسببه لم تحظى بالقدر الكافي من الاهتمام ، باستثناء مناطق محدودة ، حيث أن البيانات والمعلومات المتوفرة عن هذه الظاهرة ، هي في الغالب معلومات وصفية وليس كمية ، كما أن البيانات في عدد كبير من المراجع المنشورة قديمة ومتضاربة . أضف إلى ذلك أن كافة الدول العربية كانت قد نفذت في العقود الأخيرة العديد من الإجراءات والسياسات القطرية لمكافحة التصحر ، ولم يتم بعد تقييم هذه التدابير تقييما علميا واقتصاديا .ونظرا لامتداد رقعة المساحات المتصحرة في الوطن العربي وسرعة انتشارها ، أصبح من الصعب إن لم نقل من المستحيل ، رصد ومراقبة وتتبع هذه الظاهرة بالطرق التقليدية ، وعليه كان لا بد من استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرصد التصحر ومتابعته متابعة دورية كخطوة أولى للحصول على المعلومات المرجعية على المستوى الوطني والإقليمي ولاختيار أنسب التدابير العملية لمكافحته .

2- استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومتابعة التصحر :

لم يعد مصطلح الاستشعار عن بعد غريبا على المجتمعات العربية ، فهذا المصطلح يعبر عن جمع المعلومات عن جسم ما أو ظاهرة ما على سطح الأرض ، من مسافة تقرب أو تبعد ، دون احتكاك أو تماس مع هذا الجسم أو الظاهرة ، وذلك من خلال التغيرات في الإشعاع الشمسي أو الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة عن أو المنبعثة من الجسم .

لسنا هنا بصدد الحديث عن علوم الاستشعار عن بعد لنتحدث عن أنواعه وعناصره وعن الطاقة الكهرومغناطيسية والطيف الكهرومغناطيسي وعن تفاعلات هذه الطاقة مع الغلاف الجوي أو مع الجسم أو الهدف المدروس وغيرها من المواضيع ذات العلاقة ، ولا نحن بصدد الحديث عن منظومات الأقمار الصناعية المستخدمة ولا عن المعطيات الفضائية المتوفرة ولاعن تقنيات نظم المعلومات الجغرافية أو برمجياته المتعددة ، حيث تم تغطية مثل هذه المواضيع بواسطة المتخصصين في هذه المجالات في عدد من الندوات والمؤتمرات والدورات التدريبية على المستويين الوطني والقومي. ولكن لابد لنا من تسليط الضوء هنا على أهمية استخدام هذه التقنيات كمصدر هام للحصول على بيانات موارد الأرض وتوظيفها في الدراسات والتخطيط . حيث تم الاستفادة من استخدام المعطيات الفضائية في تنفيذ وإجراء الدراسات التطبيقية في عدد من المجالات منها : التخريط الطبوغرافي والجيولوجيا والجيومورفولوجيا واستكشاف الثروات الطبيعية والهيدرولوجيا والموارد المائية وغيرها . كما تم الاستفادة منها كذلك في المجالات المتعلقة بمراقبة ودراسة الموارد الأرضية الزراعية مثل استعمالات الأراضي وتصنيف التربة ودراسة الغابات والمراعي ومراقبة المحاصيل الزراعية في المناطق المروية أو المطرية وغيرها . كما تتم الاستفادة كذلك من المعطيات الفضائية في رصد ومراقبة مختلف عمليات التصحر اعتمادا على تفاعل الطاقة مع الأهداف المصورة في المناطق المتصحرة ، حيث أن المعطيات الفضائية :

* تؤمن منظر شامل لمساحة واسعة من الأرض ، وهذا يساعد المحلل على المشاهدة والمراقبة.
* توفر تغطية كاملة ودائمة ومستمرة للأراضي ، مما يساعد على مراقبة التغيرات الطارئة عليها.
* تمكن من دراسة أية منطقة عند الحاجة وللمدد الزمنية المطلوبة.
* تسجل الحالة الراهنة لمنطقة ما وفي زمن ما ، مما يشكل مرجعية توثيقية لهذه المنطقة .

هذا ولقد استخدمت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في عدد كبير من الدول العربية وفى مجالات متعددة ، ولكن على نطاق مشاريع رائدة ولمناطق محدودة وأتبعت في هذه الأعمال منهجيات متباينة . حيث استخدمت هذه التقنيات في :

* تخريط الغطاء الأرضي ،
* تخريط الغطاء النباتي ،

* تخريط استخدامات الأرض ،

* أعداد خرائط تدهور الأراضي ،

* إعداد خرائط انجراف التربة .

* تخريط السبخات وإعداد خرائط ملوحة وقلوية التربة .

* إعداد خرائط انتشار الكثبان الرملية

هذا ويتم رصد وتتبع التصحر من خلال المؤشرات الرئيسية للتصحر مثل الانجراف المائي والكثبان الرملية ، والملوحة والغطاء النباتي ، وغيرها .

إن تأسيس وبناء قواعد معلومات تتعلق بالموارد الطبيعية ، ومع استخدام التقنيات الحديثة : من استشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أصبحت الآن من الأمور الضرورية ، التي من خلالها يمكن متابعة التصحر ومراقبة عمليات مكافحته وتقييمها على مستوى المنطقة أو البلد أو الإقليم . وقد تم في عدد قليل من الدول العربية تأسيس مثل هذه المنظومات التي تهدف إلى رفع كفاءة استثمار الموارد الطبيعية وترشيد استخدامها وحمايتها من التدهور .

إن من أهم الأمور الضرورية في رصد وتقييم التصحر بواسطة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هو اختيار أسلوب ومنهجية العمل المناسبة للمنطقة العربية وهذه تشمل تحديد المؤشرات والمعايير المستخدمة . هذا وتوجد عدد من محاولات العمل العربية والدولية في تحديد مؤشرات رصد ومتابعة التصحر التي تتوافق وترتبط بتقنيات الاستشعار عن بعد وتوحيدها على مستوى الوطن العربي . وأحد هذه المحاولات التي نحن مجتمعون بشأنها في هذا الاجتماع .

3- جهود الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شئون البيئة في هذا المجال :

تنفيذا لقرار الجمعية العمومية للجنة المشتركة للبيئة والتنمية في الوطن العربي تكونت فرق عمل فنية لبلورة إعلان أبوظبي عن مستقبل العمل البيئي في الوطن العربي لبرامج وأنشطة قابلة للتنفيذ وبدعوة من الأمانة الفنية للجنة المشتركة عقدت هذه الفرق عدة اجتماعات أولا في مدينة أبوظبي خلال الفترة 14-2002/5/16 والذي تم فيه بلورة أبعاد القضايا البيئية الثلاث (إدارة موارد المياه وتدهور الأراضي ومكافحة التصحر والإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية والموارد البحرية) . وحددت البرامج والمشاريع وذلك من خلال أولويات العمل والإمكانيات المتاحة للمنظمات العربية والإقليمية والدولية في المنطقة . وبعد عرض نتائج الاجتماع الأول لفرق العمل على الهيئة التنفيذية واعتماد المكتب التنفيذي لنتائج هذا الاجتماع عقد الاجتماع الثاني لفرق العمل في مدينة القاهرة بتاريخ 28-2002/7/29 ، وذلك لمناقشة واستكمال إعداد مسودات المشاريع التي وردت من المنظمات والأعضاء بفرق العمل . وفي اجتماع الجمعية العمومية للجنة المشتركة للبيئة والتنمية في الوطن العربي في دورتها الثالثة بشرم الشيخ بتاريخ

20-21 /2002/10 تم استعراض نتائج هذا العمل والخاص ببرنامج تدهور الأراضي ومكافحة التصحر في الوطن العربي ، وتمت الموافقة المبدئية على المشاريع المقترحة . وأكدت كل من الهيئة العامة للطاقة الذرية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمنظمة العربية للتنمية الزراعية على أن هذه المشاريع تدخل ضمن أولويات عملها ، وعبرت عن استعدادها الكامل للمشاركة في تسيير هذه المشاريع . وفيما يلي نوجز هذا البرنامج :

* **برنامج تدهور الأراضي ومكافحة التصحر :**

يهدف هذا البرنامج إلى الحد من تدهور الأراضي من خلال وقف أسباب تدهور الموارد الطبيعية وإعادة تأهيلها وتنميتها بصفة مستدامة . ويتكون هذا البرنامج من ست برامج فرعية ذات أولوية واثنتي عشر مشروعا وذلك على النحو التالي:

- **حماية وتنمية المراعي والغابات : ويشمل المشاريع التالية :**

* حماية وترشيد إدارة المراعي والغابات وإعادة تأهيل المتدهور منها .
* الحفاظ على المصادر الوراثية والتنوع الحيوي.
* تطوير نظم الإنتاج الحيواني وتحسين إنتاجية الحيوانات المحلية في مناطق المراعي الطبيعية.

- **تطوير نظم استخدامات الأراضي المطرية وحمايتها :ويشمل المشاريع التالية:**

* رفع كفاءة استخدام الأراضي المطرية وحمايتها من التدهور والانجراف.
* استخدام تقانات تربية الطفرات وزراعة الأنسجة في إنتاج محاصيل زراعية محسنة متحملة للجفاف والملوحة.

- **حماية الأراضي المروية : ويشمل المشاريع التالية:**

* ترشيد إدارة الأراضي المروية وحمايتها من التغدق والتملح والتلوث .
* استخدام النظائر المشعة والثابتة في تقدير متبقيات الأسمدة الكيماوية والمبيدات في الأغذية.

- **الحد من الانجراف المائي والتعرية الريحية وزحف الرمال : ويشمل المشاريع التالية:**

* مكافحة الآثار البيئية الضارة لظاهرة سفر الرمال وحركة الكثبان الرملية .
* تقدير معدلات التعرية الريحية والانجراف المائي .

- رصد وتقييم ومراقبة حالة تدهور الأراضي والجفاف في الوطن العربي: ويشمل المشاريع التالية :

* استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد حالة التصحر في الوطن العربي ومتابعتها .

* تأثير التغيرات المناخية على المنطقة العربية .

- الدراسات الاقتصادية والاجتماعية لظاهرة التصحر : وتشمل المشروع التالي :

* الآثار الاقتصادية والاجتماعية الناشئة عن ظاهرة التصحر .

وفيما يلي نستعرض أحد هذه المشاريع الذي نحن بصدد توجيه الاهتمام له في ورشة العمل هذه :

اسم البرنامج	:	تدهور الأراضي ومكافحة التصحر
اسم البرنامج الفرعي	:	رصد وتقييم ومراقبة حالة تدهور الأراضي والجفاف في الوطن العربي.
اسم المشروع	:	استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد حالة التصحر في الوطن العربي ومتابعتها .
الدول المشاركة في المشروع	:	جميع الدول العربية .
الهيئات المقترحة المنفذة للمشروع	:	المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمنظمة العربية للتنمية الزراعية
نطاق المشروع		على مستوى الدول العربية بالكامل.
مدة المشروع	:	خمسة سنوات
إدارة المشروع	:	اللجان الوطنية لمكافحة التصحر في الوطن العربي بالتعاون مع المراكز أو الهيئات الوطنية للاستشعار عن بعد .

أهداف المشروع :

يهدف هذا المشروع لتحقيق ما يلي :

* رصد ومسح حالة التصحر الراهنة في الوطن العربي .
* تحديد المناطق المتدهورة بدرجاتها المختلفة والتعرف على العوامل والعمليات التي تسببها وخاصة ذات الأولوية بالاهتمام .
* متابعة ومراقبة المناطق المتدهورة مراقبة دورية .

النتائج المتوقعة :

* تجميع المعلومات والبيانات الدقيقة على حالة التصحر في الوطن العربي .
* التعرف على أسباب التصحر ومظاهره المختلفة وتقييمه .
* اختيار أنسب السبل لمكافحة التصحر بكافة أشكاله .

الأنشطة :

* تحديد مؤشرات رصد ومتابعة التصحر التي تتوافق وترتبط بتقنيات الاستشعار عن بعد وتوحيدها على مستوى الوطن العربي .
* رصد ومسح حالة التصحر الراهنة في الوطن العربي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (دراسة استكشافية أو شبه تفصيلية) .
* استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لاختيار مناطق متدهورة في الوطن العربي (كمشاريع رائدة) لمتابعة ومكافحة التصحر منها :

أ- مناطق معرضة للتعرية الريحية (الإنجراف الريحى) .

ب- مناطق معرضة للإنجراف المائي .

ج- مناطق متأثرة بالملوحة .

الارتباط مع الأنشطة الوطنية / الإقليمية : الربط مع الأنشطة والبرامج الوطنية والإقليمية والدولية ذات العلاقة بمكافحة التصحر ووقف الزحف الصحراوي في الدول العربية المشاركة.

التقييم والمتابعة : يتم التقييم والمتابعة عن طريق التقارير نصف السنوية والسنوية.

المخرجات :

* خرائط تبين أنواع ودرجات تدهور الأراضي في الوطن العربي (مقياس رسم 1:1000,000 أو 1:500,000) .
* تحديد مسببات التصحر في الوطن العربي وكيفية مكافحته .
* إصدار تقارير فنية ونشرات إرشادية تعمم على كافة الدول العربية ذات العلاقة لتعزيز وتدعيم نشاطات هذه الدول في متابعة ومكافحة التصحر .
* تكوين عناصر وطنية عربية مدربة على التقنيات ذات العلاقة .

الجدول الزمني :

السنة الأولى :

* أجراء الاتصالات لتشكيل الفرق الوطنية .
* اختيار منهجية موحدة لحصر ومتابعة التصحر في الوطن العربي .
* الحصول على صور الأقمار الصناعية .

السنة الثانية : تنفيذ النشاطات المختلفة المتعلقة بإنتاج خرائط تدهور الأراضي في دول الوطن العربي .

السنة الثالثة والرابعة : اختيار مناطق متدهورة في الوطن العربي (كمشاريع رائدة) لمتابعة ومكافحة التصحر منها :

* مناطق معرضة للتعرية الريحية (الإنجراف الريحي) .
* مناطق معرضة للانجراف المائي .
* مناطق متأثرة بالملوحة .

السنة الخامسة : تقييم التجارب وتعميم الناجح منها على المناطق المشابهة في القطر وفى الوطن العربي.

ملخص مجهودات
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال
مكافحة التصحر والموارد الطبيعية ذات العلاقة

إعداد
د. فرج صالح عبد الرحمن
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

تعد ظاهرة التصحر من أبرز الظواهر البيئية السلبية التي تساهم في عرقلة التنمية والرقي الاجتماعي والاقتصادي وخاصة في المجتمعات الريفية التي تتعرض إلى انتشار هذه الآفة. فالتصحر بمفهومه الواسع يشمل كل عوامل تدهور الأراضي، ويتحرك بشدة متفاوتة في مناطق كثيرة ويضر المناطق الجافة والقاحلة بدرجة كبيرة.

كما تعتبر ظاهرة التصحر إحدى المشكلات الكبيرة التي تعانى منها المجتمعات والدول لما لها من انعكاسات سلبية على الإنسان والحيوان والنبات والبيئة، و بسبب ما يترتب عن الزحف الصحراوي من تأثير سلبي وتقليص في مساحات المحاصيل الزراعية والمراعى ، وما ينتج عن ذلك من نقص في إنتاج الأغذية ومن سلبيات متعددة على البيئة بصفة عامة. ولذلك بادرت الدول والمنظمات والمؤسسات للتخطيط لإقامة المشاريع الخاصة بمقاومة التصحر والخطط المناسبة لاستعمال الثروات الطبيعية مع المحافظة عليها في إطار التنمية المستديمة ويشمل ذلك التنوع الحيوي والتربة والموارد المائية وحماية البيئة بشكل عام.

1- مكافحة التصحر :

بالرغم من أن أراضي الوطن العربي تتمتع بتنوع من المناخات التي تقع بين المناخات المدارية والمتوسطية إلى الجافة والصحراوية ، إلا أن أغلب الأراضي تقع ضمن المناطق الصحراوية والجافة وشديدة الجفاف المتعرضة للتصحر. وتقدر المساحات المتصحرة والمهددة بالتصحر في الوطن العربي بحوالي 12.74 مليون كم^2 ، وهي تشكل نسبة 88 % من مساحته الإجمالية.

ولقد أدركت جامعة الدول العربية ومجالسها الوزارية ومنظماتها المتخصصة مخاطر انتشار ظاهرة التصحر وانحسار الأراضي الزراعية لاسيما وأن المنطقة العربية تعتبر من أكثر المناطق في العالم تعرضا لظاهرة التصحر وأخطارها حيث الخسائر الجسيمة نتيجة للأضرار التي لحقت وما زالت تلحق بمواردها الطبيعية نتيجة لتفاقم ظاهرة تدهور البيئة الطبيعية .

بعض الإشكاليات المطروحة:

إن أنشطة مكافحة التصحر ليست حديثة الظهور في المنطقة العربية بصفة عامة والشمال الأفريقي بصفة خاصة. فقد منحت المميزات الاقتصادية والمناخية للمنطقة للسكان الذين يعيشون بالمناطق الجافة وشبه الجافة بعض التقاليد ونوعا من التجربة والخبرة في مجال مكافحة التصحر وحماية البيئة بما يسمح بالاستفادة إلى أقصى حد من الموارد الطبيعية المتوفرة مع المحافظة على التوازن الهش لبيئتهم.

التطور الاجتماعي- الاقتصادي السريع منذ استقلال هذه الأقطار، إلى جانب تأثيره الإيجابي، قد ساهم في تدهور الأنظمة البيئية مما أدى إلى تطور عدة مراحل لتدهور الموارد الطبيعية مما تشكل ضغطا متزايدا على الجهود التنموية. إن أنظمة الإنتاج واستغلال الوسط البيئي والموارد الطبيعية التي تتميز بمعطيات ثابتة لم تتطور بنفس الكيفية التي تطورت بها المتغيرات الاجتماعية- الاقتصادية ، وهو المصدر الحقيقي لعدم توازن هذه الأنظمة. وهكذا فمن أجل إعادة التوازن البيئي والمحافظة عليه ينبغي على البلدان أن تبذل مجهودات إضافية لتكييف أنظمة الإنتاج مع الظروف السائدة وتفادي تلك المسببة للتصحر. وهي مجهودات استلزمت القيام بتكييف على مستويات الأبعاد الحقيقية لمشكلة التصحر المتمثلة في البعد الفيزيائي، وهو تكييف تكنولوجيي، والبعد الاجتماعي- الاقتصادي وهو تكييف السلوكيات البشرية ، والبعد الإداري الذي يتطلب تكييف السبل والأطر المؤسساتية.

فالمجهودات التي بذلت من طرف بلدان المنطقة في مجال مكافحة التصحر حققت بعض النجاحات التي تم إحرازها خصوصا على الصعيد التقني وعلى صعيد تبادل المعلومات وصقل المهارات الفنية للعاملين في مجال مكافحة التصحر، ومع ذلك تبقى هذه المجهودات دون المطلوب مادامت المسيرة تعرقلها المشاكل التي يمكن وصفها على أنها داخلية لدول المنطقة.

أن المعالجة الجذرية لهذه الآفة التي تحد من تفرع مصادرها ومن تجدد أسبابها لا زالت شبه غائبة رغم تواصل جهود مقاومة التصحر. لذلك يجب التعمق في عناصر هذه الإشكالية لغرض الوصول إلى منهجية ناجحة لمعالجة هذه المشكلة البيئية التي يرجع منشؤها غالبا إلى عدم إحكام البشر في استغلال الموارد الطبيعية المتجددة المتاحة، وإلى هيمنة الظروف الطبيعية القاسية متمثلة في هشاشة النظم البيئية واستمرار الجفاف والقحولة التي تلعب دور الحافز وتسهّل الأرضية لتحرك عوامل التصحر وانتشارها وتفاقم أعراضها.

أمام الإشكاليات المطروحة، وعملا بما صدر من قرارات وتوجهات من جانب حكومات بلدان المنطقة والمنظمات المساعدة ، أتخذت عدة إجراءات على المستويات المحلية والقطرية والإقليمية لمكافحة التصحر، تتضمن جملة من البرامج الموجهة نحو إعادة التشجير والمحافظة على المياه والتربة وتعبئة الموارد المائية ومكافحة الترمل وتهيئة المراعي، وكذلك إجراءات تشريعية ومؤسساتية تسهل وتساعد في تنفيذ المشروعات في ميادين التصحر وحماية الموارد الطبيعية.

جهود المنظمة في مجال مكافحة التصحر.

1-1 مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا

في بلدان الشمال الإفريقي قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بالتعاون مع منظمات عربية وعالمية بالإعداد لإقامة مشروع حزام أخضر لمكافحة التصحر في الدول العربية الواقعة في الشمال الإفريقي، وذلك للتشابه الكبير الذي يجمع بين هذه الدول العربية من حيث العوامل الطبيعية والنشاطات البشرية وتعاملها مع تلك العوامل ومسببات التصحر والمخاطر التي تتعرض لها تلك البلدان.

بدأت فكرة إنشاء مشروع الحزام الأخضر خلال السبعينيات لدول شمال إفريقيا عبر الخطوات التالية:

* قامت الألكسو، بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، خلال سنة 1976 بإجراء دراسة جدوى حول بعث مشروع حزام أخضر عبر شمال إفريقيا.
* تمت المصادقة على هذه الدراسة وأهداف المشروع المنصوص عليها ببروتوكول التعاون سنة 1977 ، ووضع النظام الأساسي الذي ينظم عمل هذا المشروع من قبل دول شمال إفريقيا : الجزائر والجماهيرية الليبية والمغرب ومصر وتونس وموريتانيا، وبمشاركة ممثلين عن جامعة الدول العربية ومنظمة اليونسكو ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة. كما تم بعث لجنة قارة لإدارة المشروع تسمى اللجنة الدائمة المشتركة.
* انطلق العمل في المشروع سنة 1978 بإشراف برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ثم تولت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم منذ سنة 1980 الإشراف عليه بطلب من الدول الأعضاء وبقرار موافقة من المجلس التنفيذي للمنظمة.

ومن أهم إنجازات المشروع أنه قام بدور جيد وبنشاطات عدة لمساعدة الدول الأعضاء في مجالات التدريب وصقل المهارات الفنية للعاملين في مجال التصحر وفي تبادل الأفكار والآراء ونشر العديد من الدراسات والبحوث في ميادين المياه وحفظ أديم الأرض والغابات والأحزمة الخضراء والمراعي. وتتلخص أهم البرامج والمشروعات التي قام بتنفيذها المشروع فيما يلي:

1-1-1 الدراسات :

في إطار مشرع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا تم إنجاز عدد من الدراسات تتناول مواضيع مختلفة متعلقة بالبيئة الصحراوية ومختلف عناصرها، ونذكر منها :

- دراسة حول نباتات القطف وأهميتها في تنمية المراعي في دول شمال إفريقيا.

- دراسة توثيق وتحليل نتائج التجارب والبحوث لبعض أنواع الأشجار والشجيرات والنباتات الرعوية.
- دراسة حول تثبيت الكثبان الرملية وتشجيرها في دول شمال إفريقيا.
- دراسة تجربة دول شمال إفريقيا في تثبيت الكثبان الرملية وتشجيرها.
- دراسة حول النباتات الرعوية في المناطق القاحلة في شمال إفريقيا.
- دراسة حول استعمال الأراضي في دول شمال إفريقيا.
- دراسة حول حفظ المياه والتربة في دول شمال إفريقيا.
- دليل التشجير في المناطق القاحلة.
- الأدلة المصورة عن أهم مجالات مقاومة الزحف الصحراوي بالمناطق القاحلة.
- دراسة عن مصادر الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية.
- مصادر وسوق الموارد غير الخشبية من الأشجار والشجيرات الطبيعية.
- دليل المراعي في المناطق القاحلة.
- دليل مصدات الرياح في المناطق القاحلة.
- دليل تثبيت الكثبان الرملية.
- دراسة الشجيرات العلفية في الشمال الإفريقي.
- التكامل بين المراعى والغابات في دول شمال إفريقيا.

* دراسات أولية ولم توضع بعد في صورتها النهائية، ومن بين هذه الدراسات:
  - جدوى إنشاء مصرف البذور لدول شمال إفريقيا.
  - حصر الزحف الصحراوي في دول شمال إفريقيا.
  - التكاثر والتخليف الطبيعي والاصطناعي لنبات الحلفاء في شمال إفريقيا.
  - تنمية وحماية البطم الأطلسي.
  - تكاثر شجرة الطلح ومشاكل إنباتها .

2-1-1 الندوات :

قام مشروع الحزام الأخضر بتنفيذ جملة من الندوات العلمية غطت العديد من الموضوعات الهامة ذات العلاقة بالتصحر وبحماية البيئة. وتتمثل هذه الندوات في :

- الإنتاج الحيواني وإدارة المراعي وتطويرها.
- الندوة العربية الثالثة لإدارة وتنمية المراعي الطبيعية في الوطن العربي.
- حماية الواحات والمنشآت من زحف الرمال.
- استعمالات حطب الوقود والبدائل.
- التقنيات الجديدة للمشاتل واستزراع وإكثار النباتات.
- مقاومة الانجراف والسياسة المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة.
- ندوة المخططين والقياديين الإداريين المسؤولين عن مقاومة التصحر في مراكش بالمملكة المغربية، وجمعت أعمال هذه الندوة في مجلد يحمل عنوان وقف التصحر في دول شمال إفريقيا.
- الندوة الثانية للمخططين والقياديين وخبراء التصحر بأقطار شمال إفريقيا والهيئات العربية والدولية.
- استصلاح الأراضي الملحية.
- التخطيط الإقليمي لمكافحة التصحر.
- "كوميداس3" وفي اجتماع أصحاب المعالي الوزراء المسؤولين عن مكافحة التصحر.
- الميكوريزا واستعمالاتها في تطوير وتكثير النباتات.
- التقنيات الجديدة في إنتاج العلف والبذور.
- تنمية وحماية الواحات بالشمال الإفريقي.
- التصحر والتقنيات الجديدة لمقاومته.
- الكساء النباتي.
- المشاكل الاجتماعية والعقارية وعلاقتها بالتصحر.
- دور الغابة والتشجير في مقاومة التصحر.
- حماية النخيل من مرض البيوض والتقنيات المستعملة.

- ندوة المحميات الطبيعية ودورها في مقاومة التصحر وحماية البيئة.
- ورشة عمل حول مشاكل إنبات بذور شجرة الطلح.
- ندوة علمية حول التقنيات الجديدة لتطوير المنابت الخاصة بالمناطق المتصحرة.
- الندوة العلمية لخبراء التصحر في دول شمال إفريقيا.
- الندوة العلمية حول سلوك وتأقلم النباتات بالمناطق المتصحرة.

3-1-1 الدورات التدريبية :

قام المشروع خلال مدة تنفيذه بإنجاز العديد من الدورات التدريبية لرفع مستوى مهارات الفنيين العاملين في مجال مقاومة التصحر، ومن أهم هذه الدورات:

- إدارة المراعى والإنتاج الحيواني التي أقيمت في طرابلس بالجماهيرية الليبية.
- إعداد الخرائط النباتية التي أقيمت في مدنين بالجمهورية التونسية.
- تقنيات التشجير وأنواع النباتات الملائمة، وأقيمت في الجزائر بالجمهورية الجزائرية.
- أسلوب دراسة البيئة، وأقيمت في القيروان بالجمهورية التونسية.
- تحسين وإدارة المراعي، وأقيمت في القيروان بالجمهورية التونسية.
- انجراف التربة وحفظ المياه، وأقيمت في طرابلس بالجماهيرية الليبية.
- استعمال الطاقة والبدائل وأقيمت في القيروان بالجمهورية التونسية.
- أساليب الزراعة الصحيحة، وأقيمت في جلفة بالجمهورية الجزائرية.
- مصدات الرياح والحواجز الوقائية، وأقيمت في الرباط بالمملكة المغربية.
- الطرق والأساليب الجديدة في التشجير، وأقيمت في الجزائر بالجمهورية الجزائرية.
- المشاتل والبذور، وأقيمت في دمشق بالجمهورية العربية السورية.
- الأساليب والتقنيات المستعملة للمحافظة على المياه السطحية، وأقيمت في تونس.
- زراعة الأنسجة، وأقيمت في القاهرة بجمهورية مصر العربية.
- فطريات الجذور النافعة، وأقيمت بتونس.
- تقنيات تثبيت الكثبان الرملية، والتي تم تنفيذها في مدنين بالجمهورية التونسية.
- الاستشعار عن بعد لرصد ومتابعة التصحر، وعقدت بمدينة مدنين بالجمهورية التونسية.

- التقنيات الجديدة لمقاومة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية، وأقيمت بالقاهرة بجمهورية مصر العربية.

2-1 الصعوبات وبرامج المستقبل :

واجه المشروع العديد من الصعوبات والمعوقات، ويأتي على رأس هذه الصعوبات شح الموارد المالية الناتجة عن ضآلة مساهمات الدول الأعضاء، التي رغم قلتها، لم يتم الالتزام بسدادها. وقد بلغت المتأخرات مبلغ 2,220,820 دولارا أمريكيا حتى نهاية سنة 1997. وقد أدت هذه الصعوبات إلى عجز المشروع على القيام بمهامه التي أنشأ من أجلها وتقلصت مشروعاته إلى حد التجميد الكلي منذ شهر ديسمبر 1999.

وسعيا لتطوير العمل المستقبلي لهذا المشروع قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وبالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة وبمساعدة فريق من الخبراء القطريين بإعداد دراسة تقييمية للوقوف على المشاكل التي اعترضت سبيل المشروع والتعرف على أسبابها واتخاذ ما يمكن من إجراءات عملية لتفاديها. وخلصت الدراسة إلى ضرورة التركيز على:

تطوير وتيرة التعاون بين بلدان المنطقة من خلال التخطيط لبرنامج عمل إقليمي طموح لمكافحة التصحر يكون بمثابة تكملة للجهود القطرية المبذولة وتعزيزها وفي إطار التوجهات العالمية والامتيازات التي توفرها الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر.

بعث إطار ديناميكي يساعد على تنمية الأنشطة الإقليمية لمكافحة التصحر التي تعزز بدورها الأنشطة القطرية في هذا المجال.

العمل على اتخاذ الإجراءات العملية التي تساهم في تحقيق التنمية المستديمة بالمناطق المهددة والمتأثرة بظاهرة التصحر وتنهض بمشروع الحزام الأخضر لدول شمال إفريقيا .

2- المحافظة على التنوع البيولوجي يعتبر دعما لمكافحة التصحر:

يعتبر التنوع الحيوي في البيئات العربية متميزا بما يتضمنه من أنواع متفردة وأصناف بيئية نادرة ومتكيفة مع أكثر البيئات الطبيعية جفافا وحرارة في العالم. كما أن التنوع الحيوي يشمل النظم البيئية والمحافظة عليه يعتبر محافظة على البيئات والنظم البيئية ومقاومة للتصحر.

جهود المنظمة في مجال التنوع البيولوجي :

حرصا من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم على تبني مشكلات المجتمع والمحيط البيئي وتمشيا مع القرارات والتوصيات العربية والوثيقة (برنامج 21) التي نتجت عن مؤتمر قمة الأرض عام 1992، تقوم المنظمة العربية بمشروعات وبرامج رائدة منها ما هو مشترك مع عدة هيئات عربية وإقليمية

ودولية لتغطية الكثير من الجوانب المتعلقة بالتنوع البيولوجي. وضمن هذا الإطار أصدرت إدارة برامج العلوم والبحث العلمي كتبا وأعدادا من مجلة العلوم في التنوع البيولوجي وحمايته في الوطن العربي لتوعية الفرد العربي بضرورة مشاركته في المحافظة على ثرواته الإحيائية . كما نظمت ودعمت المنظمة عدد من الدراسات والبرامج في هذا المجال منها :

- كما قامت المنظمة بإعداد دراسة تحليلية حول المحميات الطبيعية والمتنزهات القومية خلال الأعوام 1993-1994.
- قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة بدراسة قومية عن أوضاع التنوع البيولوجي في الوطن العربي، شارك فيها عشرون خبيرا من خمسة عشرة دولة عربية، وقد نشرت الدراسة سنة 1998. ولقد بينت الدراسة أن الوطن العربي يتمتع بتنوع بيولوجي ذي مميزات هامة ، إلا أنه يواجه تهديدات خطيرة متزايدة وأهمها تدمير الموائل الناتج عن إتباع أساليب تنموية متعجلة وغير رشيدة.
- أعدت المنظمة سنة (1996/1995) برنامجاً متكاملا لتطوير التعاون الإقليمي العربي للمحافظة على التنوع البيولوجي وصونه واستخدام عناصره على نحو قابل للاستمرار، وبمساعدة الدول العربية في العمل على تنفيذ الاتفاقية الدولية للحفاظ على التنوع البيولوجي.
- نفذت المنظمة العربية مشروعاً حول دور الأنواع النباتية متعددة الأغراض في تنمية المجتمعات المحلية والحفاظ على التنوع البيولوجي بمحميات المحيط الحيوي بالوطن العربي خلال(2002/2001).
- دعم مجلس التنسيق العربي لشبكة عربماب الذي يضم جميع اللجان العربية المنضمة للشبكة والذي يسيّر بالتداول كل سنتين بين البلدان الأعضاء. كما تتبنى المنظمة تصميم وتنفيذ قاعدة بيانات خاصة بالنباتات متعددة الأغراض لتأمين الإدارة البيئية المتواصلة لمحميات المحيط الحيوي في الوطن العربي.

3- المنهجية الخاصة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مجال رصد ومتابعة التصحر :

تعاني مناطق عديدة من الوطن العربي من سوء استخدام للموارد الطبيعية ، مما أدى إلى تدهورها وبروز مشاكل التصحر فيها. وقد بينت إحصائيات الأمم المتحدة أن التصحر ينتشر في كافة أرجاء الوطن العربي على هيئة تدني أو فقدان القدرات الإنتاجية لنظم البيئة الطبيعية وللأراضي الزراعية.

وتتنوع أشكال التدهور البيئي ومظاهر التصحر في الوطن العربي والتي تنحصر في الانجراف المائي والريحي، وفقد التربة لخصوبتها وبنائها وتلوث المياه والتربة وتملحها مما يمثل عائقا أمام البلدان العربية لتلبية احتياجات سكانه المتزايدة من الغذاء.

ونظرا لامتداد رقعة المساحات المتصحرة وسرعة انتشارها، أصبح من الصعب جدا مراقبة وتتبع ظاهرة التصحر بالطرق التقليدية، واعتبر الاستشعار عن بعد وسيلة مهمة لدراسة هذه الظاهرة ومتابعة تطورها ومكافحتها واستعمالها في التخطيط السليم لإدارة الموارد الطبيعية بشكل فعال.

في هذا الصدد أولت الأمانة العامة للجامعة العربية موضوع رصد ومتابعة التصحر أهمية كبرى، وأدرجته ضمن أولويات برامجها الهادفة إلى حماية البيئة بالوطن العربي، كما أكدت على أن ترشيد استخدام الموارد و تعزيز الأوضاع البيئية جزء لا يتجزأ من جهود التنمية المستدامة. وتوجت جهود الجامعة العربية بصدور وثيقة الإعلان العربي حول البيئة والتنمية سنة (1986)، وإقرار برامج تنفيذية لإدارة البيئة والتنمية بالوطن العربي في سنة (1991) في إطار العمل العربي المشترك. وأعطيت أهمية خاصة لبرنامج الشبكة العربية للرصد البيئي، نظرا لقيمة المعلومات الصحيحة والجديدة والمتجددة في الإعداد للمشاريع ومتابعتها وإنارة أصحاب القرار.

ومن ثمة بدأ الاهتمام يتزايد بتقنية الاستشعار عن بعد في مجال مراقبة التصحر وقامت الأمانة العامة للجامعة العربية بتكليف المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بملف الاستشعار عن بعد ابتداء من سنة 1994 ، والتي بدورها اهتمت بتبني إعداد منهجية علمية شاملة لاستخدام الاستشعار عن بعد والتقنيات المساعدة في مراقبة التصحر بحيث يستفاد من التجارب العربية السابقة والحالية، مع العمل على المساعدة في تنمية المهارات البشرية وتدعيم تنفيذ مشاريع عربية مشتركة، والمساهمة في نقل التكنولوجيا والمعارف والخبرة المكتسبة في مجال مراقبة التصحر والحد منه وتبادلها بين الدول العربية من خلال شبكات ترسل المعطيات المحلية والإقليمية والعالمية.

وفي هذا الإطار صدرت عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم منهجية تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية والعلوم المساعدة في مراقبة التصحر في الوطن العربي.

1-3 تهدف المنهجية إلى :

* تقديم وشرح الخطوات الأساسية التي يجب أتباعها عند إعداد خرائط المناطق المعرضة للتصحر.

* إعداد خرائط مشتقة من تقاطع العلاقات البيئية والمكانية بمجموعة الخرائط الأخرى ، كخرائط أصناف التربة وأنواع الصخور والغطاء النباتي واستعمالات الأراضي والمصادر المائية والأحوال الجوية وعمليات التدهور والوحدات الجيومورفولوجية.

قد اعتمدت هذه المنهجية على تعددية وتكامل وترابط الاختصاصات ذات العلاقة وعلى وجه التحديد علوم الأرض والبيئة والعلوم المناخية والاقتصادية والاجتماعية، علاوة على وسائل الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية وعلوم الإدارة واتخاذ القرار.

وتعتبر الصور الفضائية وكذلك الجوية، وسيلة أساسية لإجراء المسوحات التي يجب أن ترافقها أعمالا حقلية تدقيقية لجمع المعلومات والملاحظات الأرضية التأكيدية، ويختلف حجم هذه الأعمال وكثافتها وأسلوب تنفيذها باختلاف مقياس المسح والغاية منه.

2-3 المنهجية تتطلب العمل على تحليل الصور والبيانات الفضائية أو الصور الجوية من أجل التوصل إلى عديد من الخرائط والتفسيرات وفق الحالة البيئية والغرض من التحليل ومنها:

* وضع خرائط غرضية متنوعة تختلف في نوعية وكمية المعلومات التي تبينها كل خريطة (الوحدات والتقسيمات، العمليات المنشئية، الظواهر البيئية..)، وذلك باختلاف مقياس الرسم (استطلاعي أو تفصيلي) من ناحية، وبطبيعة المنطقة المدروسة من ناحية أخرى (متجانسة أو غير متجانسة).

* إعداد ووضع خرائط غرضية استطلاعية بمقاييس صغيرة لمناطق وأقاليم شاسعة تتضمن معلومات عن الغطاء النباتي وزحف الرمال واستعمالات الأراضي وخصائصها، لتوفير صورة شاملة ومتكاملة عن انتشار وتوزع المناطق الصحراوية والمتصحرة والمعرّضة لمخاطر التصحر وتدهور الأراضي بمختلف أنواعه وأشكاله.

* وضع خرائط غرضية بمقاييس تفصيلية أو شبه تفصيلية لتنفيذ المشاريع التطبيقية والدراسات الخاصة بتخفيف مخاطر التصحر والسيطرة عليه.

* إعداد خرائط للمناطق المعرضة لمخاطر التصحر لغرض تقييم معدل انتشار التدهور البيئي والاستفادة منه في إعداد مخططات توجيهية لاستعمالات الأراضي وعند وضع استراتيجيات الحد من التصحر وإقامة نظام الإنذار المبكر.

* التوصل إلى تقييم الوضع الراهن للتصحر بمنطقة الدراسة، مما يؤدي إلى تبيان العمليات والظواهر البيئية وديناميكيتها وكذلك التغيرات البيئية الحاصلة عامة والغطاء النباتي خاصة، وذلك من خلال مقارنة الصور الملتقطة في فترات زمنية متناوبة أو متتالية (فصلية وسنوية).

3-3 تتألف منهجية تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في مراقبة التصحر بالوطن العربي من العناصر التالية :

- تحديد المؤشرات ووضع وتقييم الخرائط واختيار مناطق المراقبة وتأسيس قاعدة معلوماتية.
- التعريف بالطرق والأساليب المناسبة لرصد ومراقبة التصحر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية والتقنيات المساعدة الأخرى.

- تطوير منهجية المراقبة الإقليمية للتصحر وتبني طرق وعمليات المراقبة المستخدمة لتحليل أسباب التصحر وتحديد إجراءات مكافحته.
- الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد وتطبيقات نظام المعلومات الجغرافية في اختيار مؤشرات التصحر في المنطقة العربية والتعامل مع الدلائل الحقلية في هذا المجال.
- وضع مجموعة من الخرائط الغرضية لمناطق المراقبة، خاصة خرائط تدهور الأراضي وقابلية التربة للتدهور، اعتمادا على تحليل وتفسير المعطيات الفضائية والصور الجوية.

4-3 لمزيد الإفادة تخطط المنظمة للقيام بالتالي :

- وضع برامج وخطط متعددة الآجال لمراقبة التصحر في الوطن العربي، وذلك ضمن استراتيجيات التنمية الشاملة والأمن الغذائي.
- تدريب الكوادر الوطنية المعنية وتحسين حالة المعرفة لديها فيما يتعلق باستخدام التقنيات الحديثة في مراقبة التصحر خاصة المعطيات الفضائية ونظام المعلومات الجغرافية.
- دعم بناء القدرات الوطنية وتكوين نواة فنية متخصصة من الكوادر الوطنية تعمل على تعميم منهجية وأساليب مراقبة التصحر، ونقل المعرفة إلى الأوساط الوطنية المعنية الأخرى.
- تطوير قاعدة معلومات نوعية عن حالة التصحر وطرق وأساليب مراقبته في مناطق مختارة من الوطن العربي.
- توسيع قاعدة الاتصال والتنسيق ودفع التعاون بين المؤسسات العربية المعنية، وتبادل الخبرات في مجال مراقبة التصحر بواسطة الاستشعار عن بعد.
- دعم الربط الشبكي للمؤسسات العربية العاملة في مجال الاستشعار عن بعد ومراقبة التصحر.
- إرسال المعلومات المكتسبة عبر شبكات الاتصال المحلية والإقليمية والعالمية وتبادل المعلومات مع المؤسسات العالمية المعنية لتطوير منهجية مراقبة التصحر بشكل عام.
- تنفيذ مشاريع رائدة محلية ومشتركة، تتكامل مع ما هو قائم من مشاريع وتدعيم الخطط الوطنية الخاصة لمراقبة التصحر ومكافحته.

كيفية إعداد خرائط تدهور الأراضي (تصحرها) بالطرق الحديثة

إعداد
فريق من خبراء المركز العربي وخبراء من هيئة البحوث والإرشاد الزراعي وخبير من برنامج الأمم المتحدة للبيئة
برنامج غرب آسيا
بإدارة د. الجيلاني أحمد عبد الجواد

ملخص هذه الدراسة :

أعدت هذه الدراسة من خلال تعاون وثيق بين خبراء من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وخبراء من هيئة البحوث والإرشاد الزراعي بجمهورية اليمن وتحت إشراف برنامج الأمم المتحدة للبيئة – برنامج غرب آسيا. وقد استخدمت في إعداد هذه الدراسة للمرة الأولى في الوطن العربي الطرق الحديثة لمعالجة صور الأقمار الصناعية معطيات الماسح الغرضي (TM) المحمول على متن التابع الصنعي (LandSats) وأنظمة المعلومات الجغرافية وبالتكامل مع التدقيق الحقلي والتحليل المخبري . وقد بلغت المساحة المتدهورة في الأراضي اليمنية 56858.151 كم^2 وتعاني من تدهور بفعل العوامل المختلفة من انجراف ريحي ومائي وفيزيائي وتملح التربة.

طريقة العمل :

تضمنت عدة خطوات لإنتاج هذه الخريطة وتحديد حالة التصحر في اليمن: تجميع المعلومات الخاصة بالأراضي اليمنية من الدراسات العديدة التي أعدت من جهات مختلفة – تحليل الصور الفضائية المغطية للأراضي اليمنية وعددها 16 صورة فضائية من معطيات الماسح الغرضي (TM) المحمول على متن التابع الصناعي (Land Sats).

وقد تم فصل الوحدات الفسيوغرافية التي شكلت أساس الوحدات الخرائطية، ومن ثم توصيف هذه الوحدات من حيث أنواع وأسباب وشدة ومدى انتشار عمليات التصحر المختلفة، وفصل الأراضي المستقرة طبيعياً أو بفعل عمليات الصيانة. وهذا الوصف تم القيام به حقلياً وباستخدام استمارات صممت لهذا الموضوع وفقاً لمنهجية (GLASOD) في وصف حالة تدهور الأراضي ، وكذلك تم الاستعانة بالمؤشرات والدلائل الخاصة بتدهور الأراضي لإقليم آسيا الذي أعد من قبل الجامعة الدولية في اليابان 1999 وكذلك المؤشرات والدلائل التي اعتمدها مؤتمر الأطراف الخامس للاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر الذي انعقد عام 2001 في جنيف بسويسرا . ومن ثم أنشئت قاعدة بيانات خاصة بعمليات التدهور تتضمن الطبقات التالية:

- طبقة حدود منطقة الدراسة "الحدود الدولية".
- طبقة خطوط التسوية (الكونتورات).
- طبقة المسيلات المائية.
- طبقة الطرق.
- طبقة تدهور الأراضي.

نتائج الدراسة :

إن أهم أنواع التدهور التي لوحظت في اليمن هي التدهور الناتج عن الانجراف المائي والريحي للتربة، مع وجود أنواع تدهور أخرى خاصة التدهور الكيميائي الناتج عن ملوحة التربة والتدهور الفيزيائي الخاص بتصلب القشرة الأرضية.

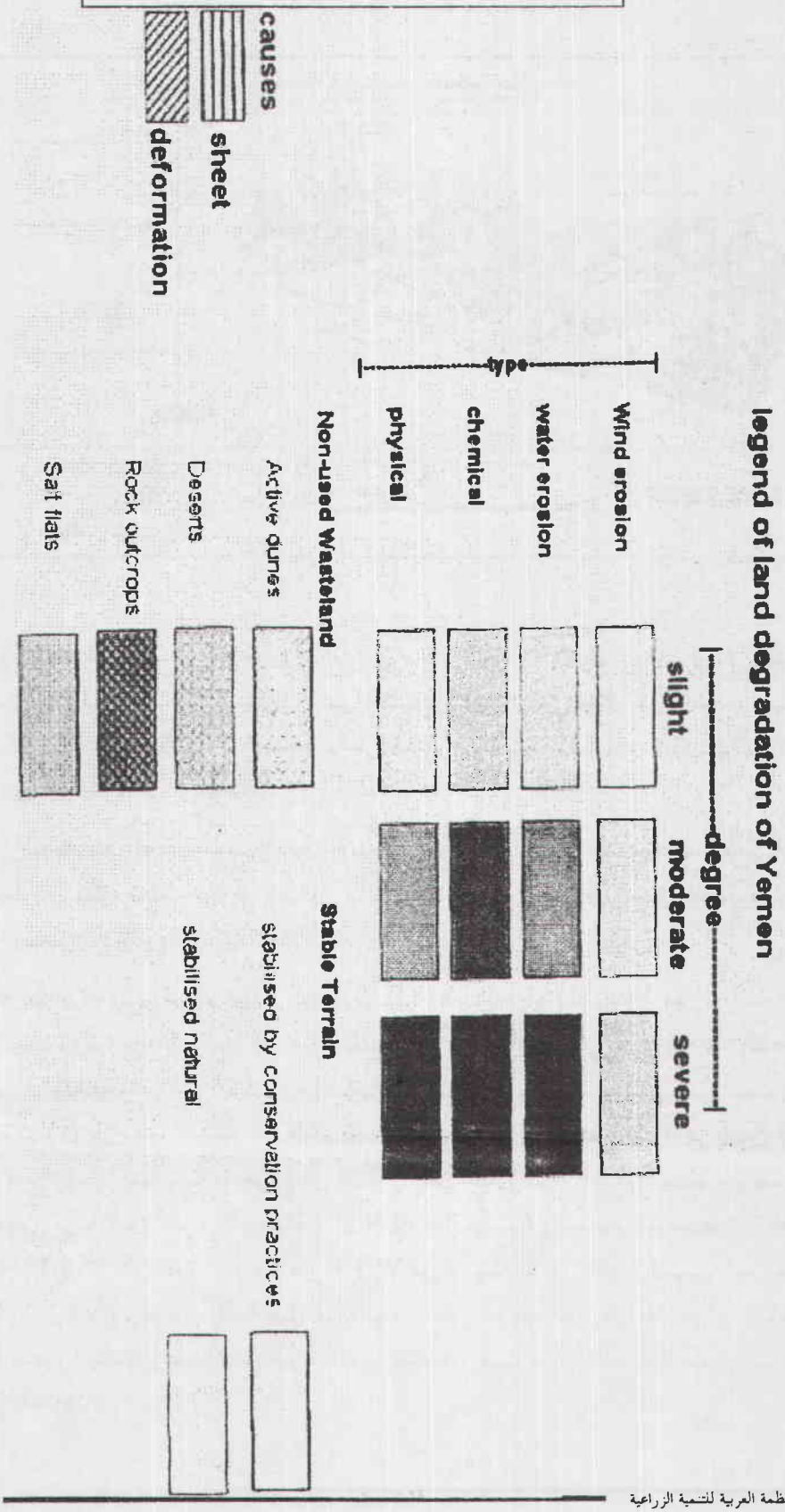
وتم إجراء بعض التعديلات التي لها علاقة بخصائص التربة والجيومورفولجيا اليمنية وقد وضعت مصطلحات خريطة التدهور التالية (شكل رقم 1) ، ومما يجدر ذكره ان خريطة تدهور الأراضي في اليمن وقاعدة المعلومات الخاصة بتدهور الأراضي موجودة في قرص مضغوط (CD) ،ويمكن تزويد نسخة لبعض الدول العربية للإستنارة به لإعداد حالات دراسية مماثلة.

وفيما يلي وصف لأنواع تدهور التربة المختلفة :

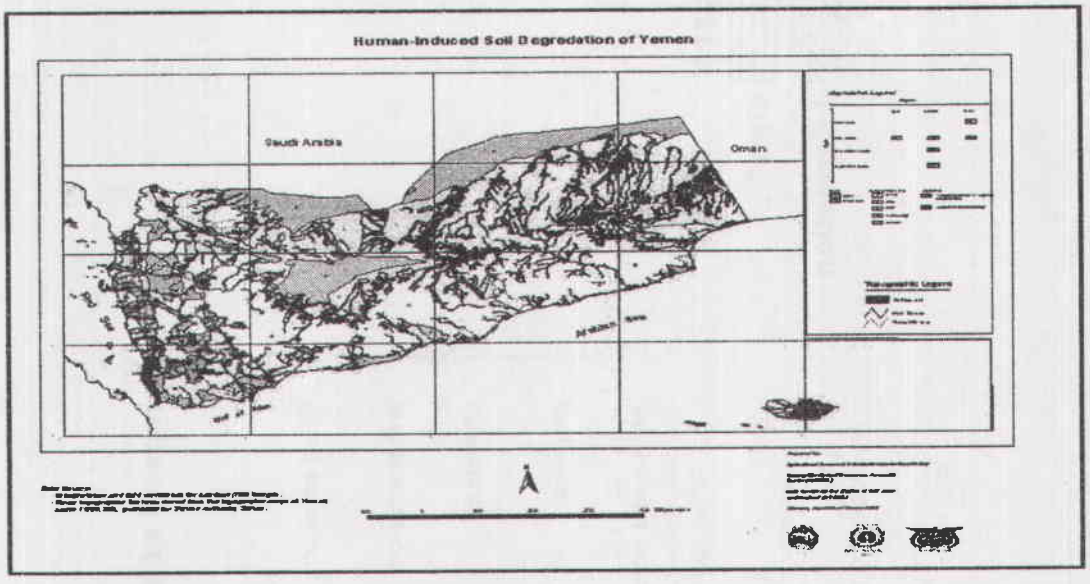
1- الانجراف المائي :

أوضحت هذه الدراسة أن الجزأين الغربي والجنوبي من اليمن عرضة لقدر كبير من التعرية المائية بسبب الأوضاع الجيومورفولوجية وان معظم أجزاء الوديان ومناطق السهول الجبلية والهضابية والساحلية تعاني من هذه العملية . والخريطة المرفقة شكل رقم (2) الخاصة بتدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية، توضح المساحات المتأثرة بالتعرية المائية وشدتها في أنحاء مختلفة من اليمن ، وان مادة التربة الأم ذات صلة وثيقة بإمكانية تعرية التربة يمثل هذا النوع من التدهور ، ويعود سبب التدهور في هذه المناطق لشدة انحدارها وطولها وكذلك للهطول المطري المرتفع حيث يتراوح الهطول المطري من 500 – 1200 مم/سنويا في المتوسط العام ، وكذلك نوع الهطول المطري غالبا ما يكون على هيئة عواصف متكررة . وانعكس هذا التدهور على قلة الغطاء النباتي مما ساعد في تسارع هذا التدهور وتشكل الأخاديد والجداول مما يعيق الوصول إلى الحقول وتعرقل عملية إعادة تأهيل هذه الأراضي، وتشكل الأخاديد والجداول العميقة شبكة الصرف التي تصرف الماء من المناطق المجاورة وتؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه، كما لوحظ انه نتيجة للتدفق السطحي للمياه تنجرف جذور وبذور النبات مع هذه المياه ، وكذلك لوحظ ردم البذور والغراس على منحدرات السفوح ، ولوحظ أيضا أن غابات منعزلة صغيرة قليلة وجذور متناثرة

شكل رقم (1) : دليل تدهور الأراضي في اليمن



شكل رقم (2)
خريطة تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية

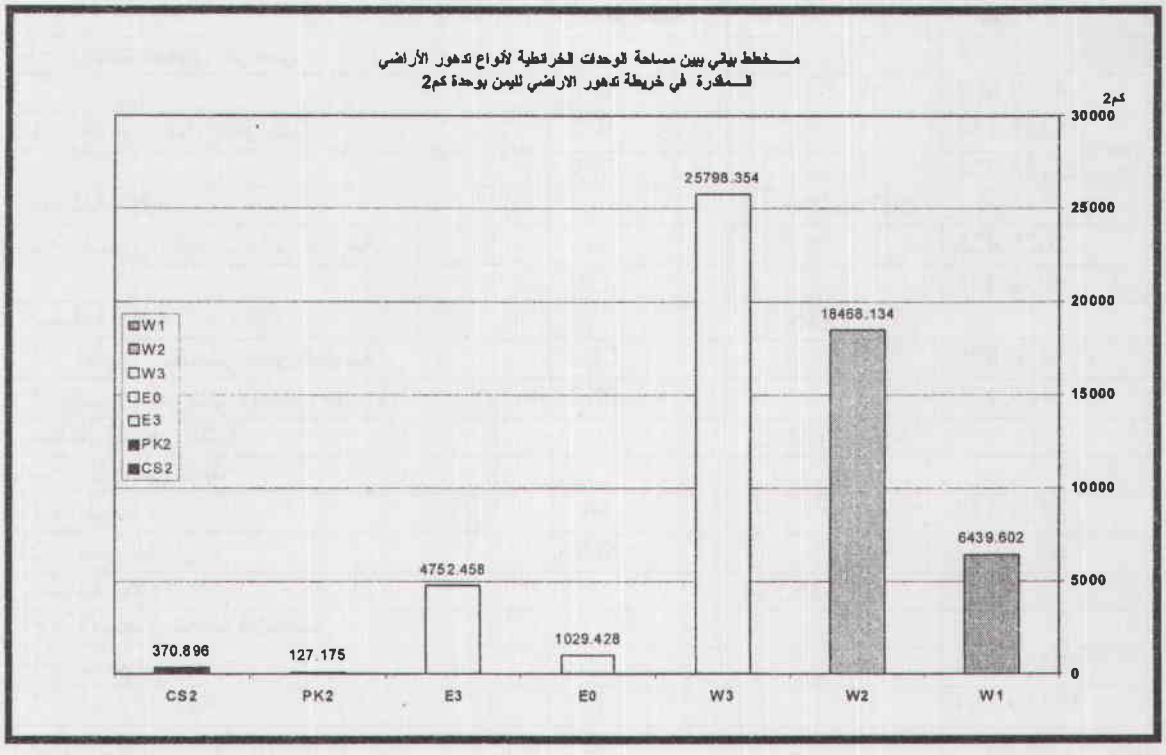


تعرت بفعل الماء شكلت مسطحات صخرية في أجزاء كبيرة من هذا الجبل . وتحتوي الأراضي الطميية داخل السهل الساحلي والمناطق الصحراوية على العديد من الوديان التي تشكل جزءا كبيرا من مساحة البلد، وتشكل هذه الشبكة الطميية بفعل مجموعة من المراوح المحدبة Convex alluvial fans ويتراوح إنحدارها بين 4 – 8 % .

تتأثر معظم هذه الوديان موسميا بفعل الأضرار التي تلحقها الفيضانات وتسبب التعرية للمساطب الطميية العلوية وكذلك تحدث انجرافا مائيا في مساطب منحدرات السطوح ومناطق الترسبات والأخاديد والصفائح حسب نوع التعرية المائية السائد.

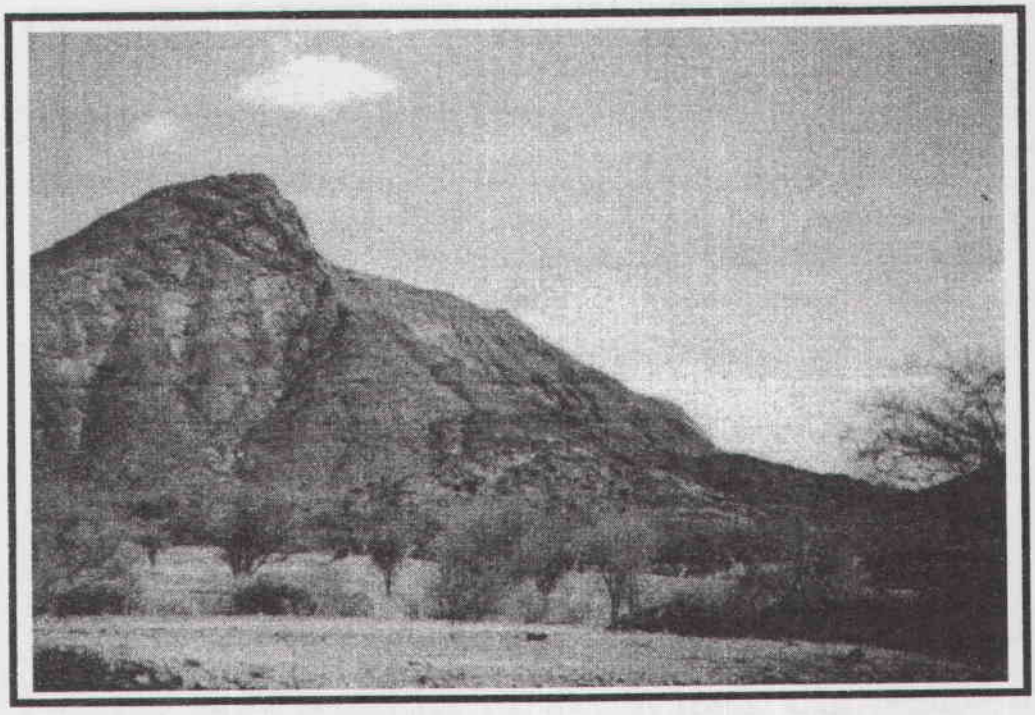
الخريطة رقم (2) والرسم البياني شكل رقم (3) والجدول رقم (1) يبينون مقارنة أنواع التدهور بعضها ببعض ، وتوضح الأراضي المتدهورة بفعل عامل الانجراف المائي ، ودرجة هذا التدهور وتوزيعه في الجمهورية اليمنية وفق الـ 16 صورة فضائية، وتوزيع هذه المساحات على كل صورة فضائية والجدول رقم (1) يبين هذا التوزيع رقمياً بلغت المساحة المتدهورة بفعل عامل المياه في اليمن (50706.09 كلم^2) ، وهذه المساحة شملت ثلاث أنواع من التدهور بفعل عامل المياه ، تدهور بسيط ويرمز له في خريطة تدهور تربة اليمن بـ W1 ومساحته (6439.602 كلم^2) وتدهور متوسط W2 ومساحته (18468.134 كلم^2) ، وتدهور حاد ويرمز له W 3 في خريطة تدهور التربة في اليمن ومساحته (25798.354 كلم^2) والصور الآتية تمثل أمثلة لهذا التدهور ويجب أخذ إجراءات سريعة لمعالجة التربة المتدهورة تدهورا بسيطا والتربة المتدهورة تدهور متوسطا، حيث هذين النوعين من التدهور يمكن معالجتهما اقتصاديا.

شكل رقم (3)
يبين مقارنة تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية بفعل العوامل المختلفة (المساحة بالكيلومتر المربع)

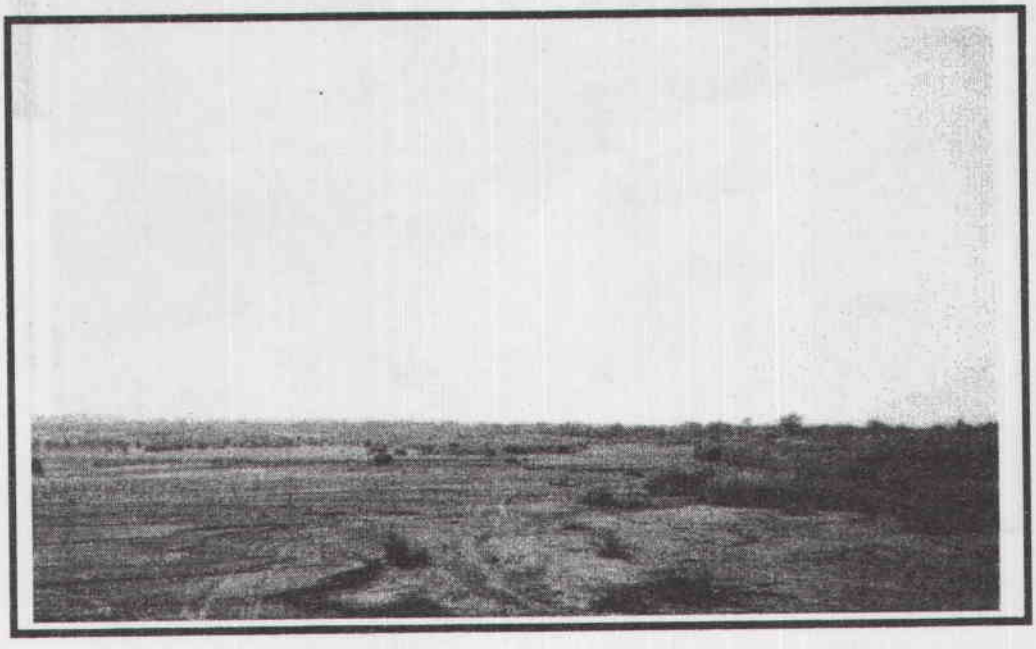


جدول رقم (1)
مساحة الوحدات الخرائطية المقدرة في خريطة
تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية

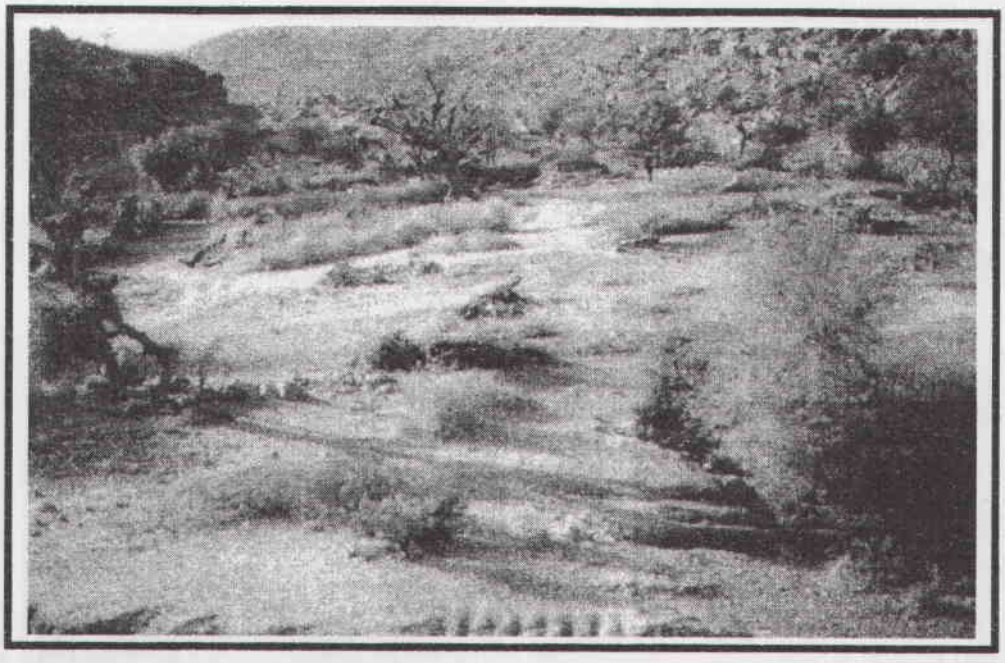
نوع الوحدة الخرائطية	رمز الوحدة الخرائطية		المساحة كم2
أ- وحدات تدهور الأراضي			
	W1		6439.602
1- التدهور بفعل عامل المياه	W2		18468.134
	W3		25798.354
المساحة الكلية		50706.090	
2- التدهور الكيميائي بفعل الملوحة	Eo		1029.428
	E3		4752.458
المساحة الكلية		5781.886	
3- التدهور الكيميائي بفعل الملوحة	CS2		370.896
4- التدهور الفيزيائي وتصلب القشرة	PK2		127.175
مساحة التدهور الكلية		56858.151	
ب- الأراضي الثابتة			
1- طبيعيا	SN		2721.542
2- بفعل الإنسان	SHc		6615.042
المساحة الكلية		9336.584	
ج- الأراضي القابلة للاستعمال			
1- الصحراء	A		48568.970
2- الكثبان الرملية	D		58159.369
3- الأراضي الملحية (الأصباغ)	Z		483.467
4- الأراضي الصحراوية	R		281968.036
مساحة الأراضي غير القابلة للاستعمال		389179.842	



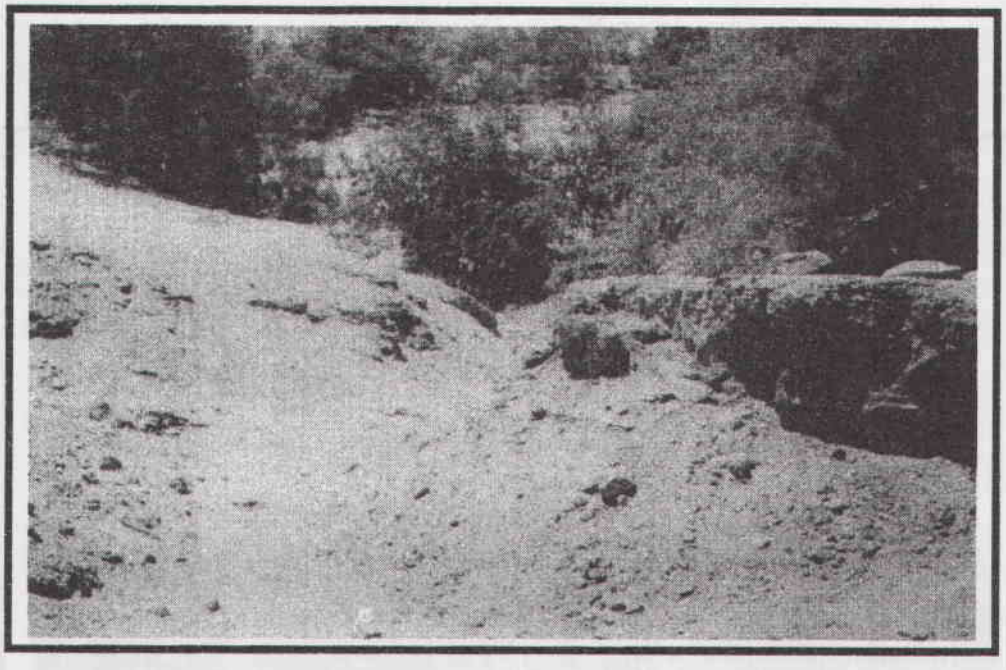
صور تبين مجرى وادي حريب والتدهور الأخدودي – مأرب



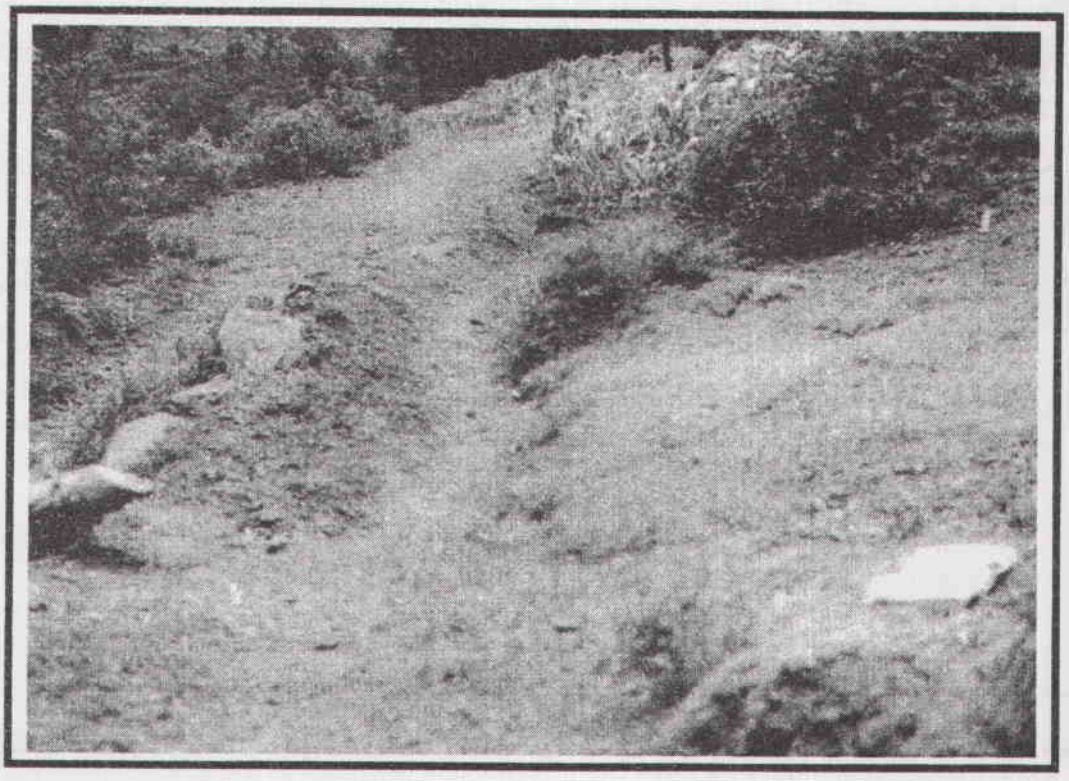
مجرى ادي مور – اثر التعرية المائية واتساعه مع الزمن



صورة تبين تدهور التربة (جداول وحفر صغيرة) في وادي صعدة في الجمهورية اليمنية W1



صور تبين جدول وحفر صغيرة في وادي آذنة مأرب



صورة تبين تدهور التربة بفعل الانجراف المائي القنواتية (Rill) W1 وادي اب

صورة تبين تدهور متوسط للأراضي - وادي اذنة W2 ويلاحظ التدهور الأخدودي

2- التعرية الريحية :

الأراضي الزراعية ذات القوام الخشن للتربة وذات عمق ضحل لقطاعها وكذلك المناطق التي تغطيها الترسبات الرملية هي المعرضة بصورة رئيسية إلى التعرية الريحية مما يشكل خطر على نحو خاص للمناطق المزروعة (مثل المحاصيل ومشاتل الأشجار والباذرات) ونتيجة لتدهور الأراضي فإنه قد تكونت كثبان رملية طولية ممتدة على طول منطقة السهول (غربي اليمن وجنوبه الشرقي) ، وأهم العوامل التي كانت السبب الرئيسي في تدهور الأراضي بفعل عامل الرياح هي :

أ- قوام التربة الخشن ،

ب- عدم وجود غطاء نباتي كثيف ودائم ،

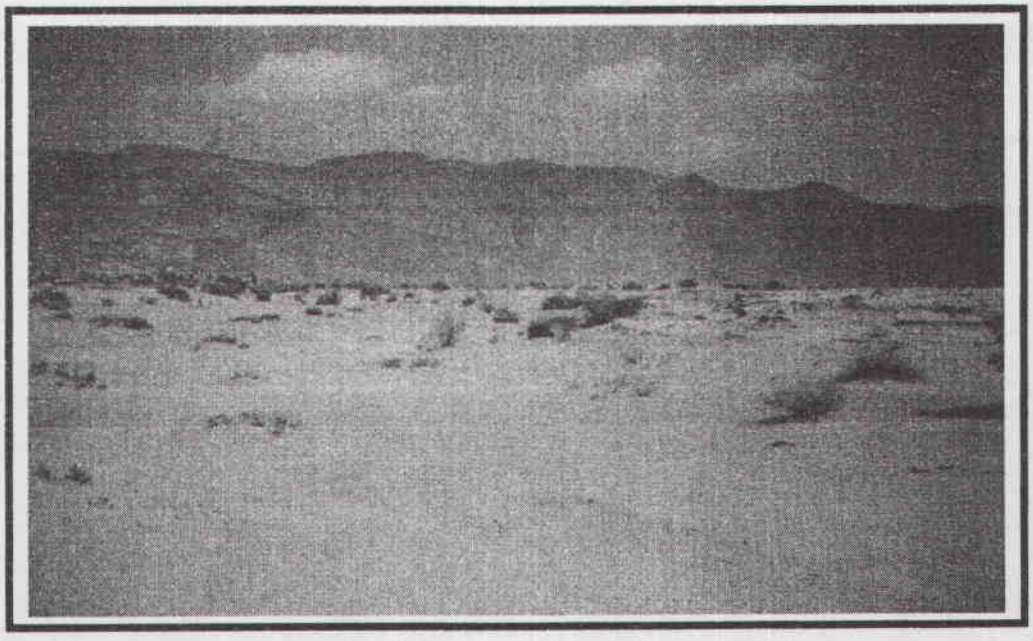
ج- سطح التربة جاف وخالي من الكدر ،

د- الرياح قوية ،

وكذلك لعب الربع الخالي دوراً فعالاً وسبب في ترسبات الرمال بواسطة الرياح السائدة وهي الشمالية الشرقية حيث تسبب في فصل المادة السائبة من الربع الخالي وترسيبها في سهول اليمن وبين الجبال وخاصة سهل تهامة الساحلي وتواجد الكثبان الرملية كما في خريطة التدهور بصورة رئيسية إلى الشمال الغربي والشمال الشرقي والجنوب الشرقي وعلى طول السهل الساحلي إلى غرب وجنوب اليمن . ويجب الإشارة إلى الدراسات التي سجلت في الجمهورية اليمنية أن الكثبان الرملية أعاقت إلى حد كبير التنمية الزراعية والخريطة رقم (1) والشكل رقم (2) يوضحان المناطق المتدهورة بفعل عامل الرياح . وتبلغ مساحة تدهور الأراضي بفعل هذا العامل 5781.886 كلم^2 منها1029.428 كلم^2 متدهور تدهوراً بسيطاً وإعادة تأهيلها لازال اقتصادياً . والتدهور الحاد مساحته 4752.458 كلم^2، كما أن هناك مساحة للكثبان الرملية النشطة في اليمن تبلغ مساحتها 58159.369 كلم^2 ، ولها تأثير كبير على حركة الرمال وتعيق إلى حد ما التنمية الاقتصادية في المناطق المتاخمة لهذه الكثبان الرملية والصور الآتية توضح تدهور الأراضي بفعل هذا العامل .

3- التدهور بفعل الملوحة: :

هذا النوع من التدهور كما هو مبين في الخريطة رقم (1) والرسم البياني رقم (3) موجود في السهول الساحلية نظراً لطبيعة المادة الأم والجيومورفولوجية والهيدرولوجية ، ونظراً لارتفاع البخر الذي يصل إلى أكثر من 2400 مليمتر بينما الهطول المطري السنوي لا يتعدى 50 مليمتر في السنة . ونظراً للأحوال المناخية السائدة فإن الأسباب الرئيسية لاتساع رقعة الترب المتأثرة بالملوحة سببها العوامل التالية:

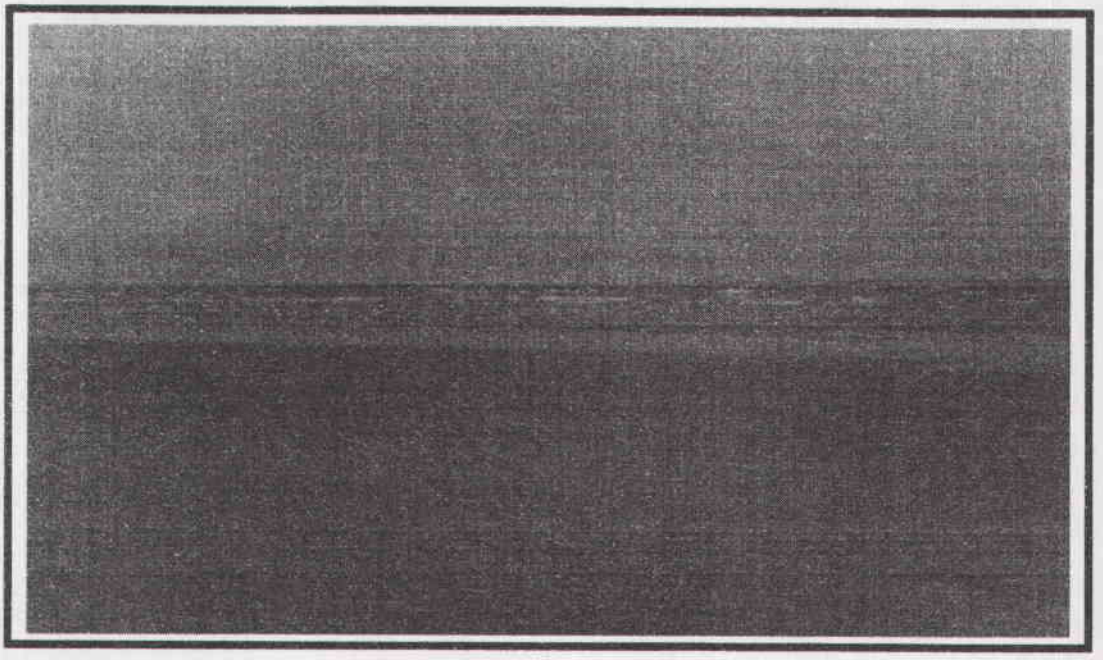


صورة تبين التعرية الريحية في منطقة مأرب – جريب (تدهور شديد) E3

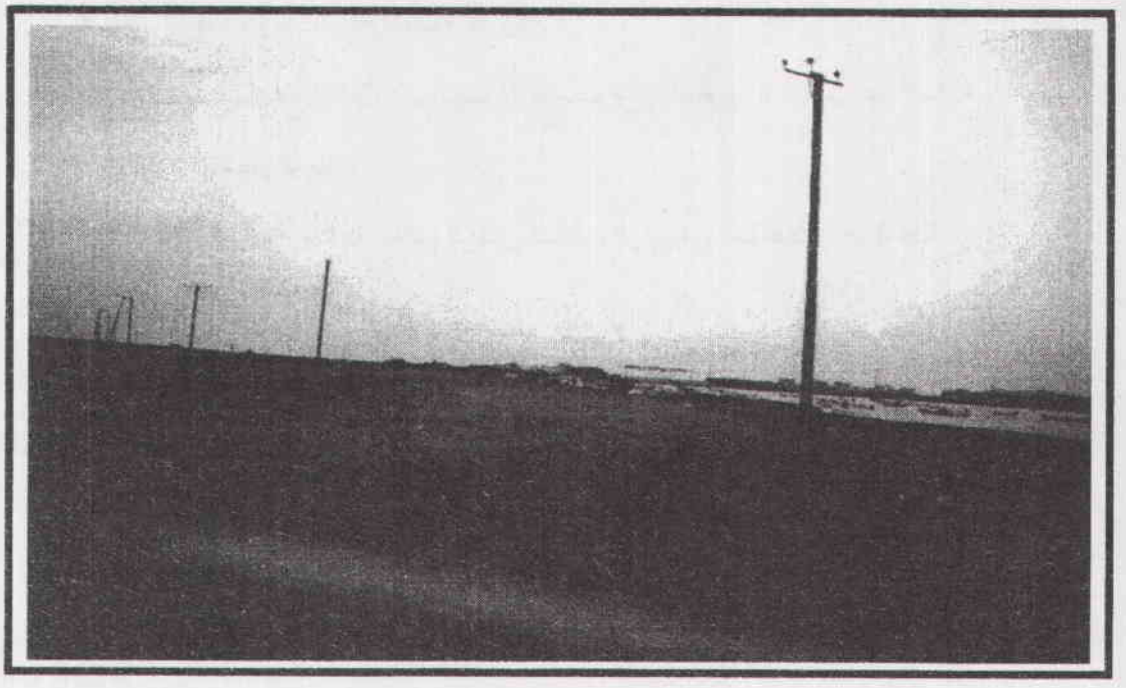
- عدم وجود شبكات صرف فعالة.
- عدم متابعة ملوحة التربة المتابعة الدورية.
- عدم تحديد مقننات الغسيل التي يجب أن تضاف مع مياه الري أو الغسل عند الحاجة .
- طبيعة الحوض المغلقة.
- الطبقات السميكة المالحة العائدة للحقبين الثالث والرابع في القطاعات الجيولوجية.
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي.
- عدم أتباع دورات زراعية مناسبة.
- نوعية المياه في قنوات الري غير المبطنة لذلك تتدهور من حين لآخر.
- التسرب من قنوات الري غير المبطنة وخزانات المياه ، فضلاً عن فقدان الرشح من الحقول المروية يتسبب في ارتفاع مستوى المياه الجوفية مما يرفع مستوى المياه المالحة إلى السطح.
- تقنية الصرف التقليدية لا تنطبق على الحد من الملوحة.

ومساحة الأراضي المتدهورة بفعل هذا العامل هي 370.896 كم^2 وهذا التدهور من النوع البسيط ويمكن معالجته.

- (Z) وهي وحدة الأسباخ والأراضي الملحية ويرمز لها بالرمز Z على خريطة تدهور التربة في اليمن وتبلغ مساحتها 483.467 كم^2 .



صور تبين سبخة ملحية – ميفعة (نوع الأراضي غير المستعملة) (Z)



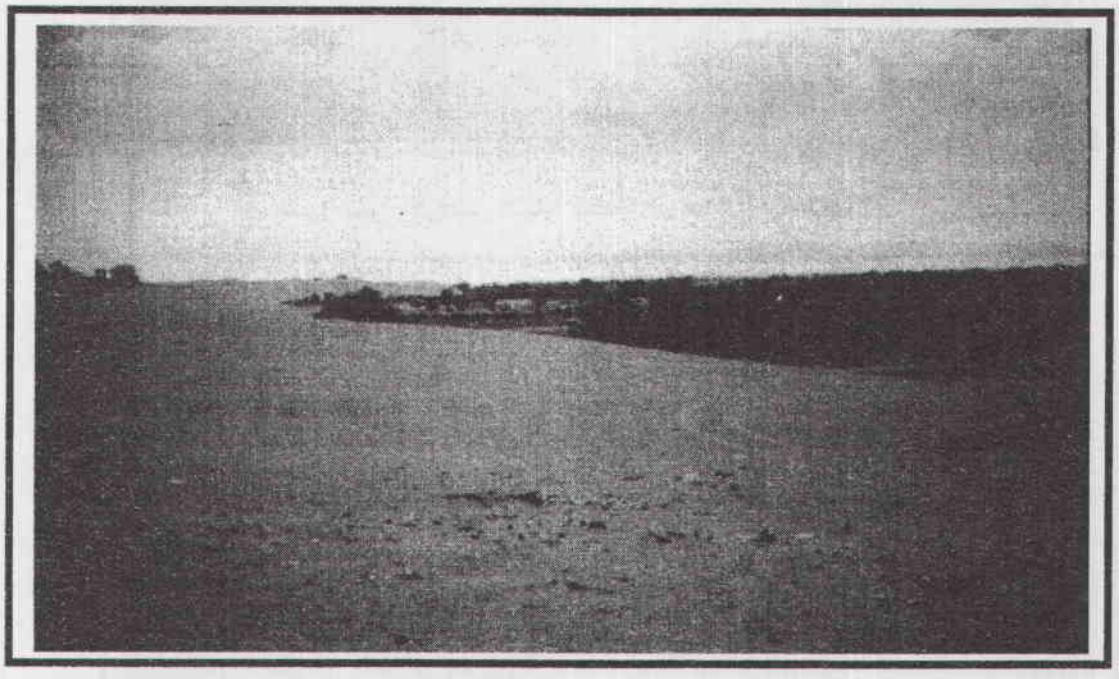
صورة تبين نموذج للسبخة – ساحل المخا – تعز

4- التدهور الفيزيائي :

لوحظ هذا التدهور بتغطية مساحة قدرها حوالي 127 كلم^2 وهذا التدهور هو من نوع تصلب القشرة الأرضية الذي يمكن معالجته بإضافة المحسنات العضوية ، ولقد أجرى المركز العربي عدة دراسات حول هذا الموضوع وتم إيجاد الحلول المناسبة لهذا النوع من التدهور عندما يكون في مراحله الأولى.

5- الأراضي غير القابلة للاستعمال الزراعي :

- (A) وهي وحدة تربة يرمز لها على الخريطة بالرمز A وهي تتكون من مواد خشنة ترسبت بفعل عامل المياه والتحمت بواسطة مواد ناعمة نقلت بواسطة الرياح وهذه المواد عبارة عن حصى وأحجار ورمل وسلت التحمت معاً وشكلت سطحاً صلباً ومساحتها قدرت بحوالي 127.175 كم2 .
- (D) وهي وحدة الكثبان الرملية ويرمز لها على خريطة تدهور التربة في اليمن بالرمز D وهي رمال متحركة تعيق في بعض الأحيان المناطق المجاورة من تنميتها وكذلك تسبب بتغطية الطرق وبعض المنشآت المدنية والمزروعات وتحتاج إلى برنامج طموح لتثبيتها وتبلغ المساحة المغطية لهذه الكثبان الرملية والتي لها أشكال مختلفة 58159.369 كم^2 .



صورة تبين الكثبان الرملية (D) وهى تهدد الأراضي الزرعية السائدة على طول وادي عبيدة – مأرب

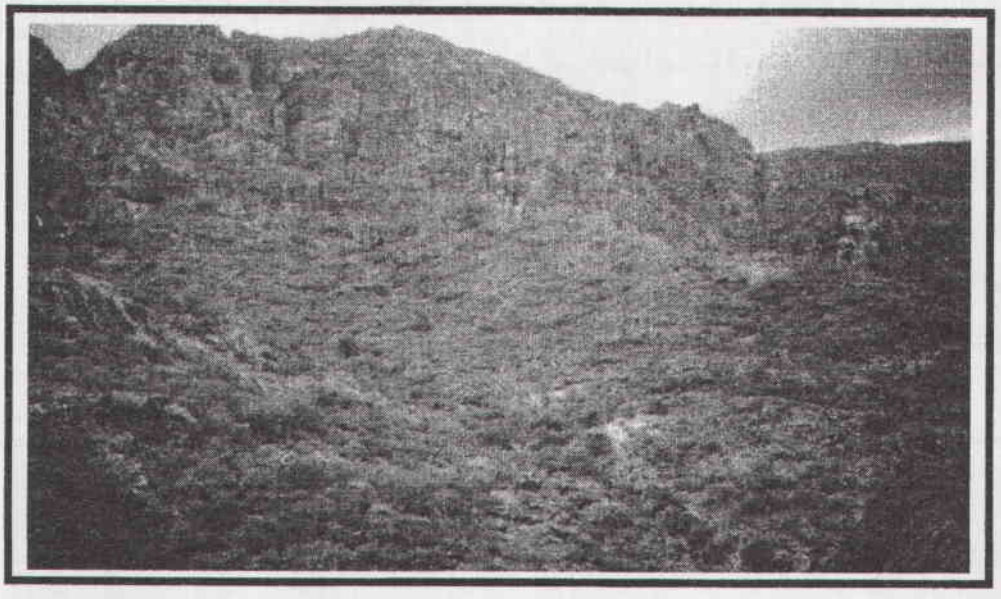
-(R) وهي وحدة الأراضي الصخرية والجبال ويرمز لها بالرمز R في خريطة تدهور الأراضي في اليمن ومساحتها تقدر بحوالي 281968.036 كم2 .

-(Z)أيضاً كما أشرنا سابقاً ، هي أراضي تعتبر غير صالحة للزراعة في حالتها الطبيعية .

6- الأراضي المستقرة :

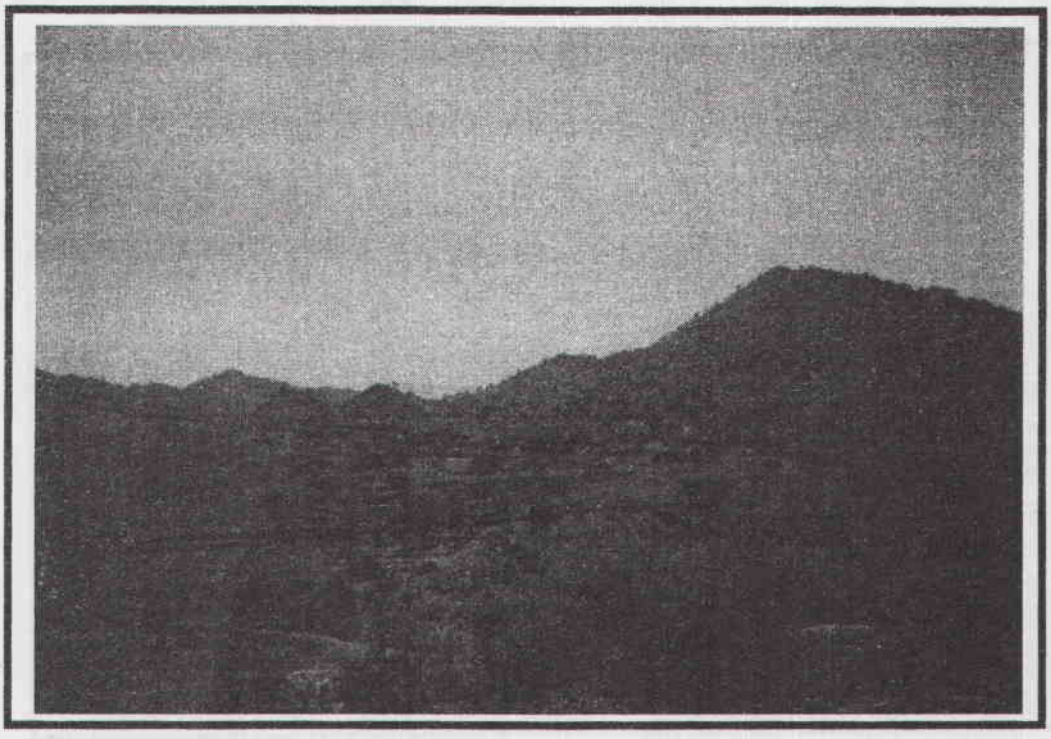
أ- وحدة الأراضي المستقرة طبيعيا ويرمز لها على الخريطة بـ SN وتبلغ مساحة هذه الوحدة 2721.542 كم^2.

ب- وحدة الأراضي المستقرة نتيجة تدخل الانسان ويرمز لها على الخريطة بـ SHC ومساحتها 6615.042 كم^2 وهذه الأراضي قديمة التشجير وتغطيها حاليا الزراعات البعلية والمروية وخاصة الأراضي المزروعة بالقات .

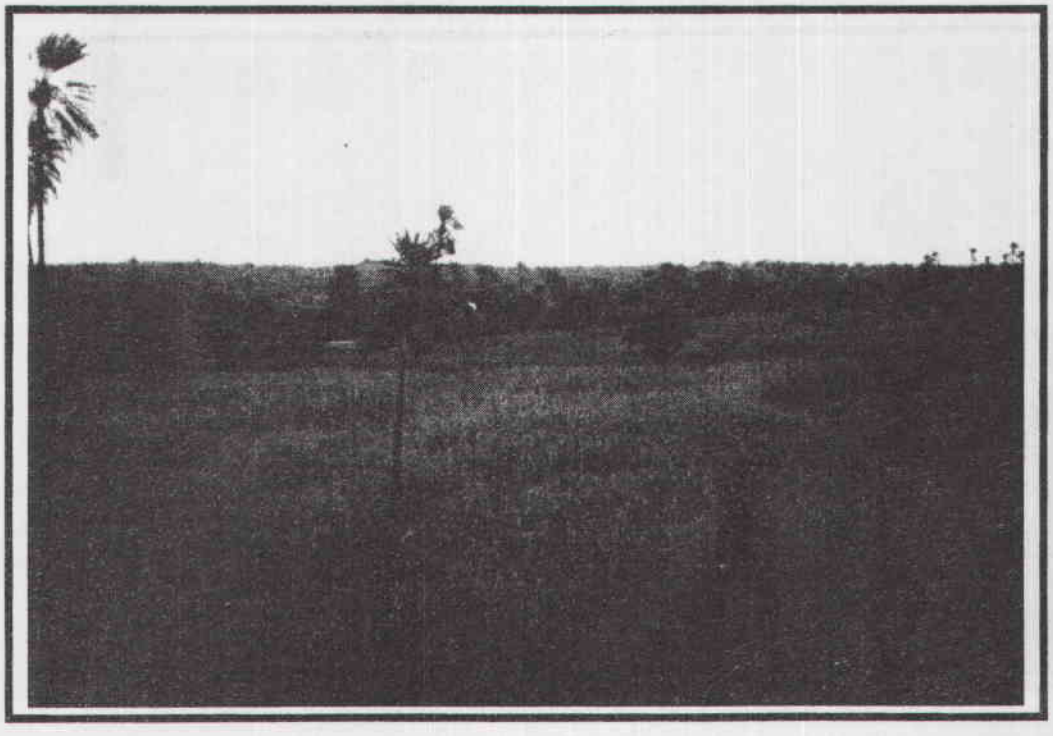


صور تبين الأراضي الثابتة طبيعياً في منطقة الحديدة SN

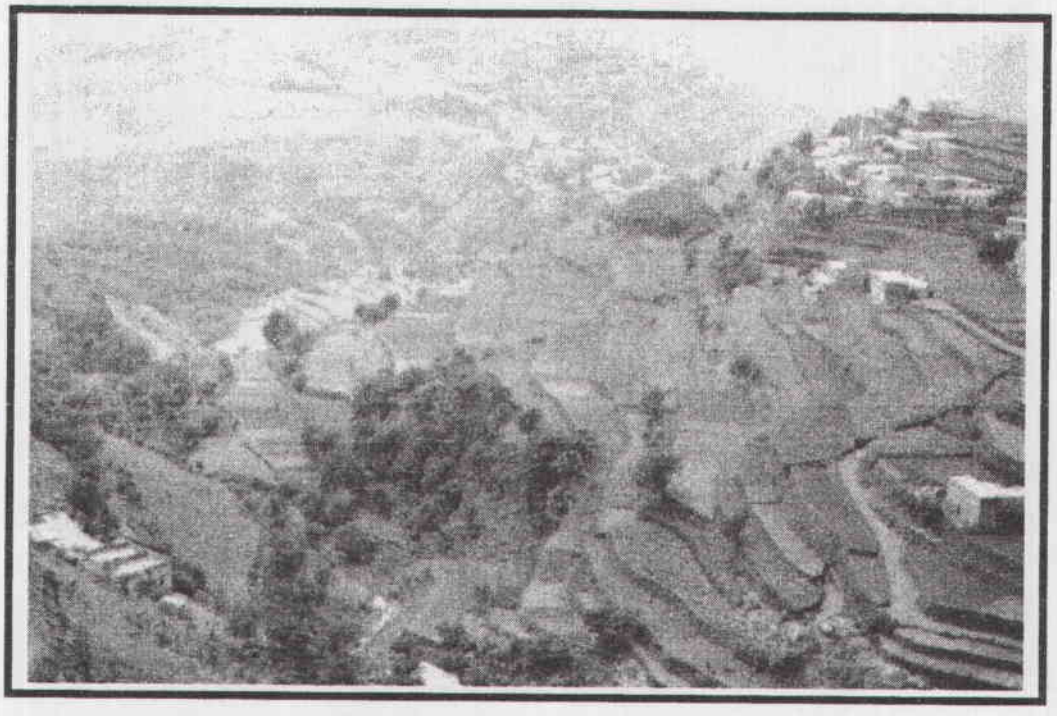
صورة تبين منظر عام من مدينة حجة للأراضي الثابتة بفعل الإنسان SHC



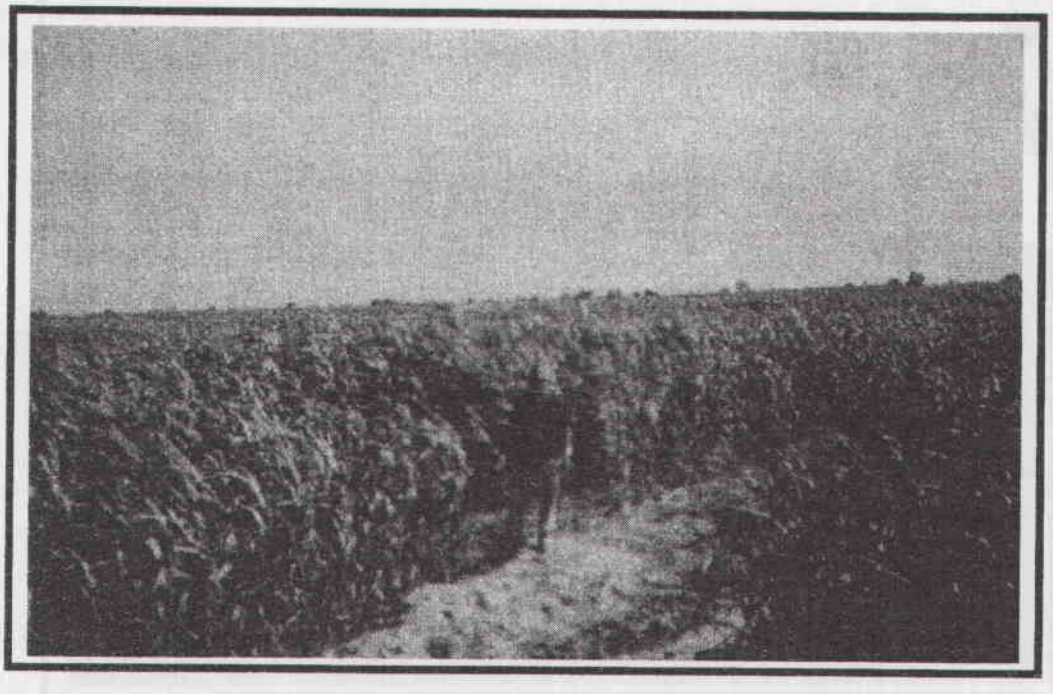
صورة تبين منظر عام لمنطقة في الشغادرة حجة - أراضي مستقرة طبيعيا SN



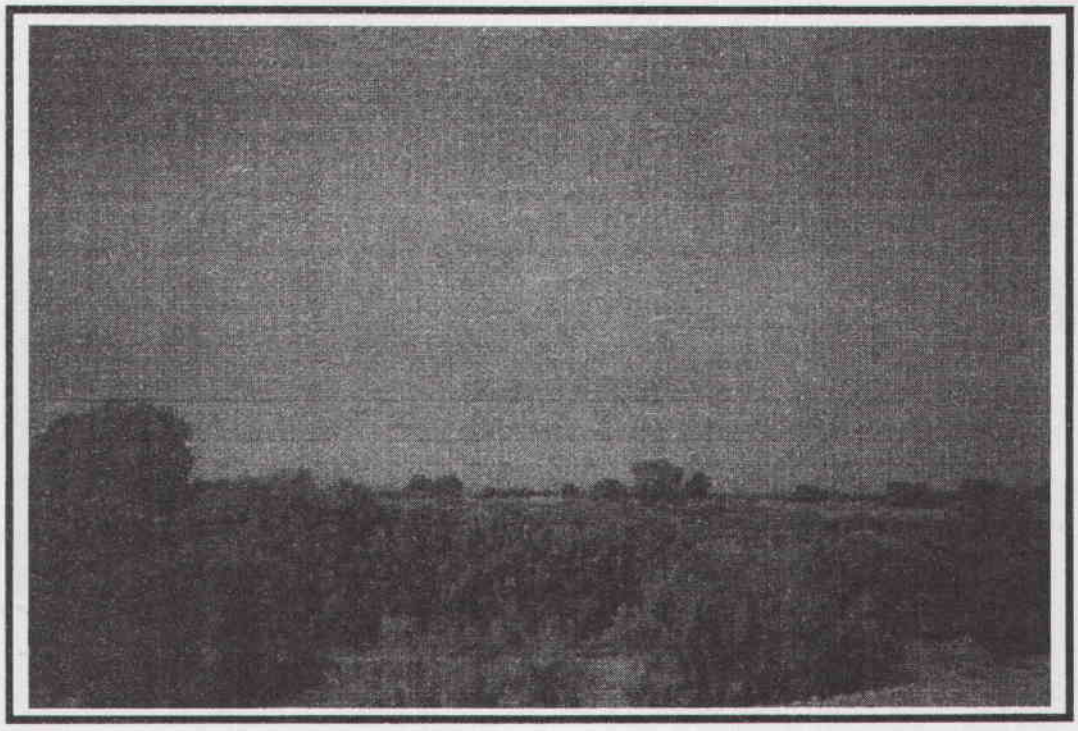
SHC- صورة تبين الأراضي المستقرة بفعل الإنسان في وادي رسيان - تعز



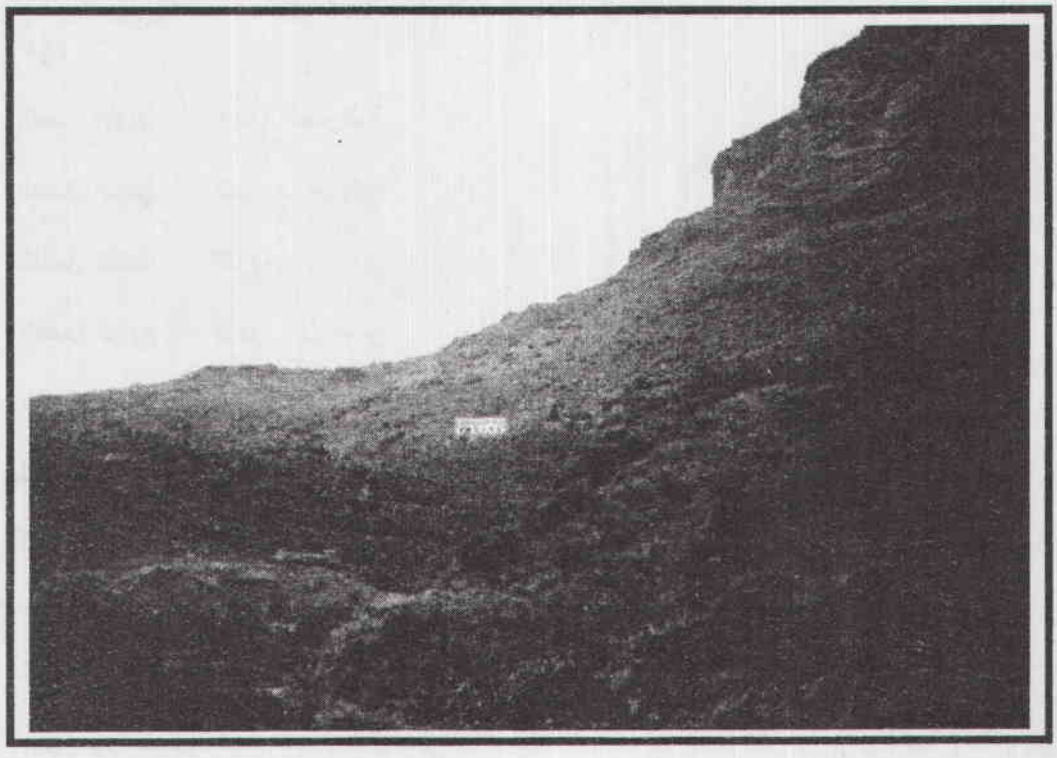
صورة تبين أراضي ثابتة مزروعة بالحبوب – زراعة الذرة في مدرجات وادي مور – مأرب SHC



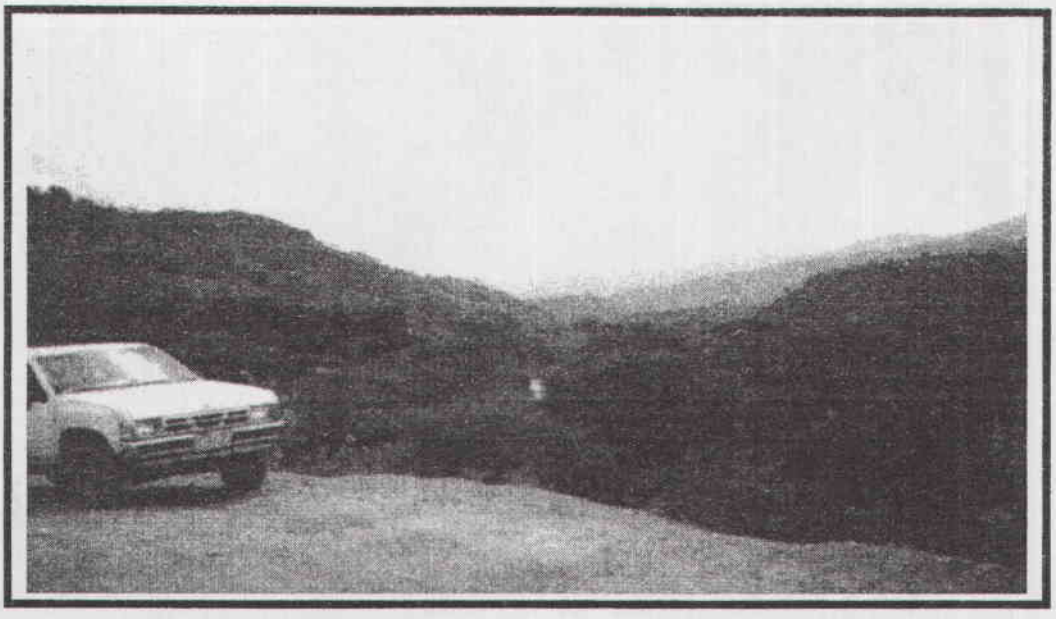
صورة تبين الأراضي المستصلحة والمزروعة بالذرة وهي أراضي
ثابتة نتيجة تدخل الإنسان في مدرجات وادي مور SHC



صورة تبين وادي مور وكثافة أشجار الاثل يسبب في تثبيت التربة طبيعياً



صورة تبين من منطقة مناحة – صغار – مزروعة بالقات SHC



صورة تبين وادي العدين آب مستقرة طبيعياً

7- التقرير المرافق لخريطة تدهور الأراضي في اليمن :

وقد أعد مع خرائط التدهور تقريراً فنياً يمثل النشاط الثامن من نشاطات المشروع، تضمن خمسة فصول هي:

الفصل الأول : الحالة الجغرافية.

الفصل الثاني : الموارد المائية.

الفصل الثالث : التربة.

الفصل الرابع : تدهور الأراضي.

الفصل الخامس : الاستنتاجات والمقترحات.

8 - دليل تقييم تدهور الأراضي :

أعد هذا الدليل ليغطي أحد أنشطة المشروع، حددت في هذا الدليل الإجراءات المتبعة لتقييم تدهور الأراضي ومراقبته ومكافحته في الجمهورية اليمنية، ويشمل ثلاثة فصول رئيسية هي:

8-1 الفصل الأول :

وهو حول منهجية تقييم تدهور الأراضي وفقاً للنظم العالمية ، وقد تم التركيز على اتباع نظامي (GLASOD) و (ASSOD) في هذا المجال ويضم الفصل الفقرات الرئيسية التالية:

- تعريف تدهور الأراضي ومنهجية تقييمها .
- عمليات تدهور الأراضي.
- درجات تدهور الأراضي.
- إعداد خرائط تدهور الأراضي.
- إعداد التقرير الفني لتقييم حالة التدهور.

8-2 الفصل الثاني :

وهو حول الإرشادات العامة لمراقبة تدهور الأراضي ويشمل ما يلي :

- منهجية المراقبة.
- استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة تدهور الأراضي.
- أهم تقنيات الاستشعار عن بعد المستخدمة في مراقبة تدهور الأراضي.
- مراقبة عمليات تدهور الأراضي.
- مراقبة تدهور الغطاء النباتي.
- مراقبة تدهور المراعي.

8-3 الفصل الثالث :

وهو حول أساليب ووسائل مكافحة التصحر وتدهور الأراضي ويشمل ما يلي :

- أهداف مكافحة التصحر.
- وسائل وأساليب مكافحة التصحر.
- صيانة التربة.
- صيانة الغابات الطبيعية.
- صيانة المراعي الطبيعية.

وقد تضمن هذا التقرير جداول المعايير الإرشادية التي تساعد المستخدمين على تطبيقه والاستفادة منه في نشاطات تقييم ومراقبة ومكافحة تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية.

فريق العمل :

يتكون فريق العمل من :

* **من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد :**

- الدكتور الجيلاني عبد الجواد- مدير إدارة الأراضي واستعمالات المياه
- المهندس عبد الرحيم لولو- أخصائي تربة وتصحر بالمركز العربي
- الدكتور حسن حبيب- مدير مشروع مراقبة ومكافحة التصحر بالمركز العربي
- الدكتور محمود عسكر-خبير التصحر في مشروع مراقبة ومكافحة التصحر بالمركز العربي
- الدكتور سالم الحسين- رئيس مخبر الاستشعار عن بعد بالمركز العربي (سابقا)
- المهندس باسم قتلان- أخصائي GIS بالمركز العربي
- المهندس مصطفى العالول- أخصائي الاستشعار عن بعد بالمركز العربي
- السيدة ندى الغندور - إدارة دراسات الأراضي واستعمالات المياه

التقدير للمرحومين الدكتور محمد عليوي والدكتور عبد الرحمن غيبه اللذان شاركا في الأعمال التحضيرية والحقلية

* **من الجمهورية اليمنية (هيئة البحوث والإرشاد الزراعي) :**

فريق الإشراف والمتابعة :

- المهندس عمر بأفضل- مدير عام مركز بحوث الموارد الطبيعية المتجددة.
- المهندس عبد الماجد الحميري- المدير الفني لمركز الموارد الطبيعية المتجددة.
- المهندس محمد حزام المشرقي- منسق فريق العمل باليمن.

فريق العمل الحقلي :

- م. أحمد المدحجي .
- م. لطفي قاسم الأصبحي .
- عبد الله عبد القادر البوراني .
- م.نظير إبراهيم .
- م. ثابت عبد الباريري .
- م. نبيل نور الدين .
- م. عادل السقاف .

- م. نجيب عبد الله العريقي .
- م. محمد المؤيد .

* **فريق الـ GIS :**

- م. أحمد رزق النصيري .
- م. فؤاد أحمد قاسم .
- أحمد شخب .
- م. عبد الرقيب عبده ثابت .
- ف/صالح مثنى .
- ف/عبد الفتاح الكوري .

* **برنامج الأمم المتحدة للبيئة/المكتب الاقليمي لغرب آسيا UNEP/ROWA .**

1- المهندس عبده قاسم الشريف العسيري –التنسيق والمتابعة .

* **المراجع :**

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1975

تنمية موارد المراعي والأعلاف بجمهورية السودان الديموقراطية - الخرطوم.

- أكساد 1987

الأمن الغذائي وحماية البيئة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

ندوة الاعلام البيئي - تونس

- الخش، محمد 1993.

التقنيات الحديثة لمكافحة التصحر ووقف زحف الرمال.

ندوة التصحر واستصلاح الأراضي في منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربي المنعقدة في البحرين.

- خولي ، محمد رضوان 1985.

التصحر في الوطن العربي.

مركز الدراسات العربية - بيروت 176 صفحة.

- رحمة ، أديب 1982.

الأسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان الرملية في المناطق الجافة

الدورة التدريبية في مجال الغابات في اللاذقية.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

- الزغث ، معين 1987.

الكثبان الرملية المتحركة (تثبيتها - تشجيرها - استغلالها).

منشورات أكساد 142 صفحة - دمشق.

- سنكري ، محمد نذير 1981.

بيئات ونباتات مراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية

منشورات جامعة حلب 793 صفحة.

- الشخاترة ، محمد 1985

التصحر في الوطن العربي - أسبابه - نتائجه

أكساد ص ب 2440 - دمشق - سوريا

- الشوربجي ، مصطفى أحمد 1993

المراعي الطبيعية في الوطن العربي حالتها وأساليب تنميتها وصيانتها.

ندوة صيانة وتنمية المراعي في الوطن العربي ودورها في مكافحة التصحر - عمان .

الأمانة العامة لجامعة الدول العربية.

- عليوي ، محمد وآخرون 1991.

خريطة تدهور التربة بفعل الإنسان للجمهورية العربي السورية

أسبوع العلم الواحد والثلاثون - جامعة تشرين - اللاذقية -سوريا.

- العسكر ، محمود 1993

صيانة التربة

منشورات جامعة حلب 291 صفحة.

- نحال ، ابراهيم 1987

التصحر في الوطن العربي

- نور الدين عكريمي 1994 (التصحر في الوطن العربي)

ورقة المكتب الإقليمي للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة - القاهرة.

اجتماع الخبراء العرب حول التنمية الزراعية والريفية المستدامة في الوطن العربي (القاهرة 25-1994/9/29).

- ندوة التصحر واستصلاح الأراضي في منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربي 1993.

مقاومة التصحر في المملكة العربية السعودية. المجلد 1 - 2- 3 - 4.

- كتانة ، محمد سعيد 1985

حفظ المياه والتربة بدول شمال أفريقيا

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - مشروع الحزام الأخضر.

تونس 204 صفحة.

- الجيلاني عبد الجواد - 1993:

ترشيد استعمالات المياه متعددة المصادر والملوحة في الزراعة العربية - منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - عدد (أض) ن / 106 / 1993 .

- الجيلاني عبد الجواد - 1993:

استعمال المياه عالية الملوحة - ورقة علمية قدمت الى اجتماع الخبراء الاول للجنة البيئة والتنمية - القاهرة - سبتمبر 1994 .

- طالب ابو شرارة 1993 :

برنامج الأرض والتنمية الريفية واستصلاح الأراضي-منشورات جامعة القدس المفتوحه ص230.

- جيولوجيا اليمن وموارده الطبيعية 1994 .

- تدهور الأراضي في آسيا سنة 1999 بواسطة Nikolai Kharin , Ryators Tatishi and Hussein Harahsheh

- Draz, O. 1977,Role Of Range Management In The Campaign Against Desertfication.United Nations Conference On Desertification,Nairobi.
- FAO, 1976.Soil Conservation in Developing Countries.
- Soils Bulletin 30,92 P. Rome.
- Kovda, A, 1977,Arid Land Irrigation And Soil Fertility: Problems Of Salinity, Alkalinity, Compacting In Arid Land Environmental Problems And Effects Edited By E.Bartou. Zonn,I.S. Orlovsky,Ns. 1984
- Desertification: Strategy Of Control. Ashkhabab - Ylgns. Publishers - 315 C.
- Dregne H.E- (1992) Desertification: Costs of Land Damage And Rehabilitation International Center For Arid And Semi-Arid Land Studies Texas Tean University.
- IGADD Experience In Combating. Desertification In The Sub region.
- UNSO – 1979 – Assessment Of The Problem Of Desertification And Review Of Ongoing And Proposed Activities To Implement The Plan Of Action To Combat Desertfication In The Democratic Republic Of The Sudan.
- United Nations – Sudan – Sahelian Office – New York.
- UNSO - Regional Programme For Sand Dune Fixation And Arresting Dune Formation. - National Component Of The Government Of Mauritania (Sand Dune Fixation) - United Nations Sudan - Sahelian Office. Project Proposed Descon Iv. 4-14 A
- FAO, 1986 - A Practical Handbook On Desert Range Improvement Techniques. Geneva .
- G. Abdelgawad , K. Mahmoud , M. El Bakhbakhi and M. El- Salawi 1979: Water resources quality for irrigation in Libya . Water and fertilizer use for food production in arid and semi arid zones - proceedings 3 . Symposium CIEC edited by welte

- Gilani Abdelgawad , Farouk shawa and Fadel Kadouri : Use of highly saline water for irrigation 1995 - Desertification bulletin No. 26 . page 17 - 25.
- Hand book of plant and crop stress 1994 - edited by Mohammed Pessarakli- Copyright 1994 by Marcel Dekker .pp.695.
- V.P. EVAN Gelou 1994 , Influence of sodium on soils of humid region in hand book of plant and crop stress 1994 , edited by Mohammed Pessarakli copyright 1994 by Marcel Dekker . page 31 - 62 .
- Acres, 1982 – Soils and land suitability of the mountain plains. Yemen Arab Republic – Mountain plains and Wadi Rima Project. Project record 52 – Land Resources Development Center, YAR-01-4a, Surbiton, England.
- Al Eryani (1979).
- AL Eryany and Ba-Issa (1989).
- Al-Hemiary A.M. 2001: Yemen country paper – Regional land Resources information system workshop – Cairo – Egypt.
- Al-Hubaishi, A. And Muller-Horenstein, 1984. An Introduction to the vegetation of Yemen, GTZ, Eschborn, Germany.
- Al—Mashreki Mohamed Hezam 2002. Characterization Review of Rainfed areas in Yemen . AREA/FAO Consultancy report. FAO Project, Gep/Yem/OZI/NET-AREA-RNRC, Dhamar, Yemen.
- Atkins w.s. and partners 1984: Feasibility study for Wadi Bana and Abyan development project MAAR,ODR-Yemen
- Bruggeman H.Y. , 1997. Agr-climatic Resources of Yemen, Part 1. Agro-climatic Inventory . FAO Project GCP/YEM/021/NET . Field Document II. AREA, Shamar, Yemen.
- CST - Committee of Science and Technology of UNCCD
- EL-Abas Doka M., 1997. A Framework for a National Soil Series System in Yemen, part 1 Existing Series. FAO Project, GCP/YEM/021/NET – Field

document 2 – AREA, Dhamar, Yemen.

- FAO, ISSS, ISRIC, 1998, World Reference Base for Soil Resources- Wageningen / Rome.
- Geology and Mineral Resources of Yemen, 1994
- Jac A.M., Van der Gun and Abdul Aziz Ahmed, 1995. The water Resources – Yemen. A summary and digest of available information. Report WRAY-35. Water Resources Assessment in Yemen- Ministry of Soil and Mineral Resources, General Department of Hydrology , Sana'a Yemen. TNO Institute of Applied Geoscience , P.O. Delft, The Netherlands.
- King J.I. , T. Forbes, and A. Aby Ghanem, 1983. Soil Survey of the Yemen Arab Republic. Dep. of Agronomy, Cornel Univ. Final Report for Near East Peru, Contract No. AID/NE-C-1665-USAID.
- League of Arab States, ACSAD and UNEP, 1996. The status of desertification in Republic of Yemen – P.P. 356-372 in " Status of desertification of Arab Region the ways and means to deal with it. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD).
- Ministry of Agriculture and Water Resources , 1997 . Agricultural Statistical Year Book 1996. General Dept. of Statistics Documentation, MAWR, Sana' – Yemen.
- United States Department of Agriculture, 1994 , Key to Soil Taxonomy. Soil Conservation service. Sixth edition.
- Wenting Tiang, Shetty S.V.R. , Al-Nassiri M.S., and Al-Kha M.A.1998. Rainfed Cropping Systems in the highlands of Yemen, Second Draft. AREA/ICARDA/FAO. Sana' – Yemen.
- Al-Mashreki Moh'd Hezam, 1999. The soil of South -eastern coastal area. Part2. Upper Hajar valley. FAO Project GCP/YEM/021/NET. Field doucment 21. Renewable Natural Resources Research Center, ARE, Dhamar, Yemen .

- Bruggeman, H.Y. 1997. Agro-Climatic Resources of Yemen . Part 1 Agroclimatic inventory . FAO. Project GCP/YEM/021/NET. Field document 11. Renewable Natural Resources Research Center. AREA, Dhamar, Yemen.
- Binnie and Partners, 1997, Feasibility study for long-term Wadi rehabilitation. Draft Final report. Volume V-Annex G. Wadi Meifa'ah. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Peoples Democratic Republic of Yemen.
- TESCO-VIZITERV, 1976. Technical Assistance for the Survey of the agricultural potential of the Wadi Meifa'ah. Vol. 1 Natural bckground. 90 pp with appendices and maps. Budapest.
- FAO abd ISRIC, 1990, Guidelines for soil description. (^{3}rd. Edition, revised), soil Resources Management and Conservation Service, Land and water development Division , FAO, Rome.
- FAO, ISRIC, 1998. World Reference Base for soil Resources. World Soil Resources Reports 84. FAO, Rome.
- USDA, 1994. Keys to soil taxonomy , Sixth Edition. Soil Conservation Service, Dept. of Agriculture , Washington D.C.
- Dar. Al Handasah, 1974. Country wide agro-and socio-economic study Volume 5 - Annex8 – Wadi Mayfa'ah.

مشروعات رصد التصحر في دولة الإمارات العربية المتحدة

إعداد
م. حمد سيف المزروعي
مدير إدارة الخدمات الزراعية
وزارة الزراعة والثروة السمكية

دولة الامارات العربية المتحدة تتميز بخصوصية عن باقي دول العالم ، عند تناول الخطط والإستراتيجيات المتوفرة عن مجالات تتعلق بمكافحة التصحر ، فمصطلح التصحر الوارد في الاتفاقية يقابله منهج مصطلح تخضير الصحراء والمنهج الأخير يعني تحويل البيئة الطبيعية الصحراوية إلى بيئة منتجة زراعياً وزيادة التنوع ألإحيائي بها والناتج الاقتصادي منها . ومنهج تخضير الصحراء وتشجيرها تبنته واتبعته دولة الامارات العربية المتحدة .

فالتصحر تم تعريفه في الاتفاقية بأنه تردي الأراضي في المناطق القاحلة ، وشبه القاحلة ، والجافة شبه الرطبة ، نتيجة عوامل مختلفة من بينها الاختلافات المناخية والأنشطة البشرية . ومصطلح (مكافحة التصحر) يتضمن الأنشطة التي تشكل جزءاً من التنمية المتكاملة للأراضي من أجل التنمية المستدامة والتي ترمي إلى منع و/أو خفض تردي الأراضي ، وإعادة تأهيل الأراضي التي تردت جزئياً واستصلاح الأراضي التي تصحرت .

هنالك الكثير من الدول التي تعاني من مشاكل التصحر إما نتيجة للعوامل الطبيعية أو لغياب التخطيط السليم وقلة الإمكانيات . ونظراً لوقوع دولة الامارات العربية المتحدة ضمن الحزام الصحراوي الجاف لغرب القارات فان بيئتها تتسم كغيرها من بيئات المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم بحساسية فائقة في إطار من التوازن الدقيق بين عناصرها الطبيعية المختلفة من مناخ ومياه ، وتربة ، وغطاء نباتي وكائنات حية ، لذا فإن تعرضها لمخاطر الجفاف والتصحر يعتبر ظاهرة متكررة . وفي دولة الامارات ورغم وجود مساحات كبيرة من الأراضي الصحراوية القاحلة ، ونسبة للاهتمام المبكر بقضايا التصحر على كافة المستويات بالدولة والاهتمام بالتحريج وزراعة الغابات والأحزمة الواقية ، إضافة لاستصلاح مساحات شاسعة من الأراضي وتوزيعها على المواطنين وإتباع أفضل النظم لريها وزراعتها . نسبة لكل ما سبق فقد أصبحت قضية التصحر من أولويات الدولة . ولكن يجب أن يتواصل الاهتمام في هذا الجانب وتضمينها صلب السياسات الزراعية حيث أن المشكلة تكمن في تدهور الأراضي الزراعية وذلك للأسباب الآنفة الذكر ، إضافة لاستخدامات الأسمدة الكيماوية والمبيدات التي أصبحت أحد العوامل التي تؤدي لتدهور تلك الموارد وتلوثها . ولذا نجد أن جزء من الأراضي الزراعية قد تدهورت بنسب متفاوتة بشكل

أو بآخر . وفي المقابل تم تراجع الصحراء أمام اتساع الأراضي المزروعة .

يختلف التنظيم الإداري في دولة الامارات عن كثير من الدول الأخرى ، فباستثناء السلطات الاتحادية التي نص عليها الدستور ، فإن لكل إمارة من إمارات السبع هيئتها الإدارية المحلية ، والتي تكون موازية ، وفي بعض الأحيان متداخلة مع الهيئات الاتحادية ، إدارياً . وعلى الرغم من أن جميع هذه الهيئات المحلية قد توسعت بصورة كبيرة نتيجة للتطور الهائل في الربع الأخير من القرن الماضي ، إلا أن هناك بعض الاختلافات بين الامارات ، وهي ترجع إلى عوامل كثيرة منها عدد السكان والمساحة ودرجة التقدم ، وتدار شؤون الامارات بواسطة بلديات ، وهنالك تسعة بلديات تعني بالشؤون الخدمية وتقوم بالتنسيق بينها أمانة عامة .

وعلى هذا ، فإن إمارة أبوظبي ذات الأكثرية السكانية والمساحة الكبيرة ، لها جهازها الحكومي المركزي وهو المجلس التنفيذي وهى مقسمة إلى منطقتين هما المنطقة الشرقية الغربية في كل منها ممثل للحاكم ويتم تسيير نشاط حكومة أبوظبي من خلال عدد من الدوائر المحلية ، وتغطي مجالات الشؤون البلدية والزراعة والأشغال العامة والماء والكهرباء والمالية والجمارك والتنظيم والإدارة . وفي مجال البيئة هناك سلطة اتحادية هي (الهيئة الاتحادية للبيئة) تقابلها هيئات وأجهزة في ظل امارة من إمارات الدولة مثل هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية في أبوظبي ، هيئة البيئة والمحميات الطبيعية في الشارقة . هيئة حماية البيئة والتنمية الصناعية في رأس الخيمة ، إضافة إلى الإدارات والمراكز المعنية بحماية البيئة في البلديات مثل إدارة الصحة العامة والبيئة ببلدية دبي ، مركز رقابة الأغذية والبيئة في كل من بلدية أبوظبي والعين وعجمان والفجيرة . فيما يتولى قسم الصحة في بلدية أم القوين للعناية بالشؤون البيئية في الإمارة ، بالإضافة إلى العديد من الأجهزة الأخرى ذات العلاقة بالبيئة في مختلف إمارات الدولة والتي يصعب حصرها في هذا التقرير الموجز .

وما ينطبق على الأجهزة البيئية ينطبق كذلك على الأجهزة الأخرى ذات الصلة بمكافحة التصحر وتخضير الصحراء مثل أقسام الزراعة والغابات والمياه في كل إمارة من الإمارات وما يقابلها من أجهزة اتحادية .

وفيما يتعلق بخطط التنمية تتكون أجهزة التخطيط القومي من مجلس التخطيط القومي الاتحادي ، وهذا المجلس يقوم بتقديم التوصيات إلى مجلس الوزراء بخصوص خطة التنمية وزيادة التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ويتولى وزارة التخطيط إعداد مشروع الخطة العامة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الدولة وبيان مراحلها وأجزائها السنوية وجميع ما يتصل بها من مشروعات وتشريعات واقتراحات وتتولى كافة المهام والأمور الخاصة بالمشروعات الاستثمارية التي تتضمنها الخطة وتدرج بالميزانية العامة للاتحاد .

وفيما توجد لدى سلطات كل إمارة أجهزة تخطيط مماثلة تحت مسميات مختلفة تتولى عملية التخطيط على مستوى الإمارة ، مثل دائرة التخطيط في إمارة أبوظبي ودوائر التنمية الاقتصادية في دبي ورأس الخيمة والشارقة وغيرها .

لقد شاركت دولة الامارات العربية المتحدة في بعض الاجتماعات الخاصة بوضع برامج العمل تحت الإقليمية لدول غرب آسيا وكذلك الإقليمية لآسيا وقد روعي عند إعداد البرامج الإقليمية وتحت الإقليمية بالفائدة على تحقيق أهداف برامج العمل الوطنية ومن هذه البرامج الرصد وتقييم حالة التصحر ، والإنذار المبكر للتصحر والجفاف ، وإدارة الموارد المائية ، وبناء القدرات ، وتنمية المراعي والغابات ، وتثبيت الكثبان الرملية ... الخ ، وعلى المستوى الوطني تم إعداد دراسة مسحية للشريط الساحلي في دولة الامارات مستخدمين في ذلك الصور الفضائية والمسوحات الحقلية وعلى المستوى التحت إقليمي فقد شاركت الدولة بالتعاون مع دول مجلس التعاون والأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية لإعداد مسودة مشروع متكامل لحصر وتقييم المراعي والغابات في مجلس دول التعاون ورفع للمسؤولين في مجلس التعاون لدراسته تمهيداً لإقراره . كما أنه على مستوى الدول العربية في إطار متابعة تنفيذ الاتفاقية فإن دولة الإمارات العربية المتحدة تشارك بفاعلية في لجنة تسيير مكافحة التصحر التابعة لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة والتي تعقد اجتماعها مرتين سنوياً بمقر جامعة الدول العربية في القاهرة، وقد استطاعت هذه اللجنة بالتعاون مع المنظمات التحت إقليمية والإقليمية تنفيذ العديد من الدراسات والبرامج الخاصة لمكافحة التصحر والتخفيف من آثار الجفاف ، وستعمل اللجنة التي ستكلف بإعداد برامج العمل الوطنية لمكافحة التصحر على ربط البرامج الوطنية ببرامج العمل تحت الإقليمية والإقليمية للاستفادة من الخبرات والإمكانيات المتاحة في دعم تنفيذ تلك البرامج .

بناء السدود :

توسعت الدولة في إنشاء السدود الهادفة على حجز مياه الأمطار واستخدامها فيما بعد ، حيث أنجزت الدولة 27 سداً جديداً في العامين الماضيين في الإمارات الشمالية ، فيما يتم متابعة إنشاء 16 سداً آخر ، وبانتهاء العمل بها سيرتفع عدد السدود المقامة في الدولة وتزيد قدرتها التخزينية على مئة مليون متر مكعب .

بالإضافة لتخزين مياه الأمطار الساقطة ، فإن لهذه السدود فائدة كبيرة في تغذية خزانات المياه الجوفية في المواقع التي توجد بها .

المياه العادمة (كمياه الصرف الصحي المعالجة) :

وهذه أصبحت تشكل دوراً مهماً للإستخدامات الزراعية وخاصة المدن وحولها ، بحيث تتزايد كميات مياه الصرف الصحي بزيادة حجم المدينة وسكانها وتبلغ الطاقة الإنتاجية لمحطات معالجة مياه الصرف

الصحي حالياً 108 مليون متر مكعب سنوياً .

وتعتبر تجربة الدولة في هذا المجال من التجارب الرائدة على مستوى المنطقة ، حيث تخضع المياه العادمة للمعالجة الثلاثية وتستخدم في الزراعات التجميلية في المدن وحولها .

الموارد الحرجية :

توجد أشجار متناثرة أو تجمعات صغيرة من الأشجار المحلية كالغاف والسدر والسمر والأراك والقرط وغيرها في ربوع الدولة المختلفة وان أعداد هذه الأشجار وتوزيعها غير معروف بدقة . أما فيما يتعلق بالغابات الاصطناعية أو تلك التي قام الإنسان بإنشائها فهي معروفة المساحة ومعلومة أعداد الأشجار فيها ، حيث تبلغ مساحات الغابات في الدولة 300,000 هكتار وهى محصورة بشكل رئيسي في إمارة أبوظبي إضافة لوجود أعداد من أشجار الغابات كأحزمة حول المدن أو الشوارع الخارجية في بعض الامارات الأخرى . ويمكن لهذه الغابات أن تصبح محميات طبيعية تزخر بالحياة الفطرية من نباتات وحيوانات وحشرات وغيرها .

الرعي الجائر :

تشكل المراعي عنصراً مهماً في قطاع الزراعة حيث أن معظم الحيوانات الموجودة في الدولة تعتمد في توفير جزء كبير من احتياجاتها الغذائية على المراعي ، وقد عانت المراعي بدرجة كبيرة في الماضي من الرعي الجائر . ونظراً لتزايد عدد الحيوانات في الدولة فقد تزايدت المساحات المزروعة للأعلاف الخضراء من مختلف الأنواع التي تجود زراعتها تحت ظروف الدولة المناخية .

الثروة الحيوانية :

نتيجة للرعاية والخدمات التي تقدمها الدولة فقد ازدادت أعداد الثروة الحيوانية بشكل كبير وخاصة الأنواع المرغوبة كالجمال والخراف والماعز .

وقد بلغ إجمالي عددها عام 1998م حوالي 1843522 رأس وهي تلبي جزء من احتياجات الدولة من اللحوم الحمراء .

الحياة البرية :

انتهجت الدولة سياسة المحميات الطبيعية في الجزر وبعض المناطق المعزولة وأصبحت هذه المحميات تزخر بأعداد كبيرة من الكائنات الحية المختلفة . وتقوم الدائرة الخاصة بصاحب السمو رئيس الدولة وصاحب السمو ولي العهد بإنشاء المحميات الطبيعية في الجزر وتنميتها والإشراف عليها . كما تقوم بعض المؤسسات الحكومية الأخرى بإنشاء المحميات الطبيعية كدائرة بلدية أبوظبي والعين ودائرة الغابات وجامعة الامارات العربية المتحدة (مركز بحوث الصحراء) ومتحف التاريخ الطبيعي في إمارة الشارقة

وبلدية دبي (محمية جبل علي) .

خريطة استثمار الأراضي :

يتم استثمار الأراضي بصورة جيدة في معظم إمارات الدولة حيث يوجد لدى كل من بلدية أبوظبي ودبي والشارقة والعين خرائط لاستثمارات الأراضي تحدد المناطق السكنية والزراعية والصناعية والمرافق العامة وغيرها .

الأنشطة المنفذة ولها علاقة بمكافحة التصحر :

لقد اهتمت دولة الامارات العربية المتحدة بالمحافظة على البيئة والموارد الطبيعية المتجددة وتنميتها وحسن إدارتها منذ أكثر من عقدين وذلك من خلال وضع القوانين والتشريعات اللازمة وتم تنفيذ العديد من الأنشطة التي بها علاقة بمكافحة التصحر ، وأهم هذه الأنشطة ما يلي :

1- القوانين والتشريعات :

تم إصدار عدد من القوانين والتشريعات التي تهدف الى المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية المتجددة وحسن استخدامها وصيغ الإشارة إليها في بنود سابقة .

2- إعداد الأطلس الوطني :

تم إعداد الأطلس الوطني الذي قامت جامعة الامارات بإصداره في عام 1993م ويحتوي على المعلومات الجغرافية والجيولوجية العامة .

3- المياه الجوفية :

اهتمت كل من حكومة أبوظبي بعمل مسوحات الموارد المائية الجوفية . كما قامت وزارة الزراعة والثروة السمكية بمسح بعض المناطق في الامارات الشمالية . وتعمل الهيئة العامة لإدارة المياه على المحافظة على هذه الثروة الناضبة وصيانتها من الضياع .

4- صياغة الأفلاج :

قامت وزارة الزراعة والثروة السمكية بحصر عدد الافلاج وكميات المياه المتدفقة منها سنوياً ، حيث يبلغ تصريف الافلاج ما يعادل 20,77 مليون متر مكعب سنوياً .

السياسات الزراعية :

ان السياسة الزراعية في دولة الامارات هى عبارة عن مجموعة من التوجهات التي تهدف إلى الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة وتحقيق أعلى مستويات ممكنة من الانتقاء الذاتي من الإنتاج . ويوجد على مستوى مجلس التعاون سياسة زراعية مشتركة أقرت في عام 1984م ، ثم عدلت في نوفمبر

1994م وأصبحت تسمى بالسياسة الزراعية المشتركة المعدلة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية . وتهدف هذه السياسة إلى تحقيق التكامل الزراعي بين دول المجلس وفقاً لمبدأ المزايا النسبية في الإنتاج النباتي والحيواني والداجني والسمكي بين دول المجلس وبينها وبين الأقطار العربية الأخرى وترتكز على قيام القطاع الخاص بمهام الإنتاج الزراعي والنشاطات الإنتاجية المرابطة به والمكملة له وتتضمن السياسة الزراعية المعدلة أربعة برامج رئيسية للعمل المشترك هي :

1- البرنامج المشترك لتنسيق الخطط والسياسات الزراعية الذاتية .

2- البرنامج المشترك لمسوحات لاستغلال وصيانة الموارد الطبيعية .

3 البرنامج المشترك للبحوث الزراعية والتطوير التقني .

4- البرنامج المشترك للإنتاج الزراعي والغذائي .

ويتضمن كل برنامج من هذه البرامج عدداً من المهام التي يلزم أن يتضمنها كل برنامج حتى يمكن لهذه البرامج أن تحقق أهدافها .

وتقوم وزارة الزراعة والثروة السمكية حالياً بإعداد مسودة استراتيجية التنمية الزراعية بدولة الامارات العربية المتحدة ، وقد تم عقد ندوة وطنية حول هذه الإستراتيجية في 2000/4/19م ، شارك فيها العديد من الجهات المعنية بالتنمية الزراعية .

الجهة الوطنية المسؤولة عن متابعة تنفيذ الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر :

كلفت الهيئة الاتحادية للبيئة لتكون الجهة المنسقة على المستوى الوطني والتحت إقليمي والإقليمي والدولي فيها يخص متابعة وتنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ، وتم تشكيل لجنة وطنية لرئاسة الهيئة وعضوية جميع الجهات ذات العلاقة لتقوم بإعداد الاستراتيجية وبرامج العمل الوطنية لمكافحة التصحر تمشياً مع ما ورد في الاتفاقية والملحق الآسيوي .

تم إنشاء الهيئة الاتحادية للبيئة بموجب القانون الاتحادي رقم 7 لسنة 1993م الصادر عن صاحب السمو الشيخ زايد بن سلطان رئيس دولة الامارات العربية المتحدة . وتم تخويل الهيئة الاتحادية للبيئة متابعة اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر بموجب قرار من مجلس الوزراء الموقر :

* تضمن قرار مجلس الوزراء رقم 4/452 لسنة 1997م ، الموافقة على تخويل الهيئة الاتحادية للبيئة متابعة اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ، وخاصة فيما يتعلق بتنفيذ ما ورد فيها على المستوى الوطني وتحت الإقليمي والإقليمي والدولي بالتنسيق الكامل مع الجهات ذات العلاقة .
* وفي هذا الإطار فقد أصدر معالي وزير الصحة ورئيس مجلس إدارة الهيئة الاتحادية للبيئة بتاريخ 2001/6/17م ، القرار رقم (20) لسنة 2001 بتشكيل (اللجنة الوطنية لمتابعة اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر) برئاسة مدير عام الهيئة الاتحادية للبيئة .

المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر في تونس الخبرة المكتسبة والآفاق

إعـداد
عامر المختار
الإدارة العامة للغابات
وزارة الفلاحة والبيئة والموارد المائية

محتويات المداخلة :

الجزء الأول : الموارد الطبيعية التونسية

الجزء الثاني : مراحل تطبيق بنود الاتفاقية الدولية لمقاومة التصحر بتونس

الجزء الثالث: الجهات التي تسهر على رصد ومكافحة التصحر وطرق عملها والتنسيق بينها

الجزء الرابع: الخبرة التونسية في صياغة المؤشرات

الجزء الأول: الموارد الطبيعية التونسية

1. الموارد المائية :

يبلغ الحجم الإجمالي للموارد المائية الممكن تعبئتها في تونس حوالي 4,7 مليار م3 منها:

- 27 مليار م3 من المياه السطحية .
- و2 مليار م3 من المياه الجوفية .

أما الموارد المائية المعبئة فتبلغ 85% من الموارد المتاحة. ويبلغ حجم الموارد المائية المستعملة حوالي 26 مليار م^3 (65% من الموارد المعبئة).

- موارد التربة :

تبلغ مساحة البلاد التونسية حوالي 165 مليون هكتار، وتبلغ مساحة الأراضي الفلاحية: 10 مليون هكتار. أما الأراضي المزروعة فتقدر ب 45 مليون هكتار والأراضي الغابية والرعوية ب 55 مليون هكتار.

- الغطاء النباتي :

تقدر المساحة المغطاة بالغابات والنباتات الطبيعية بـ 5676 مليون هكتار (الجرد الوطني للموارد الغابية والرعوية 1994) موزعة كالتالي:

- 971.000 هكتار من الأراضي الغابية .
- 743.000 هكتار من نبات الحلفاء .
- 3.962.000 هكتار من المراعي الطبيعية .

الجزء الثاني : مراحل تطبيق بنود الاتفاقية الدولية لمقاومة التصحر بتونس :

*** إنجازات تونس في المجال المؤسساتي :**

تتلخص جهود تونس في هذا المضمار فيما يلي:

- إحداث لجنة وطنية لمقاومة التصحر (1996) .
- بعث صندوق وطني لمقاومة التصحر (1997) .
- إعداد برنامج عمل وطني لمقاومة التصحر (1998) .
- صياغة تقريرين وطنيين عن مدى تنفيذ تونس لبنود الاتفاقية الدولية لمقاومة التصحر (1999 و2002) .
- تنظيم ورشة عمل وطنية لتعبئة الموارد والشركاء (2001) .
- الشروع في وضع نظام متابعة وتقييم لبرنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر (2001) .
- إدماج بند خاص ببرنامج العمل في المخطط العاشر (2002) .
- إحداث موقع على شبكة الانترنيت خاص بنظام تبادل للمعلومات حول التصحر (2002) .
- صياغة مجموعة من المشاريع والبرامج (2002) تدخل في نطاق المخطط العاشر للتنمية الاقتصادية والاجتماعية .
- إعداد دراسة (2002) عن مصطلحات مشاريع مقاومة التصحر .

2- إنجازات تونس في ميدان المحافظة على الموارد الطبيعية وتنميتها :

2-1 تعبئة المياه السطحية والجوفية :

تتلخص إنجازات المخطط التاسع (1997-2001) للجمهورية التونسية في هذا المجال في:

- بناء 4 سدود كبرى ،
- إنشاء 116 سد جبلي ،
- إنجاز 377 حفرية عميقة للاستغلال.

وقد مكنت هذه الإنجازات من تعبئة 730 مليون م3 من المياه الإضافية .

2.2 المحافظة على المياه والتربة

إنجازات المخطط التاسع تمثلت فيما يلي :

- تهيئة مصبات المياه على مساحة 415,000 هكتار،
- تعهد وصيانة 100و000 هكتار من الأشغال المنجزة،
- تهيئة 21,000 هكتار من أراضي الحبوب،
- إحداث 163 بحيرة جبلية،
- إنجاز 1509 منشأة لتغذية المياه الجوفية ونشر مياه السيلان.

2-3 التشجير الغابي والغراسات الرعوية وتهيئة المراعي :

وقد شملت إنجازات المخطط التاسع في هذا الخصوص ما يلي :

- تشجير 77,000 هكتار بالغراسات الغابية،
- إنجاز غراسات رعوية على مساحة 136,000 هكتار
- تهيئة المراعي على مساحة 94,000 هكتار.

*** الجزء الثالث: الجهات التي تسهر على رصد ومكافحة التصحر وطرق عملها والتنسيق بينها :**

- الجهات التي تسهر على رصد ومكافحة التصحر :

أدى تشعب وتداخل المواضيع والإشكاليات التي تهم التصحر إلى تعدد المؤسسات والمنظمات والجهات المتدخلة في هذا الميدان. ولكن تبقى وزارة الفلاحة والبيئة والموارد المائية من أهم المتدخلين في ما يخص رصد التصحر ومكافحته الميدانية وكذلك التنسيق بين المتدخلين والأنشطة التحسيسية. وفي ميدان البحث والرصد والمراقبة هنالك هيكلين أساسيين هما معهد المناطق القاحلة بمدنين (كتابة الدولة للبحث العلمي – الوزارة الأولى) والمركز الوطني للاستشعار عن بعد (وزارة الدفاع الوطني).

أما فيما يتعلق بالتنسيق بين المتدخلين في ميدان مكافحة ورصد التصحر فقد عملت تونس منذ مصادقتها على اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (1995) على إحكام التنسيق والتشاور وتبادل المعلومات بين كافة المتدخلين في مجال مقاومة التصحر، حيث قامت ببعث اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر منذ 1996. وتمثل هذه اللجنة هيكل تنسيق يترأسه الوزير المكلف بالبيئة وينضوي تحت اللجنة الوطنية للتنمية المستديمة التي يترأسها الوزير الأول.

* **مهام اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر :**

وينص الأمر الذي يحدد المهام الموكولة لهذه اللجنة وتركيبتها على أنها مكلفة بـــ :

- متابعة وتقييم تنفيذ برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر وتطور حالة التصحر بالبلاد،
- متابعة تنفيذ برامج ومشاريع مقاومة التصحر على المستوى الوطني والجهوي والمحلي،
- اقتراح الوسائل والطرق والمنهجيات الرامية لتطبيق المقاربة التشاركية والمجالية وإلى تجسيم الإندماجية عند تنفيذ برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر،
- السهر على إدماج عناصر برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر ضمن مخططات التنمية،
- الإشراف على إعداد التقارير الدورية حول تنفيذ برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر وتقييم هذه التقارير ورفعها إلى اللجنة الوطنية للتنمية المستديمة،
- النظر في التقارير الوطنية المساندة للمشاركة التونسية في الاجتماعات الدولية الخاصة بالتصحر،
- اعتماد ميثاق تبادل المعلومات حول مكافحة التصحر واقتراح الوسائل العملية لتطبيقه.

* **الجزء الرابع: الخبرة التونسية في صياغة المؤشرات :**

ترجع بداية صياغة مؤشرات متابعة وتقييم التصحر في تونس إلى الثمانينات وذلك بالنسبة إلى المجال المحلي. ولم يُشرع في التطرق إلى المجال الوطني إلا في بداية التسعينات عن طريق دراسات بيئية شاملة. وفي ما يلي المراحل التي مرت بها تونس في الموضوع

أ- المجال المحلي :

تمثلت الخبرة التونسية في تركيز مجموعة من المراصد الميدانية مكنت من تركيز أربعة نظم معلومات جغرافية محلية بقابس وقبلي وبرقو وطبرقة وثلاثة نظم معلومات جغرافية مركزية تحتوي على جملة المعطيات بمعهد مناطق القاحلة والمركز الوطني للاستشعار عن بعد. وتحتوي هذه النظم على بنوك المعطيات التالية :

- الخصوصيات التربوية والبيئية،
- خصوصيات العائلات والأشخاص،
- خصوصيات المستغلات الفلاحية وأنظمة تربية الحيوانات،
- معطيات عن استعمال الموارد الطبيعية.

ب- المجال الوطني :

تتمثل أهم المحاولات في ميدان صياغة وترقيم المؤشرات في ما يلي :

- قائمة المؤشرات التي اقترحتها الأجندة 21 الوطنية (24 مؤشر تتوزع على 7 ميادين)
- بنك المعطيات للمرصد التونسي للبيئة والتنمية (رُتّبت هذه المؤشرات في 25 قطاع موزعة على 4 ميادين)
- مؤشرات البيئة والتنمية المستديمة والتي تم صياغتها عن طريق اختبار وطني وبالاعتماد على مؤشرات الأمم المتحدة للتنمية المستديمة الـ134

3- الاختبار التونسي لمؤشرات البيئة والتنمية المستديمة :

3-1 ملائمة المؤشرات :

اتخذت الأجندة21 الوطنية كإطار مرجعي لتقييم ملائمة المؤشرات للحالة التونسية. وقد تم اعتماد 97 مؤشرا اعتبرت ملائمة للظروف التونسية من بين 134 اقترحتها الأمم المتحدة.

مؤشرات الأمم المتحدة لم تجسم بعض المسائل والإشكاليات مثل منظومات الشريط الساحلي والمشاكل الخاصة بحوض المتوسط والسياحة. في هذا السياق تم اختيار 25 مؤشرا لتلافي النقص الملاحظ.

3-2 نتائج الاختبار التقني للمؤشرات :

من حيث قابلية حساب المؤشرات وتوفر المعطيات والبيانات تختلف بين القطاعات الأربعة التي تشملها المؤشرات. لوحظ أحيانا وجود أكثر من مصدر للمعطيات بالنسبة لنفس المؤشر. وقد أمكن ترقيم 51 مؤشرا في إطار الاختبار. حاليا تتوفر البيانات الضرورية بالنسبة لـ22 مؤشر. وفي الجملة بيّن الاختبار التقني أنه يمكن ترقيم 73 مؤشرا (من بين97 تم اختبارها تقنيا) في ظرف زمني قصير.

أما فيما يتعلق بنظام متابعة وتقييم برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر، فتطبيقا لما جاء بالأجندة 21 العالمية المنبثقة عن مؤتمر ريو، دعت الأجندة 21 الوطنية إلى صياغة مؤشرات للتنمية المستديمة، وفي سياق ما تدعو إليه الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر الدول لصياغة مؤشرات لمتابعة وتقييم تنفيذ برامج العمل الوطنية لمقاومة التصحر، في هذا الصدد يخصص برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر محورا كاملا لنظام المتابعة والتقييم الذي ينبغي وضعه عند تنفيذه. وقد تطرق برنامج العمل إلى 4 ميادين متابعة وتقييم :

- تنفيذ برنامج العمل ،
- التأثيرات البيئية لبرنامج العمل،

- التأثيرات الإقتصادية لبرنامج العمل،
- تأثيرات برنامج العمل على التشغيل.

3-3 الطريقة المتبعة لصياغة المؤشرات

اعتمدت المنهجية المتبعة في تقييم ودراسة وصياغة المؤشرات على المبادئ العامة التالية:

- ضرورة الأخذ بعين الاعتبار للإشكاليات المشتركة بين الدول المتأثرة بالتصحر تطبيقا للاتفاقية الدولية.
- الأخذ في الاعتبار الأولويات وخصوصيات الإشكاليات الوطنية كما وضحها برنامج العمل الوطني.
- إدماج مؤشرات متابعة وتقييم برنامج العمل الوطني ضمن المبادرة الوطنية حول مؤشرات التنمية المستديمة.

وبصفة عامة فإنه من الضروري أن تُظهر مؤشرات التأثير لبرنامج العمل الوطني، في حدود الممكن، توافق وطني وجهوي ودولي. كما يستوجب صياغة هذه المؤشرات عن طريق معطيات سهلة التحصيل، لا تتطلب إمكانيات ضخمة، ذات أسس كافية ونوعية معروفة ويمكن تجديدها بصفة دورية.

وتتدرج مراحل التمشي المعتمد لصياغة وترقيم وإنتاج مؤشرات التأثير كما يلي :

- التعرف على الأهداف الرئيسية والثانوية لبرنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر وترتيبها حسب مواضيعها ومجموعات المستعملين لها،
- تركيز نظام تشاور بين مستعملي ومنتجي المعطيات،
- تقييم الأهداف والإشكاليات التي تدعم المؤشرات بالاعتماد على النموذج "ضغط – حالة – ردّ" ولكن أيضا على نموذج "القوى المحركة" (driving forces)
- التعرف على المؤشرات التي توضّح على الوجه الأمثل المستويات المختلفة لكل هدف من الأهداف، ثم المصادقة عليها من الناحية السياسة والتقنية.
- تمييز المعطيات الضرورية لصياغة واحتساب المؤشرات التي تم اختيارها.
- تقييم الوضعية الوطنية و/أو المحلية في ما يخص إنتاج وتوزيع المعطيات الخاصة بالإشكاليات المتعرف عليها.
- احتساب وتقييم المؤشرات القابلة للاحتساب.

- صياغة برنامج عمل لإنتاج المعطيات الضرورية غير المتوافرة.
- توزيع النتائج.

*** الجزء الخامس : أسس تصورات نظام المتابعة والتقييم :**

يهدف تركيز نظام المتابعة والتقييم في تونس إلى إنتاج جملة من المعلومات الدورية الخاصة بالتغيرات الزمنية لقيمة المؤشرات المصادق عليها. وترتكز الطريقة المصادق عليها في مجملها على الأسس التصورية لنموذج الأمم المتحدة "ضغط – حالة – ردّ". ويمكن نموذج "ضغط – حالة – ردّ" من الإجابة على أهم التساؤلات الخاصة بالبيئة.

*** تقدم تونس في تنفيذ التمشي الذي تم إقراره :**

على إثر سلسة من المشاورات الوطنية تم تنظيم ورشة عمل وطنية (سبتمبر 1999) بهدف اقتراح آلية للمتابعة والتقييم تعتمد على مؤشرات تأثير برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر. وقد كللت هذه الورشة بالإجراءات التالية :

- المصادقة على التمشي المقترح،
- إحداث فريق عمل وطني، متكون من أهم المتدخلين في الميدان، عهدت له مهام وضع تمشي لمتابعة وتقييم برنامج العمل الوطني.
- المصادقة على قائمة مؤشرات مبدئية تحتوي على 48 مؤشر،
- إعطاء إشارة الانطلاق لتنفيذ التمشي المصادق عليه.

وبالاعتماد على قائمة المؤشرات المصادق عليها في المستوى المتوسطي تم صياغة قائمة جديدة أولية لمؤشرات التأثير لبرنامج العمل الوطني تحتوي على 23. وقدم طلب تمويل للحكومة الإيطالية بخصوص مشروع وضع نظام متابعة وتقييم لبرنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر حيث تمت الموافقة عليه. ويهدف المشروع المذكور إلى وضع نظام متابعة وتقييم لبرنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر من خلال تركيز نظام لتبادل المعلومات بين كافة الأطراف المتدخلة حول مؤشرات دالة على :

- سير تطبيق برنامج العمل الوطني لمقاومة التصحر،
- تأثيرات الأنشطة الوطنية لمقاومة التصحر على اقتصاد المجتمع الريفي ونوعية حياته،
- تأثيرات هذه الأنشطة على التحكم في ظاهرة التصحر.

الجزء السادس : الصعوبات والعراقيل المواجهة والتوصيات :

*** الصعوبات والعراقيل المواجهة والمجهودات المبذولة لتغطيتها :**

أظهرت التجربة التونسية في ما يخص صياغة وإعداد مؤشرات متابعة وتقييم التصحر العديد من الصعوبات والعراقيل من أهمها :

- النقص الكبير في ميدان التحسيس والإعلام لجل المتدخلين،
- عدم قبول أولي لمنتجي المؤشرات لمبدأ تبادل المعلومات ووضوحها،
- تعدد أنشطة مقاومة التصحر وبالتالي عدد المؤشرات،
- عدم وضوح نسبي في مجال أنشطة مكافحة التصحر وبالخصوص متابعة وتقييم نتائجها لعدم توفر المعلومات الكافية عنها ولنقص الإطارات المختصة في الميدان،
- عدم فهم لعملية المتابعة والتقييم التي تتطلب قبول وتيسير الحوار مع كل الشركاء والاعتراف بحقهم في المشاركة في القرار ،
- تعدد المتدخلين في الميدان مما يصعب تجميعهم ويعسر عملية التوفيق بين آرائهم ،
- غالبية المؤشرات المصادق عليها تحتسب في النطاق الوطني إذا غير متصلة بالمستويات الجهوية والمحلية،
- تواجد اكثر من مصدر للمعطيات بالنسبة لنفس المؤشر، في بعض الأحيان،
- قابلية حساب المؤشرات وتوفر المعطيات والبيانات تختلف بين القطاعات الأربعة التي تشملها المؤشرات (الاجتماعي، الاقتصادي، البيئي والمؤسساتي).

*** التوصيات والمقترحات :**

على كل قطر :

- البدء بإعداد برنامج عمل وطني لمقاومة التصحر يتضمن إشكاليات القطر في الميدان والأهداف المرجوة والوسائل الضرورية لبلوغ هذه الأهداف،
- إنشاء هيكل وطني للتنسيق (لجنة وطنية) وإعطائه الصلاحيات اللازمة،
- إيجاد إرادة سياسية حقيقية لتغيير التصرفات والعقليات: قبول وتيسير الحوار مع كل الشركاء (أطراف حكومية، ممثلين عن المجتمع المدني، جمعيات غير حكومية، خواص، الخ...)،

- الاعتراف بحق الشركاء في المشاركة في القرار في ما يخص الأهداف المرجوة والوسائل الضرورية للوصول إلى هذه الأهداف وتقييمها،
- تدعيم ديموقراطية ولامركزية القرار بتقاسم المعلومات وإرساء حوار حول مختلف جوانب المتابعة والتقييم وإيضاح أكبر للأنشطة المنجزة ونتائجها،
- العمل على إرساء مبدأ القبول بحق الشركاء في التطرق للمشاكل بشكل مخالف،
- الأخذ بعين الاعتبار أولويات وخصوصيات الإشكاليات الوطنية كما وضحها برنامج العمل الوطني مع مراعاة الإشكاليات المشتركة بين الدول المتأثرة بالتصحر تطبيقا للاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر، لتكون المؤشرات مقبولة ومفهومة على المستوى الوطني والدولي،
- التعرف على الأهداف الرئيسية والثانوية لبرنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر وترتيبها حسب مواضيعها ومجموعات المستعملين لها،
- التعرف على المؤشرات التي توضّح على الوجه الأمثل المستويات المختلفة لكل هدف من أهداف برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر، ثم المصادقة عليها من الناحية السياسة والتقنية،
- صياغة مؤشرات عن طريق معطيات سهلة التحصيل، لا تتطلب إمكانيات ضخمة، ذات أسس كافية ونوعية معروفة ويمكن مراجعتها وتحديثها بصفة دورية.

مؤشرات رصد التصحر في الجزائر

إعداد
م. الزهرة غازي
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مقدمة

تشكل ظاهرة التصحر تهديدا هاما للمناطق القاحلة وشبه القاحلة و الجافة شبه الرطبة من العالم والتي تغطي 40% من سطح الكرة الأرضية وإن تجريد تعرية تربة الأراضي الجافة يهدد سبل كسب العيش لأكثر من 1.000 مليون شخص.

لقد تأثرت حوالي 1.035 مليون هكتار أي ما يعادل 20 % من أراضي العالم الأكثر عرضة للتصحر مما سببه الإنسان من تجريد للتربة . فلقد تأثرت 45 % من هذه الأراضي بعوامل الرياح و 10% بالتدهور الكيميائي و 3 % بالتدهور الفيزيائي لتركيبة التربة . كما تمثل التعرية المائية الشكل السائد لجرف التربة في المناطق شبه القاحلة (51%) (توقعات البيئة العالمية UNEP-2000) .

إن هذه الظاهرة تهدد 1.4 مليار هكتار من الأراضي القاحلة في آسيا و 17 مليون كلم مربع (1.7 مليار هكتار) في إفريقيا من 30 مليون كلم مربع من المساحة الإجمالية وأكثر من 70 مليون هكتار في إفريقيا الشمالية (مؤتمر إتحاد المغرب العربي لسنة 1994) و 20 مليون هكتار من الأراضي المهددة.

واقع التصحر في الجزائر

1- الموقع و المساحة :

تعتبر الجزائر ثاني دولة إفريقية وعربية إسلامية بعد السودان من حيث المساحة المقدرة بـ 2381741 كلم مربع ، وتقع بين خطي (18) درجة و (38) درجة عرض شمالي وبين خطي طول (09) درجة غربا و (12) شرقا، كما يمر الخط الدولي (0) خط غرينتش بجانب مستغانم وتطل الجزائر على البحر الأبيض المتوسط بامتداد يقدر بـ 1200 كلم من السواحل . يبلغ عدد سكان الجمهورية الجزائرية حوالي 30 مليون نسمة ، وتقدر مساحة الأراضي التي تعتمد في زراعتها على الأمطار بحوالي 7.228.840هكتار (24%) أما الباقي فتبلغ مساحته حوالي 313.304 هكتار (9%) وتعتمد الزراعة فيه على الري، وتبلغ مساحة المراعي الطبيعية حوالي 38 مليون هكتار، أما مساحة الغابات فتصل إلى 3.9 مليون هكتار.

المناخ :

أما من ناحية المناخ فإن شمال البلاد يتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتصف باختلاف بين الرطب في الشرق و الجاف في الغرب في حين أن الساحل مناخه معتدل بينما مناخ الداخل القاري شديد القساوة، كما أن الأطلس التلي يمتاز بمناخ ممطر ، والأطلس الصحراوي يتصف بمناخ جاف، أما جنوب البلاد فإنه يتسم بالمناخ الإستوائي الجاف مع فروق حرارية كبيرة ، تتفاوت المناطق من حيث الأمطار الهاطلة، إذ تتراوح ما بين 1500 مم سنويا في المنطقة الساحلية إلى أقل من 250 ملم سنويا في منطقة الهضاب الجنوبية و تنعدم تقريبا في الصحراء .

2- الموارد المائية :

تعد الجزائر من البلدان المفتقرة للموارد المائية بالنظر إلى نسبتها المحدودة المقدرة بـ 1000 م^3 سنويا للفرد الواحد .

يقدر إجمالي مخزون المياه بـ 19 مليار م3 سنويا و يتوزع كالتالي:

في شمال البلاد ، يقدر إحتياطي للمياه متجددا و بـ :

12.4 مليار م3 سنويا بالنسبة للمياه السطحية

1.8 مليار م3 بالنسبة للمياه الجوفية .

وأما في المناطق الصحراوية، ينحصر احتياطي المياه أساسا على مستوى نوعين كبيرين من المياه العميقة مشكلاً بذلك مخزوناً هاما من المياه غير متجددة ، بحيث تقدر الكميات المستعملة في الوقت الحاضر بـ 5 مليار م3 سنويا .

أما فيما يخص الموارد المائية السطحية، فإن الحجم الإجمالي المستعمل حاليا يقارب 2 مليار م^3 سنويا بواسطة 105 سد (منها 41 سد تفوق سعته 100 ألف م3).

وتستطيع الجزائر أن توفر المزيد من المياه باتخاذ بعض التدابير مثل إقامة السدود و خاصة الحواجز المائية و حفر الآبار الأرتوازية .

3- الأراضي :

تبلغ مساحة الأراضي المستعملة في الزراعة بـ 47.2 مليون هكتار و هذا بالنسبة للمساحة الإجمالية المقدرة بـ 238 مليون هكتار، منها 8.2 مليون هكتار مساحة فلاحية مستغلة ، كما أن الأراضي الرعوية والمراعي تشكل نسبة كبيرة من المساحة الكلية للأراضي الزراعية إذ تصل إلى حوالي 32 مليون هكتار ، مما يترتب على ذلك زيادة الإهتمام وتنمية الأراضي واستغلالها الاستغلال الصحيح لتوفير إحتياجات البلاد من اللحوم و الألبان.

أما مساحة الغابات و أعشاب الحلفاء فتقدر بحوالي 7 ملايين هكتار ، بينما لا تتعدى مساحة الأراضي المسقية حوالي 450.000 هكتار .

ويمكن تقسيم الأراضي الزراعية في الجزائر كما يلي :

أ- حسب معدل سقوط الأمطار :

معدل سقوط الأمطار(ملم)	رطبة	شبه رطبة	نصف جافة	جافة
	أكثر من 600	600-500	400-300	300-200
المساحة (هكتار)	5081000	1756000	7558000	3113000

ب- حسب الاستغلال الزراعي :

المنطقة الساحلية : زراعة مكثفة نظرا لارتفاع كمية الهطول وتربة خفيفة القوام، (زراعة الأشجار المثمرة وخضار) .

المنطقة تحت الساحلية : تربتها ثقيلة القوام وتشابه تربة حوض البحر المتوسط، تكونت من عمليات تعرية الصخور الكلسية..

منطقة الهضاب : تنتشر فيها زراعة الحبوب و خاصة القمح، حيث يتراوح معدل الأمطار بين 300-500 ملم وعادة تترك مساحات كبيرة منها بورا .

منطقة الصحاري : و تبلغ مساحتها حوالي 80 % من مجموع الأراضي، ويتراوح معدل سقوط الأمطار فيها بين 100-250 ملم .

4- الغطاء النباتي :

الغطاء النباتي الطبيعي في الجزائر يغزر في الجزء الشمالي من البلاد، ويضعف بشكل كبير في جزئها الجنوبي، ويعود ذلك إلى سيادة الظروف الصحراوية في المنطقة الجنوبية .

تغطي الغابات و الأدغال في الجزائر مساحة تقدر بحوالي 39 مليون هكتار ، مما يعني أن نسبة التشجير تقدر بـ 11% في الجزء الشمالي من الجزائر وتعد هذه النسبة ضئيلة إذ ما قورنت بنسب البلدان المجاورة . أما الغابات فإنها لا تمثل إلا 1.9 مليون هكتار .

تقدر مساحة المراعي في الجزائر بحوالي 34.7 مليون هكتار فإنها لا تغطي سوي 13% لأعشاب الحلفاء فإنها تغطي حوالي 13% من مساحة الجزء الشمالي من مساحة الجزائر (حوالي 3 إلى 4 مليون

هكتار) . تتكون الغابة الجزائرية من نوعين أساسين، الصنوبر الحلبي (60%) و الفلين (16%).

تبلغ المساحة المتدهورة من الغابات حوالي 60% ويعود هذا التدهور إلى الحرائق، قطع الأشجار والرعي الجائر ، وتقدر المساحة التي تتعرض للحرائق في الجزائر بحوالي 40000 هكتار سنويا، وبالنسبة لأعشاب الحلفاء فإنها تتعرض لنفس عوامل التدهور السابقة.

تدهور الأنظمة الإيكولوجية الغابية :

مازالت الغابات و أراضي الغابات والأراضي الحرجية تجرد وتدمر وحولت الأراضي الطرفية إلى صحاري، وقلص النظام الإيكولوجي مما يشكل تهديدا للتنوع البيولوجي .

وتستمر إزالة الغابات بنسبة عالية في البلدان النامية بدافع الحاجة إلى المنتجات الخشبية، والحاجة إلى الأراضي للزراعة وللأغراض الأخرى، و قد فقد حوالي 65 مليون هكتار من الغابات في الفترة ما بين 1990 إلى 1995 من مجمل الغابات الكلية التي تبلغ 3500 مليون هكتار.

فمن بين مجموع مساحة الجزائر التي تبلغ 238مليون هكتار يوجد 200 مليون هكتار هي أراضي صحراوية .

20 مليون هكتار من الأراضي المهددة أو المتأثرة بالتصحر تمثل المناطق السهبية والقاحلة وشبه القاحلة.

12 مليون هكتار متأثرة بالإنجراف المائي .

يهدد التصحر ما يقارب 03 ملايين ساكن يعيشون في المناطق السهبية، وتمس هذه الظاهرة بالخصوص المناطق الجافة . وينتج عن هذه الظاهرة آثارا سلبية منها التدهور التدريجي للمساحات الزراعية والرعوية والغابية مما يترتب عنه نقص في الغطاء النباتي ونقص في الموارد المائية وغمر الرمال للطرق المعبدة وهذا ما يمس بصفة سلبية التوازن الفيزيائي والاجتماعي والاقتصادي للمناطق السهبية.

أ- تدهور الغابات :

تغطي الغابات و الأدغال مساحة تصل إلى 39مليون هكتار من مساحة الجزء الشمالي من الجزائر ويمكن تقسيم هذه المساحة إلى :

غابات طبيعية : 1329497 هكتار .

أدغال (مالي) : 1844410 هكتار .

أحراش : 2884 هكتار .

تشجير : 80000 هكتار .

ويلاحظ أن مساحات واسعة من الغابات الجزائرية قد تأثرت بحالة تدهور شديدة وذلك لأسباب عدة منها الحرائق، الأمراض، الرعي الجائر، ضغط الإنسان... إلخ.

ب- الحرائق :

تمثل الحرائق في الغابات الجزائرية مشكلة خطيرة جدا، والعديد من حالات الحرائق هذه يعود إلى عدم وجود طرق للحرائق، حيث يتبين بأن الغابات بحاجة إلى طرق حرائق بمجموع قدره 45000 كلم بينما تبلغ الطرق المتوفرة حاليا 10000كلم فقط زيادة على هذا كثيرا ما كان الإنسان سببا في إندلاع الحرائق.

وتقدر المساحة التي تدمر سنويا بالحرائق بحوالي 40000 هكتار وهي تعادل تقريبا المساحة التي تشجر سنويا .

ج- تعرض الغابات إلى الحشرات و الأمراض :

تشكل الحشرات و الأمراض حالة مختلفة من حالات الخطورة على الأشجار الغابية، مع اختلال توازن في الأوساط المشجرة، فالحشرة الجرارة للصنوبر كثيرا ما تؤثر على الأشجار فتحدث لها ضياعا وانقراضا (خاصة في أماكن التشجير) .

فمن بين 818 19 هكتار مريضة و متأثرة خلال عامي 95-1996 فقط 33.97 هكتار تلقت الوقاية والعلاج.

زيادة على هذا هناك أمراض كثيرة و حشرات متعددة تهدد أصنافا مختلفة من الوسط الغابي الكبير في الجزائر .

د- ضغط الإنسان على الغابات :

تدل الإحصائيات على أن حوالي 0.4 مليون نسمة يعيشون في منطقة الغابات، وإذا أضيفت لذلك مناطق الرعي أو السهوب فإن 25% من سكان الجزائر تعتمد في دخلها على موارد الغابات والمناطق الرعوية . تظهر هذه الحالة مدى الضغط الذي تتعرض له الغابات من قبل السكان ، وخاصة فيما يتعلق بالرعي الجائر وقطع الأشجار والشجيرات لتلبية متطلبات السكان .

هـ- تسيير الغابة و الانعكاسات الأساسية :

يمكن الهدف الأساسي من التشجير في تجاوز نسبة الغطاء الغابي من 11 إلى 25% من أجل تدارك نقص الخشب وتكوين الغطاء الغابي عن طريق إعادة تشجير المناطق المتدهورة ، والتوسيع في الثروة الغابية، وحماية المنحدرات ومكافحة التصحر .

كان برنامج السد الأخضر الذي انطلق في عام 1972 يهدف إلى إنشاء حزام غابوي يمتد على

مساحة 3 مليون هكتار، يمتد من الحدود المغربية في الغرب إلى الحدود التونسية في الشرق بطول قدره 15 000 كلم وبعرض 20 كلم بحيث يغطي سهول البادية المرتفعة والأطلس الصحراوي.

فمن بين 160 000 هكتار محتملة، 123 000 هكتار تحقق تشجيره فقط بنسبة 42% من النجاح ، (تشجير الصنوبر الحلبي بشكل 68% ، مساحات مغروسة للتهيئة الرعوية 12%، التشجير المثمر 0.5%.

وتبين دراسة وتحليل تشجير الصنوبر الحلبي ان كمية كبيرة مشجرة انقرضت بسبب الحشرة الجرارة. وهذه النتائج المسجلة وغير المرضية ترجع إلى غياب المتابعة ، والوعي وعدم إشراك السكان في المشروع.

أخيرا يمكن القول أن النشاطات الغابية لابد أن تدمج في إطار خطة عامة متكاملة لمكافحة التصحر مع المشاركة الفعالة للسكان .

و- تدهور أعشاب الحلفاء :

تغطي أعشاب الحلفاء مساحة تصل إلى 4.6 مليون هكتار و أكبر مساحة من هذه الأعشاب تقع في الغرب من الجزائر ، وقد تعرض نصفها إلى عمليات تدهور متقدمة كنتيجة لقلع هذه الأعشاب من أجل الزراعات و الرعي الجائر العشوائي دون الأخذ بعين الإعتبار حمولة وإمكانية هذه المناطق، وإن إعادة تنمية أعشاب الحلفاء يعتبر من العمليات الصعبة جدا.

*** أسباب تدهور المناطق السهبية :**

- الرعي الجائر :

إن الأراضي التي تخضع لأي تهيئة أو صيانة تذكر، تعرف تدهورا متواصلا تحت وطأة العدد الهائل من الماشية غير المتوافق مع إمكانية إنتاجها .

وبالفعل فقد سمحت حملة 94/93 بتقييم إمكانياتها لقدرة تحمل متوسطة تقدر بـ 8 هكتارات للمدجنة الواحدة الخاصة بالأغنام، في حين أن المساحات حسب وضعيتها الحالية لا يمكنها أن تتحمل إلا 25% من الماشية الموجودة أي حوالي 4 ملايين رأس ماشية .

- ضغط الإنسان :

إن المساحة المزروعة تقدر إجمالابـ 000 100 1 هكتار بالنظر إلى الرعي المفرط و قطع الأشجار وحرائق الغابات المتكررة واستصلاح الأراضي بتوسيع زراعة الحبوب المنتشرة أكثر فأكثر بفعل تطور مكننة الزراعة ، وكذا إهمال النشاطات التقليدية أو بالأحرى التخلي عنها وكذا النمو الديمغرافي (بحيث ارتفع معدل النمو السنوي إلى 2.4% بالجزائر).

* **الانجراف المائي :**

تعد التعرية المائية من عوامل التدهور الأكثر خطورة على مستوى القطر وخاصة المناطق السهبية.

يشمل 45% من المناطق التلية (12 مليون هكتار) و له أسباب رئيسية تتمثل في كثرة المنحدرات وفي الأساليب الزراعية غير الملائمة ، و في هشاشة التربة.

إن أكثر المناطق المتأثرة بالتعرية المائية هي أقدم تلال الأطلس التلي والأطلس الصحراوي والسهول المرتفعة.

كما تشكل التعرية المائية خطرا كبيرا في السدود المائية الموجودة في هذه المناطق.

وتتجسد هذه الظاهرة في بلادنا فيما يلي :

- انجراف خاص يبلغ 2.000 طن في الكيلومتر المربع الواحد سنويا في الأحواض السفحية الموجودة بالأطلس التلي .
- ذهاب 120 مليون طن سنويا من رواسب التربة في البحر .
- نسبة هامة من توحل السدود تؤدي إلى تقليص معدل 50% من الطاقة الأصلية للحواجز المائية العديدة .
- تقلص سنوي في القدرات الشاملة لتخزين المياه يبلغ 25 مليون متر مكعب .

انخفاض هائل في خصوبة التربة .

وبالنظر إلى أهمية هذه الظاهرة وخطورتها، شرعت بلادنا في مشاريع هامة تهدف إلى محاربة الانجراف ، وهكذا تمت معالجة حوالي 000 200 1 هكتار شملت 29 حوضا سفحيا .

غير أن هذه النتائج تظل غير كافية إزاء خطورة الظاهرة.

تقدر المساحة الإجمالية المهددة بالإنجراف بحوالي 10 ملايين هكتار (غازي ولحوطي –1997).

* **الانجراف الريحي :**

أما فيما يتعلق بالانجراف الريحي فإن خطورته لا تقل في حجمها عن خطورة التعرية المائية ، حيث تذكر بعض المصادر أن هناك 000 600 هكتار بالمناطق السهبية تعتبر متصحرة و 6 ملايين هكتار هي مهددة بعوامل الانجراف الريحي (غازي و لحوطي –1997) .

كما يمكن لهذا النوع من الانجراف أن يتسبب في ضياع 150 إلى 300 طن في السنة من التربة بالسهول المتدهورة (Houeron 1995).

* **زحف الرمال :**

لقد تشكل حزام من الرمال لفترة طويلة في الشمال الأطلسي الصحراوي ، ويشكل سلسلة متقطعة من الكثبان الرملية تغطي مئات الكيلومترات من الغرب إلى الشرق أو إلى الشمال الشرقي هذه الكثبان الرملية لم تلاحظ خطورتها بعد ، لذلك يجب العمل على اتخاذ الاجراءات المناسبة من أجل تفادي خطورتها على المناطق المجاورة.

تذكير لبعض التصورات و تعريف بعض المصطلحات :

المؤشر:

* هو العامل أو قيمة المحصل عليها من خلال مجموعة عوامل التي تعطي معلومات حول ظاهرة أو الذي يوصفها . في هذه الحالة : التصحر
* المؤشر له معنى يفوق القيمة التي هي مرتبطة بصفة مباشرة بقيمة ثابتة
* المؤشر مصور حسب بعض الأهداف ولأجل بعض مجموعة المستعملين ويعكس وضعية خاصة ويوجه القرارات التي يمكن اتخاذها .

يمكن أن يكون معيار كمي أو وصف نوعي .

العامل :

يعتبر العامل كميزة ، يمكن كذلك أن يكون كمي أو وصفي . تشكل عمق الأطباق العلوية للتربة عامل قابل للتكميم وملائم في حالة التصحر ، ومن جهة أخرى يمكن إقرار القوانين أو تنظيمات على مراقبة النظام العقاري أن يمثل عامل وصفي .

الإشارة :

تعتبر عادة الإشارة قيمة وحيدة محسوبة ، يمكن اعتبارها إما كتركيبة وحيدة كل في بعض الأعداد المتغيرة ، إما ناتج من التحام مجموعة من العوامل أو المؤشرات المتزنة .

أقترح حديثا مؤشر للتصحر"CCD" الذي هو مؤشر للنباتات. يعتبر كتأمين للكتلة الحيوية لوحدة المساحة الأرضية .

المعلم :

هو معيار بالنسبة للمؤشر يمكن مقارنته من أجل تحديد الاتجاهات

هكذا كان بإمكان مقارنة المنطقة التي تعرضت للتصحر في الماضي والوضعية الحالية .

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) :

جهاز قادر على جمع وتثبيت وإدماج وتمييز وإظهار المعطيات الفضائية في مساحة من الأرض .

* **العمليات المنجزة فيما يخص تقيم و متابعة التصحر :**

- دراسات لـ 1 مليون هكتار في المناطق السهبية .
- تقييم بصفة إجمالية لحالة التدهور في المناطق السهبية ، ولهذا الغرض أعدت خريطة وطنية "الحساسية للتصحر" عن طريق الاستشعار عن بعد لـ 20 مليون هكتار في منطقة السهوب .

تهدف هذه الخريطة إلى :

- امتلاك أداة للتخطيط بصفة عقلانية من أجل التدخلات الوقائية أو العلاجية .
- تصنيف الأراضي حسب التدهور .

المنهجية التي استعملت أخذت بعين الاعتبار النقاط التالية :

- خريطة استغلال الأراضي .
- خريطة مورفو بدولوجي {morpho-pedologique}.
- الخريطة المناخية .

وقد كانت نتائج هذه الخريطة قد حددت مناطق لها نفس درجة الحساسية كالتالي :

- متصحرة: 902 487 هكتار
- عالية الحساسية 388 061 5 هكتار
- حساسية 035 677 3 هكتار
- متوسطة الحساسية 035 215 2 هكتار
- قليلة أو غير حساسية 170 379 2 هكتار
- كما أنجزت دراسات في إطار معالجة الأحواض المتدفقة في المناطق الجبلية بمساحة 2 مليون هكتار وإنجاز خرائط حساسية للانجراف المائي .
- دراسة وطنية لتهيئة ومعالجة الأحواض المتدفقة عن طريق الاستشعار عن بعد مع وضع الأنظمة الإعلامية الجغرافية (GIS) لمساحة 12 مليون هكتار .

وستنطلق هذه الدراسة في أواخر 2003 .

مشروع : "شبكة الرصد والمراقبة الإيكولوجي على المدى الطويل (ROSELT)

أقترح هذا المشروع من طرف مرصد الساحل والصحراء (OSS) وهو في إطار الإنجاز .

وتكوين منهجيته مندمجة في إطار جهاز جهوي لمتابعة التصحر .

- **أهدافه :**

1- فهم الأسباب المؤدية للتصحر .

2- وضع مؤشرات واقعية تسمح بتشخيص أسباب وفعاليات التصحر .

3- تحديد المناهج والتقنيات التي تساعد على التسيير العقلاني للموارد الطبيعية وحماية البيئة.

سيكون هذا المشروع مركزاً في الجنوب الغربي للجزائر وبالضبط في ولاية النعامة ويخص مساحة 100,000 هكتار.

سيكلف بإنجاز هذا المشروع : مركز البحث العلمي والتقني للمناطق الجافة (CRSTRA)

مشروع : الأنظمة المعلوماتية للتصحر لدعم برامج العمل الوطنية (PAN) في الحوض الأبيض المتوسط :

- هذا المشروع مقترح في إطار الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر يعني كل البلدان الموجودة حول البحر الأبيض المتوسط (DISMED).
- الهدف الأساسي لهذا المشروع هو تحضير خريطة الحساسية للتصحر لكل هذه البلدان .
- ستكون هذه الخريطة أداة مرجعية لتشخيص وتقييم جميع تظاهرات التصحر .
- تمثل أيضا هذه الخريطة أداة لصيغ وتطبيق كيفيات إدارة ومراقبة تلك الظواهر .

الأنظمة لإيصال المعلومات الخاصة بالتصحر{SCIDE} :

- الحاجة الماسة والإرادة للحصول على أجهزة إعلامية تسمح بإيصال المعلومات الخاصة بالبرامج لمكافحة التصحر والتي تجسدت بإنشاء الأنظمة المذكورة أعلاه .
- يهدف إنشاء هذه الأنظمة إلى تسهيل التنسيق ما بين المتدخلين المعنيين بإنجاز برامج مكافحة التصحر .
- تلعب هذه الأنظمة دور لوحة قيادية للمتابعة من طرف الجهاز الوطني للتنسيق "لمكافحة التصحر" والمباشرة في تطبيق برنامج هذا العمل وتقييم أثاره .
- كما تمكن هذه الأنظمة بدمج وتخزين المعلومات المبعثرة والمهددة بالاندثار .

ملامح ظاهرة التصحر في فلسطين

إعـداد

مهندس عادل أبو عياش
مدير عام الغابات والمراعي والحياة البرية

مهندس تحسين محمد علي بركات
مدير دائرة المراعي ومقاومة التصحر

تمهيد :

تعاني الأراضي الفلسطينية من ظاهرة التصحر، بمعنى زيادة التدهور في الأراضي من نواحي انجراف التربة وزيادة ضحالة التربة السطحية وتدني الإنتاجية وضعف الغطاء النباتي وتلوث المياه واستنزاف الأحواض المائية الجوفية وتلوث التربة بالمواد الكيمائية والنفايات الصلبة والسائلة والتعرية نتيجة اقتلاع الحجارة واستغلال الرمال للبناء والزحف العمراني والاستيطان الإسرائيلي المكثف والطرق الالتفافية وتجريف الأرض بواسطة الاحتلال وغيرها من الأسباب.

وتعود عوامل التصحر إلى أسباب عدة منها المناخية والسياسية القهرية (سلطات الاحتلال) والإنسانية وبالاستغلال السيئ للموارد الطبيعية.

العوامل المناخية :

الأراضي الفلسطينية منطقة شبه جافة عموماً ويلعب تقلب الأمطار السنوية ودورات الجفاف المتتالية والارتفاع في درجات الحرارة صيفاً وهبوب رياح الخماسين دوراً حاسماً في التصحر بتأثيره على الغطاء النباتي أولاً وانجراف التربة بواسطة المياه أو التعرية بواسطة الرياح، كما يؤثر على حياة الإنسان الذي يضطر إلى استنزاف الموارد الطبيعية لأجل البقاء.

العوامل السياسية : "ممارسات سلطات الاحتلال"

لقد دأبت سلطات الاحتلال الإسرائيلي ومنذ عام 1967 إلى استنزاف الموارد الطبيعية للأراضي الفلسطينية لحساب المستوطنين الإسرائيليين والاقتصاد الإسرائيلي من ناحية ولتضييق العيش على المواطنين الفلسطينيين لإرغامهم على فك الارتباط الاقتصادي والاجتماعي بمواردهم تسهيلاً لتهجيرهم وخدمة للاقتصاد الإسرائيلي ومن أمثلة هذه الممارسات :

* اقتلاع الأشجار المثمرة وتجريف عشرات آلاف الدونمات من الأراضي الزراعية.
* قطع وحرق وتجريف الغابات وبناء المستوطنات الاحتلالية ومعسكرات جيش الاحتلال على أراضيها.
* استنزاف مصادر المياه خاصة الجوفية وضخها للاستعمال للمستوطنات وفي داخل إسرائيل.

* إغلاق الأراضي ومنع استعمالها وتركها كاحتياط للمستوطنات وإقامة ميادين الطرق الالتفافية وتقطيع للاتصال البيئي الطبيعي.
* التدريب العسكري عليها واعتبارها مناطق عسكرية مغلقة.
* الطرق الالتفافية وتقطيع الاتصال البيئي الطبيعي.

النشاط الإنساني: "سوء استغلال الموارد الطبيعية" :

في صراعه مع البقاء ونتيجة الهجرات القسرية المتتالية منذ عام 1948 للإنسان الفلسطيني واحتلال إسرائيل (حين قيام كيانها سنة 1948) لمعظم فلسطين وسيطرتها على الموارد الفلسطينية وكذلك الزيادة الطبيعية للسكان قد خلقت وضعاً صعباً بحيث أن الموارد الطبيعية المحددة لا تكفي للإنسان ألفلسطيني مما حدى إلى الاستغلال الجائر والاستنزاف ومن أهم مظاهر هذا الاستنزاف :

* التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية وما ينتج عنه من اتلاف للغطاء النباتي وتجريف للأراضي وتأثير على الأحواض المائية.
* قطع الغابات المزروعة والطبيعية وحتى الشجيرات لاستعمال الوقود نتيجة الفقر خاصة ما بين عامي 1948-1960.
* الرعي الجائر وعدم إعطاء فرصة لتجدد وتطور المراعي وتأثيره على طبيعة التربة السطحية بالانجراف وقلة الخصوبة والغطاء النباتي والتنوع الحيوي.
* حراثة وفلاحة الأراضي الهامشية (الضحلة والمنحدرة وقليلة الأمطار) مما يزيد من الانجراف والتعرية.
* الكسارات ومقالع الحجارة المنتشرة في الضفة الغربية بطريقة عشوائية وتأثيرها المباشر على التصحر بواسطة التصخر بتجريف التربة وغير المباشر بواسطة تلوث الهواء الذي يضر بالحياة عامة ونمو النباتات خاصة، أما في قطاع غزة فإن سواقي الرمال (مقالع الرمال) لاستعمال الأبنية لها نفس النتيجة.
* استنزاف المياه الجوفية بالضخ الزائد وزيادة نسبة الملوحة وجفاف الآبار .
* تأثير المياه العادمة ومياه الصرف الصحي خاصة لعدم وجود شبكات صرف أو محطات تنقية.
* استعمال مخصبات التربة والمبيدات بصورة غير متوازنة كذلك تلوث الأرض ببقايا البلاستيك الزراعي.
* الحراثة والفلاحة غير الصحيحة وعدم استعمال الآلات الزراعية بطريقة سليمة.

* تفتت الملكية الذي أدى إلى عدم استعمال الدورة الزراعية وخلط المحاصيل وقلة السيطرة المتكاملة في الوقاية والتبوير.

مقدمة :

تمتاز فلسطين بموقعها الجغرافي كملتقى لقارتي آسيا وأفريقيا وممراً برياً بين أفريقيا وأوروبا (فهي قلب العالم القديم وملتقاه). ورغم صغر مساحتها إلا أنها تمتاز بتنوع تضاريسها الذي أثر على مناخها الكلي وقسمه إلى بيئات مناخية متعددة من حيث تأثيره على كميات الأمطار ودرجات الحرارة، فهي تضم السهول الساحلية والمناطق الجبلية المرتفعة والسهوب الصحراوية والأغوار تحت سطح البحر علاوة على تنوع التربة ووجود الينابيع والوديان والتشكيلات السطحية التي توجد بيئات مناخية خاصة متعددة.

وقد ساعدت هذه العوامل بالإضافة إلى تداخل فلسطين مع الصحاري المجاورة إلى تنوع الحياة واستمرار المواسم وترسيخ الثقافات الحياتية.

وكان وما زال لموقعها أهمية قصوى في استجلاب الأحياء الزراعية وتدجينها من مختلف بقاع العالم بواسطة الإنسان أو هجرتها الطبيعية واستيطانها في فلسطين من آسيا وأفريقيا وأوروبا . وقد استخدم الإنسان الفلسطيني موارده المتعددة باتزان على مدى العصور حيث نشأت الثقافة الحياتية الدينية الزراعية الاجتماعية والاقتصادية ، وتتمثل في المواسم والأعياد وتواريخ الزراعة والرعي والقطف وغيرها بالإضافة إلى التكامل في نواحي الحياة بين مختلف البيئات الداخلية ألفلسطينية.

ونتيجة لهذه الأسباب فهي تتمتع بتنوع حيوي غزير حيث يوجد بها حوالي 2700 نوع نباتي وعائي (سرخسيات ونباتات زهرية) طبيعية وحوالي 90 نوع من الثديات، 40 نوع من الزواحف والبرمائيات بالإضافة إلى مئات الأنواع من النباتات المستأنسة وعشرات الأنواع من الحيوانات والطيور المستأنسة، هذا بالإضافة إلى وجود حوالي 100 نوع من الطيور المستوطنة وموطن لحوالي 400 نوع من الطيور المهاجرة.

الموقع والمساحة :

تقع فلسطين في الطرف الغربي لقارة آسيا على الزاوية الجنوبية الشرقية للبحر المتوسط مكونة بذلك الطرف الجنوبي لبلاد الشام والجزء الجنوبي الغربي للهلال الخصيب . وبالنسبة للعالم فهى تقع بين خطي عرض 29.30-33.15 شمالاً خط الاستواء وبين خطي طول 34.1-35.4 درجة شرق جرينتش . وتقع الأراضي الفلسطينية الحالية (الضفة الغربية وقطاع غزة) كما يلي :

- الضفة الغربية تقع بين خطي عرض 31°-32° شمال خط الاستواء وقطاع غزة يقع بين خطي 31.13°-31.36° شمال خط الاستواء .

- تبلغ مساحة فلسطين التاريخية (حدود الانتداب البريطاني حتى عام 1948) 27009 كيلو متراً مربعاً ، بينما تبلغ مساحة الأراضي الفلسطينية حالياً 6220.6 كيلو متراً مربعاً حيث تبلغ مساحة الضفة الغربية 5855.6 كيلو متراً مربعاً ومساحة قطاع غزة 365 كيلو متراً مربعاً. أما المساحة الأرضية فهي 6026 كيلو متراً مربعاً حيث تبلغ المساحة الأرضية في الضفة الغربية 5661 كيلو متراً مربعاً وقطاع غزة 365 كيلو متراً مربعاً ومساحة البحر الميت 194.6 كيلو متراً مربعاً.

التضاريس (الطبوغرافيا) :

على الرغم من صغر مساحة الأراضي الفلسطينية إلا أن اختلاف التضاريس بها كبير جداً ويؤثر على مكونات المناخ . تحتوي الأراضي الفلسطينية على السهول الساحلية والسهول الداخلية (شبه الساحلية) والجبال العالية والأغوار (وادي الأردن) الذي ينخفض بمقدار 400 متر عن سطح البحر . وتنقسم الأراضي الفلسطينية من حيث التضاريس إلى خمس مناطق تتلاءم مع التقسيمات المناخية الداخلية والمناطق البيئية الزراعية.

1- منطقة السهل الساحلي :

تشمل جميع محافظات غزة التي تحتل شريطاً ضيقاً في الساحل الجنوبي الشرقي للبحر المتوسط بطول حوالي 45 كيلو متراً من الشمال إلى الجنوب وعرضاً يتراوح ما بين 8-12 كيلو متراً من الشرق إلى الغرب . ويتراوح ارتفاع هذه المنطقة ما بين صفر على سطح البحر إلى أقصى ارتفاع 100 متر عن سطح البحر في الزاوية الشمالية الشرقية للقطاع.

بعد منطقة الشاطئ هناك كثبان رملية بعرض 1-3 كيلو متر وهذه الكثبان متحركة حركة بطيئة في الأصل، قامت الطبيعة والإنسان بمحاولات تثبيتها وذلك بنمو النباتات الطبيعية الحولية والمعمرة ذات الجذور العميقة والمتشعبة وزراعة الإنسان لأشجار الأكاسيا ذات النمو الخضري الغزير والتي تزيد من المادة العضوية واستغلال ما يصلح للزراعة في زراعة أشجار الفاكهة خاصة الكرمة الزاحفة التي تحد من تأثير الرياح على الكثبان الرملية.

بعد المنطقة الداخلية فهى عبارة عن سهول منبسطة تتخللها ثلاثة أودية تجري فيها المياه شتاءاً في سنوات الأمطار الغزيرة، والنباتات الطبيعية حالياً هى عشبيات حولية في حقول الزراعة حيث أن هذه الأراضي مستغلة للزراعة والإسكان كلياً . أما أشجار السدر (النبق) Ziziphus spini-christi والتي تتناثر في الحقول وعلى حواف المزارع والأودية فتدل على بقايا الغابة الطبيعية.

تتدرج معدلات سقوط الأمطار ما بين 400 مم سنوياً في الشمال إلى أن تصل إلى 200 مم في أقصى الجنوب على الحدود الفلسطينية المصرية.

هذه المنطقة مستغلة زراعياً بالخضار المروية والبعلية وبساتين الفاكهة المروية خاصة الحمضيات.

2- المنطقة شبه الساحلية :

تمثل هذه المنطقة شريطاً ضيقاً في شمال غرب الضفة الغربية يضم أجزاء من محافظات جنين، طولكرم وقلقيلية .

وتعتبر هذه المنطقة امتداداً للسهل الساحلي الفلسطيني وتشتمل على سهول واسعة تتخللها وديان تجري بها مياه الأمطار شتاءاً وبها بعض التلال المرتفعة وأقدام سلسلة الجبال الوسطى المنحدرة باتجاه الغرب. يتراوح ارتفاع هذه المنطقة ما بين 100-400 متر عن السطح.

معظم هذه المنطقة مستغلة زراعياً بالخضار المروية والبعلية وأشجار ألفاكهة البعلية والمروية حيث يزرع الزيتون واللوز البعلي على التلال والسفوح وألفاكهة المروية والخضار المروية في السهول والأودية العريضة.

تتراوح معدلات كميات الأمطار ما بين 700 مم سنوياً في طولكرم إلى 400 مم سنوياً شرق جنين.

3- المنطقة الجبلية :

تمثل هذه المنطقة معظم أراضي الضفة الغربية (60%) ، وتعتبر العمود الفقري لمحافظات الشمال (الضفة الغربية) وتمتد من الشمال إلى الجنوب بطول 150 كم ويتراوح عرضها ما بين 5-35 كيلو متراً من الشرق إلى الغرب. يتراوح ارتفاعها عن سطح البحر ما بين 400-1000 م وتتكون من المنحدرات الغربية المطلة على البحر المتوسط وسلسلة الجبال العالية وجزء من المنحدرات الشرقية باتجاه وادي الأردن والبحر الميت.

وتعني الزراعة البعلية في هذه المنطقة عدا بضعة آلاف من الدونمات المروية من الينابيع الصغيرة المتناثرة خاصة في المنحدرات الغربية.

تتراوح معدلات كميات الأمطار ما بين 600-300 مم من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق.

4- منطقة المنحدرات (السفوح) الشرقية المطلة على وادي الأردن والبحر الميت:

يتراوح ارتفاع هذه المنطقة ما بين 700 م فوق سطح البحر إلى صفر ولكن ليس على سطح البحر وإنما على حدود منطقة وادي الأردن والبحر الميت. هذه المنطقة منحدراتها شديدة وتربتها سطحية وبها كميات كبيرة من الأراضي الصخرية والتربة الضحلة.

تنحصر الزراعة في هذه المنطقة في بعض جيوب السهول الضيقة بالمحاصيل الشتوية ويوجد بها بعض مساحات الزيتون غير الاقتصادي. تستغل معظم هذه المنطقة زراعياً للرعي كمراعي طبيعية.

تتراوح كميات الأمطار في هذه المنطقة كمعدلات ما بين 300-150 مم / السنة بحيث تقل باتجاه الشرق والجنوب.

المصدر الرئيسي للمياه هو مياه الأمطار التي تجمع في آبار الجمع (Cisterns) ويتخللها بعض الينابيع الصغيرة.

5- منطقة وادي الأردن :

وهي عبارة عن منطقة أقدام الجبال المطلة على البحر الميت ووادي الأردن والسهل المنبسط المنخفض عن سطح البحر الذي يتوسطه نهر الأردن والذي يشكل الحدود الشرقية لفلسطين . إن أقصى ارتفاع لهذه المنطقة هو صفر عن سطح البحر بينما أقصى انخفاض لها وهو 400 م تحت سطح البحر على شواطئ البحر الميت . يتراوح معدل الأمطار السنوي ما بين 200 مم في أقصى شمال وادي الأردن ويقل حتى يصل إلى 100 ملم على شاطئ البحر الميت . تكمن مصادر المياه الرئيسية في الينابيع الطبيعية حوالي (30 مليون م3/السنة) والمياه المستخرجة من الآبار الجوفية حوالي 10 مليون م3/السنة ، مما جعل الزراعة المروية في هذه المنطقة هى السائدة .

تستغل المنطقة في المراعي حيث ترتادها قطعان الأغنام مبكراً في أواخر الشتاء وأوائل الربيع نظراً للنمو المبكر للمراعي الطبيعية نتيجة اعتدال الحرارة.

ومما سبق فإن المناخ الداخلي في فلسطين يندرج تحت المناخات التالية :

* **مناخ منطقة شرق البحر المتوسط East Mediterranean Climate**: ويشمل شمال السهل الساحلي في قطاع غزة والمنطقة شبه الساحلية والمنطقة الجبلية حيث تتراوح معدلات كميات الأمطار السنوية ما بين 300-700 ملم سنوياً حسب المناطق.
* **منطقة المناخ الإيراني الطوراني (القاري الداخلي) Irano turanian climate**: وتمثل شريطاً ضيقاً من المنحدرات الشرقية في الضفة الغربية ومنطقة وسط قطاع غزة تتراوح والأمطار السنوية ما بين 200-300 ملم.
* **منطقة المناخ الصحراوي Desert Climate** : وتشمل الأغوار وأقدام الجبال والمنحدرات الشرقية و تتراوح الأمطار فيها ما بين 200-100 ملم سنوياً ، وفي قطاع غزة يشمل هذا المناخ الزاوية الجنوبية من القطاع علاوة على الشريط الساحلي الملاصق للبحر Sea Shore بعرض قد يصل إلى 3 كم أحياناً.
* **تداخل المناخ السوداني Sudano Deccanian Enclaves**: ويمثل الواحات الموجودة في وادي الأردن حول ينابيع المياه العذبة ومجاري الوديان والأراضي المروية بالمياه الجوفية.

التربة :

لم تتم أي دراسة شاملة للتربة في الأراضي الفلسطينية والتي تنقصها المسوحات الحقيقية، لذلك هناك تصنيفات عديدة للتربة ربما كان أشملها ما جاء في: The Status of the Environment in the West Bank – Applied Research Institute – Jerusalem – ARIJ – 1997

والذي يقسم التربة إلى ما يلي :

1- التربة الثقيلة (المضغوطة) Grumusolos :

وتغطي هذه التربة ما مساحته 287600 دونم في شمال غرب المنطقة شبه الساحلية في الأراضي المنبسطة أو ذات الانحدار الخفيف (مناطق طولكرم شبه الساحلية)، وتكونت هذه التربة من الترسبات المائية والهوائيةAlluvial and or aerien Sediments

2- التربة الحمراء الوردية Terra Rosa soil :

وتسود هذه التربة منطقة الجبال في الضفة الغربية وتشمل ما مساحته 352100 دونم (أي حوالي 41% من المساحة الأرضية للضفة الغربية) وتشمل نسبة الصخور ما بين 30-50% من هذه الأراضي.

3- التربة المتوسطة البنية والشاحبة (البيضاء) Brown and Pale (Grayish) :Rendzina

وتسود كذلك في المناطق الجبلية في الضفة الغربية وتشمل مساحة 1457980 دونم (26% من المساحة الأرضية للضفة الغربية) وتمثل نسبة الصخور كذلك ما بين 30-50% من هذه الأراضي. وهي صالحة للزراعة المستديمة (الأشجار المثمرة).

4- التربة الصخرية والتربة الطفالية الرسوبية البنية Brown lithosols and locssial serozerns

توجد هذه التربة في المنحدرات الشديدة والمتوسطة من السفوح الشرقية وتشمل مساحة 54850 دونماً، وهي مشتقة من الصخور الجيرية ، الطباشير، والصوانية ، وهي تعاني من الانجراف الشديد بواسطة المياه الجارية ومن التملح لقلة إمكانية غسل الأملاح لقلة الأمطار.

5- التربة الصخرية والتربة الطفالية الجافة Brown Lithosols and Loess Arid Brown : soils

وتشمل مساحة 483910 دونماً من أراضي الضفة الغربية ونسبة نفاذيتها 10-12 ملم/الساعة، نسبة الصخور تتراوح ما بين 50-60% من هذه التربة المتواجدة في جنوب السفوح الشرقية للضفة الغربية، الصخور المكونة لهذه التربة، الطباشير، كربونات الكالسيوم Marl، الجير والكونجلوميرات

(Conglomerates) . وتمتد هذه التربة حتى تصل إلى سهول وادي الأردن (سهول الغور)

6- التربة الطفالية : Loessial Serozem

وهذه التربة سائدة في جنوب وادي الأردن في السهل الغوري وأقدام الجبال وتغطي مساحة 52650 دونما وتكونت من الترسبات الطفالية، الحجارة، التربة الكلسية الغرينية.

7- التربة البركانية : Regosols

تشمل الحدود الشرقية للضفة الغربية وهي رديئة الصفات على طول حدود نهر الأردن وتشمل مساحة 212200 دونم وقد تكونت من الرمل، الطين والطفل.

8- الصخور العارية والصخور الصحراوية Bave Rocks and Desert lithosols

وتغطي مساحة 195730 دونما من أراضي السفوح الشرقية، وهي في معظمها صخور عارية أو تربة سطحية جداً خاصة في حواف وادي الأردن. وقد تكونت من الحجر الجيري، الدولوميت Dolomite والطباشيري.

9- التربة البركانية الرملية والتربة الجافة البنية Sand Regosols and Arid Brown Soil

وتشمل مساحة 418470 دونما في الأودية الرسوبية في وادي الأردن وقطاع غزة وهي تربة فقيرة مكونة أساساً من الترسبات الطفالية ولذا فإنها مناسبة لزراعة الفاكهة المروية لسهولة الصرف.

10- التربة البنية الداكنة: Dark Brown Soil :

وتغطي مساحة 74670 دونما في الضفة الغربية على جانبي سلسلة الجبال في المنحدرات الشرقية والغربية للجبال . وتتكون من الترسبات الهوائية والصخر الجيري الرملي (Kurkar) والترسبات المائية alluvial

11- التربة المتوسطة الباهت (البيضاء) Pale Rendzina :

وتغطي مساحة 7920 دونما في السهول والهضاب بين جنين ونابلس، وهي تربة كلسية رسوبية بيضاء إلى رمادية وقد تكونت من الصخور الطباشرية وكربونات الكالسيوم.

12- التربة الطفالية البنية الجافة Loessial Arid Brown Soil :

ويغطي المنحدرات الجبلية الخفيفة والمتوسطة في السفوح الشرقية ووادي الأردن (غرب وشمال غرب أريحا) وحتى الحدود الشمالية لأغوار الضفة الغربية ويغطي مساحة 420 دونما. وتكونت التربة من صخور الكونجلوميرات والصخور الطباشرية.

13- التربة الرسوبية البنية الجافة Alluvial Arid Brown Soil:

وهذه التربة محصورة في الأغوار الجنوبية بمساحة 97960 دونماً وقد تكونت من الترسبات المائية للغرين والطين

14- التربة البركانية الرسوبية الصحراوية Regi Soils and Coarse Desert Soil :

وهي موجودة في شمال الأغوار وتغطي حوالي 8000 دونم وهي مكونة من خليط من الرسوبيات والحجارة.

15- التربة الكلسية Calcareous serozems :

موجودة في المنحدرات الشرقية للضفة الغربية وجنوب الأغوار (على حواف نهر الأردن) وتغطي مساحة 67900 دونم، ومكونة أساساً من الصخر الجيري، الطباشيري وكربونات الكالسيوم.

16- التربة الطباشيرية Solonchalks :

تتواجد في وادي الأردن وتغطي مساحة 66080 دونماً وتشمل الأودية ذات الصرف والأحواض المجاورة لها حيث مستوى الماء الجوفي قريب من السطح، وقد تكونت من الترسبات المائية لجميع أنواع التربة من الطين وحتى الرمل.

المناخ :

إن طبيعة مناخ فلسطين بشكل عام تتبع مناخ شرق البحر المتوسط الذي يتميز بشتاء رطب نسبياً يميل إلى البرودة في معظمه وصيف طويل جاف معتدل يميل إلى ارتفاع درجات الحرارة أحياناً. إلا أن العوامل الهيدرولوجية الداخلية التي تؤثر على هذا النمط المناخي تنتج فروقات كبيرة في كميات الأمطار، نسبة الرطوبة، درجات الحرارة وكميات التبخر وما يتبع ذلك من أثر على الحياة في الأراضي الفلسطينية.

عناصر المناخ :

أ- الحرارة :

تختلف درجات الحرارة في الأراضي ألفلسطينية من مكان لآخر بسبب إختلاف التضاريس والمؤثرات البحرية والرياح.

وشهر كانون ثاني هو أكثر الأشهر برودة وشهر آب هو الأكثر حرارة على مدى العام . وتنخفض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي في المناطق الجبلية العالية التي يزيد ارتفاعها عن 800 م شتاء وترتفع إلى 49 درجة مئوية في الأغوار صيفاً.

وتعتبر درجات الحرارة معتدلة في المناطق الساحلية (غزة) وشبه الساحلية (جنين وطولكرم) معظم أيام السنة ويتراوح معدلها الشهري بين 11 درجة مئوية في كانون الثاني إلى 27.7 درجة مئوية في آب. أما في المناطق الجبلية فإن الحرارة تنخفض مع الارتفاع عن سطح البحر وتراوحت ما بين 7.1 درجة مئوية في كانون ثاني في الخليل ووصلت إلى أقصى معدل ارتفاع إلى 24.5 درجة مئوية في مدينة نابلس في آب. وفي الأغوار (أريحا) فقد تراوح معدل درجات الحرارة ما بين 13.3 درجة مئوية في كانون ثاني وارتفع إلى 30 درجة مئوية في آب . ولا توجد دراسات محددة تشير إلى التغير في درجات الحرارة على مدى العقود الماضية ولكن البيانات متوفرة ومن الممكن دراستها.

ب- الأمطار :

يتساقط 70% من الأمطار في الأراضي الفلسطينية بين شهري تشرين ثاني وآذار.وتختلف كميات الأمطار كثيراً من سنة إلى أخرى فقد تراوحت كميات الأمطار في مدينة رام الله بين 326 مم في موسم 60/59 ووصلت إلى 1870 مم في موسم 93/92 مع أن معدل الأمطار السنوية 694 مم.

يتراوح معدل الأمطار بين 166.4 مم سنوياً في أريحا ويرتفع إلى 694 مم في رام الله في المنطقة الجبلية.

إن معدل سقوط الأمطار في الضفة الغربية عامة 409 مم ومعدل كميات الأمطار السنوية تساوي 2300 مليون متر مكعب . بينما معدل سقوط الأمطار في قطاع غزة 306 مم سنوياً ومعدل كميات أمطار تساوي 110 مليون متر مكعب. بينما معدل الجريان السطحي للمياه في الضفة الغربية 114 مليون متر مكعب وهو نادر الحدوث في قطاع غزة. يتراوح عدد الأيام الماطرة بين 70 يوم في المناطق الجبلية وينخفض إلى 36 يوم في السنة في الأغوار (أريحا) . تتناقص كميات الأمطار كلما اتجهنا من الشمال للجنوب ومن الغرب إلى الشرق.

ج- الرياح :

كانت الرياح السائدة في الأراضي الفلسطينية هي الرياح الشمالية الغربية والجنوبية الغربية في معظم أيام السنة ولكن سرعتها تزداد شتاءاً في الأيام الماطرة مع هبوب الجبهات الباردة التي تتركز في وسط وشمال البحر المتوسط. يتخلل هذه الرياح بعض الجبهات الهوائية الدافئة نتيجة المنخفضات الصحراوية التي تتكون وتتمركز حول البحر الأحمر وتكون شديدة السرعة أحياناً.

تهب ما بين شهري نيسان وحزيران رياح شرقية قوية تسمى رياح الخماسين لأن مدتها في الغالب خمسين يوماً ، ومصدر هذه الرياح هو الصحراء الكبرى والربع الخالي وهي شديدة ومثيرة للغبار وتسبب الجفاف للتربة والنباتات وتتلف المحاصيل وتجفف المراعي وتغطي النباتات بطبقة من الغبار (خاصة الأشجار).

معدل سرعة الرياح في المناطق الساحلية المكشوفة إلى البحر أعلى منها في باقي المناطق حيث بلغ معدل سرعة الرياح في غزة 5.5 م /ث وتراوح ما بين 4.5-6.7 م/ث. أما معدل سرعة الرياح في باقي المناطق فإنه تراوح بين 1.5-5.7 م/ث حسب الشهر والمنطقة المناخية.

بلغت سرعة الرياح القصوى 15 م/ث في الربيع (نيسان) في محافظات الضفة الغربية ووصلت إلى 18 م/ث في قطاع غزة.

د- الرطوبة النسبية :

أكثر الأشهر رطوبة في الأراضي الفلسطينية هما شهرا كانون ثاني وشباط. وتتراوح الرطوبة النسبية في المناطق الساحلية (غزة) صيفاً ما بين 65% نهاراً و 85% ليلاً، وشتاءاً ما بين 60% نهاراً و 80% ليلاً. أما في المناطق الجبلية في الضفة الغربية تتراوح معدلات الرطوبة النسبية ما بين 56.6%-77.6% شتاءً حسب المناطق، وصيفاً ما بين 22%-64.8%. بينما في الأغوار تراوحت ما بين 44% صيفاً إلى 75.2% شتاءاً . تتدنى في القياسات اليومية الرطوبة النسبية في كل المناطق إلى أقل من 30% في أيام رياح الخماسين وتزيد عن 90% في أقصى الحالات صيفاً في قطاع غزة.

هـ- التبخر:

تتأثر كميات التبخر الحقيقي من الأرض عامة والتربة خاصة بكميات الإشعاع الكلي ودرجة حرارة السطح وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والضغط الجوي ومساحة سطح التبخر وكمية المياه والارتفاع عن سطح البحر ونوعية المياه ونوع التربة والغطاء النباتي وعمق طبقة المياه الجوفية. تراوحت كميات التبخر في المناطق الساحلة (غزة) بين 2.5-3.6 ملم يومياً ما بين كانون الأول وحزيران ، بينما تراوحت الكميات الشهرية خلال أشهر حزيران- آب في المناطق الجبلية ما بين 300 ملم -215.8 ملم (نابلس، الخليل).

تراوحت كميات التبخر الشهرية شتاءاً في المناطق الجبلية ما بين 89.3-55.5 ملم (القدس، نابلس)

تراوحت كميات التبخر الشهرية في الأغوار (أريحا) ما بين 73.5 ملم شتاءً (كانون ثاني) ووصلت إلى 510 صيفاً (آب)

كميات الأمطار في المناطق الجبلية شتاءاً تزيد عن كمية التبخر شتاءً وتقل صيفاً. أما في الأغوار فإنها تقل عن كمية الأمطار صيفاً وشتاءاً.

و- الندى :

لا تتوفر معلومات دقيقة عن الندى في الأراضي الفلسطينية. يتكون الندى في المناطق الساحلية أكثر مما يتكون في المناطق الجبلية والداخلية . يبلغ عدد ليالي الندى 200 ليلة في المناطق الساحلية 150-180

ليلة في المناطق الجبلية و 50 ليلة فقط في الأغوار . للندى تأثير كبير على نجاح الزراعة والغطاء النباتي والحياة الزراعية والطبيعية في جنوب قطاع غزة حيث تستفيد الأحياء (ومنها المحاصيل الزراعية كالخضروات الصيفية) من الندى الغزير الذي يتكون ليلاً على النباتات ، ولهذا تنجح الزراعة البعلية الصيفية رغم قلة الأمطار.

ز- الإشعاع الشمسي :

يعتبر الإشعاع الشمسي عالياً نسبياً في معظم الأراضي الفلسطينية.

تزداد كمية الإشعاع الشمسي في الأغوار عما في باقي المناطق وتليها المناطق الساحلية فالجبلية.

*** استعمالات الأراضي الفلسطينية :**

هناك عوامل متعددة تحدد نوع استعمال الأراضي مثل المناخ، عمق التربة، توفر المياه، النواحي الاجتماعية والاقتصادية والسياسية. إن للعامل السياسي الدور الرئيسي في استعمال الأراضي الفلسطينية نتيجة وجود الاحتلال الإسرائيلي وممارساته من مصادرة أراضي وإغلاق أراضي وبناء مستوطنات ومعسكرات الجيش الاحتلالي وميادين الرماية والتدريب والمناطق العسكرية والمحميات. إن تصرفات الاحتلال بشقيه العسكري والاستيطاني له دور كبير في زيادة ظاهرة التصحر وذلك بتجريف التربة، اقتلاع الأشجار، قطع الغابات، بناء المستوطنات، الرمي العشوائي للنفايات الصلبة والسائلة ، زيادة استهلاك المخزون المائي وزيادة ملوحة المياه، عدم الحد من الانجراف لتسيل المياه إلى داخل الأراضي المحتله عام 1948 وغيرها.

إن منع المواطن الفلسطيني من الاستعمال الحر والتنقل الحر في الأراضي الفلسطينية والسيطرة الكاملة للاحتلال على ما يقارب 57% من أراضي الضفة الغربية وحوالي 30% من أراضي غزة (مناطق ج C) جعل الضغط في الاستعمال خاصة التوسع العمراني والاستخدام الصناعي والتجاري والمدني على جزء بسيط مما فاقم ظاهرة التصحر ، بالإضافة إلى إن الضغط الاقتصادي ومنع الحركة والفقر الذي يسببه استمرار الاحتلال يزيد من الضغط على الموارد الأرضية من تربة ومياه وغطاء نباتي ويفاقم من ظاهرة التصحر.

*** الموارد المائية :**

إن مياه الأمطار هي المورد الحقيقي في الأراضي الفلسطينية ، فهي التي تغذي المياه الجوفية لتخرج ثانية على شكل ينابيع أو بواسطة الضخ من الآبار ، كما أنها هي التي تنساب في الجريان السطحي. وما المياه العادمة إلا مياه أمطار أساساً مستعملة أو مستغلة بطريقة ما، وقد تم الحصول عليها مباشرة من جمع مياه الأمطار أو من الأمطار المخزنة في الخزانات الجوفية. وفيما يلي استعراض ملخص لأشكال المياه في الأراضي ألفلسطينية:

والجدول التالي يبين استعمالات الأراضي الفلسطينية خلال سنة 2001

نوع الاستعمال	أراضي الضفة الغربية		أراضي قطاع غزة		المجموع	
	المساحة/دونم	%	المساحة/دونم	%	المساحة/دونم	%
زراعة مطرية	1510620	26.7	65060	17.8	1575680	26.1
زراعة مروية	101330	1.8	84770	23.2	186100	3.1
غابات	62590	1.2	660	0.2	63250	1
مراعي	704060	12.5	-	-	704060	11.8
أراضي سكنية	366500	6.5	122240	33.5	488740	8.2
مقالع حجارة ورمل	24630	1.5	350	0.1	24980	0.4
أراضي جرداء	865930	15.3	300	0.1	886230	14.5
مستوطنات إسرائيلية	155990	2.7	50370	13.8	205360	3.4
مناطق مغلقة عسكرياً	1007110	17.8	39480	10	1046590	17.5
قواعد عسكرية إسرائيلية	94490	1.7	1770	0.5	96260	1.6
مغلقة إدارياً	749030	13.3	-	-	749030	12.3
المجموع	5660800	100	365000	100	6025800	100

- **مياه الأمطار :**

يبلغ متوسط سقوط الأمطار على أراضي الضفة الغربية 409 ملم سنوياً أي ما يعادل 2300 مليون متر مكعب سنوياً.

يختلف معدل سقوط الأمطار على مناطق الضفة الغربية حيث يبلغ 700 ملم سنوياً في أقصى حد له في بعض مناطق طولكرم وينخفض إلى 100 ملم سنوياً فقط على شاطئ البحر الميت.

يبلغ متوسط سقوط الأمطار على قطاع غزة 306 ملم سنوياً أي ما يعادل 110 مليون متر مكعب في السنة . ويختلف معدل سقوط الأمطار في مناطق قطاع غزة حيث يتراوح ما بين 400-200 ملم سنوياً من الشمال إلى الجنوب.

- **المياه السطحية :**

وتشمل الجداول والأنهار الموسمية في الضفة الغربية والتي تقدر بحوالي 114 مليون متر مكعب في الضفة الغربية.

أما في قطاع غزة فقد حجزت إسرائيل المياه السطحية قبل وصولها إلى القطاع ولا يحصل الجريان السطحي إلا نادراً.

- **المياه الجوفية:**

تبلغ كمية المياه السنوية للتغذية الجوفية في الخزانات الأرضية الفلسطينية 635 مليون متر مكعب (كمعدل سنوي) منها 579 مليون متر مكعب في الضفة الغربية، 56 مليون متر مكعب في قطاع غزة.

- **حوض نهر الأردن :**

على الرغم من أن الأراضي الفلسطينية شاطئ لنهر الأردن ولها حق طبيعي وقانوني وتاريخي في استعمال مياه هذا الحوض إلا أنها محرومة من حق استعمال حصتها من المياه حالياً والتي تقدر ب 250-300 مليون متر مكعب سنوياً . تبلغ كمية مياه حوض نهر الأردن حوالي 1600 مليون متر مكعب سنوياً يتم الاستفادة من حوالي 1300 مليون متر منها تستغل معظمها إسرائيل.

* **مؤشرات التصحر في الأراضي الفلسطينية :**

- **تدهور المراعي :**

تشمل أراضي المراعي في فلسطين الأراضي الهامشية التي تقل أمطارها عن 300 ملم سنوياً أو تلك التي تربتها غير عميقة وتحتوي على نسبة كبيرة من الصخور، كذلك الأراضي المنحدرة انحداراً شديداً ولا تتم فلاحتها . وتعتبر أراضي الغابات جزءاً من أراضي المراعي في فلسطين.

تعتبر مساحة أراضي المراعي في فلسطين بحوالي 2.18 مليون دونم ، منها 1.5 مليون دونم في المنحدرات (السفوح) الشرقية للضفة الغربية، حيث يقل معدل سقوط الأمطار عن 300 ملم سنوياً والباقي مناطق ذات تربة غير عميقة وصخرية وغابات ومنحدرات شديدة في باقي مناطق الضفة الغربية.

تبلغ مساحة أراضي المراعي المتاحة حالياً فقط 0.7 مليون دونم في الضفة الغربية موزعة كما يلي:

500000 (0.5 مليون) دونم في المنحدرات الشرقية.

120000 (0.12 مليون) دونم في المناطق الجبلية وشبة الساحلية.

70000 (0.7 مليون) دونم في مناطق الأغوار (وادي الأردن)

أسباب تدهور المراعي :

- إن إغلاق الجزء الأكبر منها إجبارياً في وجه الفلسطينيين بواسطة قوات الاحتلال بمختلف الحجج من أمنية وعسكرية وإقامة مستوطنات وميادين تدريب ومناطق حدودية وغيرها من الأسباب الرئيسية في تدهور الموارد الرعوية .

والجدول التالي يبين انخفاض مساحات المراعي بسبب الاحتلال :

المنطقة الجغرافية	المراعي سنة 1970 /دونم	المراعي سنة 1998/دونم	النقص في المساحة دونم	نسبة النقص %
محافظات الضفة الغربية	2100000	700000	1400000	%66.6
محافظات قطاع غزة	80000	--	80000	%100
المجموع	2180000	700000	1480000	%67.9

*** الرعي الجائر:**

نتج الرعي الجائر عن الأسباب التالية :

أ- زيادة عدد الأغنام:

كان عدد الأغنام في المناطق الفلسطينية سنة 1967 يقدر بحوالي 651 ألف رأس وارتفع هذا العدد سنة 2000 ليصل إلى 860 ألف رأس بينما تناقصت مساحة المراعي.

والجدول التالي يبين حصة الأغنام من المراعي خلال السنوات المختلفة:

المؤشرات	البيانات		
	1967	1996	2000
عدد الأغنام في فلسطين	651000	910000	860000
توفر المراعي للرأس الواحد/ دونم	2.3	0.77	0.81

ب- النقص في المساحة المتاحة للرعي :

كما هو مبين في الجدول المتعلق بالأعلاف فإن مساحة 1.48 مليون دونم قد منع استعمالها أو تحولت إلى استعمالات أخرى (أي أن المساحة نقصت خلال الخمس وثلاثين سنة الماضية بنسبة 67.9%)

ج- غلاء أسعار الأعلاف وسوء الوضع الاقتصادي :

أدى هذا الوضع إلى زيادة الضغط على المراعي خاصة في المناطق الهامشية حيث معدل الدخل اقل بكثير من متوسط الدخل في باقي المناطق.

ومثال ذلك نتيجة دراسة المسح الاجتماعي الاقتصادي سنة 1988 للتجمعات السكانية في المنحدرات (السفوح) الشرقية حيث بينت الدراسة أن متوسط دخل الفرد في هذه التجمعات بلغ 850 دولاراً فقط في حين كان متوسط الدخل في مناطق الضفة الغربية عامة 2012 دولاراً للفرد.

والجدول التالي يبين تكاليف الأعلاف والمواد البيطرية المشتراه منذ سنة 1994 – 2001:

السنة	التكاليف / مليون دولار	السنة	التكاليف / مليون دولار
1995	149.2	1998	195.3
1996	158.8	1999	197.4
1997	194	2000	190.7
		2001	216.4

د- الجفاف :

إن معدلات الأمطار لا تعطي الصورة الحقيقية عن الوضع المائي الدوري (الحولي) حيث تمر سنوات جفاف متوالية (من سنتين إلى أربع سنوات) مما يؤثر سلباً على نمو المراعي. ففي حين أن متوسط الأمطار لمدينة أريحا هو 166 ملم سنوياً فقد تراوح سقوط الأمطار بين 365 ملم سنوياً في سنة 1992 وانخفض إلى 65 ملم سنوياً عام 1999 . وفي الظاهرية بلغ أعلى سقوط للأمطار 559 ملم سنة 1972 وانخفض إلى 1.3 ملم سنة 1963. (هذه الأمطار في مناطق المراعي)

بعض مظاهر تدهور المراعي والتصحر :

لا توجد دراسات أو مسوحات حديثة موثقة عن إنتاج المراعي والحمولة الرعوية ودورات الرعي (تنقل الأغنام حسب نمو المراعي) إلا أن المظهر العام للمراعي يدل على ما يلي:

أ- انخفاض كثافة الغطاء النباتي والإنتاجية للمراعي حيث أن المناطق المسموح بالرعي فيها جرداء جادبة إلا من بعض النباتات غير المستساغة.

ب- النقص الملحوظ في النباتات المستساغة (خاصة النجيليات والبقوليات والأعشاب الحولية) وسيادة النباتات غير المستساغة مثل المتنارة Thymelaea hirsute والملاح Reanmuria hirtella (palaestina). والنباتات الشوكية ذات الاستساغة القليلة أو ترعى بعد أن تجف مثل العنصل.

Asphodelus ramosus (microcarpus)، شوك البان Carlina involcata والقرصعنة Eningium glomoratum والصبرة Nodea Mucronata.

ج- هروب بعض النباتات المستساغة جداً من بيئتها الطبيعية (250-150 ملم /سنوياً) إلى مناطق ذات رطوبة أعلى وانخفاض نسبة تواجدها في بيئتها مثل الشيح Artemisia seiberi (herba-alba) وهروب نبات الرثم المستساغ وتوجد في المناطق الصخرية التي نادراً ما تصلها الأغنام (الرثم Retama raetam)

* **تدهور الغابات :**

كانت المساحة الكلية للغابات خلال عام 1970 ما مساحته 302 ألف دونم أي ما يوازي 5% من مجموع الأراضي الفلسطينية (الأرضية) وكانت المساحة المزروعة بالغابات فعلاً سواءاً طبيعية أو مزروعة (صناعية) 274 ألف دونم (4.5%) من مجموع الأراضي وانخفض هذا الرقم إلى 90 ألف دونم سنة 1999 أي (1.5%) من المجموع ، وما يظهر منه بمساحات في صور الأقمار الاصطناعية Satellite image خطط 64 ألف دونم (1%) من مساحة الضفة الغربية.

والجدول التالي يبين التغيرات في مساحة الغابات بين عامي 1970-1999:

1970		1999	
المساحة الكلية / دونم	% من مجموع الأراضي	المساحة الكلية دونم	% من مجموع الأراضي
302000	5	90000	1.5

* **أسباب تدهور الغابات :**

- قطع الأشجار وتجريف الغابات لأغراض الاستيطان الإسرائيلي ومعسكرات تدريب جيش الاحتلال والطرق الالتفافية.
- تم قطع أشجار وتجريف مساحة 180400 دونم اقيم عليها 35 مستوطنة ومنشأة عسكرية.
- الاعتداءات على الحراج بالقطع والرعي الجائر، تم قطع وحرق مساحة 8160 دونم بواسطة المجتمعات المحلية لغرض الاحتطاب.

* **التدهور الطبيعي:**

هناك نقص في كثافة أشجار الغابات ناتج عن جفاف وموت الأشجار وأسبابه :

أ- تساقط الثلوج التي تقتلع الأشجار.

ب- موت الأشجار الطبيعي لانتهاء العمر (خاصة أشجار القريش Pinus halepensis الذي يغطي معظم مساحات الغابات المزروعة.

ج- جفاف وموت الأشجار نتيجة الأمراض والحشرات.

د- سوء إدارة الغابات (عدم وجود برامج للتقليم والتفريد والوقاية وإعادة الزراعة)

* **بعض مظاهر تدهور الغابات :**

وتتمثل هذه الظاهرة فيما يلي :

أ- انخفاض مساحة الغابات.

ب- قلة كثافة الأشجار، فقد تراجعت كثافة غابة البلوط Quercus Spp من 15 شجرة إلى 7 شجرات للدونم وغابة الخروب Ceratonia siliqua من 10 شجرات إلى 2 شجرة للدونم.

كما تراجعت كثافة غابة الصنوبريات Pinacene من 35 شجرة إلى 20 شجرة للدونم.

ج- تدهور الغطاء النباتي الشجيري والعشبي نتيجة القطع والرعي الجائر مما يؤثر على التنوع الحيوي والحياة الطبيعية.

* **تدهور التنوع الحيوي :**

يمكن اعتبار فلسطين مخزناً طبيعياً للحياة النباتية والحيوانية، فوجود مختلف المناخات والبيئات الداخلية (كما هو موضح سابقاً) قد خلق تنوعاً فريداً في منطقة جغرافية صغيرة . ويوجد في فلسطين 2700 نوع species من النباتات الوعائية تنتمي الى 833 جنس Genus وتعود الى 138 عائلة Families نباتية، منها 14 عائلة من السرخسيات Pteridophytes والباقي من النباتات الزهرية Flowering plants .

كما يوجد في فلسطين العديد من النباتات المستأنسة والمزروعة حيث يوجد حوالي 30 نوع من أشجار الفاكهة، 43 نوع من الخضار، 25 نوع من المحاصيل الحقلية بالإضافة الى مئات الأنواع من النباتات الحراجية ونباتات الظل والزينة التي أصبحت جزءاً من الكساء النباتي . ويعيش على هذه البيئة النباتية حياة برية حيوانية غزيرة تحتوي على حوالي 90 نوع من الثدييات، 50 نوع من الزواحف وآلاف الأنواع من الحشرات والعناكب والديدان عدا الحيوانات والنباتات المجهرية. أما الطيور فيوجد في فلسطين

حوالي 100 نوع من الطيور المستوطنة ويزورها سنوياً حوالي 400 نوع من الطيور المهاجرة.

* أسباب التدهور في التنوع الحيوي :

1- الاستيطان بما خلفه ويخلفه كل يوم من زيادة في رقعة المساحة الجرداء المتصحرة وتدمير للبيئة النباتية (مساحة المستوطنات 205360 دونم، 3.4% من المساحة).

2- إنشاء الطرق الالتفافية التي منعت استمرار التدرج البيئي وقطعت البيئة الواحدة وتدخلت في تحويل مجرى المياه بالاضافة الى وجود الردم الذي أوجد بيئات نباتية غريبة عن بيئة الموقع نمت بها نباتات غير أصلية في هذه البيئة الخاصة (Ruderal Plants) مثل أنواع الخبيزة Malva، الزبيح، Cheropodium، وزادت ظاهرة التصحر من خلال قطع الصخور ونمو النباتات الصخرية Lithophytes مثل المصيص الدبق، Podonosma Syriaca، الخويخة الصخرية Ballota Rugosa وغيرها.

(لا توجد أحصائية حول مساحة الطرق الالتفافية)

3- معسكرات جيش الاحتلال التي زالت الغطاء النباتي وخلقت صحراء جرداء (مساحة معسكرات الجيش 96260 دونم، 1.6% من مجموع مساحة الأراضي الفلسطينية).

4- المناطق المغلقة والتي لا تتوفر بها أسباب التطور الطبيعي للنباتات بسبب عدم الاستعمال، من ناحية وزيادة الضغط على الاستعمال في المناطق الأخرى.

5- الزحف العمراني خاصة العشوائي.

6- استخدام المبيدات والأسمدة بصورة غير متوازنة.

7- النفايات الصلبة والسائلة الملقاة عشوائياً.

8- الرعي الجائر

9- الاحتطاب

10-تملح المياه

11-مقالع الحجارة وسواقي الرمل التي تخلف صحراء جدباء علاوة على تأثيرها على الهواء بتلويثه وتكوين طبقات من الغبار على النباتات وسطح التربة.

مظاهر تدهور التنوع الحيوي :

أ- **منطقة قطاع غزة:** نتيجة إزالة الغطاء النباتي عن منطقة الكثبان الرملية المتحركة (قطع 40 ألف دونم من الغابات) وإقامة المستوطنات وقطع الأشجار والأسيجة وتجريف الأراضي بدأت مظاهر التصحر كما يلي :

* زحف الرمال على المناطق البعيدة عن الشاطئ بواسطة حركة الرياح.
* انخفاض كثافة الحياة البحرية نوعاً وكماً على الشاطئ نتيجة قلة الغذاء المتكون من الغطاء النباتي.
* فقد خصوبة التربة التي كانت تزرع بالأشجار المثمرة الزاحفة (العنب غالباً)

انقراض مجتمع نبات العادر Artimisia monosperma الذي يشكل الدرع الواقي الأول في تثبيت الرمال.

* هجرة الحلزون الذي كان يعيش على العادر إلى الخضروات والموالح بعيداً عن شاطئ البحر.

ب- **منطقة وادي الأردن (الغور) :**

نتيجة لتحويل مياه نهر الأردن واستنزاف الحوض المائي الذي زاد من ملوحة التربة فقد بدأت تظهر ملامح التصحر التالية :

1- انحسار البحر الميت بمعدل (50م) طولي سنوياً مخلفاً وراءه صحراء جرداء حيث ازدادت مساحة الشاطئ القاحل من أي مياه بطول حوالي 2 كم في الشاطئ الشمالي للبحر الميت منذ بدء تحويل نهر الأردن في منتصف الستينات من الألفية الثانية.

2- جفاف وموت مجتمعات الأثل Tamarix spp نتيجة فقط الرطوبة الأرضية على الشواطئ للبحر الميت وبسبب استنزاف المنطقة بانتاج الملح وتصنيعه.

3- انقراض أشجار الأكاسيا بنوعيها السيال Acacia raddiana والطلح Acacia tortolis من الأغوار الفلسطينية.

4- جفاف وموت الحياة الطبيعية حول مجرى نهر الاردن نتيجة قلة المياه وتملحها حيث بدأت سلسلة الأحزمة النباتية حول نهر الأردن في التشوه والجفاف والتي كانت تبدأ من حواف المياه وتتدرج بعيداً كما يلي :

أنواع القصب Rush+Reed، النبق (السدر) Zizophus spini Christi، الأثل الأردني Tamarix jordanica، القطف Atriplex halimus حيث تحتوي هذه المجتمعات على مئات الأنواع النباتية والحيوانية.

* قلة كثافة وندرة أشجار الزقوم Balantes aegyptiaca والعشار Calotropis procera، السواك (الاراك) Salvadora persica وغيرها.

ج- باقي مناطق الضفة الغربية (المنطقة الجبلية، شبه الساحلية والمنحدرات الشرقية) :

- قلة كثافة الغطاء النباتي بوجه عام.
- قطع معظم الأشجار والشجيرات واقتلاعها من جذورها وسيادة النباتات غير الشجرية خاصة النتش (البلان) Sarcopoterium spinosum في المناطق الجبلية وشبه الساحلية والعنصل Asphodelus ramosus بدلاً من الشيح Artimisia seiberi
- نمو النباتات الصخرية بزيادة التعرية نتيجة اقتلاع الغطاء النباتي الشجيري والتحجير والفلاحة غير السليمة.

* **التدهور في الموارد المائية :**

مع أن المياه الجوفية الفلسطينية تبلغ 635 مليون متر مكعب إلا أن الفلسطينيين يحصلون على 215 مليون متر مكعب سنوياً تصل الى 235 مليون في بعض السنوات المطيرة ، وتحصل اسرائيل على باقي المياه الجوفية بضخها للمستوطنات أو إلى داخل اسرائيل.

يتم الحصول على المياه الجوفية للفلسطينيين بطريقتين :

- **الينابيع :** (خاصة بالضفة الغربية) حيث يتدفق منها 43 مليون متر مكعب سنوياً.
- **الآبار :** ويضخ منها 168 مليون متر مكعب سنوياً (97 مليون في الضفة، 71 مليون في قطاع غزة).

* **أسباب تدهور المياه :**

- عدم الحصول على زيادة في حصة المياه تناسب الزيادة الطبيعية في عدد السكان واستنزاف إسرائيل للأحواض المائية الفلسطينية بضخها للاستعمال في المستوطنات وداخل اسرائيل (حيث تضخ حوالي 600 مليون متر مكعب).
- حفر الآبار العشوائي (غير المرخص) والذي زاد في الآونة الأخيرة والذي تقدر الكمية التي تضخ منه مساوية للمسموح مع أنه لا توجد معلومات موثقة.
- رمي النفايات الصلبة والسائلة والتي تلوث الأحواض المائية.
- التلوث من المبيدات والأسمدة التي يعود جزء منها للمياه الجوفية.

* **بعض مظاهر التدهور المائي:**

معدلات تراكيب كيمائية للمياه في المنطقة شبه الساحلية (طولكرم، قلقيلية)

العنصر	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
PH	7.11	7.78	7.37
الموصلية الكهربائية	482	2114	884
صوديوم / ملغرام / لتر	0.41	10.01	2.78
كلوريد / ملغرام / لتر	0.58	11.84	2.46
نترات / ملغرام / لتر	8.06	53.94	32.86
مجموع الأملاح الذائبة / ملغرام/لتر	261	1192	469.8

معدلات تراكيب كيماوية للآبار في منطقة الخليل:

العنصر	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
PH	7.07	8.25	7.82
الموصلية الكهربائية	267	2050	794.4
صوديوم / ملغرام / لتر	10.7	188	36.52
كلوريد / ملغرام / لتر	19.6	324.5	76.34
نترات / ملغرام / لتر	3.9	235	38.41
مجموع الأملاح الذائبة / ملغرام/لتر	150.4	1030	437.14

بعض مؤشرات تدهور المياه الجوفية في قطاع غزة:

المنطقة	نترات/ملغرام/لتر		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
مدينة غزة / مياه شرب	121	487	293
مدينة غزة – زراعة	152	415	307
خان يونس (شرب + زراعة)	91	832	662
رفح / مياه شرب	123	583	327

مؤشرات كمعدلات لجميع الينابيع في الضفة الغربية:

العنصر	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
PH	7	8.29	7.82
الموصلية الكهربائية	208	8540	1017.4
صوديوم / ملغرام / لتر	9.2	745	62.1
كلوريد / ملغرام / لتر	17.6	2870.5	148.1
نترات / ملغرام / لتر	0	500	43.1
مجموع الأملاح الذائبة / ملغرام/لتر	112	4760	565.3

* **تدهور التربة :**

- لا توجد دراسات عن تدهور التربة ولا توجد تحاليل تربة تبين التغيرات الكيمائية كدرجة الحموضة والتملح والتلوث وغيرها.
- لا توجد أي دراسات عن الانجراف المائي أو الهوائي.

* **بعض مظاهر تدهور وتصحر التربة :**

- الانجراف المائي: الجريان السطحي للمياه يبلغ متوسطه 114 مليون متر مكعب سنوياً ويلاحظ لون المياه الغمق نتيجة انجراف التربة ولم تتم أي دراسة له مع أن الانجرافات واضحة في الوديان والمنحدرات وحتى الأراضي السهلية قليلة الميل.
- الانجراف الهوائي: ويظهر جلياً في منطقة قطاع غزة حيث تهب العواصف الرملية التي تغطي التربة والأشجار.
- زيادة تملح التربة نتيجة استعمال المياه المالحة Brackish water في الأغوار وأراضي قطاع غزة وشمال شرق المنطقة شبه الساحلية.
- ظهور المناطق الصخرية نتيجة الانجرافات المائية.
- التلوث الناتج عن النفايات الصلبة والسائلة ودليله نمو نباتات معينة مثل أنواع الغييرة والزربيح Chenupodium spp، والخبيزة Malva spp. والقطف الوردي Atriplex rosa وأنواع الحمى Plantage spp والحميض Ramex spp. وغيرها من النباتات الخامة Ruderal plants .

المراجع والمصادر:

1- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 1995/1994 .

2- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 1996/1995 .

3- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 1997/1996 .

4- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 1998/1997 .

5- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 1999/1998 .

6- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 2000/1999 .

7- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني – الإحصاءات الزراعية 2001/2000 .

8- د. عبد القادر عابد وصايل وشاحي – جيولوجية فلسطين – 1999 .

9- د. محمد عطية، عادل بريغيت "الحد من الفقر الريفي في فلسطين 2003 .

10-د. عزام طبيلة، عادل بريغيت – البيئة النباتية الطبيعية في فلسطين 2002 .

11- عادل بريغيت – الثروة الحراجية في فلسطين – 1995 .

12- معهد الأبحاث التطبيقية – القدس- أريج- المعالم البيئية في فلسطين – 1997 .

13- معهد الأبحاث التطبيقية – القدس – أريج – وحدة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 2001.

14- وزارة الزراعة – بيانات حول وضعية الأراضي في قطاع غزة 2002 .

15- وزارة الزراعة – البيئة الاجتماعية والاقتصادية للتجمعات السكانية في السفوح الشرقية 1998.

16- وزارة الزراعة – قاسم عبه – الجدار الفاصل العنصري 2003 .

17- وزارة الزراعة – مظاهر التصحر في فلسطين: تحسين بركات وعصام نوفل 2000 .

18- Alfred Abed Rabbo and others Springs in the west bank (water quality and chemistry)

19- Qasem Abdul Jaber and others Wells in the west bank (water quality and chemistry)

20- Applied Research Institute – Jerusalem (Arij) – The status of environment in the west bank

جهود الجماهيرية في مقاومة التصحر الاستثنائي (تثبيت وتشجير الرمال) والفواقد المحققة

إعداد
المهندس خليفة الخطابي
عضو اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

المقدمة :

من المعروف أن جميع الأراضي الليبية تقع في نطاق المناطق الجافة عدا مساحة صغيرة جداً بمنطقة الجبل الأخضر لا تزيد مساحتها عن 5000 كيلو متر مربع أي بنسبة 3 . 0 % من المساحة الكلية للبلاد تقريباً حيث تتلقى معدلات مطرية تزيد عن 400 مليمتر سنوياً .

وأن أي تصنيف للأراضي الليبية يلاحظ إنها تندرج تحت التقسيمات الأربعة التالية :

* **مناطق جافة جداً :**

وهي التي تحظى بمعدلات مطرية اقل من 50 مليمتر سنوياً وتبلغ مساحتها (000 589 1) كيلو متر مربع وتمثل نسبة 8 . 90% من المساحة الكلية .

* **مناطق جافة :**

وهي تحظى بمعدلات مطرية ما بين 50 – 200 مليمتر سنوياً وتبلغ مساحتها (000 130) كيلو متر مربع وتمثل نسبة 4 . 7% من المساحة الكلية .

* **مناطق شبة جافة :**

وهي تحظى بمعدلات مطرية ما بين 200 – 400 مليمتر سنوياً وتبلغ مساحتها (26000) كيلو متر مربع وتمثل نسبة 5 . 1% من المساحة الكلية تقريباً .

مناطق شبه رطبة : وتحظى بمعدلات مطرية أكثر من 400 مليمتر سنوياً وتبلغ مساحتها (5000) كيلو متر مربع وتمثل نسبة 3 % تقريباً ومن خلال التقسيمات المذكورة يتضح إن اغلب الأراضي الليبية تقع في نطاق الصحاري المتميزة بشدة الجفاف ويعود تشكلها إلى عوامل كونية قديمة ليس للإنسان أي تأثير في هذا التشكيل وهي مناطق تتميز أصلا بمناخ صحراوي منذ أن تشكلت كما إنها تختلف عن المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يسود المناخ المتوسطي الذي يتميز بصفاته الجافة والمختلفة عن صفات المناخ الصحراوي ويسمح بشكل محدود بمزاولة الأنشطة البشرية في مجالي الزراعة والرعي غير أن الاستغلال السيئ والمفرط أدى مع مرور الزمن إلى بروز ظاهرة استثنائية للتصحر وهي تكوين الكثبان الرملية المتحركة والتي ألحقت دماراً واسعاً بشتى صور الحياة بالمناطق الساحلية بالجماهيرية وقد بذلت

جهود مضنية لمكافحة هذه الظاهرة تمثلت في رصد حركة هذه الكثبان وطريقة تثبيتها وتشجيرها وذلك لحقبة زمنية أمتدت لأربعة عقود من الزمن تقريباً .....

*** تعريف الرمال :**

هي حبيبات التربة الدقيقة غير المتماسكة التي تبدأ في الدوران والتحرك من مكان لآخر عندما تصل الرياح إلى سرعة معينة ، مكونة بذلك ما يعرف بالكثبان الرملية والتي تختلف في شكلها وحجمها وارتفاعاتها بناءاً على عوامل متعددة منها :

أ- نوعية حبيبات التربة المكونة للكثبان .

ب- سرعة الرياح .

ج- طبوغرافية الأرض التي تستقر عليها الحبيبات المنقولة الخ ... فالمناطق المستوية عادة ما تكون ارتفاعات الكثبان فيها قليلة ومتسعة بينما يزداد تراكم حبيبات التربة المنقولة فوق الأرض غير المستوية مكونة بذلك كثبان أكثر ارتفاعاً ..... وهكذا .

*** أنواع الرمال ومواقعها في ليبيا وأضرارها :**

من المعروف إن مساحات واسعة من الجماهيرية مغطاة بالرمال تقع معظمها في المناطق الصحراوية الجافة جداً والتي من غير الممكن تثبيتها وتشجيرها تحت الظروف المناخية السائدة بتلك المناطق وهي رمال معروفة برمال الزمن بطيئة الحركة تذروها الرياح من مكان لآخر عبر الصحراء .

أما الرمال المنتشرة بالمناطق الساحلية الجافة وشبه الجافة ذات المناخ المتوسطي والتي تركزت فيها جهود التثبيت والتشجير فهي نوعان :

- الرمال البحرية أو الساحلية :

وهي عبارة عن سلسلة من الكثبان الرملية تمتد على طول الساحل الليبي تقريباً وبأعماق مختلفة نحو الداخل من منطقة لأخرى متأثرة في حركتها بالرياح الشمالية الغربية والتي تهب عادة في فصل الشتاء ، وقد ألحقت أضرارا بالغة بالأراضي الزراعية التي زحفت عليها وبشتى صور الحياة الأخرى خاصة بمنطقتي مصراتة واجدابيا .

وهي عبارة عن رمال ذات حبيبات خشنة يختلف لونها من أبيض إلى رمادي فقيرة بالمواد العضوية تحتوي على نسبة من كربونات الكالسيوم تتراوح بين 60-89 % خاصية أحتفاظها بالرطوبة ضعيفة .

ب- الرمال القارية أو الداخلية :

وهي عبارة عن سلسلة من الكثبان الرملية تمتد على موازات السلسلة الرملية البحرية متصلة أحياناً

ومتقطعة أحياناً أخرى تقع على الأطراف الجنوبية لمناطق الكثافة السكانية حيث يتركز النشاط الزراعي بالمناطق المحصورة بينها وبين سلسلة الرمال البحرية ، وهي رمال ناعمة الملمس تميل إلى اللون البرتقالي ، سريعة التحرك من الجنوب إلى الشمال متأثرة برياح القبلي التي تهب في فصل الربيع ، وتشكل خطراً بالغاً ، أضرارها بالغة الخطورة بالنظر إلى سرعة تحركها ومرورها بأخصب الأراضي الزراعية بمنطقة الشريط الساحلي وتهديدها الحقيقي للمدن والقرى وطرق المواصلات وغيرها . . .

وقد تكونت هذه الرمال بفعل جرف الرياح الناتج عن سوء استغلال التربة المنتجة وتدمير الغطاء النباتي بها ، وتحتوي على نسبة تتراوح بين 5 – 9% من الكربونات ،كما أنها تحتفظ بالرطوبة لفترة أطول من الرمال البحرية .

- **تثبيت الرمال :**

يقصد بتثبيت الرمال منع وصول تيار الرياح أو غيره إلى حبيبات الرمال المتراكمة فوق بعضها وبالتالي منعها من التحرك والانتقال من مكان لآخر ، قصد تحويلها إلى تربة مستقرة ومنتجة وتفادي أخطار زحفها وتهديدها لشتى صور الحياة . وهي أهداف سعت لتحقيقها الأبحاث والتجارب التي أجريت لعدة عقود خلت من الزمن والتي كللت أغلبها بالنجاح استفادت منها البلاد بالدرجة الأولى كما ستأتي تفاصيلها وكذلك بعض الدول التي تعاني من مشكلة التصحر الاستثنائي الناتج عن زحف الرمال .

ولاشك أن طرقاً عديدة وتجارب مختلفة أقيمت لتثبيت أنواع مختلفة من الرمال وخاصة أبحاث وتجارب تثبيت الرمال بالمشتقات النفطية والتي كان لها الأثر الكبير في السيطرة على انتشار الكثبان الرملية ووقف التصحر .ومن المعروف أن تثبيت الرمال بهذه الطرق يطلق عليه أسم التثبيت الميكانيكي للرمال وهو خطوة أساسية وضرورية تسبق التثبيت النهائي والذي يعرف بأسم التثبيت البيولوجي وهو تشجير الرمال المتبثة ميكانيكيا .

وفي هذا السياق سنتناول الجهود التي بذلت في طريقتين مختلفتين للتثبيت الميكانيكي ثم التثبيت البيولوجي فيما بعد للمناطق المثبتة ميكانيكياً .

- **تثبيت الكثبان الرملية بالمواد النباتية :**

لاشك أن عملية تثبيت الرمال بالمواد النباتية قديمة جداً استعملها الإنسان الليبي بطريقة عشوائية تتمثل في حماية مزروعاته لموسم معين فقط ، تتمثل في إقامة مصدات للرياح أو حواجز ترابية أو نثر المخلفات الزراعية فوق الأرض التي يزرعها وذلك لحمايتها من تيار الرياح وقد تؤدي هذه الطرق الغرض المطلوب منها لموسم زراعي معين ثم تنتهي فاعليتها ، وأستمر على هذا الحال حتى سنة 1916م. حيث أقيمت أول تجربة روعي فيها الجانب العلمي وهي أقامة حواجز وقائية من النباتات الجافة فوق سطح الكثبان الرملية المتحركة وغير مستغلة زراعياً تم زرعت بالأشجار فبدأت تعطي نتائج مرضية ، وظلت

هذه التجربة خاضعة للتحوير والتطوير حتى سنة 1920م . حيث خرجت عن النطاق التجريبي وبدأت في الانتشار غير أنها توقفت بسبب ظروف الحرب العالمية الثانية وما تلاها من احتلال حيث تلفت جميع المستندات والوثائق الخاصة بهذه التجارب . غير أنها أعيدت مرة أخرى عام 1952 م ثم انتشرت على نطاق واسع بعد التأكد من نجاحها طيلة الأربع عقود اللاحقة إذ بلغت ذروتها خلال العقدين السادس والسابع من القرن الماضي تم خلالها استعمال نوعين من مواد التثبيت النباتية وهما :

- نبات الديس *IMPERATA CYLINDRICA* .
- نبات السبط *Aristida pungens* .

*** حسب المواصفات التالية :**

- لا بد أن تكون هذه المواد حديثة الجمع وغير معرضة لرطوبة زائدة .
- لا يقل طولها عن 50 سم .
- الا تقل الكمية المطلوبة منها لتثبيت هكتار واحد عن ألف ربطة محيط كل ربطة لا يقل عن متر واحد .

أما الشروط المطلوبة لإجراء عملية التثبيت فتتلخص في الآتي :

- ألا تجري عملية التثبيت إلا إذا توفرت الرطوبة الكافية في التربة .
- أن يكون التثبيت في شكل مربعات أبعادها **في حدود** :

أ- 4 × 4م في الرمال المنبسطة .

ب- 3 × 3م في المنحدرات بين القمم والمنبسط .

ج- 2 × 2م في قمم الكثبان الرملية .

- ألا يقل عمق دفن المادة النباتية المستعملة في التثبيت داخل الأرض عن 15 سم وأن يكون تثبيتاً عمودياً ولا يقل معدل ارتفاعها فوق سطح الارض عن 35 سم .
- يجب إعادة التراب الناشئ عن حفر الخنادق لدفن المادة النباتية في مكانه الأصلي ، وان يضغط عليه جيداً بالأقدام من الجهتين .
- ايجابيات وسلبيات الطريقة :

أ- الايجابيات :

1- ظهور أعشاب حولية بدرجة كثافة جيدة بعد التثبيت وذلك وسط مربعات التثبيت خاصة داخل المناطق المنبسطة .

- تناقص ظهور الغبار العالق بالجو فوق المناطق المثبتة أثناء هبوب الرياح .
- احتفاظ المربعات المثبتة بالرطوبة إلى مسافة قريبة من سطح التربة ولفترة طويلة.
- نمو الشجيرات المغروسة داخل مربعات التثبيت بشكل جيد وحتى الضعيفة منها والتي غرست بشكل صحيح .

ب- السلبيات :

- تأثر مناطق جمع مواد التثبيت بالتعرية حيث التوسع في عمليات التثبيت زاد من كمية المواد المستعملة لهذا الغرض مما اثر على مواقع الجمع وحولها إلى مناطق مهددة بزحف الرمال عليها .
- تناقص مواد التثبيت تدريجياً بسبب الجفاف أو بسبب استعمال بعض مناطق الجمع وحولها في أغراض الزراعات الأخرى المختلفة .

*** تثبيت الرمال بالمواد النفطية :**

لقد أقيمت أول تجربة حقلية في فبراير 1961 م بمنطقة الحشان جنوب غرب طرابلس حيث تم رش مساحة هكتار واحد بزيت الوقود المعروف (fuel oil) وتركت التجربة للمراقبة بين الحين والأخر ودون أن تشجر وبعد انتهاء موسم الرياح العكسية ورياح القبلي تبين أن المساحة المرشوشة لم تتأثر كثيراً بجرف الرياح مما شجع على المزيد من التجارب على مساحات أكثر وبتقنية أكثر تطوراً حيث استخدمت في التجارب النهائية الآلات الثقيلة والخزانات الكبيرة المجرورة والمثبتة على زحافات تلائم طبوغرافية المنطقة وتسهيل حركة الزيت المستعمل في التثبيت عن طريق التسخين وإتباع طرق رش آلية تحت ضغط معين وبكميات معينة للهكتار الواحد وهكذا ..... أعطت هذه التجارب نتائج ممتازة من حيث التثبيت الميكانيكي وبدأت في التوسع والانتشار ابتداء من موسم 1964 - 1965 ومنها بدأت تعرف هذه الطريقة إقليميا ودولياً بالطريقة الليبية لتثبيت الرمال .

- **ايجابيات وسلبيات هذه الطريقة :**

أ- الايجابيات :

- اعتماد هذه الطريقة على الميكنة بالدرجة الأولى مما لا يستوجب أعداد كبيرة من الأيدي العاملة ممن يرفع التكلفة بل يقتصر على الفنيين القائمين بإدارة الآلات .
- انخفاض كلفة التثبيت مقارنة بكلفة التثبيت بالمواد النباتية .
- مادة التثبيت المستعملة مستخرجة من باطن الأرض لذلك فأنها لا تؤثر على تعرية أي مناطق كما هو الحال في جمع المواد النباتية .

ب- السلبيات :

- الميكنة المستخدمة في هذه الطريقة تحتاج إلى صيانة دورية وإصلاح مما يتطلب توفر فنيين وتواجدهم بالموقع بشكل مستمر .
- كثافة الغطاء النباتي العشبي التي تغزو المساحات المثبتة تكون ضئيلة مقارنة بالمساحات المثبتة بالمواد النباتية .
- هذه الطريقة غير فعالة في الرمال البحرية .
- رش المواد النفطية لا يناسب أثناء هبوب الرياح .

- طرق أخرى للتثبيت الرمال :

لقد بلغت البلاد ذروة نشاطها خلال العقود الأربعة الماضية في مجال مكافحة التصحر من خلال تنوع الأبحاث والتجارب التي تقوم بها لتثبيت الرمال وتشجيرها ، لذلك كان لتجربة التثبيت بالمواد النباتية والنفطية اكبر الأثر في تثبيت مساحات شاسعة من الرمال الليبية وتحويلها إلى أراضي مستقرة ومنتجة غير إن ذلك لم يكن عائقاً أمام البحث عن طرق أخرى أكثر فعالية واقل كلفة لتثبيت الرمال وتشجيرها وقد أجريت عدة تجارب أخرى نكتفي هنا بالإشارة إليها فقط حيث أنها اقتصرت على النطاق التجريبي وهي :

- التثبيت بواسطة تعفير سطح الرمال بالمساحيق الكيماوية من الجو عن طريق الطائرات .
- تثبيت عن طريق رش سطح الرمال باللبن المطاطي .

*** التشجير (التثبيت البويلوجي) :**

لاشك أن التشجير خاصة بالمناطق الرملية هو خطوة أساسية مكملة للتثبيت الميكانيكي لهذه الرمال إذ لا قيمة تذكر لأحد منهما دون الآخر باعتبار أن التشجير هو التثبيت الدائم لتلك الرمال المتحركة ، لذلك ينبغي مراعاة قواعده وأصوله حتى يمكن ضمان تشجير ناجح يعيد إلى الطبيعة توازنها البيئي المفقود ، وتتلخص الأسس العامة لتشجير الرمال فيما يلي :

أ- زراعة الأنواع سريعة النمو لكي تحل محل التثبيت الميكانيكي المؤقت بأسرع وقت ممكن .

ب-عدم زراعة هذه الأنواع عارية الجذور حتى لا تتأثر بالجفاف السريع الذي يحدث للتربة الرملية.

ج- عدم الزراعة في غياب الرطوبة الكافية للغرس في التربة .

د- عدم إتباع البذور المباشر خصوصاً البذور الرفيعة كبذور الكينا والسنط الخ .....

هـ-زراعة الأصناف المحسنة لخواص التربة (كأصناف العائلة البقولية) في الرمال الفقيرة بالعناصر الغذائية .

و- إتباع الأصول الصحيحة للغرس من حيث المسافة والعمق وحسن استغلال الموسم .

تلك هي القواعد والأصول التي اتبعت في إقامة مشجرات شاسعة بمناطق مختلفة من التربة الليبية خاصة الرملية منها ، ولعل الجدول التالي يبين تلك المناطق التي تم تثبيتها وتشجيرها لفترة أربعة عقود من الزمن .

السنة	الكثبان الرملية المثبتة / هـ	الكثبان الرملية المشجرة / هـ	الأراضي البور المشجرة / هـ	عدد الأشجار التي غرست
53/52	690	631	100	356 000
54/53	390	655	300	332 000
55/54	3000	2200	500	1375 000
56/55	1128	2700	2848	1782 000
57/56	391	413	3237	2278 125
58/57	940	452	1380	1456 847
59/58	1033	1033	1744	2192 027
60/59	1378	1102	2304	2346 452
61/60	820	1393	2845	3370 180
62/61	1050	1374	1702	3888 472
63/62	143	1235	2248	2224 609
64/63	1617	1634	1829	3141 977
65/64	1138	1384	2472	3118 280
66/65	703	1441	606	1787 607
67/66	1194	1836	963	2471 493
68/67	749	1203	632	1560 550
69/68	1780	2011	750	2390 197
70/69	1422	738	474	1018 555
71/70	732	1676	741	2535 173
72/71	940	2006	1563	3 534 500
73/72	3643	2584	3360	6727 810
1973	4433	3320	2082	5994 859
1974	4613	4210	5509	5981 243
1975	5242	4083	1306	3507 730
1976	4706	5481	3956	6835 867
1977	3995	4911	1464	4120 827
1978	3998	9492	12468	17941 800
1979	6120	4681	2835	6758 500
1980	-	10413	2758	11134 105
1981	-	12452	6381	16999 914
1982	-	1000	27000	27991 092
1983	-	-	29408	27579 950
1984	6678	9651	20950	36693 369
المجموع	65466	99395	148709	220427 740

اثر الغابات على حياة السكان :

إن المتتبع لحركة التشجير بالبلاد خلال الفترة ما بين 1952 – 1984 يلاحظ بوضوح اثر الغابات على حياة السكان المجاورين لها خاصة في مناطق جنوب الزاوية وجنوب طرابلس وشمال القره بوللي وشمال مصراتة واجدابيا حيث أمكن ملاحظة الأتي :

1- استقرار السكان :

قبل عام 1950 لم يكن هناك نشاط فعال للغابات وخصوصاً في مجال تثبيت الرمال وتشجيرها ، بل كانت هناك مساحات شاسعة من الكثبان الرملية المتحركة تنقلها الرياح من مكان إلى أخر ، محدثة دماراً واسعاً بالأراضي الزراعية والقرى وشتى صور الحياة ، مما اضطر العديد من السكان لترك مزارعهم والنجاة بأنفسهم بحثاً عن أماكن أخرى أكثر امناً ، كما حدث في شمال القره بوللي وجنوب شرقي طرابلس وغيرها .

أما اليوم وبعد تثبيت تلك الرمال وإقامة الأحزمة الوقائية الخضراء على أنقاضها نلاحظ عودة الكثير من السكان إلى مزارعهم التي هجروها من قبل واستقروا بها ، كما شعر المهددون بزحف الرمال على مزارعهم بالأمن والطمأنينة بعد أن لاحظوا إن معظم المناطق الرملية التي كانت تهددهم قد أصبحت تحت السيطرة نتيجة التثبيت والتشجير المستمر .

وبهذا يكون عامل الاستقرار الأول لسكان المناطق الساحلية هو تثبيت الرمال المتحركة وإقامة الأحزمة الوقائية التي وفرت لهم الأمن والحماية لمزارعهم ومساكنهم وكافة ممتلكاتهم .

2- التطور الاجتماعي :

لقد كانت السلسلة الرملية الطويلة الممتدة جنوب طرابلس وحتى شمال القره بوللي ، تشكل حاجزاً قوياً بين سكان المناطق الساحلية الشمالية وبين السكان القاطنون جنوب تلك السلسلة ، وقد سبب وجود الحاجز فارقاً كبيراً في المستوى المعيشي بين الشمال والجنوب ، فالسكان الشماليين يتمتعون بكافة الخدمات الاجتماعية والصحية والتعليمية بسهولة ويسر ، نظراً لوجود شبكة من الطرق المحمية ، مما سهل الوصول إلى مختلف التجمعات السكانية وتقديم الخدمات إليهم ، أما هولاء الذين يقطنون جنوبي السلسلة الرملية فقد كان من الصعب جداً توفر الخدمات المذكورة لهم قبل تثبيتها وتشجيرها نظراً لصعوبة الوصول إلى تلك المناطق ، غير أن تثبيتها وتشجيرها مكن المرافق الخدمية من توصيل خدماتها إليها ، حيث أمكن شق شبكة جيدة من الطرق المعبدة والمحمية ، وإقامة المدارس والوحدات الصحية ومد شبكة الكهرباء والهاتف وغيرها من الخدمات الأخرى ، كما أمكن عن طريق شبكة الطرق نقل المعدات الزراعية ومواد البناء ، وبذلك شيدت المساكن الحديثة وانشأت المزارع وغيرها .

3- زيادة تحسين الإنتاج الزراعي :

لو قارنا إنتاجية الهكتار من الحاصلات الزراعية قبل عام 1950 والإنتاجية بعد عام 1970 مثلاً، نرى أن هناك زيادة رأسية كبيرة في الإنتاجية ، ولذلك أسباب شتى أهمها ، تأمين الحماية من خطر الرياح عن طريق اقامة مصدات الرياح وإقامة الأحزمة الوقائية الخضراء . ومن المعروف أن التجارب دلت في بعض البلدان الأخرى أن مصدات الرياح تزيد في إنتاجية الهكتار من الحاصلات الزراعية إلى حوالي (27%) عن طريق تأمين المزروعات من أضرار الرياح المباشرة كجفاف البراعم والأوراق الخضراء وكسر الأغصان وسقوط الأزهار والثمار قبل نضجها ... الخ وكذلك الحد من عمليات التبخر وبالتالي من الري مما يؤثر على جودة الإنتاج أيضا .

4- الأنتعاش الاقتصادي :

من الملاحظ أن الظروف الاقتصادية للسكان القاطنين جنوبي منطقة حزام طرابلس القره بوللي ، قد تغيرت كثيراً نحو الأفضل ، وبالأخص بعد تثبيت السلسلة الرملية العازلة وتشجيرها ، وفتح شبكة الطرق المعبدة داخلها ، حيث مكن ذلك من وصول الميكنة ومستلزمات الإنتاج الأخرى بسهولة ويسر ، مما ساعد على ذلك في تنويع وتحسين الحاصلات الزراعية ، خصوصاً ذات العائد المادي السريع ، ثم نقل هذه الحاصلات من مكان لأخر لتصريفها في الأسواق المحلية المجاورة .

5-التطور الحضاري :

لقد كان من النادر خروج العائلات الليبية للتنزه والاستجمام خارج بيوتهم ولعل السبب في ذلك نتيجة العادات والتقاليد الموروثة عن السلف ، وأما عدم توفر أماكن للراحة والاستجمام كالغابات مثلاً التي لم تكن رقعتها متسعة قبل خمسين عام مضت ، غير أن الملاحظ بعد اتساع رقعة الغابات وازدحام المواطنين في مناطق الغابات خصوصاً أيام العطلات الرسمية بفصلي الربيع والصيف ، وذلك طلباً للراحة والاستجمام بعيداً عن ضوضاء المدن وضجيجها ، ويعد تطورا حضاري لم يألفه سكان مدينة طرابلس والمدن الليبية من قبل ، وقد ذهب هذا التطور إلى أبعد من ذلك حيث بدأ نظام معسكرات الشباب والمنتزهات المنتظمة والمصائف داخل مناطق الغابات .

6-العائد الاقتصادي لهذه الغابات :

لما كان الغرض من اقامة هذه الغابات (الأحزمة الوقائية) هو وقائياً بالدرجة الاولى لذلك كان التركيز على اختبار الأنواع سريعة النمو دون أي اعتبار أخر حتى يمكن تأمين الحماية من خطر الرياح وتحرك الرمال في اقصر مدة زمنية ممكنة .

ولكي تستمر هذه الأنواع في النمو كان لابد من إعادة تخليفها عن طريق قطعها عند بلوغها دور الاستثمار ، وهي مرحلة زمنية تتراوح بين (10 – 25) سنة حسب نوع الأشجار ، إذ يمكن الاستفادة من

أخشابها المقطوعة واستعمالها كفحم للوقود أو بعض الصناعات البسيطة الأخرى كالأعمدة وصناديق الفاكهة وغيرها ... نظراً لمحدودية الجودة لهذه الأنواع .

وقد استغلت مساحات واسعة من هذه الأحزمة كمراعي لتربية نحل العسل ، نظراً لاحتوائها على الأنواع ذات الأزهار الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح اللازمة للنحل ، وكذلك طول فترة الأزهار التي تتراوح بين 6- 8 اشهر نظراً لوجود أكثر من نوع واحد من الكينا والسنط وغيرها من الأنواع المكونة لهذه الأحزمة .

7- إيجابيات أخرى :

أن أهم الايجابيات غير المنظورة التي أبرزتها هذه الأحزمة هي المحافظة على المياه الجوفية والحد من الجريان السطحي لمياه الأمطار كذلك تلطيف وتحسين المناخ الموضعي والحد من التلوث البيئي .... الخ بالإضافة إلى عودة بعض الأحياء البرية والطيور للبيئة الليبية .

التصحر في
المملكة العربية السعودية

إعداد
محمد بن عزيز مصطفى عزيز

تعتبر مشكلة التصحر من أهم المشاكل البيئية التي تهدد مستقبل البشرية لتأثيراتها المباشرة على مصادر غذاء الإنسان وبالتالي على صحة وأسلوب معيشته ، ويعرف التصحر بأنه تدهور الأراضي في المناطق القاحله وشبة القاحلة والجافة وشبه الرطبة نتيجة عوامل مختلفة بينها الاختلافات المناخية والأنشطة البشرية. يبدأ التصحر عادة بتدهور الغطاء النباتي ثم سطح التربة وتعرضها لعوامل التعرية الهوائية والمائية إلى أن تفقد الطبقة السطحية للترب وتصبح الأرض جرداء لاتمسك ماء ولا تنتج نبتاً. وتشير التقارير العالمية التي صدرت عن الأمم المتحدة أن العالم يفقد سنويا حوالي 24 مليار طن من التربة السطحية وان حوالي 70% من إجمالي مساحة الأرض الجافة المستخدمة في الزراعة في العالم قد تضررت بدرجات متفاوتة من جراء عمليات التصحر ، وان عدد الدول التي تتعرض أراضيها الجافة لأخطار التصحر ، تبلغ 110دولة ومن الناحية الاقتصادية فقد قدر برنامج الأمم المتحدة للبيئة ان الخسارة التي يسببها التصحر على المستوى العالمي تبلغ حوالي 42مليار دولار سنويا ، وعموما يمكن القول ان أكثر من مليار نسمة " أي خمس سكان العالم" تتعرض لخطر مصادر انتاج غذائهم نتيجة لتأثير التصحر.

الوضع الراهن للمراعي والغابات بالمملكة العربية السعودية وأهمية المحافظة عليها وتنميتها :

1- المقدمة :

تتميز المملكة العربية السعودية بمساحتها الواسعة التي تبلغ "2.000.000 كيلو متر مربع" وموقعها الجغرافي وتنوع مظاهر سطحها واختلاف تكويناتها الجيولوجية ومناخها من منطقة إلى أخرى ووجود العديد من البيئات الطبيعية وبالتالي تنوع كبير في تركيب الغطاء النباتي الطبيعي ، تشغل المراعي الطبيعية في المملكة مساحة 171مليون هكتار وتشغل الغابات مساحة 2.7 مليون هكتار تعادلان حوالي 76% و1.2% من إجمالي مساحة المملكة على التوالي ، وتوفر المراعي والغابات الجزء الأكبر والأقل تكلفة من الأعلاف اللازمة للثروة الحيوانية المستأنسة ، كما توفر الغذاء واللمجأ للحياة الفطرية بأنواعها المختلفة وتلعب دورا رئيسيا في حماية التربة ومساقط المياه من عوامل التعرية وفي زيادة نفاذ المياه إلى باطن الأرض وحفظ الرطوبة الأرضية وتجديد المياه الجوفية والحد من حركة الرمال ومقاومة الزحف الصحراوي والمحافظة على التوازن البيئي ، بالإضافة إلى توفير الخدمات الضرورية الأخرى للمواطنين كالصيد والترفيه وغيرها ، وتعتبر الغابات بنوعيها الطبيعي والمستزرع مصدرا هاما للمواد

الخشبية بالإضافة إلى فوائدها الجمة التي تتمثل في الفوائد الاقتصادية والبيئية والوقائية والجمالية والترويحية ، كما تعتبر كنزاً طبيعيا لا ينضب إذا تمت حمايته وتكثيفة ولا يحتاج إلى الكثير من الجهد والمال والخصوبة الأرضية ومياه الري اذا قورن بما تحتاجه الحاصلات والنباتات الزراعية الأخرى ، وقد تدر دخلا وفيرا لايقل عن هذه الحاصلات فضلا عن المكتسبات الأخرى غير المباشرة التي تجنيها من الغابات في التقليل من تلوث البيئة وحمايتها .

ونظرا للبيئة الجافة التي تسود اغلب مناطق المملكة فقد فرض هذا الوضع ان تكون مهنة تربية الحيوانات على المراعي الطبيعية ومهنة التحطيب سائدة منذ القدم لمعظم سكان المملكة ، وان يكون الرعي الترحالي وشبة الترحالي هو السمة الغالبة على هذا النشاط كوسيلة فعالة للاستفادة من الموارد الطبيعية القليلة المتاحة ، وقد استوعبت مهنة الرعي والإنتاج الحيواني التقليدي نشاط ما يقرب من 70% من السكان حتى بداية هذا القرن حينما كان عدد السكان قليلا وعدد حيواناتهم محدودا واحتياجاتهم المعيشية قليلة. ونتيجة لتحسن الوضع الاقتصادي للمملكة كثيرا وازدياد عدد السكان وزادت متطلباتهم المعيشية أدى إلى زيادة عدد الحيوانات لمواجهة زيادة الطلب على اللحوم والمنتجات الحيوانية الأخرى ، وقد أدى ذلك إلى زيادة الضغط على المراعي والغابات الطبيعية مما ساعد على تدهور مساحات كبيرة منها في بعض المناطق وانعكس ذلك سلبا على زيادة معدلات التصحر في تلك المناطق والى تأثيرات سلبية أخرى على البيئة بشكل عام. ولقد أدركت وزارة الزراعة تلك المخاطر فأولت تنمية وتطوير المراعي والغابات اهتماما كبيرا وذلك إدراكا منها للدور الذي تلعبة في دعم مسيرة الاقتصاد الوطني بصورة مباشرة أو غير مباشرة والحفاظ على البيئة والترويح ومكافحة التصحر.

2- حالة المراعي والغابات بالمملكة وأسباب وتدهورها :

2-1 حالة المراعي وأسباب تدهورها:

رغم كبر مساحة المراعي بالمملكة والتنوع الواضح في غطائها النباتي الطبيعي ووجود عدد كبير من الأنواع النباتية الرعوية الجيدة إلا إن حالة المراعي الطبيعية بها تعتبر فقيرة بوجه عام حيث مساحات كبيرة منها تعتبر شبه خالية من النباتات "الجبال والهضاب والتلال في المناطق الشمالية والشرقية والوسطى" ومساحات أخرى غطاؤها النباتي قليل الكثافة ، كما أن هناك مساحات واسعه قد تدهور غطاؤها النباتي نتيجة للاستغلال المكثف وتكرار حدوث دورات الجفاف الطويلة ، وتقدر مساحات المراعي الفقيرة في المملكة حاليا بحوالي 28.1% من مساحة المراعي الكلية والمتوسطة بحوالي 32.5% والمراعي الجيدة بحوالي 31% أما المراعي الممتازة فتقدر نسبتها بحوالي 8.4% فقط والقسمين الأخريين "الجيدة والممتازة" يتواجدان حاليا في المناطق التي حالت الظروف البيئية دون استغلالها أستغلالاً مكثفا والتي يتمتع بعضها باتزان مائي أفضل كبعض الوديان والروضات والفياض ، جدول رقم (1) .

جدول رقم (1)
حالة المراعي الطبيعية وإنتاجها الرعوي "1997م"

حالة المراعي	النسبة المئوية من مساحة المراعي الكلية %	المساحة الكليه بالهكتار	متوسط الانتاجية كجم/هـ/سنة مادة جافة	الانتاج الكلي طن/سنة/مادة جافة
مراعي ممتازة	8.4	14.000.000	180	2.500.000
مراعي جيدة	31.0	53.000.000	120	6.400.000
مراعي متوسطة	32.5	56.000.000	88	4.900.000
مراعي فقيرة	28.1	48.000.000	35	1.700.000
المجموع	٪100	171.000.000	-----	15.500.000

ويمكن تلخيص أسباب تدهور بعض مساحات المراعي في المملكة في سببين رئيسيين هما :

1- قلة الأمطار بوجه عام وتذبذبها من موسم لأخر ومن منطقة إلى أخرى وتكرار حدوث دورات الجفاف الطويلة مما أدى إلى هشاشة الأنظمة البيئية الرعوية وحساسيتها إلى أي اضطراب بيئي.

2- الاستغلال المكثف الذي تعرضت له المراعي الطبيعية خلال النصف الثاني من هذا القرن والأساليب غير الملائمة التي أتعبت في استثمارها وإدارتها والتي تمثلت فيما يلي:

أ – الرعي الجائر نتيجة زيادة عدد الحيوانات عن الطاقة الإنتاجية للمراعي الطبيعية.

ب – الرعي المبكر نتيجة عدم تطبيق أساليب الإدارة المناسبة لحالة المراعي التي تتلائم مع معطيات البيئية السائدة فيها.

ج – قطع وخلع الأشجار والشجيرات من اجل الوقود.

د – امتداد الزراعة المروية والبعلية الى بعض مناطق الرعي الحدية " غير الملائمة للزراعة" مما أدى إلى اقتطاع جزء من أفضل المناطق الرعوية للاستخدام الزراعي ثم تدهورها بعد ذلك وخروجها كليا من دائرة الإنتاج الرعوي والزراعي معا.

هـ– التوسع في حفر العديد من الآبار العميقة لتوفير نقاط الشرب لحيوانات الرعي على حساب الأساليب التقليدية التي كانت تعتمد على الاستفادة من مياه الأمطار والسيول في ذلك مما أدى إلى زيادة مساحات المراعي المتدهورة المضحى بها حول الآبار.

و – استخدام وسائل النقل الحديثة في نقل الحيوانات والمياه مما مكن الرعاة من الوصول إلى أكثر مناطق الرعي الوعرة وإلى مناطق الرعي البعيدة والتواجد بها لمدة طويلة.

ز – إقرار مبدأ الرعي الحر "المشاع والمفتوح للجميع" وعدم وضع أية قيود على عدد الحيوانات وحركة القطعان مما أدى إلى تغيير نظم الرعي التقليدية القديمة وإفراز أنماط أخرى من الرعي لاتتلائم مع الظروف البيئة السائدة.

ح – الامتداد العمراني في أراضي المراعي " السكني والتجاري والصناعي" أدى إلى اقتطاع أجزاء من أراضي المراعي وزيادة الضغط على المناطق الرعوية الأخرى.

ط – تجويف سطح التربة لأغراض الحصول على الحصا والصلصال والرمل وغيرها أسهم في تدمير الغطاء النباتي الرعوي وتعريض التربة للانجراف الهوائي والمائي والتدهور البيئي.

ك – التوسع في دعم وسائل الإنتاج الزراعي وخاصة الأعلاف شجع المربين على زيادة عدد الحيوانات والاحتفاظ بها مما ساهم في مشكلة الرعي الجائر والمبكر وتدهور المراعي.

2-2 حالة الغابات وأسباب تدهورها :

إن مساحة الغابات الحالية وتمثل فقط 1.2% من مساحة المملكة تقريبا التي تبلغ 2.000.000كم مربع وهي بالطبع لا تفي بحاجات المواطنين المتزايدة من حفاظ للبيئة ومكافحة التصحر وحماية للموارد الطبيعية من تربة ومياه وحياة فطرية وغيرها علما بان المملكة محاطة بالرمال من كل الاتجاهات وهناك العديد من المدن والقرى والمزارع مهددة بزحف الرمال عليها وبالرغم من صغر تلك المساحة فان الضغط عليها كبير والمخاطر التي تهددها كثيرة.

بعض الأسباب التي أدت إلى تدهور الغابات بصفة عامة :

أ – التوسع العمراني في مناطق الغابات:

إن التنمية التي شملت وتشمل الآن المملكة العربية السعودية بمختلف أشكالها من شق للطرق السريعة والتوسع في الزراعة وإنشاء للمصانع والتوسع في العمران خاصة في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة أثرت تأثيرا مباشرا على تقلص المساحات التي تغطيها الغابات نظرا لزيادة أعداد السكان المضطرد وارتفاع القيمة الاقتصادية للأراضي مع تداخل مناطق الغابات مع التخطيط الحضري للمدن والقرى والمراكز السكانية.

ب – قطع الأشجار والشجيرات الطبيعية:

كانت الغابات الطبيعية في المملكة مصدرا لأخشاب البناء اللازمة للمنازل وكمصدر للطاقة الحرارية على مدى الأحقاب التاريخية المتعاقبة ، وكانت الغابات في شكل محميات تحميها القبائل وتستغلها كل قبيلة بطريقتها الخاصة في أغراض بناء المنازل والتدفئة في الشتاء وصناعة الآلات الزراعية والمراعي وغير ذلك ، وادى ذلك الى تدهور الحالة العامة للغابات نظرا لاستنفادها بهذه الطريقة دون مراعاة لتنميتها وتعويضها ، ولا تزال عادة التدفئة بالحطب مستمرة إلى الوقت الراهن بالرغم من توفر الكهرباء والغاز ومشتقات البترول بل تتسع تلك العادة للدلالة على الكرم وحسن الضيافة وهذا الأمر أدى إلى تقلص المساحات المعتادة للأشجار والشجيرات الطبيعية في مناطقها ، وبالرغم من تخلي الحكومة لحماية هذه الغابات وإصدار نظام خاص في عام 1398هـ يمنع بمقتضاه قطع الأشجار حتى وان كانت الأشجار في ارض خاصة فان ظاهرة قطع الأشجار والشجيرات مازالت مستمرة.

ج – من أسباب تدهور الغابات أيضا الرعي الجائر في أراضي الغابات :

حيث ترعى الحيوانات وتزيل البادرات الصغيرة وبالتالي تقضي على الأجيال الشجرية وتؤدي إلى عدم تكوين جيل شجري جديد ومن ثم تستغل الأشجار المعمرة بطريقة أو بأخرى وتزال من على أرض الغابات التي تصبح مكشوفة لعوامل التعرية.

د – حرائق الغابات :

حرائق الغابات أيضا لها دور في تدمير الغابات سواء كانت الحرائق متعمدة أو غير متعمدة ، وتزداد حدة الحرائق من أسفل إلى أعلى في المناطق المرتفعة وأيضا عندما تزداد سرعة الرياح يكون أثرها مدمرا لمساحات شاسعة مما يؤدي إلى اختلال أو انهيار في توازن الأنظمة البيئية وعندئذ تتكرر فترات الجفاف وتقل المياه الدائمة وتزداد عوامل التعرية.

هـ – زحف الرمال :

إن الرمال تغطي جزء كبيرا من مساحة المملكة على شكل صحاري وشبة صحاري وتتواجد بجهاتها المختلفة أهمها الربع الخالي وصحراء النفوذ وكذلك صحراء الجافورة في الشرق على امتداد الخليج العربي وصحراء الدهناء وتتحرك رمال هذه الصحاري لتتخذ مسارا يحدده اتجاه الرياح التي تحملها إلى الجنوب الشرقي حيث الربع الخالي المقر النهائي لها أن حركة الرمال في هذه الصحاري كان محدودا في السابق من جراء وجود الغطاء النباتي إلا انه بفعل العوامل السابقة تجردت الطبقة السطحية من هذه الأشجار وأصبح من السهل على الرياح إن تنقل رمالها إلى أراضي الغابات الخالية وبالتالي فقدان هذه الأراضي إلى الأبد لتصبح عديمة الفائدة.

*** تجربة المملكة في مجال الغابات ومكافحة التصحر وحماية البيئة :**

أن وقوع المملكة العربية السعودية ضمن الحزام الصحراوي الجاف لغرب القارات الذي يتسم مناخه بقلة الأمطار وعدم إنتظام هطولها زمنياً وجغرافياً وإرتفاع درجات الحرارة من أكثر دول العالم عرضة للجفاف وبالتالي فإن معظم أراضيها تتعرض لمخاطر التصحر.. إضافة إلى أن النشاطات البشرية المتزايدة التي واكبت التقدم الحضاري الكبير الذي تحقق خلال نصف القرن الماضي والزيادة الكبيرة في عدد السكان وتضاعف أعداد الحيوانات عدة مرات أدى إلى تسريع بعض مظاهر التصحر.. ولاشك أن سياسة المملكة ومنهجها البيئي والتنموي ينطلق من تعاليم الدين الإسلامي ومبادئ شريعته السمحاء والتي جعلت من عمارة الأرض الوظيفة الرئيسية للإنسان الذي كرمه الله بإستخلافه فيها وتضمين النظام الأساسي للحكم في مادته رقم (32) هذا النهج بأن تعمل الدولة على المحافظة على البيئة وحمايتها وتطويرها ومنع التلوث عنها، جعلتها تدرك أبعاد مشكلة الجفاف والتصحر مبكراً ، حيث بدأت في أوائل الستينيات الميلادية من القرن الماضي في إتخاذ الإجراءات الكفيلة بالمحافظة على موارد بيئتها الطبيعية وتنميتها وخاصة المتجددة منها والتأكيد على الإستفادة منها بغرض تحقيق إحتياجاتنا الحالية دون التأثير على حقوق الأجيال القادمة من هذه الموارد وحسن إدارتها وذلك من خلال أعمال الحصر والتقييم لهذه الموارد ورصد المتغيرات التي تحدث فيها وإجراء البحوث والدراسات المختلفة وتوفير قواعد المعلومات الأساسية وتدريب وتأهيل الكوادر الوطنية وسن الأنظمة والتشريعات الملائمة والتوسع في الأعمال التطبيقية المتعلقة بصيانة الأراضي الزراعية وإستصلاح المتدهور منها وتنمية موارد المياه والمحافظة على المراعي والغابات وتثبيت الكثبان الرملية المتحركة والتوسع في إنشاء المنتزهات الوطنية والعمل على تحقيق الأمن الغذائي والبيئي معاً لضمان المحافظة على موارد البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في آن واحد.

3- الجهود والبرامج القائمة في تنمية الغطاء النباتي الطبيعي (الرعوي والحراجي).

3-1 إصدار النظم والتشريعات : وتم في هذا الصدد التالي :

أ- صدر نظام الغابات والمراعي بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/22 في 1398/5/3هـ كما أصدرت وزارة الزراعة اللائحة التنفيذية لنظام الغابات والمراعي برقم 3081/11 في 1398/5/23هـ والذي يعني بحماية نباتات المراعي والغابات وأراضيها وتنظيم إستخدامها وإستغلالها.

ب-صدر الأمر السامي رقم 8/1182 في 1405/7/5هـ القاضي بالمحافظة على أراضي الغابات وعدم تمكين أي شخص من إستخراج حجج إستحكام عليها.

ج-صدر الأمر السامي الكريم بالموافقة على إنشاء مجالس لشؤون المراعي للمحافظة على المراعي وتنميتها وحمايتها من التدهور .

3-2 حصر وجرد الغابات :

تم القيام بحصر لغابات المملكة وجاري حصر للغابات في المنطقة الجنوبية من المملكة وأراضي المراعي في المنطقة الوسطي والشمالية بالتعاون مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

3-3 الحراسة :

تم تعيين ما يزيد عن 160 حارس للغابات يتولون مراقبة مناطق الغابات والتبليغ عن أي تجاوزات عليها لتتولي الجهات المختصة إستكمال إجراءات تطبيق العقوبات المنصوص عليها في نظام الغابات والمراعي بحق من يقوم بذلك.

3-4 تشجير أراضي الغابات :

تم زراعة 54 موقعاً من أراضي الغابات المتدهورة في مختلف مناطق المملكة وتوزيع أكثر من 10.000.000شتله من خلال أسابيع الشجرة.

3-5 مشاتل إنتاج الشتلات الحراجية :

تم إنشاء ثلاثين مشتل للغابات في مختلف مناطق المملكة تبلغ طاقتها الإنتاجية في حدود 1.000.000شتله في العام.

3-6 إنشاء المسيجات الكبيرة والصغيرة الرعوية :

تم إنشاء (37) مسيجا في أراضي المراعي تتراوح مساحة كل منها بين 250 دونم إلى87 ألف دونم وقد خصص بعض هذه المسيجات للدراسات الرعوية والبيئية والبعض الآخر كإحتياطي علفي طبيعي يفتح للرعي في سنوات الجفاف.

3-7 إنشاء مستودعات للأعلاف :

تم إنشاء عدد 14 مستودع موزعة على مناطق المملكة المختلفة لتخزين الأعلاف بها وتوزيعها وقت الحاجه إليها كجزء من خطة المملكة لتكوين الإحتياطي العلفي اللازم لمواجهة سنوات الجفاف.

3-8 عمليات نشر وتوزيع مياه الأمطار والسيول على أراضي المراعي :

إتجهت وزارة الزراعة إلى إنشاء السدود والعقوم الترابية لنشر وتوزيع مياه الجريان السطحي على أراضي المراعي بهدف تنمية غطائها النباتي وتحسين إنتاجها الرعوي كما ونوعا. وقد بدأت الوزارة بإنشاء عدد 32 سداً ترابياً إعتراضيا وتحويليا على مجاري الأودية الكبيرة وقد بلغت المساحة المستفيدة منها حوالي 18000دونم ، كما عملت الوزارة على أنشاء شبكات من العقوم الترابية الصغيرة ما يزيد عن عدد 600 عقما ترابيا كنتوريا بطول إجمالي بلغ حوالي 260 كيلو متر طولي ، وبلغت المساحة المستفيدة من هذه العقوم حوالي 220.000دونم وقد أدت إقامة هذه العقوم إلى تحسين ملحوظ في الغطاء النباتي بالمناطق التي أقيمت فيها.

3-9 إستزراع أراضي المراعي المتدهورة :

تم إستيراد حوالي 18000 كيلو جرام من بذور 52 نوعا من الأشجار والشجيرات والعشيبات المعمرة من أستراليا والولايات المتحدة الأمريكية وتشيلي وباكستان وسوريا ومصر وتونس .. أما بذور النباتات العشبية فقد زرعت بطريقتين نثرا بعد تجهيز التربة وتغطية البذور بعد ذلك أو بأستعمال البذور الكنتورية .. وقد بلغت المساحة المزروعة حوالي 200 ألف دونم موزعة على 75موقع وقد أدت عملية الإستزراع إلى تحسين واضح في حالة أراضي المراعي المتدهورة.

3-10 إنشاء محطات إكثار بذور النباتات الرعوية المحلية :

عمدت الوزارة إلى إنشاء محطات لإكثار بذور الأنواع المحلية وإنتاجها بكميات تكفي برامجها المختلفة ، وقد تم إنشاء محطة لإنتاج بذور الأنواع الرعوية في بسيطا بشمال المملكة وتحت التأسيس الآن محطتين أخرتين إحداهما في شقراء بالوشم والثانية في حائل.

3-11 إنشاء بنك البذور والأصول الوراثية النباتية :

يقوم المركز الوطني لأبحاث الزراعة بالرياض بالتعاون مع الإدارات ومراكز البحوث التابعة للوزارة ومع المؤسسات العلمية الأخرى بالمملكة بإنشاء بنك لجمع وحفظ البذور والمصادر الوراثية النباتية بالمملكة للإستفادة منها في تطوير الأنواع والأصناف المزروعة وفي تنمية الغطاء النباتي الطبيعي بشقية الرعوي والغابوي.

3-12 حماية الفياض :

تم تبتير بعض الفياض (الروضات) التي تتميز بغطاء نباتي خاص لحمايتها من دخول السيارات وتنمية غطاءها النباتي للمحافظة على التنوع البيولوجي بها ولتكون مناطق ترفيهية وترويحية للمواطنين.

3-13 استراتيجية الغابات :

تم الأنتهاء من إعداد الاستراتيجية وخطه العمل الوطنية للغابات.

3-14 استراتيجية مكافحة التصحر :

جارى العمل لإعداد الاستراتيجية وخطه العمل الوطنية لمكافحة التصحر والتخفيف من أثار الجفاف.

3-15 استراتيجية المراعي :

بصدر إعداد الاستراتيجية والخطة الوطنية للمراعي.

3-16 استخدام مياه الصرف الصحي المعالج في التشجير :

جارى العمل على إنهاء المشروع الوطني للتشجير باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج.

دراسة المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر في السودان

إعداد
د. التجاني محمد صالح

مقدمة :

منذ دخول اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر حيز التنفيذ في أواخر 1996م، بدأت الدول الأطراف في تنفيذ مواد وبنود الاتفاقية خاصة المادة (10) من الاتفاقية والمادة (8 و9) من مرفق التنفيذ لإقليم افريقيا الخاص بإعداد برامج العمل الوطنية.

فمن متطلبات وبنود الاتفاقية أهمية وضع برنامج وطني واقعي متضمناً المشاركة الفعالة للقطاعات والمجتمعات المستهدفة والمتأثرة بالجفاف والتصحر. وكما هو معلوم فإن مشكلة التصحر المعقدة قد اتفق عالمياً بأنها المشكلة البيئية الأكبر ، ومن ثم أصبح هاجس العلماء والخبراء في دول العالم كيفية التوصل للتقدير الكمي للتصحر وذلك منذ مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتصحر عام 1977م.

فيما بعد المؤتمر تضافرت جهود العلماء والخبراء واللجان الاستشارية التي كونتها منظمة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (1992/1990) واجتماع الخبراء لمراجعة وتقييم وتعديل طرق تقدير التصحر وعمل خرائطه، ففي العديد من مداولات الملتقيات وورش العمل واجتماعات اللجان المتخصصة عددت أهم المؤشرات للاعتماد عليها في تحديد درجة التصحر مع التقدير الكمي للتصحر ومقاييس الرسم التفصيلية وشبه التفصيلية والعامة.

الموارد الطبيعية :

الوضع الطبيعي :

الموقع :

بمساحة 2.5 كم^2 يقع السودان بين خطي طول 22 و 38 شرقاً وخطي عرض 3.30 و 22 شمالاً. وقد حباه الله سبحانه وتعالى بسهل مسطح عامة وخفيف الانحدار ما عدا جبل مرة، سلسلة جبال البحر الأحمر ، جبال الانقسنا، جبال النوبة وجبال الأماتونج ، ويعبره نهر النيل وروافده بطول 9000 كم.

يحد السودان من الجانب الشمالي كل من مصر وليبيا، في الجانب الجنوبي وزائير ويوغندا وكينيا وأفريقيا الوسطى، وتشاد في الغرب ، وكل من أثيوبيا وإرتريا في الشرق.

حديثاً قسم السودان إلى 26 ولاية كما يلي: الشمالية، نهر النيل، البحر الأحمر، كسلا، القضارف، الخرطوم، الجزيرة، سنار، النيل الأزرق، النيل الأبيض، شمال كردفان، جنوب كردفان، شمال دارفور، غرب دارفور، جنوب دارفور، أعالي النيل، واراب، شمال بحر الغزال، غرب بحر الغزال، البحيرات، جونقلي بحر الجبل، الوحدة، غرب الاستوائية وشرق الاستوائية (التجاني، 1995م).

* **القاعدة المواردية :**

- **الغطاء النباتي :**

يتميز السودان ببيئات عديدة بتأثير تفاعلات المناخ، التربة وسمات الأراضي والغطاء النباتي استناداً على تصنيف (Harrison and Jackson, 1958) متضمنا المناطق الايكولوجية ونباتاتها (DECARP,1976) و(PNP, 1985) والتي صنفت كما يلي:

- صحراء .
- سافنا فقيرة الأمطار في الأراضي الرملية .
- سافنا فقيرة الأمطار في الأراضي الطينية .
- سافنا غزيرة الأمطار .
- نباتات الإقليم الفيضي .
- نباتات الجبال .

إن نباتات المراعي الطبيعية والتي تعرف بأنها الأراضي البرية الجافة الممتدة عبر حزام السافانا، تنمو بها المجموعات والعشائر النباتية الطبيعية التي تصلح كمراعي طبيعية للماشية والحيوانات البرية وهو ينطبق على الأراضي الجافة الممتدة من البيئة الصحراوية، شبه الصحراوية ومنطقة السافنا خفيفة الأمطار للأراضي الرملية والطينية التي تقدر مساحتها الكلية بحوالي 322.4 مليون فدان (فدان=0.45 هكتار) وتمتد عبر أغلب ولايات كردفان ، درافور، الإقليم الأوسط والولاية الشرقية (المؤتمر الزراعي 1996).

- **الغابات :**

بناء على تصنيف Harrison and Jackson (1958) للنباتات في السودان فإن الغابات والأحراش وشجيرات شبه الصحراء تغطي 36% من مساحة السودان ، ولكن المسح الذي أجرته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام 1990م ، أوضح بأن الأحراش والغابات تغطي 19% وعليه فإن نصف الغطاء الشجري تقريباً قد اختفى من جراء التوسع الزراعي والعمراني والاحتطاب والجفاف.

إن الغابات والأحراش تمتد من الأراضي المغطاة بالشجيرات حيث الأمطار حوالي 400 مم ليمتد عامة إلى الغابات المدارية التي توجد في الجنوب. أما شجيرات شبه الصحراء فتوجد حيث تتراوح معدلات الأمطار بين 75 – 250 مم.

الغابات المحجوزة والمقترحة للحجز تمثل الآتي: الحظائر الاتحادية وتمثل 3.4% من مساحة السودان والمناطق المحجوزة 1.3% وحرس الصيد 0.40% ومناطق مقترحة 1.2%.

التنوع الإحيائي :

كما يتميز السودان بالنظم البيئية المتعددة فهو كذلك يتميز بالتنوع الاحيائي المتعدد والمختلف وذلك نتيجة لأنواع التربة المختلفة، تنوع المناخ، الغطاء النباتي، السمات السطحية للمنطقة (الطبوغرافية)، أنظمة استخدام الأرض، مصادر المياه ونشاطات الإنسان والحيوان.

ففي مناطق نهر النيل وروافده وأنظمته الايكولوجية المتباينة يكون التنوع الاحيائي عديداً ابتداء من مساحات أراضي السدود الواسعة الرطبة عابراً المناطق شبه القاحلة ومن ثم القاحلة إلى البيئة الصحراوية.

الوحدات الجيومورفلوجية :

إن تكوين التربة في المناطق الايكولوجية العديدة كانت نتاج عوامل متداخلة أهمها تدرج تغيرات المناخ عبر تلك المناطق وخواص المواد الوراثية (الصخور الأم) العوامل المساعدة الأخرى التي لعبت دورها في تكوين أنواع الترب المختلفة، واعتماداً على مسح وتصنيف إدارة فحص التربة (مركز دراسات الأراضي والمياه حالياً) فإن أراضي السودان تقع في ست رتب تم التعرف عليها: Aridisols, Entisols, Alfisols, Inceptisols, Ultisols and Verisols، وقد اشتملت الوحدات الجيومورفلوجية على الآتي:

1- تربة رملية (قوز) – Goz Soils .
2- تربة رسوبية Alluvial Deposits .
3- ترب رماد بركانية Ash Soils .
4- رسوبيات الوديان والخيران Riverain Soils .
5- تربة طينية Clay Soils .

وتجدر الإشارة إلى أن الأراضي المالحة حسب معطيات إدارة فحص التربة تبلغ مساحتها حوالي 5 مليون فدان (فدان = 0.42 هكتار) وتمتد على ضفتي نهر النيل الأبيض شمال كوستي ومن شمال الجزيرة وجنوب الخرطوم وحتى الولاية الشمالية، وقد تم مسح خمس تلك المساحة فقط.

مصادر المياه :

إن مصادر المياه الأساسية تعد نهر النيل وروافده الأزرق والأبيض وعطبرة والروافد التي تصب في النيل الأبيض في الجزء الجنوبي من القطر مضافاً إلى ذلك مياه الوديان والخيران التي تجري في الخريف (أي موسمية) والمياه الجوفية خاصة مياه حوض الحجر الرملي النوبي.

الأمطار :

وهي تعد المصدر الرئيسي في تغذية الأنهار والوديان والخيران كما تقوم بتغذية المياه الجوفية عن طريق الترشيح إلى داخل الأراضي.

الكثافة السكانية :

استناداً على الاحصاء القومي منذ عام 1956م وحتى آخر إحصاء قومي 1993م نجد أن نسبة نمو السكان تزداد بمعدل سنوي يتراوح من 2.8% إلى 3%. الجدول أدناه يوضح الزيادة في السكان.

إحصاء السكان

السنة	مليون نسمة
1956م	10.5
1973	17.5
1983	20.5
1993	25.5

السكان في السودان (إحصاء 1993م)

المنطقة	المساحة (مليون ك2)	النسبة المئوية	السكان (مليون نسمة)	النسبة المئوية
السودان	2.50	100	25.5	100
شمال السودان	1.78	72	19.5	82
جنوب السودان	0.72	28	5.9	18

إن كثافة السكان في الجزء الشمالي ومناطقه المعرضة والمتأثرة بظاهرتي الجفاف والتصحر قد بلغت 11 فرداً للكيلو متر المربع .

مشكلة التصحر :

لقد شقت مشكلة التصحر طريقها إلى أجندة مؤتمر قمة الأرض لترى النور اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في عام 1994م ، والتي تضمنت المادة الأولى منها (المصطلحات المستخدمة) تعريف التصحر بأنه يعني تردي الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، والجافة وشبه الرطبة، نتيجة عوامل مختلفة من بينها الاختلافات المناخية والأنشطة البشرية.

كما عرفت في بنود تلك المادة مصطلح تردي الأراضي بأنه يعني ما يحدث في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة وشبه الرطبة من انخفاض وفقدان للإنتاجية والتنوع الإحيائي أو الاقتصادي لأراضي المحاصيل البعلية وأراضي المحاصيل المروية، أو مراتع الماشية والمراعي والغابات والاحراج، نتيجة لاستخدامات الأراضي أو لعملية ما أو مجموعة من العمليات بما في ذلك العمليات الناجمة عن الأنشطة البشرية وأنماط السكنى مثل :

1- تعرية التربة بفعل الرياح و/أو المياه .

2- تدهور الخواص الفيزيائية والكيميائية والإحيائية أو الاقتصادية للتربة .

3- الفقدان الطويل الأجل للغطاء النباتي الطبيعي .

لقد عنيت الاتفاقية بتحديد المناطق والأنظمة الايكولوجية ذات القابلية للتصحر (Vulnerable to Desertification)، واضعة في الاعتبار الفصل 12 من أجندة القرن 21 (chapter 12, Agenda 21) الذي ركز على الأنظمة الايكولوجية الهشة Fragile Ecosystems والتي تعتبر من المناطق الغنية بالموارد الوراثية .

رصد ومكافحة التصحر :

أشكال وطرق انتشار التصحر :

إن عدم ملائمة طرق استخدام الموارد الطبيعية للنظام البيئي وتقلبات المناخ ومستوى هطول الأمطار غير المنتظم في معظم الفترات التي مرت بالسودان كانت تؤدي لانتشار ظاهرة التصحر في مناطق لم تكن متصحرة ولا صحارى في الماضي القريب.

إن ظاهرة التصحر وشدتها تختلفان من منطقة لأخرى، إلا أنه يمكن تلخيص أكثر الأشكال والطرق التي تنتشر بها كما يلي :

تدهور الغطاء النباتي	Deterioration of vegetation Cover
تعرية التربة بالرياح	Wind erosion
تعرية التربة بالماء	Water erosion
تملح التربة	Soil salinization
تصلب التربة	Soil compaction
انخفاض المادة العضوية	Reduction of organic matter

فإن الأشكال الخمسة الأولى تعد الأكثر أهمية لأنها عوامل ومؤشرات لها المساهمة الكبرى في انتشار التصحر ليس في السودان فقط ولكن في معظم مناطق وأقاليم دول العالم وكما هو معلوم، فإن تفاقم درجة التصحر تؤدي إلى تدني قدرة الأرض على الإنتاج الإحيائي والاقتصادي.

رصد التصحر Monitoring of Desertification

نتيجة لآثار التصحر المتفاقمة والمدمرة للقاعدة المورديه والنظام البيئي وما يصحب ذلك من مشاكل معقدة، كما ظاهرة التصحر نفسها، وأهمها المشاكل الاقتصادية، الاجتماعية، الأمنية والسياسية، فقد انعقدت عدة مؤتمرات وورش عمل وملتقيات علماء وخبراء لمناقشة وسائل رصد ومكافحة التصحر، لتلافي النقص في المعلومات اللازمة لرصد ومكافحة التصحر. بدأت UNEP بالتعاون مع FAO في عام 1980م مشروعاً لاستنباط طريقة مقبولة عالمياً لتقييم وتحديد درجة التصحر لتعين في معالجته بتحديد الأساليب العلاجية Remedial Measures على المستوى القطري ودون الإقليمي والعالمي.

فبصدور الطبعة الأولى 1981م وإجراء بعض التجارب في بعض دول إفريقيا واسيا واستراليا وأمريكيا أوضحت نتائج تلك التجارب أن الطريقة المقترحة تتطلب قدراً من المعلومات الدقيقة عن الموارد الطبيعية والبعد الاقتصادي -الاجتماعي مما لا يتوفر في كثير من الدول حتى المتقدمة منها.

وبناء على الملاحظات التي خرجت بها تلك التجارب أعيدت مراجعة الطريقة المقترحة وأدخلت عليها بعض التعديلات وأهما إدخال بعض المعادلات الاختبارية Empirical Formula المعروفة عالمياً للحصول على المعلومات اللازمة لتساعد في تطبيق تلك الطريقة وصدرت الطريقة الأخيرة في عام 1984م باسم :

FAO/UNEP: Provisional Methodology For Assessment And Mapping Of Desertification (Soil Degradation)

مفاهيم التصحر Desertification Concepts :

لقد أوضحت الطريقة مفاهيم خاصة عن أشكال forms وأوجه aspects ودرجات التصحر Desertification class/degree، كما اقترحت المؤشرات التي تساعد في تصنيفه وعمل خرائط عنه.

أوجه التصحر Aspects of Desertification :

لقد عرفت الطريقة أربعة أوجه للتصحر كما يلي :

أ- حالة التصحر Status of Desertification

وهي تعني الحالة الراهنة للتصحر في منطقة ما مقارنة بوضعها الطبيعي.

ب- معدل التصحر Desertification Rate

ويعني معدل انتشار التصحر أفقيا ورأسيا خلال فترة زمنية محددة.

ج- خطر قابلية المنطقة للتصحر Inherent Risk of Desertification

وهو يعني الخصائص الذاتية لرقعة من الأرض تجعلها أكثر قابلية للتصحر بالمقارنة مع غيرها

د- الخطر المستقبلي للتصحر Future Hazard of Desertification

ويقصد به التنبؤ بما ستكون عليه حالة التصحر في منطقة ما إذا استمرت نفس الظروف السائدة فيها عند قياس أوجه التصحر الأخرى مع الأخذ في الاعتبار إنتاجية الأرض والضغط السكاني على تلك الأرض

درجات التصحر Desertification Classes

لقد حددت الطريقة المقترحة أربع درجات للتصحر وهي الآتية:

شديد جداً	Very severe
شديدة	Severe
متوسطة	Moderate
خفيفة	Slight

مؤشرات التصحر Desertification Indicators

حددت الطريقة مؤشرات معينة لقياس درجة التصحر ومدى انتشاره وهي تتعلق بالمناخ، التربة، معالم سطح الأرض، النبات والعوامل البشرية والاقتصادية.

قبل انعقاد مؤتمر قمة الأرض عقدت UNEP/ACSA/ESCAP في عام 1992 ملتقى مجموعة الخبراء لتطوير طريقة التقدير وعمل خرائط التصحر .

Elaboration of Desertification Assessment and Mapping Methodology

وقد تطرق الملتقى لأهمية مراجعة الطريقة على نسق يتفق وواقع الحالة الراهنة لمناطق الأقطار المتأثر بظاهرة التصحر، بما أن السودان كان من المشاركين في ذلك الملتقى فقد قام بإعداد الطريقة التي تناسب وضعه الراهن مستقاة من الطريقة السالفة الذكر والمسمات:

Desertification Assessment & Mapping Methodology in Sudan (1993)

وقد تضمنت المؤشرات المتعارفة والمعمول بها عالمياً والمطبقة قطرياً وهي الآتي :

1- المناخ (الأمطار خاصة) .

2- التربة (نوع التربة خاصة التملح، الصودية، التغدق) .

3- معالم سطح الأرض .

4- الغطاء النباتي (مراعي، غابات) .

5- استخدام الأرض (مروي، مطري) .

6- الآليات المستخدمة .

7- البعد الاقتصادي – الاجتماعي .

8- أنواع المياه (سطحية ، جوفية) .

9- أنواع المحاصيل والإنتاجية .

حجم التصحر (Magnitude of Desertification)

بالدراسة والتحليل المتأني عن طريق المعلومات والمعطيات التي جمعت عن الغطاء النباتي والأمطار وتصنيف التربة والوحدات الجيمورفولوجية ومصادر المياه والمعطيات المساعدة الأخرى باستخدام نظام المعلومات الجغرافية توصلنا لتحديد المناطق المتأثرة بالتصحر ومساحتها ودرجة تصحرها.

المساحات المعرضة لمخاطر الجفاف ومن ثم التصحر
ودرجته بين خطي عرض 10 – 18 شمالاً

درجة التصحر	المنطقة الايكولوجية	الأمطار (مم)	المساحة (1000) كم^2	مساحة المنطقة %	المساحة الكلية %	خط العرض
صحراء	صحراء	100-0	3070	24.3	12.3	18-14
شديدة جدا/شديدة	شبه صحراء	300-100	414.0	32.8	16.6	14-13
معتدلة	سافنا خفيفة الأمطار	800-300	513.0	40.7	20.5	13-12
خفيفة جدا/خفيفة	المنطقة الجبلية سافنا غزيرة الأمطار	800-600	00.8	00.6	00.0	12-11
		800 <	025.0	02.0	01.1	11-10
الجملة			1.260	100	50.4	

المصدر (التجاني ، 1996).

آلية التنسيق :

منذ أواخر الستينات من القرن الماضي استشعرت وزارة الزراعة بالسودان الآثار المدمرة والضارة لظاهرتي الجفاف والتصحر.

فعقب مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتصحر عام 1977م قامت الجمعية العمومية للأمم المتحدة بتوجيه دول العالم المتأثرة بالظاهرتين بإنشاء آلية تنسيق ورصد وتنفيذ برامج مكافحة التصحر من خلال الخطة الإطارية التي خرج بها المؤتمر عام 1977م. فتجاوباً مع ذلك التوجيه، أنشأت وزارة الزراعة وحدة تنسيق عام 1978م بدعم من مكتب الساحل السوداني (UNSO). و بعد ورشة عمل موجهات الخطة القومية لمكافحة الجفاف والتصحر (1991م) تطورت الوحدة لتصبح الوحدة القومية لتنسيق ورصد برامج مكافحة الجفاف والتصحر إضافة لمجلس تنسيق برامج مكافحة التصحر الذي شمل الآتي :

1- الوحدة القومية لتنسيق ورصد برامج مكافحة التصحر	- (وزارة الزراعة والغابات)
2- الإدارة العامة لسياسات والتخطيط الزراعي	- (وزارة الزراعة والغابات)
3- إدارة صيانة التربة وإستثمار الأراضي وبرمجة المياه	- (وزارة الزراعة والغابات)
4- إدارة المراعي والعلف	- (وزارة الزراعة والغابات)
5- إدارة فحص التربة (حالياً مركز دراسات الأراضي والمياه – وزارة العلوم والتقانة)	

6- الهيئة القومية للغابات (وزارة الزراعة والغابات)
7- مركز دراسات الحياة البرية – (حالياً وزارة العلوم والتقانة)
8- الإدارة العامة لحماية حرس الصيد (وزارة الداخلـية)
9- وكالة الثروة الحيوانية (حالياً وزارة الثروة الحيوانية)
10- مركز الاستشعار عن بعد (حالياً هيئة الاستشعار عن بعد)
11- مصلحة الأرصاد الجوي (حالياً هيئة الأرصاد الجوي)
12- مؤسسة الزراعة الآلية
13- كلية الـزراعة – جامعة الخرطوم
14- معهد الدراسات البيئية – جامعة الخرطوم
15- الإدارة العامة للطاقة – وزارة الطاقة
16- الإدارة العامة للمياه غير النيلية – وزارة الري والموارد المائية
17- هيئة البحوث الزراعة – وزارة الزراعة (حالياً وزارة العلوم والتقانة)
18- مركز أبحاث الغابات – هيئة البحوث الزراعية (وزارة الزراعة الغابات)
19- مفوضية الإغاثة والتعمير (حاليا مفوضية العون الإنساني)
20- مصلحة المساحة (وزارة الدفاع)
21- وزارة الزراعة ولاية الخرطوم
22- الولاية الوسطى
23- الولاية الشمالية
24- ولاية كردفـان
25- ولاية دارفـور
26- الولاية الشرقية
27- الجمعية السودانية لحماية البيئة
28- جمعية البيئيين
29- وزارة الخارجية
30- وكالة التخطيط الاقتصادي (وزارة المالية والاقتصاد)
31- وزارة الري والموارد المائية

(المصدر التجاني،1993م)

لقد كان من مهام مجلس التنسيق متابعة تنفيذ البرامج وما صحبها من مشاريع وذلـك مـن خـلال الأجهزة التنفيذية الحكومية.

بعد توقيع السودان على الاتفاقية والمصادقة عليها في عام 1995م، أعيد إنشاء مجلس التنسيق ليضم المنظمات القاعدية CBOs مثل اتحاد الرعاة واتحاد المرأة واتحاد الشباب كما أصبح يترأس المجلس وزير الزراعة الاتحادي بدلاً عن المنسق القومي ومدير الوحدة القومية لتنسيق ورصد برامج مكافحة الجفاف والتصحر والذي بدوره أصبح مقرراً للمجلس.

المؤسسات العاملة في المجال :

بالرغم من أن المؤسسات العاملة في مجال مكافحة التصحر ودرء آثار الجفاف عديدة إلا أنه يمكن تصنيفها كما يلي:

1- المؤسسات العاملة في مجال الموارد الطبيعية،

2- المؤسسات العاملة في المجالات العلمية والبحثية،

3- المؤسسات العاملة في المجال الاجتماعي والاقتصادي،

4- المؤسسات التطوعية الوطنية والعالمية،

5- المنظمات دون الإقليمية والإقليمية والعالمية،

المؤشرات المستعملة حسب أنواع التصحر :

إن قضايا ومشاكل التصحر المعقدة تقتضي تفاعل المناهج المتعددة وينطبق الأمر أيضا على المشاكل الناجمة عن الجفاف خاصة وأنها تركت بصمات آثارها المدمرة على الموارد الطبيعية المتجددة وعلى النسيج الاجتماعي وعلى المستوى البيئي عامة وخاصة في المناطق الايكولوجية الهشة في السودان. فلقد كان الانتباه الرسمي للظاهرتين منذ أوائل الأربعينات وذلك بتكوين لجنة صيانة التربة 1944.

أما الانتباه الشعبي والقومي لمشاكل وقضايا الظاهرتين قد بدأ في أواخر الستينات وأوائل السبعينات وذلك بتكرار موجات الجفاف التي ضربت دول الساحل الأفريقي حيث بدأ السودان في إعداد برنامج مكافحة الزحف الصحراوي والتعمير (ديكارب).

(Desert Encroachment Control and Rehabilitation program 1976).

بدعم فني وتمويل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، حيث قام خبير الدعم الفني Lampery بإجراء المسوحات وتحديد مدى تقدم الصحراء جنوباً منذ تحديد حد تقدمها بمسوحات Harrison and Jackson, 1958. وبناءاً على المسوحات الجوية التي قام بها Lampery واستعمال الصور الجوية والمسح الميداني لتحرك الكثبان الرملية وتغير أنواع الأعشاب والأشجار وكميات الأمطار توصل Lampery لتحديد معدل rate تقدم الصحراء بحوالي 5 إلى 6 كم/سنة بحساب المسافة والزمن من 1958م وحتى 1975م.

لقد استخدمت لتلك الدراسات بعض المؤشرات التي تطبقها بعض المؤسسات الحكومية العاملة في المجال بمقتضى منهجيتها ومهامها لتنفيذ برامجها ومشاريعها السنوية، ولكن من أجل تحديد درجة التصحر توجد العديد من المؤشرات التي من الأهمية بمكان تحقيقها والتي سبق الإشارة إليها من أجل تغطية أوجه التصحر والتي نوردها في الجدول أدناه :

المؤشرات	الحالة الراهنة للموقع
الأمطار	كمية الأمطار
الغطاء العشبي	إنحسار الغطاء العشبي وتغير الأنواع أو الفصيلة
الغطاء الشجري	انحسار الغطاء الشجري وتغير الأنواع
التعرية بالريح	تكون القيزان الرملية
التعرية بالماء	الاطماء في قنوات الري
نوع التربة	القوام
الحرارة	ارتفاع درجات الحرارة الذي يزيد نسبة التبخر
المياه السطحية	سرعة جريان الماء السطحي والتبخر
المياه الجوفية	نقص التغذية السنوية
الإنتاج الزراعي	تدني إنتاجية محاصيل المناطق الزرعية المطرية
الثروة الحيوانية	نفوق أعداد الحيوانات
الحياة البرية	تناقص أو هجرة أنواع من الحيوانات البرية
البعد الاقتصادي (تسويف المنتجات الريفية)	الأسعار غير المجزية والمتدنية للمنتجات الريفي وزيادة حدة الفقر
البعد الاجتماعي (الكثافة السكانية)	ازدياد الهجرة إلى المناطق الحضرية، النزاعات حول الماء والأرض والمرعى
خصوبة التربة	تدني الخصوبة
أنواع الآليات	تدهور الخواص الفيزيائية للتربة
التملح	طرق الاستصلاح والتكلفة والمردود الاقتصادي – الاجتماعي والبيئي
الصودية	
التغدق	

جدير بالذكر أن بعض هذه المؤشرات تلعب دور عوامل للتصحر

إن عقد العديد من الندوات والملتقيات وورش العمل والمؤتمرات على المستوى المحلي والقومي ودون الإقليمي والعالمي في معظم الأحيان جاذبة لانتباه متخذي القرار والمجتمعات الإقليمية والعالمية، وهي تعد من مؤشرات الضغط التي في الغالب تؤدي إلى التجاوب مع توصياتها وأحياناً تبني تلك الجهات لها.

إن نموذج الضغط – الحالة – الاستجابة PER الذي اعتمدته لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة بوضع مؤشرات التنمية المستدامة الأكثر استخداماً في المجال البيئي ونموذج القوى المحركة والضغط والحالة والاستجابة DPSR المنبثقة منه، نجد تطبيق بعض مؤشراتها في مجال رصد التصحر الذي عكسته الجداول السابقة. ومن المؤشرات المهمة حساب حمولة الأرض وكذلك اللامركزية ومشاركات المجموعات المتأثرة والفئات.

من أهم الثغرات المتواجدة في السبل المتبعة تضارب الاختصاص في معظم الأحيان والعمل دون خطة موحدة ومؤشرات متفق عليها وخطة بحثية متفق عليها بمصادقة الجهات الرسمية كما أشار إلى ذلك حسن مسند وحسن الصافي، 1992م لتلافي التضارب والازدواجية، كما أن تمويل معظم الدراسات والبحوث من الميزانية الوطنية يمثل العائق الأكبر في تمكين الجهات المختصة من القيام بواجباتها على الوجه المقبول.

المراجع :

- مصطفى سليمان وعاصم إبراهيم المغربي، 1998. تقييم الوضع الحالي للمؤسسات التعليمية العاملة في مجال مكافحة التصحر. ندوة التنفيذيين، وحدة تنسيق برامج مكافحة الجفاف والتصحر بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي .
- المؤتمر الزراعي، 1996م .
- حسن عبد الرحمن مسند وحيدر الصافي 1998م، معوقات تطبيق نتائج البحوث في مجال مكافحة الجفاف والتصحر. ندوة التنفيذيين.
- التجاني محمد صالح، 1998م. متابعة وتقييم مشاريع الجفاف والتصحر. ندوة التنفيذيين.
- هاشم محمد الحسن، 1998م. تقرير المنتدى القومي لوضع خطة لتنفيذ البرنامج الوطني لمكافحة التصحر.
- المعايير والمؤشرات: تقرير اللجنة الدائمة المشتركة بين الدول لمكافحة الجفاف في منطقة الساحل ومرصد الصحراء الكبرى ومنطقة الساحل، مؤتمر الأطراف، لجنة العلم والتكنولوجيا، الدورة الخامسة، 2001م.
- التجاني محمد صالح، 2001، الجفاف والتصحر – السكان والتنمية. المركز القومي للبحوث، المؤتمر العلمي الخامس، مستخلصات الأوراق العلمية.
- التجاني محمد صالح، 2002. الجفاف والتصحر والأمن الغذائي، الجمعية السودانية لحماية البيئة.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2002م. البرنامج الوطني لمكافحة التصحر في جمهورية السودان.

- Desert Encroachment Control and Rehabilitation Programme (DECARP), 1976.
- United Nations Conference on Desertification (UNCOD), 1977
- Proposed National Plan for Combating Desertification and Drought Effects (PNP),1985
- Chapter 12 of Agenda 21, UNCED,1992
- Eltegani M. Salih, 1993, Sudan National Case Study on Drought and Desertification, for INCD, circulated in the 4th session, 1994 Geneva, Switzerland.
- UNEP, Process of Dry Land Degradation, 1994
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 1994
- Ibrahim A. Babiker, Mukhtar A. Mustafa, Eltegani M. Salih, 1994. Desertification Assessment & Mapping Methodology in Sudan. ALBUHUTH Sci, J. Vol. 4, 1994
- Eltegani M. Salih, 1996. The Geographical Extent of Desertification in Sudan. ALBUHUTH Sci, J. Vol. 5, 1996.
- C. English et al., 1997. GIS and Remote Sensing Applications to Desert Margin Vegetation and Land Use Monitoring in Sahelin Sudan. Methodology, Data Integration Problems and Solutions. International Symposium and Workshop Abstracts. Tucson, Arizona, USA.
- Eltegani M. Salih, 1997. The Geographical Extent of Desertification in Sudan. International Symposium and Workshop Abstract, Tucson, Arizona, USA.
- Eltegani M. Salih & Nadir A. Alhameed, 2000. Availability of Underground Water in the Dry Lands of Sudan. Symposium on Development Challenges in Dry Land. National Centre for Research. Abstracts.

مؤشرات رصد التصحر في مصر بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد

إعداد
دكتور/ هانى محمد عبد الحميد رمضان
باحث أول - معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة
مركز البحوث الزراعية
وزارة الزراعة - الجيزة - مصر

مقدمة

يواجه العالم إحتياجات متزايدة وسريعة لمزيد من الغذاء غير أن عوامل تدهور وتصحر الأراضي تعتبر معوقاً هاماً في كثير من المناطق ونتيجة هذا التدهور هو إنخفاض إنتاجية الأراضي أو فشل نمو الحاصلات فشلاً تاماً وبمضى الوقت - مالم يتوقف هذا التصحر - تهجر الأرض وتفقد غطاءها النباتي وتنضم بالتالي إلى الصحارى.

ويعرف التصحر Desertification بأنه عملية تدهور بيئة تحدث في المناطق الجافة ونصف الرطبة ينتج عنها إنخفاض أو إنعدام إنتاجية الأراضي تتوقف المراعى عن إنتاج النباتات الصالحة للرعى ويفشل إستزراع الأراضي الجافة على الأمطار وتهجر الأرض المروية نتيجة لإنتشار الأملاح بها وغدقها وغير ذلك من صور التدهور. والعمليات التي تؤدى إلى تدهور التربة ذات صفة ديناميكية غير ثابتة وبالتالي تتغير بتغير صفات وخواص التربة وهى عمليات تدهور التربة مثل: الإنجراف بالماء Water Erosion أو بالرياح Wind Erosion والتملح Salinization والصودية Alkalization وغدق الأراضي المروية Water logging وزحف الرمال Sand Encroachment.

التصحر بجميع صوره قد تم رصده في أراضى مصر حيث الإستخدام المكثف والمتواصل للأراضى في مصر منذ قديم الأزل، وأهم صور تدهور الأراضي في مصر هو التدهور الكيميائي نتيجة الملوحة والقلوية والغدق الناتج من إرتفاع مستوى الماء الأرضي، وكذلك إستنزاف العناصر الغذائية والمادة العضوية. وتعرض الأرض للتلوث بصوره المتعددة مما أدى إلى خفض القدرة الإنتاجية للأرض كماً ونوعاً، علاوة على ذلك توجد صور التدهور الأخرى في الأراضي الموجودة على حواف الوادي والدلتا والمتاخمة للصحراء وكذلك أراضى الصحراء الشرقية والغربية وجبال شبه جزيرة سيناء حيث تتعرض هذه الأراضي للنحر المائى وماتسببه السيول من أضرار تدمر الأرض الزراعية وحياة البشر، وكذلك الصور المختلفة من النحر الهوائي وماتسببه من زحف الصحراء على الأراضي الزراعية.

وأشارت الدراسات والأبحاث إلى تقسيم مصر إلى 6 مناطق بناء على أسباب التصحر وهى مناطق الواحات - غرب الدلتا - وسط الدلتا - شرق الدلتا - شمال سيناء - الساحل الشمالي الغربي ، وتوصلت الدراسات للأسباب الرئيسية للتصحر في مصر وهى كالتالي مرتبة حسب أهميتها: الزحف العمراني - زحف الكثبان الرملية - الملوحة - إرتفاع مستوى الماء الأرضي - التلوث - تداخل مياه البحر. ويعد زحف الكثبان الرملية هو العامل الرئيسي للتصحر في جنوب مصر وشمال سيناء - بينما يعد ارتفاع مستوى الماء الأرضي - الملوحة - الزحف العمرانى هى العوامل الرئيسية للتصحر في الدلتا والوادي بجانب تداخل مياه البحر في الجزء الشمالي للدلتا. كما أن التلوث - الملوحة - إرتفاع مستوى الماء الأرضي والزحف العمراني هى العوامل الرئيسية في شرق الدلتا ويعتبر النحر المائي والهوائي أحد أسباب التصحر في الساحل الشمالي الغربي لمصر.

تلعب مصر دوراً نشطاً وقوياً على المستوى الدولي والعالمي لمقاومة ومكافحة التصحر بمنظمة الأمم المتحدة وذلك في إجتماع باريس في شهر ديسمبر 1996 ، وكانت مصر الرابعة في ترتيبها للدول المشتركة في مقاومة التصحر. ونتيجة الضغط المتزايد على إستغلال الموارد الطبيعية زاد التدهور والتصحر والذي يؤثر تأثيراً سلبياً على إنخفاض القدرة الإنتاجية مما يجعل ضرورة إتخاذ نظام يمكن من خلاله تخزين بيانات تفصيلية عن تلك الموارد بكل أنواعها بطريقة يمكن من خلالها أن تتعامل مع تلك البيانات للحصول على معلومات محددة ومتكاملة مع بعضها البعض لخدمة صانعي القرار في مجالات الإدارة المتكاملة وتحديد سياسات التنمية المستدامة وذلك للعمل على صيانة الموارد وتنظيم إنتاجيتها.

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System (GIS) والإستشعار عن بعد Remote Sensing (RS) والنماذج Models أداة تحليلية لرصد ومتابعة الصفات المحددة لإنتاجية وصيانة الموارد الطبيعية وتمثل بناء قاعدة معلومات رقمية Digital Information Database وتعبر كمياً عن المعلومات المكانية والزمنية التي يمكن من خلالها التنبؤ بالتغيرات السلبية المحتمل حدوثها ومن ثم الإنذار المبكر لمظاهر التدهور والتصحر والتلوث للمصادر البيئية.

الموارد الأرضية في مصر :

تبلغ مساحة جمهورية مصر العربية حوالي مليون كيلو متر مربع أو حوالي 220 مليون فدان يزرع فيها فقط حوالي 7 مليون فدان (1 فدان = 0.42 هكتار) هى مايعيش عليه سكان الجمهورية (70 مليون نسمة تقريبا). وقد ظلت المساحة الخضراء من أرض مصر حوالي ستة ملايين فدان هى مساحة أرض وادى النيل والدلتا في أوائل القرن العشرين وكانت تكفي وتزيد عن حاجة سكان مصر من الغذاء والكساء وتصدر فائض الإنتاج إلى أوروبا وغيرها...ومع تزايد السكان وزيادة الضغط العمراني والإسكاني والصناعي إستهلكت مساحات كثيرة - تزيد عن المليون فدان من أجود الأراضي الزراعية (في الوادي والدلتا) وأصبحت مصر تعتمد أكثر فأكثر على إستيراد حصة كبرى من الغذاء والكساء بعد أن كانت تكتفي

ذاتياً وتصدر مايفيض منها إلى الدول الأخرى.

وقد دفع هذا الوضع الحكومات المتعاقبة في مصر إلى التفكير في إستصلاح وإدخال أراضى جديدة في الزراعة بداية من أوائل هذا القرن، إلا أن التوسع الأفقى لم يكن بالدرجة التي تعوض إستهلاك مساحات الأراضي في العمران والتوسع الصناعي بالإضافة إلى النمو السكاني المتزايد مما أخل بنصيب الفرد من الأرض وزاد من الفجوة في كفاية الغذاء والإنتاج.

بينما قررت دراسة الموارد الأرضية الرئيسية 1986 - وزارة الزراعة ، أن السطح الممكن زراعته بالري حوالي 13.0 مليون فدان كالآتى :

- 6.4 مليون فدان في الوادي والدلتا.
- 4.1 مليون فدان في تخوم الوادي والدلتا.
- 0.9 مليون فدان على الساحل الشمالي الغربي .
- 0.9 مليون فدان في الواحات.
- 0.7 مليون فدان في سيناء.

وبذلك يقدر المسطح الممكن للتوسع الأفقي خلال العقدين القادمين حوالي 2.9 مليون فدان (حسب دراسة الموارد الأرضية 1986) مقسمة إلى:

- 1.3 مليون فدان حول الوادي والدلتا.
- 0.4 مليون فدان في سيناء.
- 0.3 مليون فدان على الساحل الشمالي الغربي .
- 0.9 مليون فدان أستبعدت لإحتياجها لرفع الماء لأكثر من 60م ولأسباب أخرى.

بالإضافة إلى ذلك يمكن إستصلاح وإستزراع حوالي مليون فدان في إقليم جنوب غرب مصر موزعة كالآتي :

- 150 ألف فدان تروى بالمياه الجوفية في الوادي الجديد حيث يزرع منها حوالي 45 ألف فدان.
- 200 ألف فدان تروى بالمياه الجوفية في شرق العوينات ويمكن زيادتها إلى 300 ألف فدان إذا أمكن زيادة إستخلاص المياه الجوفية في هذه المنطقة.
- 500 ألف فدان في حوض توشكى من أجود الأراضي المتاحة في هذه المنطقة بناءاً على حصر تصنيفي تفصيلي يتم إلى حين تدبير مورد للمياه سواء تيسر ذلك من خلال دراسة حجم مايمكن سحبه من المياه الجوفية الناتجة من رشح مياه بحيرة ناصر والتي تقدر بحوالي 1 إلى 1.6

مليار م3/عام، أو من خلال تنمية مشروعات المحافظة على مياه أعالي حوض النيل وبالأخص إنشاء قناة جونقلي في جنوب السودان.

الموارد المائية في مصر :

إن ندرة الماء هو العامل الأول المحدد للتوسع الزراعي في مصر حيث أن المتاح من الأراضي الزراعية يفي بإحتياجات وخطط التوسع الزراعى بل أن المتاح من هذه الأراضي متاخماً للوادي والدلتا يسمح بالتوسع الأفقي خلال العقدين الأول والثاني من القرن الحادي والعشرين.

وحيث أن الزيادة السكانية المتوقعة خلال العقدين القادمين تقدر بعشرين مليوناً ليصبح التعداد المصري 80 مليوناً أو أكثر حتى عام 2017 بالرغم من الجهد والمال المبذولين لتنظيم النسل، فإن الحاجة ماسة إلى الخروج من الوادي الضيق والدلتا.

ويعتبر نصيب مصر من مياه النيل (55.5 مليار م3 سنوياً حالياً) المصدر الرئيسي للمياه للتنمية في مصر ومن ثم ضرورة إتخاذ جميع الإجراءات والتدابير الفنية والإدارية الممكنة لرفع كفاءة إستخدام المياه في مصر وذلك من خلال عدة مداخل:

1- تغيير أو تعديل التركيب المحصولي للحد من مسطحات المحاصيل عالية الإستهلاك للماء.
2- تحسين كفاءة نقل المياه وتوزيعها.
3- إدخال محاصيل قصيرة المكث وقليلة الإستهلاك للماء.
4- إعادة إستخدام مياه الصرف في الزراعة مع الحد من آثارها الضارة.

كما يجب إتخاذ اللازم نحو زيادة المتاح من المياه في مصر من خلال :

1- إصطياد وحصاد مياه الأمطار والسيول (2 مليار م3) وتوجيهها وتخزينها.
2- تكثيف البحث عن المياه الجوفية وإستخلاصها.
3- زيادة نصيب مصر من مياه النيل من خلال المضي في إتفاقيات إستخدام مياه حوض النيل خاصة مشروع جونقلى في جنوب السودان.

ويقدر البعض مصادر المياه المستخدمة في الزراعة في الوقت الحاضر بحوالي 61 مليار متر مكعب سنوياً موزعة على النحو التالي :

(1) مياه النيل المنصرفة عند أسوان	55.5	مليار م3 / سنة
(2) مياه الصرف المعاد إستخدامها	2.3	مليار م3 / سنة
(3) مياه جوفية (آبار)	2.9	مليار م3 / سنة
الجملة	60.7	مليار م3 / سنة

خصائص وصفات الأراضي المصرية :

يمكننا أن نقسم أراضى مصر كما يلى :

أولاً : أرض وادي النيل :

وهى أرض رسوبية طينية ذات بناء جيد متجانسة القطاع وقد توجد بها طبقات من الطين المتماسك أو من العروق الغنية بالجبس أو بعقد من كربونات الكالسيوم، ومستوى الماء الأرضي عميق عادة في أراضى الوجه القبلى ومصر الوسطى ويزداد قربه من السطح في الدلتا.

وتحتوى أراضى الوادي نحو 3 - 5%من كربونات الكالسيوم تزيد بالوجه القبلى كلما إقتربت من حافة الوادي شرقاً أو غرباً وتقل في شمال الدلتا.

وتتميز أراضى شمال الدلتا بإرتفاع نسبة الأملاح بها وبزيادة الطين دقيق الحبيبات والأرض بطيئة النفاذية للماء.

ثانياً: أراضى شرق وغرب الدلتا :

تقترب الصحراء من النيل في الجنوب ولذا تسود الأراضي الرملية مثل أراضى القطاع الجنوبي لمديرية التحرير غربي الدلتا وصحراء الصالحية شرقيا. وبالإتجاه شمالاً غربي فرع رشيد تزداد الأراضي الرسوبية الطينية وتختلط مع الأراضي الرملية والجيرية كلما إتجهنا غرباً مثل أراضى الدلنجات وحوش عيسى وأبو المطامير ويتلوها شمالاً قرب فرع رشيد الأراضي الطينية السوداء العميقة المشابهة لأراضى وسط الدلتا، أما في الشمال حيث مركزي المحمودية ورشيد المجاورين لفرع رشيد فتوجد الأراضي المماثلة لأراضى شمال الدلتا ذات القطاع الطيني المتماسك ولون الأرض الأسود والنفاذية البطيئة.

وبالإتجاه نحو الغرب من فرع رشيد يزداد ظهور أثر بحيرة إدكو وتظهر القواقع بالقطاع وهى أكثر وضوحاً في الأراضي الطينية المتخلفة عن بحيرة مريوط جنوب غربي الأسكندرية.

ويبدأ ظهور الأراضي الجيرية والرملية بالإتجاه نحو الغرب قرب الأسكندرية وتزداد نسبة كربونات الكالسيوم إرتفاعاً بالإتجاه غربى الأسكندرية.

وفي شرقي فرع دمياط تتكرر نفس الظروف ، ففي الجنوب صحراء الصالحية الرملية وبإتجاه شمالاً قرب فرع دمياط توجد الأراضي الطينية السوداء العميقة مختلطة بالرمال في الجنوب ثم خالية منها في الشمال، وفي شمال محافظة الدقهلية وفي محافظة دمياط يظهر أثر البحيرات بوضوح غير أن أراضى هذه المنطقة خالية من القواقع وهى عامل يساعد كثيراً في تحسين نفاذية الأرض وطرد الأملاح منها بالغسيل والأرض طينية سوداء مندمجة ومستوى الماء الأرضي قريب من السطح لايزيد عادة عن متر واحد.

وبالإتجاه نحو الشرق يوجد سهل بورسعيد وهو أراضى طينية عميقة القطاع وتحت السطح طينى ثقيل أكثر إندماجاً ويتدرج سهل بورسعيد في الجنوب نحو صحراء الصالحية فتزداد نسبة الرمال حتى سهل الصالحية وهو أرض عميقة من رمل ناعم وخشن يتخللها بعض الحصى وتتأثر به الكثبان الرملية.

ثالثاً : أراضى الساحل الشمالي الغربي :

يمتد الساحل الشمالي الغربى نحو 550 كم من الأسكندرية إلى السلوم بعرض حوالي 10 - 20 كم من ساحل البحر الأبيض وحتى خط كنتور 50م. وتتميز المنطقة بثلاثة تكوينات صخرية متوازية وتمتد بطول الساحل ويقع الفرع الأيسر الجاف من بحيرة مريوط بين السلسلتين الثانية والثالثة من هذه التكوينات ثم يرتفع قاع البحيرة تدريجياً حتى تمتص السلسلتان تماماً عند العلمين ، أما السلسلة الأولى فتظل واضحة حيناً وتختفي حيناً آخر حتى السلوم حيث تكون رأس السلوم.

رابعاً: أراضى سيناء :

أراضى المنطقة من مزار بوسط الساحل الشمالي لسيناء حتى رفح في أقصى شرق سيناء ومن الساحل حتى القصيمة جنوباً بأنها تتكون من الأراضي الآتية:

1- الأراضي الرملية الساحلية :

التي تمتد من الساحل حتى 3 - 10كم جنوباً وكلما إتجهنا شرقاً نحو رفح يزداد القوام حتى تكون الأراضي عند رفح ذات مظهر يشبه اللس Loess وذات لون أصفر بنى وقوام بين الرملى الناعم والطمى الرملى وتختلف نسبة كربونات الكالسيوم بين 1.2 - 13% بمتوسط 2-3% وتزداد نسبتها حول رفح في الطبقة تحت السطحية والسعة التبادلية الكاتيونية من 1.5 - 6 ملليمكافيء لكل 100جم أرض.

2- أراضى الوديان الساحلية :

الطبقة من صفر - 40سم طميية ذات لون بنى فاتح وبناء كتلى.

40 - 60 سم تقل نسبة الطين ولايزداد إندماج الأرض.

60 - 80 سم طميية رملية ذات لون بنى فاتح.

والأرض غنية بكربونات الكالسيوم وترتفع السعة التبادلية الكاتيونية إلى 21 ملليمكافيء لكل 100 جم أرض.

3- أراضى وادي العريش :

تكونت هذه الأراضي بإستمرار ترسيب الطمى الذى تنقله السيول من مرتفعات سيناء الجنوبية وتختلط هذه الرواسب مع ماتنقله الرياح من الكثبان الرملية المنتشرة وتزداد رواسب الرياح في الجهة

الغربية للوادي فتغطى أرضه في هذه الجهة بطبقة من الرمال قد يصل سمكها إلى متر.

ويختلف عرض الوادي من كيلومتر واحد إلى 10 كم في بعض الجهات وتوجد به مساطب تكونت نتيجة النحر بالماء أو إختلافات في الترسيب وتختلف أرض كل مسطبة عن الأخرى.

وتتميز أراضى وادي العريش بالآتي : أراضى طينية إلى طميية ويزداد الرمل حيث يزيد أثر النقل بالرياح، واللون بنى فاتح رمادى إلى رمادي مبيض حيث توجد قشرة سطحية، وبالنسبة إلى أن مادة الأصل هي الحجر الجيرى فإن نسبة كربونات الكالسيوم عالية تصل إلى 55% وقد تزيد عن ذلك كثيراً وحيث تقل نسبة كربونات الكالسيوم عن 20% تزداد الرمال المرسبة بواسطة الرياح. والسعة التبادلية الكاتيونية نحو 15 ملليمكافيء/100جم أرض.

خامساً: أراضى الوادي الجديد :

أتضح من دراسات الأراضي - وأغلبها حصر إستكشافي - أن أراضى الوادي الجديد طينية في واحات الخارجة والداخلة والزيات وغرب الموهوب ورملية في أبو منقار والقرويين وذات درجات قوام مختلفة في الفرافرة والبحرية.

وترتفع نسبة كربونات الكالسيوم في أراضى بعض المساحات، والأراضي بصفة عامة فقيرة في المادة العضوية وسطح الأرض مستو في كثير من المناطق ولايحتاج إلا إلى تسوية بسيطة غالباً. وقدرت المساحة التي يمكن إستزراعها بنحو 800 ألف فدان على الأقل.

التصحر وتدهور الأراضي في مصر :

كان الكفاح ضد التصحر والجفاف الشغل الشاغل للمصريين منذ فجر التاريخ، فكانت محاولاتهم لتوسيع الرقعة التي يغمرها فيضان النيل متواصلة منذ تنظيم الري الحوضي في عهد أمينحعت حتى إنشاء السد العالي ولم تتوقف هذه الجهود عند توفير الماء وتنظيم الرى بل توجهت بعد إنتشار الري المستديم إلى توفير الصرف تجنباً لإرتفاع مستوى الماء الجوفي وزيادة تركيز الأملاح في التربة فأنشأت شبكة من المصارف المكشوفة والمغطاه ومضخات رفع الماء قبل أن يكون لها نظير في أى دولة أخرى.

وقد زادت المساحة المزروعة من 3.156 مليون فدان سنة 1845 إلى 4.85 مليون فدان سنة 1879 شقت فيها 112 ترعة مجموع أطوالها 1344كم ثم أستصلحت مساحة 930 ألف فدان في الفترة من 1953 حتى 1970 وتشمل خطة إستصلاح الأراضي حتى سنة 2000 مساحة 2.6 مليون فدان وتشكل المناطق الصحراوية نسبة كبيرة من هذا البرنامج.

وظل وادي النيل ودلتاه الموقع الذي تركز فيه المصريون، وتعداد السكان في المناطق الصحراوية التي تحف الوادي والدلتا لايشكل غير نسبة ضئيلة من جملة السكان، وأدى ذلك إلى تركيز إهتمام المصريين بالأراضي المروية في الدلتا والوادي حتى شعر المصريون في السنوات الأخيرة بحتمية الإهتمام

بالإنتشار في المناطق الصحراوية المجاورة، وبدأت مشروعات مد ماء النيل إلى هذه المناطق أو ضخ الماء الجوفي لإستزراع الأرض ومد الخضرة إلى آلاف الأفدنة التي ظلت سنوات طويلة تفتقد هذا الإهتمام والتعمير.

ورغم أن بعض مناطق الإستصلاح الصحراوية كانت فيما مضى أرضاً زراعية منتجة ويمارس سكانها الأولون الكثير من تقنيات صيانة التربة والماء إلا أن إنصراف المصريين عن هذه المناطق جعل من يمارسون هذه التقنيات أو يعرفونها أصلاً قليلين.

وفي السنوات الأخيرة وبعد أن توفر الماء لزراعة الأرض ولم يعد الفلاح يجد حاجة لتركها بوراً دون زراعة، وإنتشار زراعة الأرز في الدلتا والقصب في الصعيد ولكثرة الماء الذي يضاف إلى الأرض ونقص كفاءة مضخات الصرف وحاجتها إلى الإحلال بأخرى قادرة على ضخ مليارات الأمتار عن ماء الصرف أدى كل ذلك إلى شيوع إرتفاع مستوى الماء الجوفي في التربة في مختلف الجهات وبدأت أوصاف تدهور الأراضي المصرية تتردد محذرة مرة وواصفة طريق العلاج مرات.

وقد سبق أن أشرنا إلى أن إصلاح التلف يجب أن يبدأ بمسح وتقويم للمشكلة يبني على رصد التغيرات التي تحدث سواء في التربة أو الماء.

التدهور أمر نسبى يقدر في إطار زمني. أي إذا أردنا أن نقوم تدهور الأراضي المصرية فيجب أن نقارن حالة الأرض في فترة زمنية ما مع حالتها نفسها في فترة زمنية سابقة. كما أنه يجب الإعتماد على تقويم كمى وليس على أوصاف ذات معنى مطاط غير محدد.

1- الأراضي المروية :

تعانى الأراضي المروية بالوادي والدلتا والمساحات المتاخمة لهما من عوامل التصحر أو التدهور الآتية :

* شيوع الري بالغمر بالجاذبية الأرضية - دون رفع - ودون تسعير للماء يشجع الزراع على عدم الحرص على الماء مما يؤدى إلى الإسراف في ماء الري وإرتفاع مستوى الماء الجوفي وتبخره عند سطح التربة وبالتالي يزداد تركيز الأملاح على سطح التربة مما يستلزم نظاماً كفء للصرف.
* إستخدام ماء الصرف الملحي للري وكذا ماء الآبار ذى التركيز العالي من الأملاح يتسبب عنه زيادة تركيز الأملاح في الأراضي التي تروى بهذا الماء مالم يتبع في الري تقنيات إستخدام الماء الملحي .
* تحويل نحو مليون فدان من أراضى الري الحوضي إلى الري المستديم دون تنفيذ نظام كفء للصرف ودون تسوية سطحها أدى إلى إرتفاع مستوى الماء الجوفي وزيادة الأملاح بالتربة.

* عدم وجود مصارف تفصل بين الأراضي المستصلحة حديثاً أو التي أستبدل فيها الرى الحوضي بالري المستديم أو الأراضي ذات المستوى المرتفع وبين الأراضي المجاورة لها وذات المستوى المنخفض أدى إلى غدق الأراضي المنخفضة وبالتالي تمليحها.
* أراضى غرب النوبارية المستصلحة حديثاً تروى بالرفع خلال مجموعات متتالية من المضخات حتى خط كنتور 50م وقد أدى ذلك إلى رشح ماء الري من خلال جسور القنوات وأدى ذلك إلى تفاقم تمليح التربة وزيادة تركيز الأملاح بالأرض وبماء الري في بعض القنوات.
* إستخدام الري بالغمر في أراضى غرب النوبارية ذات القوام الخشن أدى إلى إرتفاع مستوى الماء الجوفي خصوصاً أن المصرف المجمع لم يكن قد أنشىء.
* سوء تسوية سطح الأرض التي تروى بالغمر.
* سوء حالة المصارف العامة التي تصب فيها المصارف الخاصة وعدم قدرة مضخات الرفع.
* ترك الأرض بدون زراعة فترة طويلة يؤدى إلى تجمع الأملاح لعدم إضافة الماء الذي يطرد هذه الأملاح إلى باطن الأرض أو إلى المصرف.
* الخدمة السيئة عند إعداد الأرض للزراعة مثل حرث الأرض زائدة الرطوبة أو مداومة الحرث على عمق ثابت مما يؤدى إلى تكون طبقة قليلة النفاذية لاتسمح بنفاذ الماء خلالها أو إنتشار جذور النبات فيها.
* عدم إضافة قدر زائد من الماء عن إحتياجات النباتات لطرد الأملاح (الإحتياجات الغسيلية).
* زيادة مساحة الأرز من نحو 500 - 600 ألف فدان (200 - 240 ألف هكتار) قبل إنشاء السد العالي إلى أكثر من مليون فدان (1.1 مليون فدان) بعد إنشائه، وتزايد مقادير ماء الصرف في مساحات الأرز زيادة كبيرة ومالم يكن نظام الصرف كفء تتعرض الأرض للغدق لإرتفاع مستوى الماء الجوفي.

وتبذل مصر جهوداً مستمرة دون توقف لمنع تدهور الأراضي في الدلتا والصعيد نتيجة التحول إلى نظام الرى المستديم بإنشاء شبكة من المصارف، ثم بدأ التحول إلى الصرف المغطى لتوفير مساحة الأرض التي تشغلها المصارف المكشوفة خشية أن يؤدى الري دون صرف إلى إرتفاع مستوى الماء الجوفي وزيادة الأملاح فأنشأت شبكة من المصارف تغطى أراضى الدلتا والفيوم (زادت أطوال المصارف العامة من 12.2 ألف كم عام 1952 إلى 18 ألف كم سنة 1980). وفي عام 1949 صدر القانون رقم 35 بشأن الصرف الحقلي في جميع الأراضي الزراعية على أن تحصل التكاليف من المنتفعين على مدى عشرين سنة خالصة بدون أرباح. وتطبيقاً لذلك القانون تم تنفيذ الصرف المغطى في مساحات متفرقة بلغ مجموعها حتى عام 1953 بالوجهين القبلى والبحري 276 ألف فدان (110 ألف هكتار) بالإضافة إلى مساحة 189

ألف فدان (75 ألف هكتار) في منطقة الفرعونية بمحافظة المنوفية سبق تنفيذ الصرف المغطى بهـا، ثـم 248500 فدان (100 ألف هكتار) في المدة من 1960 إلى 1965 ثم 260000 (105 ألف هكتار) خـلال 1966 حتـى 1970. وفي عام 1970 عقدت إتفاقية بين مصر والبنك الدولي وافق فيها البنك على تمويل المكون الأجنبي لمشروع الصرف المغطى بأراضي الدلتا وأنشئت مضخات الرفع لمساحة 276 ألف فـدان وحددت المساحة الإجمالية لمشروع البنك الدولي بحوالي 950 ألف فدان.

ثم عقدت إتفاقية ثانية مع البنك الدولي في عام 1976 بقرض مقداره 36 مليون دولار أمريكي تمثل المكون الأجنبى لمشروع صرف 300 ألف فدان بالوجه القبلـــــى. وفي نفس العام عقدت الإتفاقية الثالثة مع البنك الدولى ووكالة التنمية الدولية الأمريكية بثلاثة قروض جملتها 80 مليون دولار أمريكي لتمويـل النقد الأجنبى لتنفيذ الصرف بالوجه القبلى في مساحة 500 ألف فدان.

وفي عام 1977 عقدت الإتفاقية الرابعة مع البنك الدولى للإنشاء والتعمير والبنك الألمـاني لتنفيـذ شبكات الصرف المغطى في مساحة 400 ألف فدان بمحافظات الشرقية والدقهلية وكفر الشيخ والبحيرة. ثم إتفق مع الحكومة الهولندية على تنفيذ الصرف المغطى في مساحة 41 ألف فدان بمحافظة الشرقية.

وشملت الإتفاقية مع السوق الأوربية المشتركة تنفيذ الصرف المغطى في مساحة 35 ألف فدان فـي منطقة الحامول بمحافظة كفرالشيخ وقد بلغت المساحات التي نفذت فيها المشروعات الصرف المغطى 3.3 مليون فدان في الدلتا والوجه القبلي ومن المقرر تنفيذ الصرف المغطى في نحو مليونى فدان لتغطية بـاقي مساحات الأراضي الزراعية المحتاجة إلى الصرف.

* **وأهم أعراض تدهور التربة المروية الناتجة عن سوء الصرف هى :**
* إختناق جذور النباتات نتيجة إرتفاع مستوى الماء الجوفي وحلول الماء محل الهواء الأرضي وكذا نقص حجم هذه الجذور.
* عدم ملاءمة البيئة عالية الملحية أو الصودية لأغلب الحاصلات الإقتصادية.
* بطء نفاذ الماء خلال قطاع التربة.
* عدم ملاءمة طبقة تحت التربة لإجراء العمليات الزراعية المختلفة.
* إنخفاض حيوية التربة نتيجة لإنخفاض أعداد الكائنات الدقيقة بها.
* تهدم بناء التربة.

2- أراضى الزراعة المطرية :

- تعانى مراعى الساحل الشمالى - ساحل البحر الأبيض المتوسط من الرعى الجائر وعدم العناية بها. وفي دراسة عياد ولوفلوش (Ayyad and Le Floch, 1983) لمنطقة العميـد بالسـاحل

الشمالي الغربي بإعتبار أن ظروفها تمثل الظروف المناخية والنباتية والأرضية والسكانية في المنطقة إتضح لهما أن المراعى بمنطقة العميد تشكل نحو 89% من مساحتها، ويربى السكان الأغنام والماعز والجمال ولو أن عدد الجمال قد تناقص في السنوات الأخيرة بينما زاد عدد الأغنام والماعز من 10 آلاف رأس لعام 1973 إلى 17845 لعام 1978 لزيادة الطلب على اللحوم من البلاد العربية، وإختلف حجم القطيع طبقاً لمعدل سقوط الأمطار وتوزيعها بالمنطقة وكذا توزيعها الزمنى. ويشير عياد ولوفلوش Ayyad and Le Floch في دراستهما لمنطقة العميد بالساحل الشمالي الغربي بمصر إلى أنه بالرغم من التغيرات التي حدثت في نشاط السكان بالساحل الشمالى الغربي فلازال الرعي يمثل النشاط الأساسي بالمنطقة. وقد قوما حالة المراعى بمنطقة العميد وأشارا إلى أن سبب تدهورها هو:

* الرعي الجائر وتقطيع الشجيرات لإستخدام أخشابها وقوداً.
* تحويل المراعى إلى زراعة الحاصلات الحقلية وأهمها الشعير مما يستلزم الحرث وقد شاع إستخدام المحاريث الآلية مما سبب إتلاف نباتات المراعى في مساحة واسعة.

- زحف الرمال: توجد الكثبان الرملية الساحلية والقارية بمصر، ولو أن أضرار الكثبان الساحلية غير محسوسة بالنسبة لسكان المناطق الأخرى إلا أنها تسبب الكثير من الأضرار للمجتمعات بهذه المنطقة، وتهدد الكثبان الرملية القارية للواحات والوادي الضيق بالوجه القبلى. وتنتشر الكثبان الرملية على طول الساحل الشمالي لسيناء وشرق العريش ورفح وجنوب الساحل الشمالي الغربي.
- إنجراف التربة: تقع الغالبية العظمى من الأراضي المنتجة في مصر في وادى النيل ودلتاه. وخواص الأرض والنظام الزراعي المتبع لايسمح بأن يكون لعمليات إنجراف التربة بالماء أو الرياح أهمية أو دور في تدهور التربة أو نقص إنتاجيتها بالوادي والدلتا. وتختلف ظروف الساحل الشمالى – ساحل البحر الأبيض المتوسط- عن ظروف باقى الأراضي المصرية فقوام الأرض الخشن وسقوط الأمطار ولو أنها قليلة (بمتوسط 150مم/سنه) مع طبوغرافية المنطقة يساعدان على تكون السيول وتكوين الأخاديد وإنجراف الطبقة السطحية من التربة.

تطبيقات رصد مؤشرات التصحر باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والنمذجة :

تعتبر نظم المعلومات الأرضية المتكاملة أداة تحليلية للباحثين لرصد ومتابعة تدهور الأراضي مما يؤدى إلى حدوث تصحر الأراضي ورصد الصفات المحددة لإنتاجية وصيانة الموارد الطبيعية والبشرية. كما أنها تعتبر أداه تخطيطية لمتخذي القرار لمتابعة تحقيق سياسات التنمية المستدامة للموارد الأرضية.

وأن القيمة الحقيقية لتلك القواعد تتمثل في وضوح الهدف الذي تقام من أجله وماتحتويه من بيانات ومعلومات وماتحتويه من نماذج تحليلية تلبى إحتياجات المستفيد النهائي لها.

أ- الساحل الشمالي الغربى – مصر :

1- تقويم المصادر الأرضية بإستخدام نظام المعلومات الجغرافية لمنطقة الضبعة – فوكة- الساحل الشمالي الغربي – مصر :

Land Evaluation of Dabaa-Fuka Area, Northwestern Coast, Egypt, Using Geographical Information System (GIS)
Ramadan (1992), Abdel-Kader and Ramadan (1994) and Ramadan (1995)

تم تحديد الوحدات الأرضية للمنطقة تحت الدراسة إلى:

1- أراضى الكثبان الرملية Typic Torripsamment.

2- أراضى السهل الساحلى والمنخفضات Typic Calciorthids.

3- الأراضي الصخرية Typic Paleorthids. حيث تم تعريف 6 وحدات خريطة رئيسية و10 وحدات تحت رئيسية وذلك طبقاً لإختلافات عمق القطاع الأرضي وقوام التربة ومحتوى كربونات الكالسيوم والأملاح الكلية الذائبة. وكذلك تم دراسة الإختلافات المكانية للوحدات الأرضية من خلال نظم المعلومات الجغرافية عن طريق تحليل الخرائط الأساسية (الجيولوجية – الجيومورفولوجية – الطبوغرافية – الأرضية) بإستخدام برنامج ILWIS وكذلك تم تحديد القدرة الإنتاجية بإستخدام العمليات المختلفة للبرنامج المذكور كما تم تحديد رتب مدى ملاءمة الأرض للإستخدام الزراعي وذلك من خلال عمل مقارنة لكل من الإحتياجات المحصولية والصفات الأرضية وذلك لمحاصيل الشعير والقمح والتين والزيتون. ومنه تم تحديد مساحات الإستخدام الأمثل للإستغلال الزراعي. كذلك تم تقويم مصادر التدهور للغطاء الأرضي من خلال حساب وتقدير شدة النحر بالأمطار السنوية تحت الظروف السائدة وتم إقتراح سياسة صيانة الموارد الأرضية والمائية بالمنطقة وذلك بعد تحديد العلاقة بين المساحات التي يمكن إصطياد ماء المطر منها والمساحات التي يمكن زراعتها عليها طبقاً للإحتياجات المائية للمحصول المقترح وكمية الأمطار السنوية ومعامل الجريان السطحي.

2- تحليل الوحدات الأرضية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية لإدارة أراضى المنطقة الساحلية لحوض فوكة، مصر

GIS Analysis of Landscape Units for Coastal Area Management of Fuka Basin, Egypt
Bahnassy and Moustafa (1998)

تم إستخدام تفسير الصور الجوية بالتكامل مع نظم المعلومات الجغرافية لتحليل الخواص الأرضية لحوض فوكة ، وقد تم تحديد ست وحدات أرضية رئيسية كمايلى : 1- كثبان رملية وتلال. 2- منخفضات. 3- سهول. 4- هضبة متقطعة. 5- هضبة. 6- أودية جافة هذه الوحدات قد تم

تقسيمها مرة أخرى إلى 16 وحدة أرضية فرعية ، أجرى الحصر الحقلى لتمييز كل وحدة أرضية تم حفر 26 قطاع أرضى ووصفها مورفولوجيا وتجميع عينات منها للتحليل المعملى. قسمت الوحدات الأرضية طبقاً لنظام تقسيم الأراضي إلى Haplocalcids, Petrocalcids, Xerorthents, Xeropsamments علاوة على ذلك تم حساب تعرية الأرض (معامل K) لكل وحدة أرضية وقد تتراوح بين 8.5 إلى 37.9 وتم إدخال خريطة الوحدات الأرضية إلى نظام GIS وعمل Area theme وحساب كل وحدة أرضية. وقد أستخدمت طريقة Reclassification للحصول على مختلف الخرائط التي تمثل المنطقة مثل خرائط تقسيم الأرض وتعرية الأرض بالإضافة إلى خرائط Land qualities مثل الملوحة والقلوية والعمق والقوام الأرضي إضافة إلى ذلك تم تكامل بيانات الوحدات الأرضية مع الخرائط الطبوغرافية التي تغطى المنطقة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية أدخلت خطوط الكنتور إلى نظام GIS وأستخدمت لعمل نموذج الإرتفاعات الرقمية Digital Elevation Model (DEM) والذى تم الإستفادة منه في عمل خرائط الميل وإتجاه الميل تم عمل مستجمعات المياه التي تغطى المنطقة بإستخدام خرائط الـ DEM والميل وإتجاه الميل إما الخواص الطبوغرافية للوحدات الأرضية فقد تم الحصول عليها عن طريق تحويل خريطة الوحدات الأرضية الرئيسية من Vector إلى Raster وعمل Crossing لها من خرائط الـ DEM والميل وإتجاه الميل ، وفي النهاية قيمت درجة صلاحية الأرض لثلاثة أنواع من الإستخدام السائدة في المنطقة. وهى: زراعة الأشجار ومحاصيل الحبوب (القمح والشعير) والرعي وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أراضى الدرجة الأولى الصالحة لزراعة الأشجار تحتل مساحة قدرها 3.98% من إجمالي المساحة. وأن أراضى الدرجة الثانية متوسطة الصلاحية لزراعة الأشجار ومساحتها 2.91% وأن أراضى الدرجة الثالثة صالحة لزراعة الحبوب ومساحتها 15.64%، أما أراضى الدرجة الرابعة فهى صالحة للرعي ومساحتها 77.47% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

3- هيدرولوجية مساقط مياه مطروح :

Hydrology of Matrouh Watersheds - Aly (2000)

هدفت الدراسة إلى تحديد كلاً من الأحواض الرئيسية والثانوية لأودية شرق وغرب مطروح والتي تنحصر مابين حوضى وادى القصبة ووادي الخير شاملة ستة أودية رئيسية، وذلك لتحديد نصيب كل حوض رئيسي وثانوي من كمية الأمطار المتساقطة عليه في المنطقة وكذلك مسارات المياه تبعاً للإرتفاعات والميول وإتجاهاتها في المنطقة تحت الدراسة حيث تم الرجوع إلى: خرائط طبوغرافية بمقاييس مختلفة (1 : 50000 و 1 : 25000) وإستخدام برامج حاسب آلى لإدخال الخرائط وتحليلها (Terrasoft, PCI, ArcView) يعتمد حساب أماكن الأحواض الرئيسية والثانوية على نموذج الإرتفاعات الرقمي (DEM) المتحصل عليه من تحليل الخرائط الطبوغرافية للمنطقة بمقياس 1 : 25000 كذلك حساب كلاً من زوايا الميل وإتجاهاتها بهدف تحديد مسارات المياه ثم تقسيم المنطقة إلى مناطق متساوية

في الأبعاد PIXEL ومنها تحديد المساحات التي تصب في هذه المنطقة لتحديد ما يعرف بمناطق أو أحواض تجميع المياه Catchment Areas.

تبين من تحليل الخرائط الطبوغرافية بالمقاييس المختلفة بواسطة برامج الحاسب الآلى ArcView نموذج التحليل المائي Hydro إلى المنطقة تحتوى على 60 تحت حوض ، هذه الأحواض يمكن تجميع جزء منها لتكون 6 أحواض أساسية هى أحواض الأودية التي تمر بالمنطقة وهى أودية "القصبة – الحريقة – الزارق – الجراولة – نغامش – الخير" من الشرق إلى الغرب على الترتيب كما أمكن من خلال تحليل أحواض تجميع المياه هذه للحصول على كلاً من المساحة الكلية لكل حوض والمسافة من أبعد نقطة داخل الحوض إلى نقطة التجميع وإرتفاع الحوض عن منسوب سطح البحر كذلك متوسط ميل الحوض.

4- مخاطر التعرية المائية بمنطقة مطروح الساحل الشمالى الغربى :

Hazard of Soil Water Erosion - Matrouh, NWCR -Aly (2000)

كان الهدف من الدراسة تحديد رتب الأراضي من حيث قابليتها للتعرية والفقد بمياه الأمطار وذلك في المنطقة المنحصرة بين حوض وأدى القصبة ووادي الخير شرق مطروح ولما كانت المنطقة تعتمد بصفة أساسية على الأمطار في الزراعة وكانت كميات هذه الأمطار تقل تدريجياً كلما إتجهنا جنوباً بعيداً عن البحر كان هناك تدرجاً في القابلية للتعرية بالإضافة لوجود تنوع في ميول المنطقة مما يسمح بتمايز الرتب المختلفة للتعرية وقد أعتمدت الدراسة على: خرائط طبوغرافية بمقاييس مختلفة (1 : 50000 ، 1 : 25000) بيانات أرصاد جوية لمنطقة الدراسة – برامج إدخال وتحليل بالحاسب الآلى للخرائط (Terrosoft, PCI, ArcView) – برامج قوائم حاسبة (Lotus, Excel) – بيانات تحليل تربة – برنامج حساب فقد التربة (RUSLE) حيث إعتمدت فكرة حساب معامل فقد التربة على التكامل بين كلاً من نظم المعلومات الجغرافية وبرنامج RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) من حيث إدخال تحليل الخرائط الطبوغرافية بواسطة برامج Terrosoft تم الحصول منها على نموذج الإرتفاعات الرقمي DEM عن طريق برنامج PCI وتحويله لعمل تطابق Overlay بين البيانات الآتية من الأرصاد الجوية وتحليلات التربة بعد تحويل الأخيرين Transforming إلى صورة خرائط خاصة إلى معامل من معاملات الأرصاد وكذلك المعاملات المختلفة الداخلة في تكوين معادلة الفقد عن طريق نموذج Spatial Analyst وعمل Gridtheme لكل من معامل K الخاص بالأرض والمتحصل عليه من تحليل التربة والوصف المورفولوجى، وكذلك معامل C الخاص بالنبات والذي له جداول خاصة وبتحليل DEM للحصول على ميول الأرض وإتجاهات هذه الميول للحصول على تحليل LS وقد بين تحليل الخرائط الطبوغرافية بالمقاييس المختلفة بواسطة برامج الحاسب الآلى المختلفة والسابق ذكرها أن 96% من المنطقة تحت الدراسة تتميز بأن الفقد بالتعرية حالياً منخفض ولا تعانى أى أخطار بسبب هذه التعرية وذلك بسبب إنبساط معظم هذه الأراضي أما المناطق التي تعانى من التعرية الشديدة تصل إلى 0.35% وتركز

في المناطق ذات الميول الشديدة للأودية الرئيسية التي تمر بالمنطقة وتقطيعها من الجنوب إلى الشمال وكذلك الحواف الصخرية الموجودة لها.

ب- منطقة بنجر السكر - غرب النوبارية :

دمج نظم المعلومات الجغرافية وأدوات النمذجة لمساندة إدارة وتخطيط إستخدام الأرض بمنطقة بنجر السكر، غرب النوبارية، مصر.

Bahnassy et al.(2001)

تهدف الدراسة إلى ربط برنامجى MicroLEIS و SALTMOD ونظم المعلومات الجغرافية GIS بهدف دعم إتخاذ القرار وبناء قاعدة معلومات تفيد في التخطيط الأمثل لمنطقة بنجر السكر - غرب النوبارية (قرى 2، 24، 25، 26). وتتلخص أهداف هذه الدراسة في: (1) تقييم الإختلافات الفراغية. (2) تقييم الوحدات الأرضية وعلاقتها بإستخدامات الأراضي المختلفة. (3) تحديد وتعريف العوامل الأساسية المحددة للإنتاج الزراعى. تقع منطقة الدراسة في الكيلو 55 جنوب غرب مدينة الإسكندرية بمساحة قدرها 2088.6 هكتار (4972.8 فدان). تم بناء قاعدة المعلومات الجغرافية بعمل Digitizing للخرائط الطبوغرافية بمقياس 1 : 50000 وتوقيع القطاعات الأرضية وحدودها بإستخدام طريقة Voronoi. تم إجراء حصر نصف تفصيلى وتقسيم المنطقة حتى مستوى تحت المجاميع العظمى إلى Typic Calciorthids, Typic Haplocalcids and Typic Haplogypsids.

أدخلت الخصائص والصفات الأرضية إلى برنامج SALTMOD الذي قام بالتنبؤ بمستويات الملوحة الأرضية وعمق مستوى الماء الأرضي لمدة خمسة أعوام (2003) ولمدة 10 أعوام (2008) أوضحت النتائج التنبؤ بحدوث تدهور لكل من ملوحة التربة وعمق مستوى الماء الأرضي. بالنسبة لتقييم التربة تم عمل تقييم بإستخدام برنامج MicroLEIS بإستخدام الصفات الأرضية ثم أخذ Input من برنامج MicroLEIS لعمل تتنبؤ لمدة 5 سنوات (2003) ولمدة 10 سنوات (2008) لتحديد درجة الملائمة لمحصول القمح. هذه الدراسة توضح الربط بين نظم المعلومات الجغرافية وبرنامجي SALTMOD & MicroLEIS لتوضيح التوزيع الزمني والفراغي لدرجات الملائمة المختلفة لمحصول القمح. وقد أوضحت الدراسة بأن الإدارة الحالية بهذا الأسلوب تحتاج إلى تحسين في نظام الصرف المغطى للعمل على خفض مستوى الماء الأرضي وعمل حرث تحت التربة لتفكيك الطبقة التحت سطحية وجعلها ملائمة للإنتاج الزراعي وإستخدام نظم الري الحديثة مثل الري بالرش.

ج- منطقة البستان وإمتداد البستان - Bahnassy (1999) :

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل صور القمر الصناعي التي تغطى المنطقة وذلك بهدف حصر مناطق الغدق المائي Water-logged Areas بمنطقة البستان وإتخاذ اللازم للحد من إنتشار هذه الظاهرة.

وبالتالي تم شراء (4) صور قمر صناعي SPOT4 والمأخوذة في عامي 1997 & 2000 لتغطى منطقة البستان 1 &2&3 وكذلك منطقة غرب النوبارية (شرق الطريق) وتم تحليل هذه الصور بإستخدام برنامجي PCI & ENVI. حيث تم بناء قاعدة معلومات متكاملة لمنطقة البستان إحتوت على التوزيع المكانى لمصادر الري والصرف والمساحات المستزرعة وكذلك أنواع المحاصيل المختلفة والطرق والقرى....إلخ. وتم عمل التحليل غير الموجه Unsupervised Classification لصور القمر الصناعي ثم تبع ذلك العديد من الزيارات الحقلية لعمل التقسيم الموجة Supervised Classification وذلك للتعرف على الوحدات الأرضية المختلفة وأيضاً لمعرفة معوقات ومحددات التنمية بمنطقة البستان والوقوف على أسباب مشكلة الغدق المائي والتملح.

كذلك تم دراسة التغيرات المكانية الحادثة خلال الزمن Change Detection من خلال مقارنة صور الأقمار الصناعية المتحصل عليها في عام 2000 وأخرى متحصل عليها عام 1997 لمتابعة حجم المشكلة ومدى تطورها.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

1- وجد أن مساحات الأراضي المنزرعة في منطقة البستان (1 &2) هي 41585 فدان ومساحة الأراضي التي تعانى من الغدق المائي هي (5989 فدان) بنسبة (14.4%) عام 1997 أما في عام 2000 فوجد أن مساحات الغدق المائي حدث لها انخفاض إلى (340 فدان) بنسبة (0.8%).

2- كذلك وجد أن مساحات الأراضي المنزرعة في غرب النوبارية (شرق الطريق) هى 24393 فدان ومساحة الأراضي التي تعانى من الغدق المائي هي (6365 فدان) بنسبة (29.1%) في عام 1997 أيضاً حدث لها إنخفاض إلى (486 فدان) بنسبة (2%) في عام 2000. وذلك نتيجة لتطوير عمليات الري والصرف حيث تم إضافة حوالي 83 كم من المصارف والمراوى للمنطقة.

3- أما بالنسبة إلى إمتداد البستان 3 فقد وجد من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية أن مساحة الأراضي المنزرعة فيها 29967 فدان بنسبة (42.2%") وبالتالي إجمالي المساحة المنزرعة منها هى 71000 فدان.

د- العمل على تقويم مواقع جديدة للتوسع الزراعى بمناطق وادى النظرون تعتمد على مصادر المياه الجوفية :

إستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد ونظام المواقع العالمي لتقييم المصادر الأرضية لمنطقة وأدى النظرون ، غرب الدلتا، مصر.

Bahnassy et al.(2001)

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المصادر الأرضية للتنمية الزراعية بمنطقة وادي النطرون ، وذلك بإستخدام تكامل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد. تقع منطقة الدراسة بين خطى طول 30// 29o إلى 45// 30o شرقاً وخطى عرض 00// 30o إلى 45// 30o شمالاً. التكوين الجيولوجى للمنطقة يمتد إلى عصر البلايوسين - البلايوستوسين للصحراء الشمالية الغربية لمصر وتتميز المنطقة بالعديد من المظاهر الجيومورفولوجية تتمثل في الأودية الجافة والمنخفضات والبحيرات المالحة والترسيبات الرملية والمرتفعات والهضاب الصخرية. وقد تم تغطية منطقة الدراسة بإستخدام 6 خرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1 : 50000 والتي تم من خلالها بناء قاعدة معلومات رقمية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية. ومن خلال تحليل بيانات قاعدة المعلومات الجغرافية تم التوصل إلى أن نموذج الإرتفاع الرقمي للمنطقة أوضح أن الإرتفاعات تتراوح من 11م تحت مستوى سطح البحر إلى 200م فوق مستوى سطح البحر وأن الميل يتراوح من صفر-4% تغطى 99% من مساحة منطقة الدراسة وأن إتجاه الميل السائد بالمنطقة كان شمال-شمال غرب. كذلك إتضح أن أحواض الصرف تتراوح إرتفاعاتها من 1 إلى 153م فوق مستوى سطح البحر وميلها يتراوح من 0.01 إلى 1.58%.

وقد أجرى تحليل الصور الفضائية للقمر الصناعي MSS لمنطقة الدراسة والمأخوذة عام 1985 و TM والمأخوذة عام 1999 بإستخدام التقسيم غير الموجه Unsupervised Classification وكذلك تغيرات الإستخدام الزراعي للمنطقة والتي تلاها إجراء دراسة حقلية تأكيدية وعمل تجميع للوحدات الأرضية المتشابهة. وقد أظهر التحليل الموجه للصور الفضائية Supervised Classification وجود عدد 5 وحدات أرضية كل وحدة تمثل طراز أرضى. وكانت الوحدات الأرضية الرئيسية السائدة بالمنطقة هى أراضى ذات قطاع رملي عميق مصحوبا بحصى على سطح التربة.ويمثل 48% من المساحة الكلية، أراضى ذات قطاع جيرى ضحل بنسبة 27% من المساحة الكلية. وأظهرت التغيرات الزمنية للإستخدام الزراعي من خلال تحليل الصور الفضائية إن منطقة الدراسة تغطى مساحة قدرها 129549 هكتار.

وقد زادت المساحة المنزرعة من 4554 هكتار والتي تمثل 3.51% من المساحة الكلية عام 1985 إلى 14894 هكتار والتي تمثل 11.47% من المساحة الكلية عام 1999. وأوضح التقييم للإستخدام والتنمية الزراعية أن هناك ثلاث وحدات إستخدام زراعي رئيسية وهى درجة أولى وتمثل 58.66% ودرجة ثانية وتمثل 29.36% ومساحة لاتصلح للإستغلال الزراعي وتقدر بـ 11.97% ويمكن الإستفادة من هذه الدراسة في بناء قاعدة البيانات التي من خلالها يمكن الوصول إلى الإستخدام الأمثل لمنطقة الدراسة وتحقيق مفهوم الزراعة المتواصلة والمستدامة.

هـ- تدهور الأراضي بشمال الدلتا :

التأثير المحتمل لإرتفاع سطح البحر على إغراق الأراضي الساحلية، حالة دراسة في مركز مطوبس، شمال دلتا النيل، مصر .

. Bahnassy (2002)

إن التغيرات المناخية الناتجة عن ظاهرة الإحتباس الحرارى تفرض تهديد حقيقي على حياة الإنسان، فإرتفاع مستوى سطح البحر نتيجة للتمدد الحراري وظاهرة إنبعاث غازات الصوب وذوبان الجليد بالإضافة إلى العوامل الأخرى لها أهمية كبيرة في المناطق الساحلية المنخفضة مثل أراضى شمال دلتا نهر النيل. وقد أوضحت الدراسات الحديثة إن مستوى سطح البحر يرتفع بمقدار 1.8مم/سنة على المستوى العالمي ، إما على المستوى المحلى فقد وجد أن مستوى سطح البحر يرتفع بمقدار 1.63 و 2.4مم/سنة لكلا من الأسكندرية وبورسعيد على التوالي.

وتهدف هذه الدراسة إلى إختيار عدد من السيناريوهات المحتمل حدوثها إذا إرتفع مستوى سطح البحر بمقدار 25 و 50 و 75 و 100سم (التي تم الحصول عليها من تحليل نموذج الإرتفاعات الرقمية DEM) وتأثير ذلك على أنواع الأراضي المختلفة وإستخدامات الأراضي بمركز مطوبس - محافظة كفر الشيخ. وقد إستخدمت خطوط الكنتور للحصول على نموذج الإرتفاعات الرقمية وإستنتاج الميل وإتجاه الميل للحصول على الخصائص الطبوغرافية للمنطقة. وقد إستخدمت صورة القمر الصناعي LandSat 7 والمأخوذة في ديسمبر 1999 لتحديد إستخدامات الأراضي في منطقة الدراسة. وقد أجرى حصر حقلى بإستخدام نظام تحديد المواقع العالمى GPS وذلك لتفسير الوحدات المختلفة في صورة القمر الصناعي والتعرف على الوحدات الأرضية المختلفة. تم تحليل نموذج الإرتفاعات الرقمية للحصول على السيناريوهات المختلفة المختلفة لإرتفاع سطح البحر وتمت مطابقة الخرائط Map Overlay المتحصل عليها مع كلا من خريطة وحدات الأرض وخريطة إستخدام الأرض وذلك للحصول على المناطق التي سيتم غمرها عند إرتفاع مستوى سطح البحر. وقد أوضحت النتائج أنه بزيادة إرتفاع مستوى سطح البحر تزيد المساحات التي سوف تغمر بصفة عامة مما يؤثر على الأراضي الزراعية حيث يختفي 47% و 90% من الأراضي الزراعية إذا إرتفع مستوى سطح البحر بمقدار 25سم و100سم على التوالي.

التقييم الكمى لتدهور الأراضي - شمال غرب الدلتا: منطقة البوصيلي :

Ramadan (2002)

تهدف الدراسة إلى تقييم تدهور الأراضي - شمال غرب الدلتا بمزرعة إدفينا الحكومية بمنطقة البوصيلي بإستخدام الدمج بين برنامج التنبؤ بملوحة التربة ومستوى الماء الأرضي SALTMOD والتغيرات الفراغية والزمنية. وذلك لزمن الدراسة عام 2000 والتنبؤ المستقبلي لخمسة سنوات وعشر سنوات وكانت أهم النتائج التي تم التوصل إليها كالآتي :

أولاً: التحليل الإحصائي الوصفي :

أ- ملوحة التربة :

تراوحت قيم التوصيل الكهربائى من (2.62 إلى 16.4) ديسمنز/م و (4.68 إلى 18.6) ديسمنز/م و (8.6 إلى 24.8) ديسمنز/م في عام 2000 زمن الدراسة وعام 2005 و 2010 على الترتيب وهى الأزمنة المتنبأ بها.

معامل الإختلاف للتوصيل الكهربى كان 46 & 0.36 & 0.27 للأعوام 2000 & 2005 & 2010 على الترتيب. وتشير قيم معامل الإختلاف لها تقل كالآتي: معامل الإختلاف للتوصيل الكهربائي عام 2000 < معامل الإختلاف للتوصيل الكهربائي عام 2005 < معامل الإختلاف للتوصيل الكهربائي عام 2010.

ب- عمق مستوى الماء الأرضي

* تراوحت قيم مستوى الماء الأرضي من (65 إلى 118) سم & (40 إلى 105) سم و (15 إلى 85) سم في أعوام 2000& 2005& 2010 على الترتيب. ويتضح من ذلك أن قيم الماء الأرضي تقترب من سطح التربة وتشير إلى ظروف الغدق المستقبلية.
* تشير النتائج إلى أن التباين ومعامل الإختلاف تزداد مع الأزمنة المتنبىء بها.

ثانياً: التحليل الجيوإحصائى (الفراغى)

أ- ملوحة التربة :

* قيم التوصيل الكهربائي لملوحة التربة لموديل الـ Semivariogram تمثل المنحنى الأسى Exponential model وذلك لزمن الدراسة (عام 2000) بينما كان Gaussian model للأزمنة المتنبأ بها وهى أعوام 2005 & 2010.
* تشير النتائج أن قيم إختلاف التباين Nugget variance للتوصيل الكهربائى تزداد مع الوقت وكانت (0.6 & 1.75 & 202) م لزمن الدراسة عام 2000 والأزمنة المتنبأ بها أعوام 2005 & 2010. وهذه النتائج توضح مدى شدة التغير مع المسافة والزمن.
* تشير نتائج الـ Sill variance للتوصيل الكهربائي إلى (15 & 16.85& 17.79)م لزمن الدراسة عام 2000 والأزمنة المتنبأ بها أعوام 2005 & 2010.
* قيمة المدى للتوصيل الكهربائى لملوحة التربة كانت (588 & 826& 737)م لزمن وقت الدراسة والأعوام المتنبأ بها 2005 & 2010.

ب- عمق مستوى الماء الأرضي :

* قيم عمق مستوى الماء الأرضي تمثل بالمنحنى Gaussian model لمختلف الأزمنة.
* أوضحت نتائج إختلافات التباين لمستوى الماء الأرضي إلى إختلافات كبيرة مع المسافة والزمن وكانت (32.2 & 47.3 & 103.0)م.
* كانت نتائج الـ Sill variance لعمق مستوى الماء الأرضي (199.4 & 255.6 & 379.6)م لزمن الدراسة عام 2000 والأزمنة المتنبأ بها عامي 2005 & 2010.
* قيم المدى لمستوى الماء الأرضي كانت (1016 & 984 & 1481) م لزمن الدراسة والأزمنة المتنبأ بها.

ثالثا : دمج نتائج برنامج التنبؤ SALTMOD مع خرائط Kriging لملوحة التربة ومستوى الماء الأرضي :

أوضحت خرائط الـ Kriging الآتى:

أ- ملوحة التربة :

* إزاحة قيم ملوحة التربة وعمق الماء الأرضي من 7.86 ديسيسيمنز/م و 84.00 سم في زمن الدراسة عام 2000 إلى 9.93 ديسيسيمنز/م و65 سم بعد 5 أعوام و14.1 ديسيسيمنز/م و45 سم بعد 10 أعوام من الدراسة.
* مساحة قيم الملوحة السائدة (7.4 ديسيسيمنز/م) في زمن وقت الدراسة عام 2000 كانت تمثل (74.32%) من المساحة الكلية بينما القيم المتنبأ بها (9-14 ديسيسيمنز/م) عام 2005 تمثل (83.46%) بينما القيم المتنبىء بها (16-24 ديسيسيمنز/م) كانت تمثل (88%) من المساحة الكلية عام 2010.

ب- عمق مستوى الماء الأرضي :

* مساحة قيم عمق مستوى الماء الأرضي (65-85 سم) في زمن وقت الدراسة كان يمثل (86.25%) من المساحة الكلية بينما القيم المتنبىء بها (40-70 سم) عام 2005 كانت تمثل (91.62%) بينما القيم المتنبأ بها (15-55 سم) كانت تمثل (94.8%) من المساحة الكلية عام 2010.

ويتضح من خلال النتائج أن أراضى مزرعة إدفينا بالبوصيلى مثالاً واضحاً لأراضى الجلاى التي تعانى من سوء الصرف وإرتفاع مستوى الماء الأرضي الذى يساعد على حدوث عمليات التملح والجلاى والتي تؤدى إلى تدهور الأراضي. وتعتبر مثل هذه الدراسة مهمة لمتخذي القرار في معرفة التدهور المستقبلي لهذه النوعية من الأراضي لوضع البرنامج المناسب لتحسين وإستصلاح هذه الأراضي.

المراجع

1- مراجع باللغة العربية :

* الزراعة المطرية في جمهورية مصر العربية - الطبعة الأولى (1998) - أعدت بمناسبة إنعقاد مؤتمر الزراعة المطرية في الدول العربية. القاهرة 7-9 مارس 1998 ومرسى مطروح 10-13 مارس 1998.

* عبد المنعم بلبع، ماهر جورجى نسيم (1994). تصحر الأراضي - مشكلة عربية وعالمية. منشأة المعارف - الاسكندرية.

* فوزى عبدالقادر ، محمد بهنسى ، أشرف محمد مصطفى (2000). نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها بالساحل الشمالى الغربى. ندوة نظم معلومات الأراضي وإعداد الخرائط ، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا - اللجنة القومية لعلوم الأراضي - 9 مايو 2000.

* فوزى حسن عبدالقادر ، محمد بهنسى ، هانى محمد رمضان ، هيثم عبداللطيف (2002). بناء قاعدة معلومات أرضية لرصد وتقييم الموارد الطبيعية بغرب الدلتا - محافظة البحيرة - مصر ، المؤتمر الدولي الثاني عن "الإستراتيجية العربية لزيادة الإنتاج الزراعي وحماية البيئة" - دمنهور 7-9 سبتمبر 2002.

* محمد إبراهيم حسن (2002). التصحر والتلوث البيئى - دراسة تحليلية إقليمية مقارنة ، مؤسسة شباب الجامعة - الاسكندرية.

2- مراجع باللغة الإنجليزية :

* Abdel-Ghaffar, A.S., S.M. Marei, H.M. Gaber (Editors) (1997). Integrated Land Development of Southern Egypt: Available Resources and Alternative Options. Developed from a Workshop Sponsored by International Development Research Center (IDRC), Cairo Office in Collaboration with Soil and and Water Science Department College ofd Agriculture, Alexandria University, Egypt, December 1997.

* Abdel-Kader, F.H. and H.M. Ramadan (1994). Land Evaluation of Dabaa-Fuka Area, North-Western Coast, Egypt Using Geographical Information System (GIS). Egypt. J. Soil Sci., 35 (2): 203-214.

* Aly, Z. (2000). Assessment of Land Resources in Matrouh Region Using RS/GIS Techniques. M.Sc. Thesis, Univ. of Alexandria, Egypt.

* Ayyad, M.G. and E. le Floch (Editors) (1983). An Ecological Assessment of Renewable Resources for Rural Agric. Development in the West Med. Coastal Region of Egypt. Egypt and France.

* Bahnassy, M. (1999). Integration of Remote Sensing and GIS for Sustainable Use and Management of Newly Reclaimed Lands: A Case Study of El-Bostan Area. International Conference on Environmental Health and Sustainable Development, Alexandria, Egypt, 22-25 March 1999.

* Bahnassy, M. (2002). Potential Impact of Sea Level Rise on Coastal Land Inundation: A Case Study in Mutubas District, Nile Delta, Egypt. J. of Agric. Res., 47 (3): 197-204.

* Bahnassy, M. and A. Moustafa (1998). GIS Analysis of Landscape for Coastal Area Management of Fuka Basin, Egypt. Alex. J. Agric. Res.

* Bahnassy, M., H.M. Ramadan, F.H. Abdel-Kader and H.M. Yehia (2001). Coupling GIS with Modeling Tools to Support Land Use Planning and Management of Sugar Beet Area, West Nubaria, Egypt. Alex. J. Agric. Res., 46 (1): 169-180.

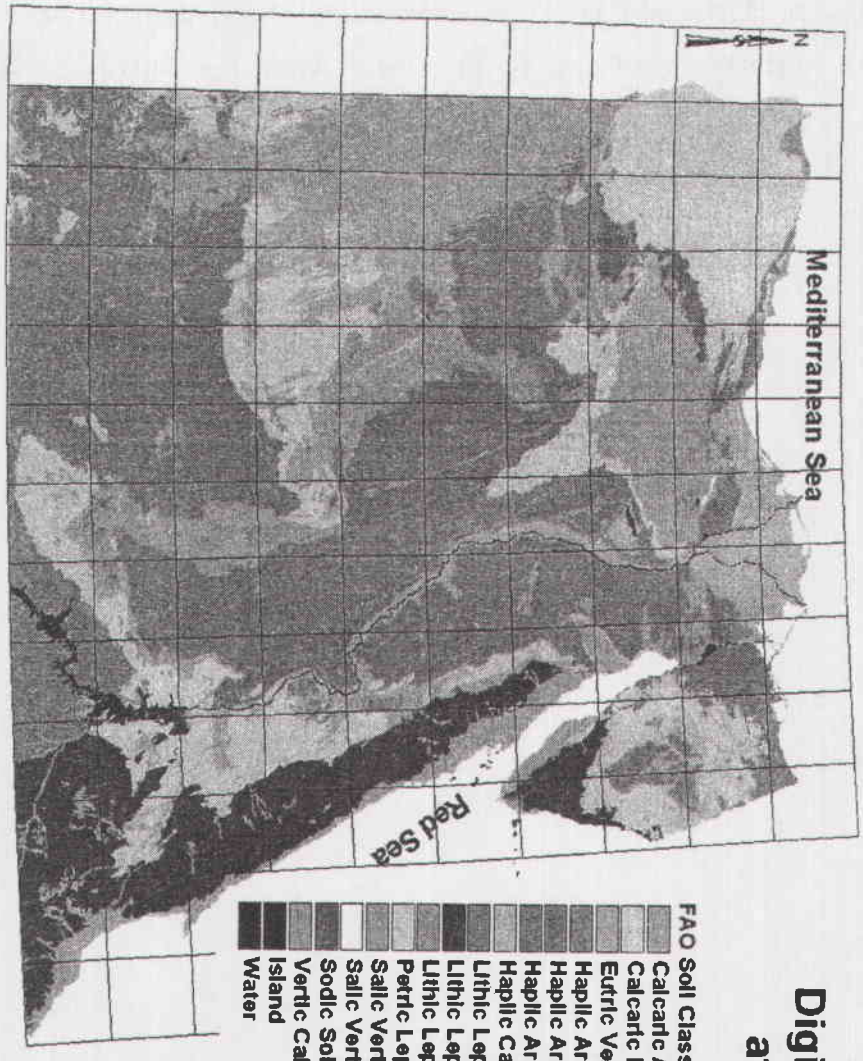
* Bahnassy, M., H.M. Ramadan, F.H. Abdel-Kader and H.M. Yehia (2001). Utilizing GIS/RS/GPS for Land Resources Assessment of Wadi El-Natroun, West Delta Fringe, Egypt. Alex. J. Agric. Res., 46 (3): 155-165.

* Euroconsult-Pacer (1986). Land Master Plane, ARE. Ministry of Development, Cairo, Egypt.

* Ramadan, H. (1992). Land Variability and Evaluation of Dabaa-Fuka Area. Ph.D. Thesis, Univ. of Alexandria, Egypt.

* Ramadan, H.M. (2002). Assessment of Soil Degradation in Northwest Nile Delta, A Case Study: El-Bousily District. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 27 (12): 8695-8711.

* Ramadan, H.M. and F.H. Abdel-Kader (1995). Land Variability of Dabaa-Fuka Area, North-Western Coast, Egypt. Alex. J. Agric. Res., 40 (2): 243-264.



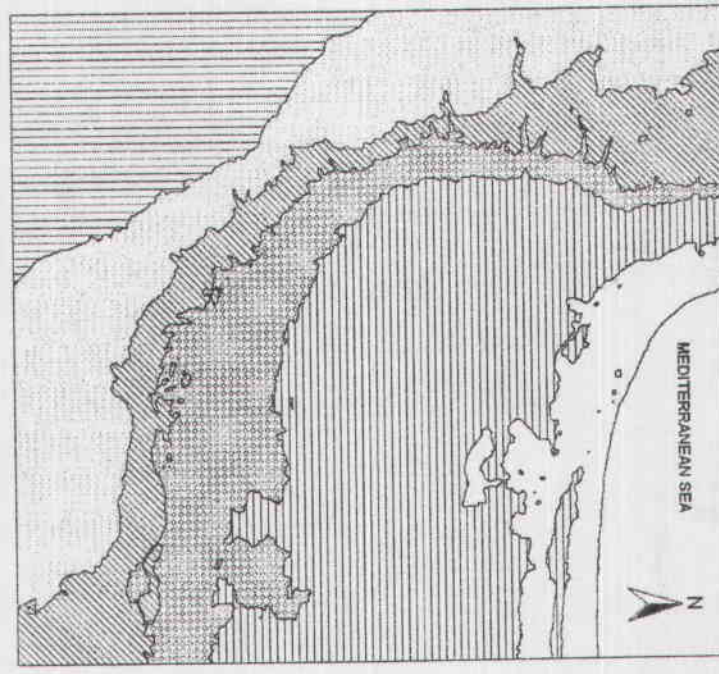
Digital Soil Map of Egypt at Scale 1:1,000,000

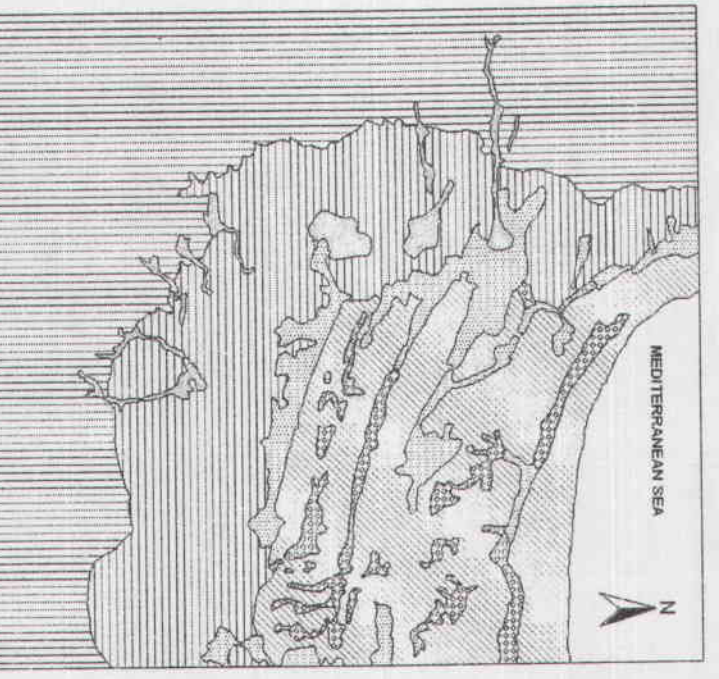
Scale 1:5000000

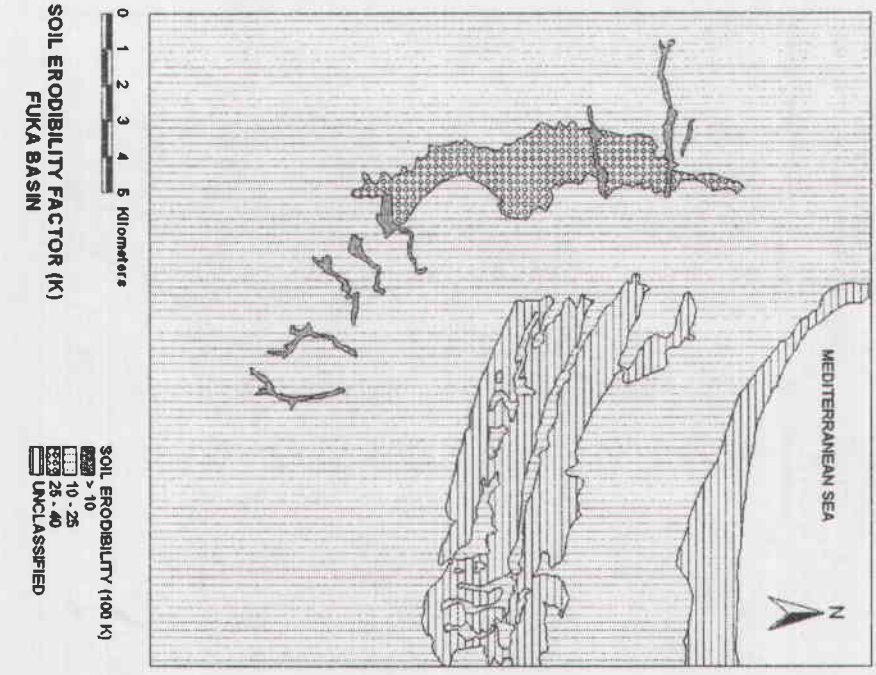
Courtesy GIS LAB
Soil & Water Science Dept.
Faculty of Agriculture,
Alexandria University

الساحل الشمالي الغربي - مصر

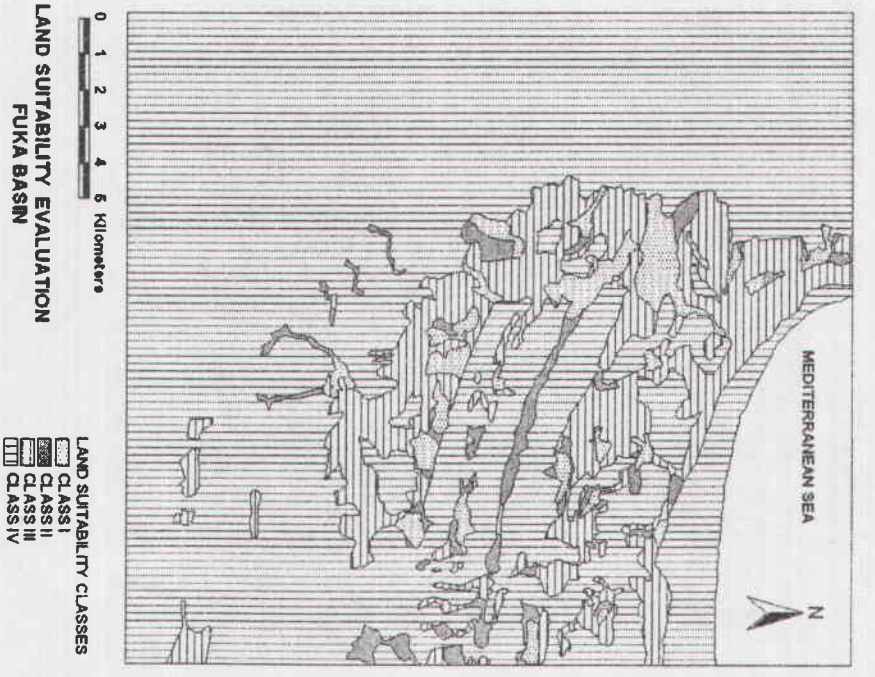
2- تحليل الوحدات الأرضية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية لإدارة أراضي المنطقة الساحلية لحوض فوكة، مصر



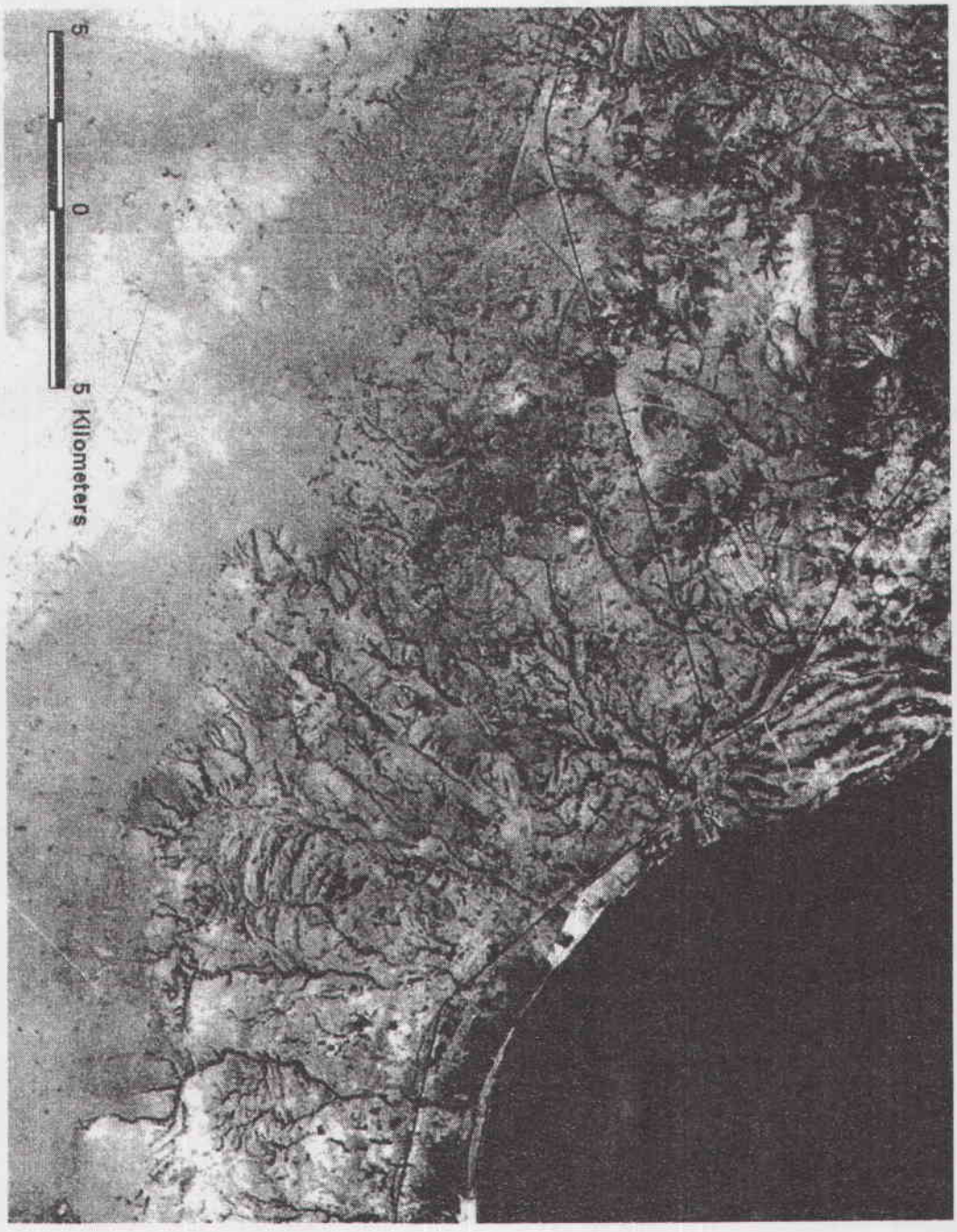




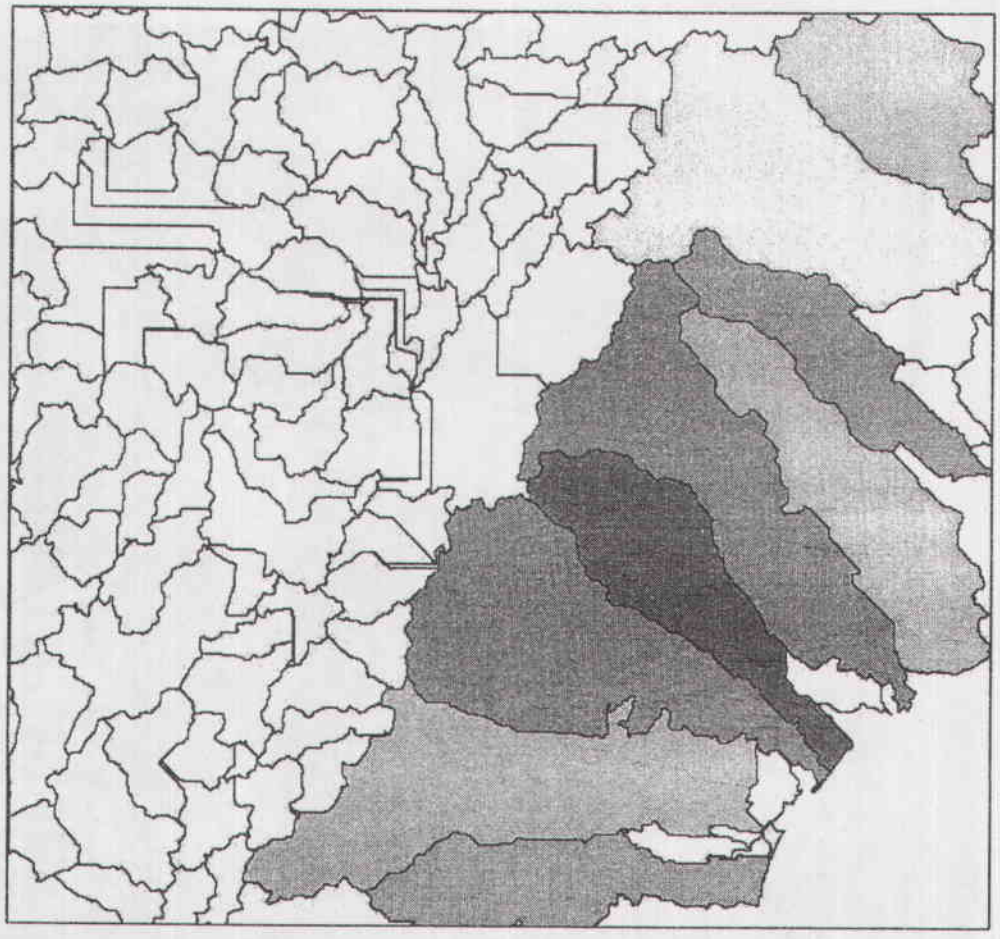
SOIL ERODIBILITY FACTOR (K)
FUKA BASIN



LAND SUITABILITY EVALUATION
FUKA BASIN



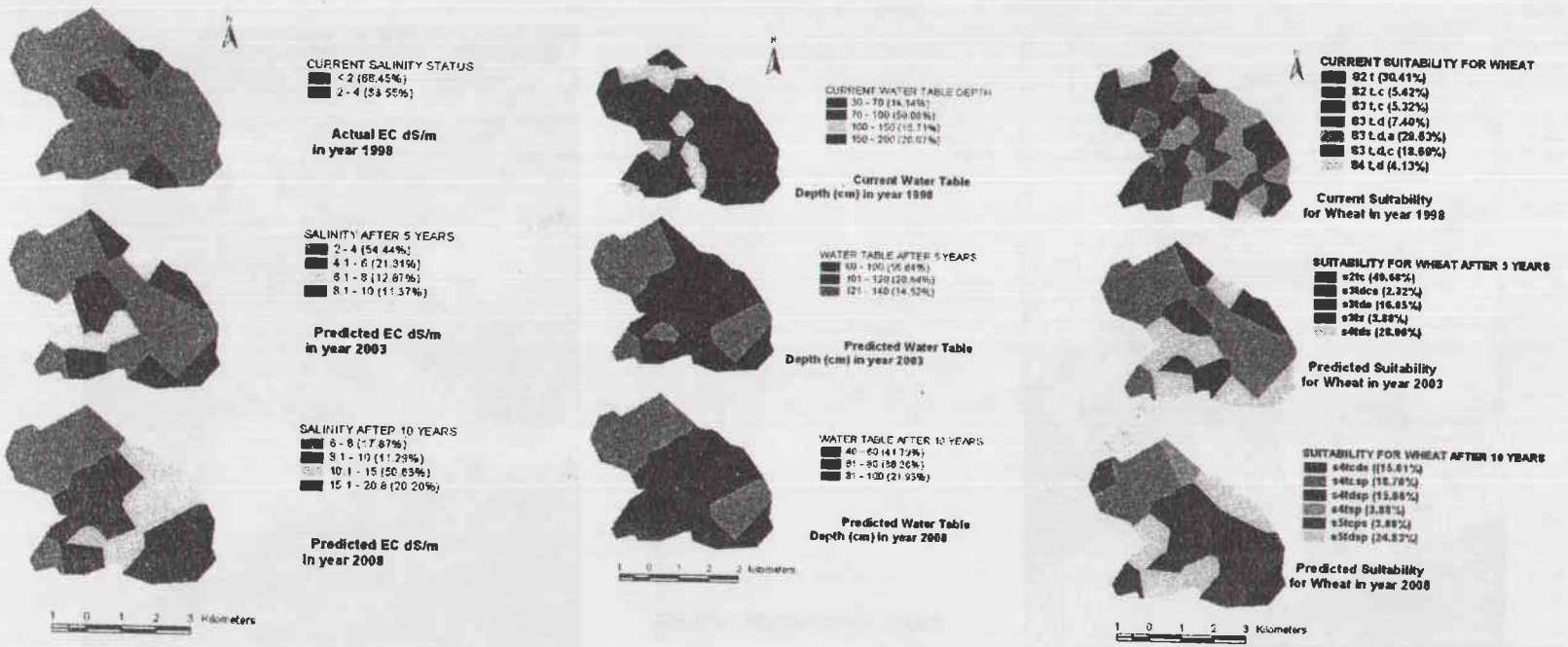
3- هيدرولوجية مساقط مياه مطروح



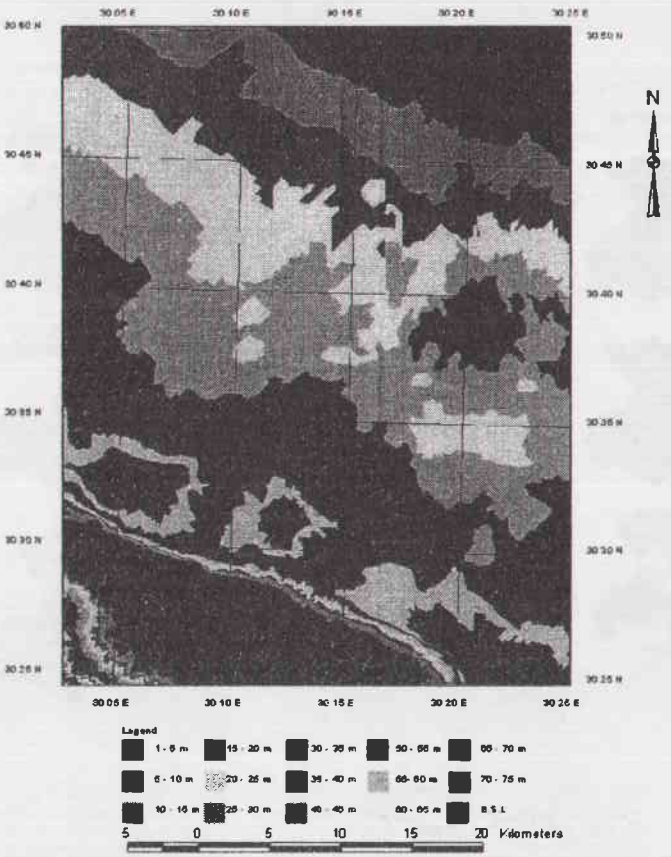
خريطة توزيع مستجمعات الأمطار في منطقة مرسى مطروح

ب) منطقة بنجر السكر – غرب النوبارية

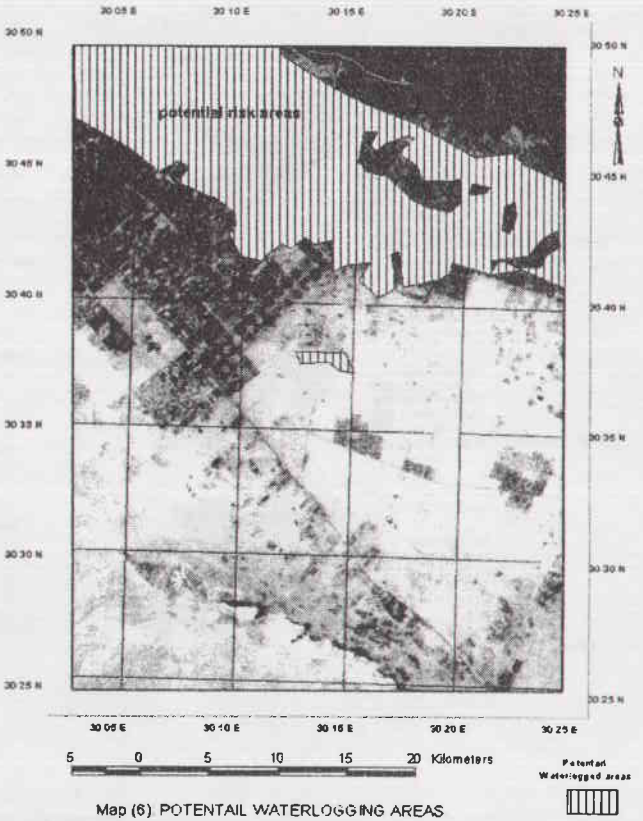
دمج نظم المعلومات الجغرافية وأدوات النمذجة لمساندة إدارة وتخطيط إستخدام الأرض بمنطقة بنجر السكر، غرب النوبارية، مصر.



ج- منطقة البستان وإمتداد البستان



MAP (2): Classified DEM (15m interval)



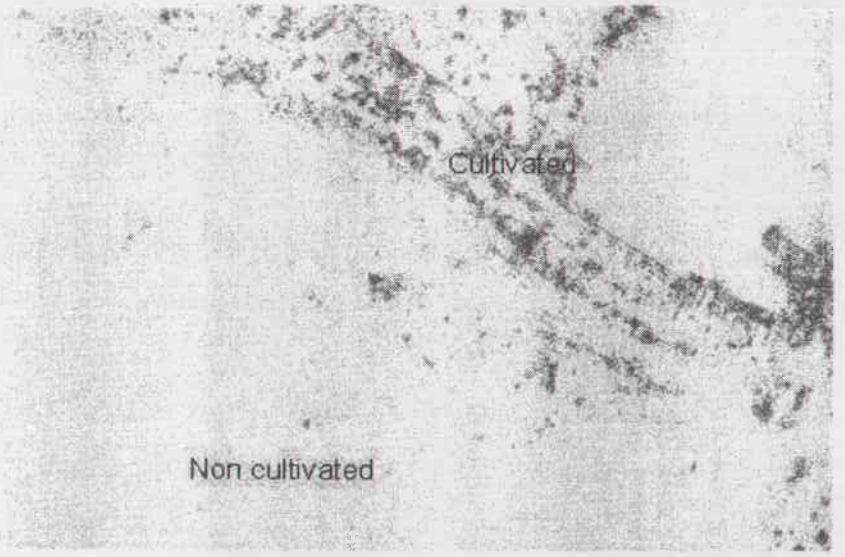
Map (6): POTENTAIL WATERLOGGING AREAS

د) إستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد ونظام المواقع العالمى

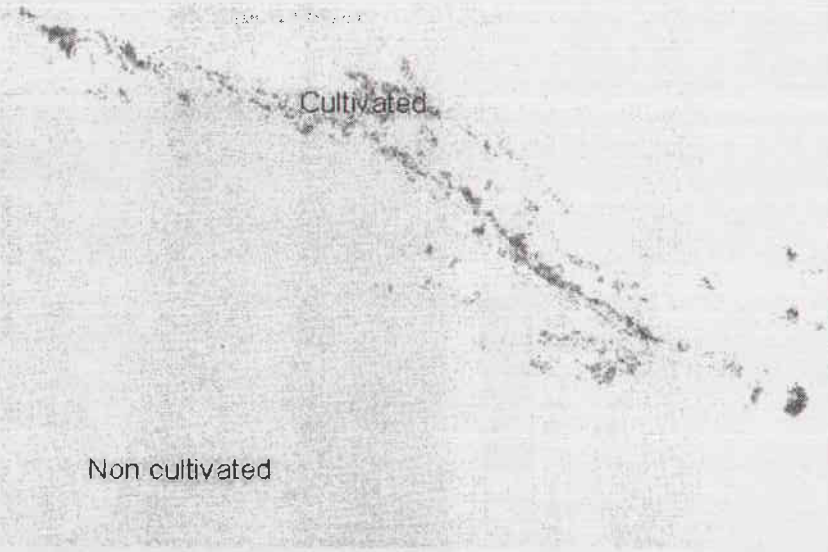
تقييم المصادر الأرضية لمنطقة وادى النطرون، غرب الدلتا، مصر.

Digital Elevation Model (DEM) for Wadi El-Natroun

CLASSIFIED TM 1999



CLASSIFIED MSS 1985



5 0 5 10 15 20 25 Kilometers

	AREA (ha)	%
CULTIVATED	14859	11.47
NON CULTIVATD	114690	88.53

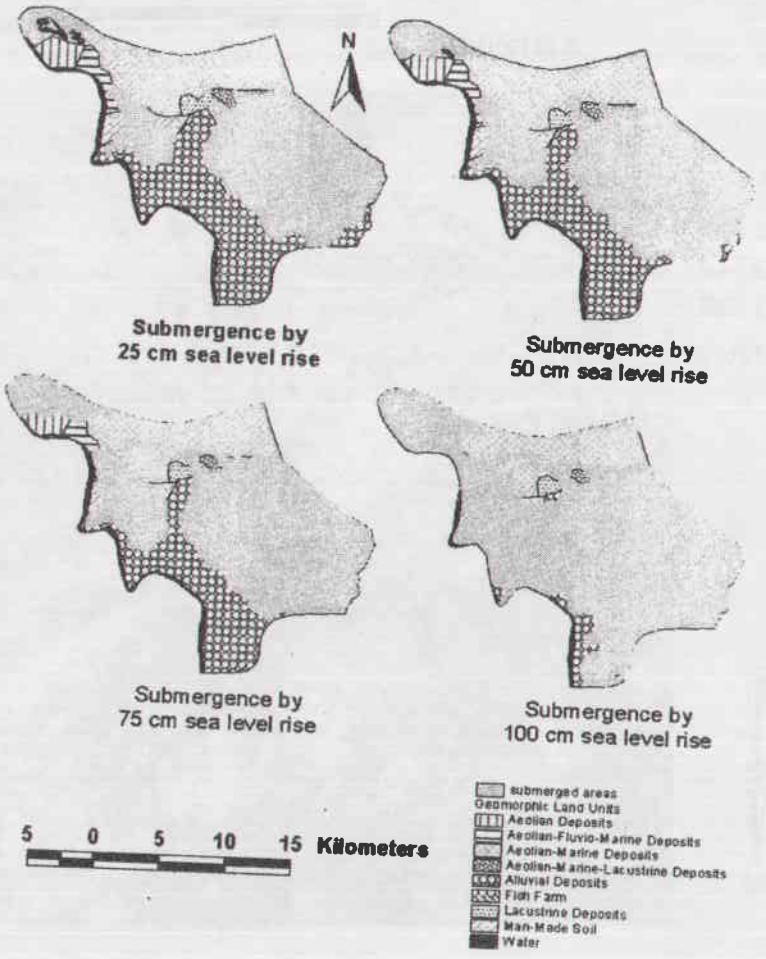
	AREA (ha)	%
CULTIVATED	4554	3.51
NON CULTIVATD	124995	96.48

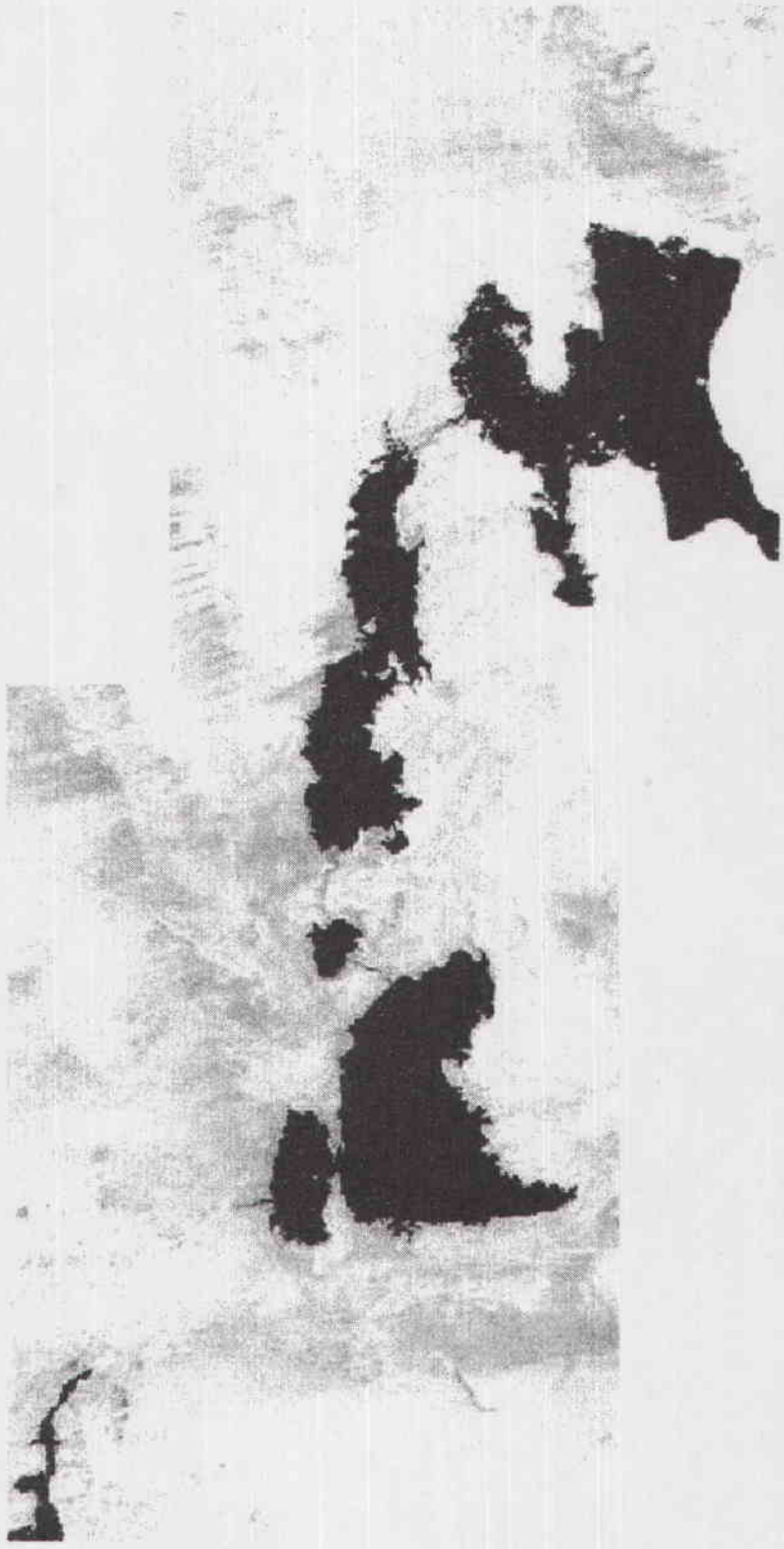
Temporal Change Detection of Agricultural Use
WADI EL-NATROUN

Land Suitability Classes for Agricultural Development
WADI EL-NATROUN

هـ- تدهور الأراضى بشمال الدلتا

التأثير المحتمل لإرتفاع سطح البحر على إغراق الأراضى الساحلية، حالة دراسة فى مركز مطوبس، شمال دلتا النيل، مصر.





Spatial Distribution of the New Lakes
Created from the Overflow of Tushka Canal

تعزيز القدرات الوطنية في مجال وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر بالمملكة المغربية

إعداد
م. عبد العزيز بالوافي
المملكة المغربية

تندرج هذه الدراسة في إطار مساعي المنظمة العربية للتنمية الزراعية لتعزيز قدرات أطر الدول العربية في مجال وضع أنظمة لتتبع وتقييم برامج عمل الأقطار العربية لمكافحة التصحر. وتعد هذه الأنظمة من ضمن أهم التزامات الدول الموقعة على الاتفاقيات الدولية الخاصة بالمحافظة على البيئة ومكافحة ظاهرة التصحر المنبثقة عن قمتي نيروبي (1987) وريودي جانيرو (1992).

ولهذا الغرض أقدمت المنظمة على تعيين خبراء متخصصين من ثمان دول عربية وهي الأردن ، تونس ، السعودية، السودان، سوريا، ، مصر، المغرب واليمن لإعداد دراسات حالة هذه الأقطار ومعاينة القدرات الوطنية فيها في مجال وضع المؤشرات البيئية لمراقبة التصحر. وقد أعدت المنظمة دراسة شاملة بناءا على ذلك. ومن تنظيم ورشة عمل لدراسة لمناقشة نتائج هذه الدراسات بالقطر الليبي الشقيق قريبا تضم عددا من الدول العربية والمنظمات والمراكز المتخصصة الإقليمية والدولية.

ويهدف هذا الملخص من الدراسة المنجزة بالمغرب إلى تقديم تجربة القطر في ميدان تتبع وتقييم ظاهرة التصحر، وعرضها لإثراء النقاش في هذا الموضوع خلال الورشة.

ويمكن تلخيص مكونات الدراسة في العناصر التالية :

- وصف الوضعية الحالية للموارد الطبيعية بالمغرب وحالة تدهورها وكذا البرامج المنجزة من طرف الدولة لمكافحة التصحر والتقليل من الفقر وتحسين ظروف عيش السكان بالمناطق المصابة.
- عرض وضعية ومستوى تطبيق بنود الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر من طرف مختلف الدول الموقعة.
- عرض آليات وأساليب رصد التصحر والجهات الساهرة على تنفيذ هذه العمليات والآليات المستعملة للتنسيق بين هذه الجهات.
- وضع مصفوفة المؤشرات المستعملة بالمغرب وأساليب إعدادها ومساهمة الهيئات الشعبية والدولية في هذا الميدان.

- تقييم الأساليب والآليات والمؤشرات المستعملة وتجربة المغرب عامة في مجال تتبع وتقييم التصحر، وذلك بإبراز الثغرات والإختلالات المتواجدة في هذه الميادين واقتراح الطرق الواجب اتخاذها لسد هذه الفجوات.

ونعرض فيما يلي ملخصا لمحتوى الدراسة التي تم إنجازها في هذا الإطار.

1- إشكالية التصحر بالدول النامية :

تطرح إشكالية البيئة بالدول السائرة في طريق النمو بطريقة حادة، نظرا للإختلالات الموجودة في التوازنات بين الموارد الطبيعية النادرة والحاجيات الملحة للساكنة المتزايدة بشكل سريع. ورغم أن الأسئلة المتعلقة بهذا الموضوع بدأ طرحها خلال السنين الأخيرة، وبدأت تدخل ضمن اهتمامات السلطات العمومية، إلا أن الشعور بهذه الإشكالية يبقى قليلا لدى المجتمع العريض، والذي يعتقد أن حماية البيئة تعتبر من الكماليات بالدول السائرة في طريق النمو، نظرا لضعف مستوى التصنيع بها. ومع ذلك، فإن حماية المساحات المتدهورة لا يمكن، بأي حال من الأحوال، اعتبارها من الكماليات خصوصا عندما يتعلق الأمر بالمحافظة على الطاقات الإنتاجية الضرورية والحيوية للساكنة القروية.

2- الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر و نظم تتبع وتقييم برامج العمل الوطنية :

تعد قمة ريودي جانيرو (1992) بداية تأسيس الإستراتيجية الدولية لحماية البيئة المعروفة باسم اتفاقية ريو، والتي انبثقت عنها الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر. وقد تم تكييف هذه الإستراتيجية كي تطابق ظروف مختلف القارات والمناطق بالكرة الأرضية كمنطقة الصحراء والساحل. وقد دعيت الدول، في إطار هذه الاتفاقية، إلى بلورة برامج وطنية لمكافحة ظاهرة التصحر.

ويمثل برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر، المندرج في الاتفاقية الدولية بهذا الخصوص، إطارا لتحقيق الانسجام في سياسة وبرامج ومشاريع الدولة لمكافحة هذه الآفة من جهة، ترشيد نفقات الدولة المخصصة لهذه العمليات من جهة أخرى. ولهذا الغرض، وموازاة مع بلورة و تنفيذ برامج العمل الوطنية، تم الاتفاق بين الدول على ضرورة وضع نظام خاص لتتبع وتقييم إنجاز هذه البرامج وآثارها ووقعها في المحافظة على الموارد الطبيعية وتقليل الفقر وتحسين ظروف عيش السكان بالمناطق المتضررة من التصحر. وسيمثل هذا النظام الأداة الأساسية لتوجيه وتقويم السياسات والبرامج والنفقات لفائدة أصحاب القرار.

3- وضعية ومستوى تطبيق الاتفاقية الدولية من طرف مختلف الدول :

فيما يخص وضعية تطبيق الاتفاقية الدولية على صعيد القارات الخمس، فيستخلص أن إنجاز عملية بلورة ووضع البرامج الوطنية لمكافحة التصحر هي أكثر تقدما بدول قارة إفريقيا متبوعة بقارة أمريكا اللاتينية بالخصوص. وبالفعل، قدمت 42 دولة إفريقية تقارير برامجها الوطنية، منها 23 دولة اعتمدت هذه

البرامج، نذكر منها المغرب وتونس. كما أن جل دول أمريكا اللاتينية ودول الكرايبي قدمت تقارير برامجها، منها 7 دول اعتمدتها.

أما القارة الآسيوية، فلم تعرف بلورة برامج عملها الوطنية تقدما كبيرا، حيث لم يقدم إلا 30 تقريرا من طرف دول هذه القارة، جلها من الشرق الأقصى، ولم تعتمد إلا من طرف 9 دول، منها اليمن فقط من مجموع الدول العربية بالقارة.

وتعتبر الدول الأوربية المتوسطية الشمالية و الشرقية الأقل تقدما في تطبيق الاتفاقية الدولية، حيث لم تقدم إلا 4 دول تقارير برامجها الوطنية.

4- الموارد الطبيعية بالمغرب وحالة تدهورها وبرامج مكافحتها :

تتجلى أهم خصائص المناخ المغربي في شساعة مناطقه الجافة وشبه الجافة التي تمثل قرابة 93% من التراب الوطني، وكذا ضعف وتغيرات التساقطات المطرية في أغلب أنحائه، حيث أن 80% من التراب الوطني يتلقى سنويا أقل من 250 مم. كما أن المغرب يعاني من تعاقب سنوات الجفاف، خصوصا خلال الثلاثين سنة الماضية والتي تخللتها فقط أربعة سنوات ممطرة بشكل جيد.

وتتجلى مظاهر تدهور الموارد الطبيعية بالمغرب في خسائر التربة جراء تعرية الأراضي والتي قدرت ب 100 مليون م^3 في السنة، وكذا توحل السدود بكمية 50 إلى60 مليون م^3 في السنة وتراجع الغطاء النباتي بوتيرة 31 ألف هكتار في السنة.

فضلا عن ذلك، تتعرض عدة أراضي زراعية مسقية بالواحات على الخصوص، إلى مشاكل الملوحة وتراكم الرمال. وبالفعل أصبحت 7.6% من الأراضي متروكة بسبب ملوحتها المرتفعة كما تغطي المناطق المصابة بتراكم الرمال بالواحات 550 ألف هكتار.

كما أن المناطق الساحلية للأطلسي تعد مهددة، خصوصا بالأقاليم ذات الأنشطة الآدمية المكثفة والصناعية والتي تؤدي إلى اندثار الغطاء النباتي وتعرض التربة إلى مسلسل التعرية الريحية بالخصوص.

وإذا كانت معطيات المناخ وهشاشة الموارد من الماء والتربة وعوامل السياسة العمومية في تدبير الموارد الطبيعية تعتبر من أهم الظروف الطبيعية التي تساعد على تدهور الموارد بالمغرب، فإن السلوك البشري، من أجل ضمان العيش لأعداد متزايدة من البشر، قد تسبب كذلك في توسيع مجال الزراعة وتربية المواشي وقلع الحطب بالغابات، مما ترتب عنه ضغط متزايد على الموارد الطبيعية. كل ذلك ساعد خلال العقود الأخيرة على توسيع ظاهرة التعرية والانجراف واندثار الغطاء النباتي.

ولمقاومة هذه الحالة، تكثفت جهود الدولة منذ الثمانينات و التسعينات لمقاومة تدهور الموارد الطبيعية والتقليل من فقر الساكنة القروية ، وذلك من خلال وضع و إنجاز المخططات والاستراتيجيات والبرامج الوطنية للتنمية الغابوية، وتهيئ الأحواض بأعالي السدود واستصلاح الأراضي الرعوية والمحافظة على

الأراضي الزراعية والتنمية الاجتماعية بالعالم القروي (الطرق والماء الصالح للشرب والكهربا والصحة والتعليم).

وفي أواخر التسعينات، ورغم كل المجهودات التي بذلت في هذا الميدان، لم تزل وضعية التدبير والمحافظة على الموارد الطبيعية تعاني من التدهور، بسبب ضعف الانسجام في السياسة العامة وبرامج مكافحة التصحر من جهة وضعف تحسيس وإدماج ومساهمة الساكنة في بلورة برامج مكافحة التصحر من جهة أخرى. وتدخل هذه العناصر ضمن أهم المستجدات التي يطمح البرنامج الوطني لمكافحة التصحر، المندرج في إطار الاتفاقية الدولية، إلى تحقيقها في المستقبل.

5- المنهجية المتبعة لبلورة ووضع نظام تتبع و تقييم برنامج العمل الوطني بالمغرب :

في هذا الخصوص، تمت منذ سنة 2000 بلورة و وضع نظام نموذجي لتتبع وتقييم البرنامج الوطني لمكافحة التصحر بالمغرب، على أن يعمم على جميع التراب الوطني لاحقا. وفي هذا الإطار، تم إنجاز العمليات التالية :

- وضع مؤشرات التتبع والتقييم الواجب اعتمادها على المستوى المحلي والجهوي والوطني وكذا وصف دقيق لمفاهيم هذه المؤشرات.
- تحديد المعطيات الأساسية لهذه المؤشرات ومنهجية تجميعها والجهات المكلفة برصدها.
- اقتراح التنظيم الملائم لمعالجة وتحليل المعطيات الأساسية والمؤشرات وإصدارها من طرف هيئات مركزية وإقليمية لوزارة الفلاحة والتي ستتكلف بتدبير نظام التتبع والتقييم المرتقب.

وقد تم في إطار وضع هذا النظام النموذجي، اعتماد مقاربة جوهرية لتحديد حاجيات تتبع وتقييم الواقع بإستخدام مؤشرات قياسه ، جمعت بين الطريقتين الأكثر استعمالا على الصعيد الدولي، أي منهجية "الإطار المنطقي" ومنهجية "الضغط-الحالة-الجواب"، وذلك لاستغلال مميزات المنهجيتين وتجنب نقط ضعفهما.

كما أن اختيار المناطق المحددة لاختبار النظام النموذجي للتتبع والتقييم، الذي تم وضعها، قد ارتكز أساسا على تمثيل أهم أنواع التصحر الموجودة بالمغرب من جهة (مناطق حماية المراعي والغابات والأراضي الزراعية المسقية التي تعاني من مشاكل ملوحة المياه والتربة)، وعلى تواجد مشاريع لمكافحة التصحر بهذه المناطق من جهة أخرى، وذلك لمعاينة آثارها.

وقد حددت مصفوفة المؤشرات المبلورة لتتبع وتقييم البرنامج الوطني لمكافحة التصحر في ثلاث مجموعات، وهي:

- مؤشرات تتبع وتقييم مسلسل بلورة و تنفيذ البرنامج الوطني .
- مؤشرات تتبع وتقييم ظواهر التصحر .

- مؤشرات تتبع وتقييم واقع وآثار برامج مكافحة التصحر .

تشكل المجموعة الأخيرة المتعلقة بمؤشرات تتبع وتقييم الوقع والآثار، أهم هذه المجموعات. وتتكـون هذه المجموعة على الصعيد الوطني،على سبيل الذكر، من المؤشرات التالية حسب المواضيع:

أ- التقليل من الفقر وتحسين ظروف عيش الساكنة بالمناطق المصابة بظاهرة التصحر:

- النسبة المئوية من الساكنة التي تعيش تحت عتبة الفقر،
- تطور الطاقة الشرائية للساكنة بالمناطق المصابة،
- العلاقة بين مداخيل النساء والرجال،
- نسبة الساكنة القروية والحضرية،
- تطور مد هجرة السكان بالمناطق المتضررة،
- الوضعية الغذائية للأطفال ذوي أقل من 5 سنوات بالمناطق المتضررة،
- نسبة الساكنة المتضررة بسبب التصحر.

ب- تدبير الموارد الطبيعية

* قياس الأمطار ،
* التبخر ،
* العجز الحاصل في الموارد المائية .
* قابلية تدهور الأراضي Vulnerability (الانجـراف ، والملوحـة ، وإتـلاف الأشـجار والحرائق إلخ...).
* خصوبة الأراضي،
* استعمال الأراضي ،
* التطابق بين قابلية واستعمال الأراضي،
* تطور المساحات المزروعة بالمناطق المتضررة،
* الموارد الزراعية،
* الإنتاجية والإنتاج الزراعي،
* التوزيع الجغرافي للموارد المائية المتاحة،

* نسبة تغطية الحاجيات من المياه المستغلة،
* تطور الغطاء النباتي،
* التنوع الإحيائي للنباتات،
* التنوع الإحيائي للحيوانات.

6- تقييم الأساليب والآليات والمؤشرات المستعملة لتتبع و تقييم التصحر بالمغرب :

إن وضع نظام تتبع وتقييم البرنامج الوطني لمكافحة التصحر بالمغرب، و الآليات المرتقب استعمالها في إطار هذا النظام، لا ينجز على أرضية فارغة وليست وليدة اليوم، نظرا لوجود أنظمة للمعلومات ولتتبع وتقييم إنجازات العديد من مشاريع وبرامج مكافحة التصحر السابقة بالمغرب ، وفي بعض الأحيان حتى وقعها و آثارها.

زيادة على ذلك، تم القيام بالعديد من دراسات التحري بعدة مناطق من أجل ضبط مستوى تدهور الموارد الطبيعية بالخصوص عند إعداد مشاريع وبرامج مكافحة التصحر، والتي أدت إلى إغناء مصادر المعلومات لتتبع و تقييم التصحر.

كما تم في السنين الأخيرة وضع عدد من المشاريع النموذجية لرصد ظاهرة التصحر وبلورة واختبار طرق و مؤشرات تتبع البيئة، بمساعدة منظمات دولية تهتم بهذا الميدان.

وأخيرا، يجب الإشارة إلى أن وزارة الفلاحة المغربية قد عمدت إلى إحداث مصالح متخصصة في ميدان التتبع والتقييم بهيئاتها المركزية و الميدانية.

إلا أنه من ضمن الفجوات المهمة التي تميز الأنظمة الحالية لتتبع وتقييم برامج و مشاريع مكافحة التصحر يمكن ذكر :

* انعدام النقاش والتنسيق على المستوى الوطني، فيما يخص إعداد خلاصات النتائج ووقع عمليات مكافحة التصحر.
* تعدد منهجيات التتبع والتقييم المعتمدة من طرف مختلف المشاريع وانعدام التنسيق الهادف إلى إغناء التجارب وتوحيد المجهودات في هذا المجال،
* ضعف المعلومات حول التصحر ووقع محاربته.
* وعموما، تبقى الأساليب و طرق التنظيم المستعملة في إطار إعداد مؤشرات البرنامج الوطني لمكافحة التصحر جد مستحسنة وفعالة . كما أن المؤشرات المقترحة قادرة على تجسيد تطور حالة ظاهرة التصحر ووقع وآثار برامج محاربته .

إلا أنه، وبسبب الضعف النسبي للمعطيات المتعلقة بظاهرة التصحر على صعيد العديد من مناطق المغرب، سيتحتم القيام تدريجيا بإغناء نظم المعلومات الموجودة من خلال توسيع النظم الحالية وكذا إحداث نظم جديدة لجمع معلومات إضافية، تتعلق بالخصوص بتطور حالة الموارد الطبيعية.

كما يجب تنمية قدرات الأطر العاملة في ميدان تتبع وتقييم البرنامج الوطني حتى تقوم بمهمة تدبير النظام الوطني المرتقب في هذا الشأن بالطريقة المثلى.

ويجب كذلك العمل على خلق انسجام وكذا التعجيل بإصدار نتائج المشاريع المتعلقة ببلورة واختبار المؤشرات وآليات رصد تطور البيئة والتصحر، والتي هي في طور الإنجاز بمساعدة منظمات دولية، وذلك لإغناء لائحة المؤشرات المعتمدة حتى الآن لتتبع وتقييم برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر بالمغرب.

وأخيرا، يجب الإشارة إلى أن نظام تتبع وتقييم البرنامج الوطني المرتقب وضعه، سيسد الفجوات السالفة الذكر والمتعلقة بضرورة توحيد منهجيات التتبع والتقييم المعتمدة من طرف مختلف مشاريع مكافحة التصحر من جهة ، وخلق إطار للنقاش والتنسيق على المستوى الوطني من جهة أخرى، من خلال استغلال نتائج هذا النظام.

مؤشرات رصد التصحر في الجمهورية اليمنية

إعـداد
م. عبده محمد صالح مدار

1- خلفية عامة :

- الموقع :

تقع الجمهورية اليمنية في جنوب شبة الجزيرة العربية بين خطي عرض 12-20 درجة شمالاً، 41 -54 درجة شرقا .وتقدر مساحة الجمهورية اليمنية بحوالي 555 ألف كم2 (55.5مليـون هكتـار) بـدون مساحة الربع الخالي. ويحد اليمن من الغرب البحر الأحمر ومن الشمال المملكة العربية السـعودية ومـن الجنوب خليج عدن والبحر العربي ومن الشرق سلطنة عمان .وتنقسم الجمهورية اليمنيـة إلـى عشـرين محافظة وحوالي 283 مديرية وأكثر من60000 قرية ويقطنها حوالي 17.7 مليون نسمة .

- التضاريس :

تفتقر اليمن إلى وجود انهار وبحيرات بينما تحتوي الأراضي الغربية على مجموعة مـن الوديـان والينابيع المؤقتة .

تنقسم تضاريس اليمن إلى خمس مناطق :

1- المرتفعات الجبلية : تمتد من الشمال إلى الجنوب موازية لمحور البحر الأحمر وخلـيج عـدن بارتفاع يصل إلى 3760 متر في جبل النبي شعيب القريب من العاصمة صنعاء ،حيث تتميـز بالمدرجات الزراعية والطقس المعتدل والأمطار الموسمية .

2- الهضاب (plateaus) : وتقع الهضاب شمال الجبال وموازية لها باتجاه الشرق بارتفاع أقصاه 1000م فوق سطح البحر .

3- السهول الساحلية :تمتد السهول الساحلية موازية للبحر الأحمر وخليج عـدن والبحـر العربـي بطول يتجاوز 2000 كم.

4- المناطق الصحراوية: ومن أهمها الربع الخالي الذي يقع في الشمال الشرقي لليمن .

5- الجزر: تمتلك اليمن حوالي 180جزيرة في البحر الأحمر أكبرها جزيرة كمران بالإضافة إلـى مجموعة جزر سقطرى في البحر العربي .

- **المناخ :**

تقع اليمن في امتداد المنطقة المناخية الاستوائية الشمالية والمنطقة المناخية شبه الاستوائية ، كما يلعب الاختلاف الشاسع في تضاريس اليمن دوراً كبيراً ، جعلته ينفرد بمناخ ذو خصائص متميزة. ويمكن تقسيم اليمن إلى ثلاث مناطق مناخية :

- **المناخ الاستوائي الجاف :** ويغطي السهول الساحلية ومنحدرات الجبال والمنخفضان الغربية والجنوبية المنخفضة . ويتميز بحرارته المرتفعة التي تتراوح بين 20-42 درجة مئوية.، وقلة أمطاره التي تصل كحد أعلى إلى 400 ملم/سنة .

- **المناخ الجاف شبه الاستوائي :** وهذا هو المناخ الانتقالي بين المناخ الاستوائي للسهول الساحلية والمناخ المتوسط للمنطقة الجبلية وتتراوح درجة الحرارة بين 16-28 درجة مئوية. كما تتراوح الأمطار فيه بين (100-600) ملم/سنة ويغطي المنحدرات الجبلية والهضاب الشرقية.

- **المناخ المعتدل :** ويغطي السلسة الجبلية التي يتراوح ارتفاعها بين 1800-3700م وتبلغ درجة الحرارة في هذه المناطق بين 10-18 درجة مئوية كما تتراوح معدلات الأمطار فيها بين 200 ملم -1000 ملم في السنة .

- **السكان :**

بلغ عدد سكان الجمهورية اليمنية 15.8 مليون نسمة بحسب تعداد 1994 م ويقدر عدد السكان لعام 1999م بحوالي 17.7 مليون نسمة بواقع 32 شخص لكل كيلومتر مربع، حيث أن 50.3% من السكان يقل أعمارهم عن 15سنة بينما تبلغ نسبة الذين تتراوح أعمارهم بين 15-64 سنة 46.2%، حيث ارتفع معدل النمو السكاني من2.6% إلى 3.7% طبقاً لآخر تعداد سكاني لعام 1994م. ومن المتوقع أن يصل عدد سكان اليمن إلى 49.4 مليون نسمة في عام 2031م بحسب نتائج الإسقاطات السكانية (الجهاز المركزي للإحصاء)..

تواجه اليمن في الوقت الحالي نمواً سكانياً سريعاً، الأمر الذي سيؤثر على الوضع البيئي ومتطلبات الفرد من الخدمات الأساسية ، حيث تشير الإحصائيات إلى أن أكثر من 70%من السكان يعيشون في الريف ويعمل معظمهم في مجال الزراعة. وستؤدي الهجرة الداخلية للسكان من الريف إلى المدن الرئيسية إلى تدهور الأراضي الزراعية وضعف الإنتاج الزراعي في الريف، وزيادة في الكثافة السكانية والبطالة والفقر وعجز في الخدمات الأساسية في المدن الرئيسية.

2- مؤشرات رصد التصحر وتدهور الموارد الأرضية :

في أحدث مسح ميداني تم بواسطة المجلس الدولي للعلوم (2000)، حول أهمية المواضيع البيئية والتي يجب الاهتمام بها في القرن الواحد والعشرين، أكد ذلك المسح أن التصحر وإزالة الغطاء النباتي يأتي

في المرتبة الثالثة من مجموع (37) موضوع رئيسي، حيث يأتي بعد تغيير المناخ وندرة المياه الصحية. وقد عرفت اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ظاهرة التصحر بأنها تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة من الكرة الأرضية. وتعتبر المناطق الجافة (34%) من أكثر المناطق المهددة بالتصحر. وبالرغم من أن التصحر مشكلة عالمية، ولكنها أكثر حدة في قارتي إفريقيا وآسيا (منظمة الأمم المتحدة للبيئة 1990)، حيث أكد التقييم الحالي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن (57%) من مساحة الأراضي الجافة في الصين والهند أي ما يساوي (290) مليون هكتار و(330) مليون هكتار في إفريقيا متأثرة بالتصحر (برنامج البيئة للأمم المتحدة). إن تدهور الأراضي بسبب التغير المناخي والنشاطات الإنسانية الأخرى تنتج بالأساس بواسطة الرياح والمياه التي تؤدي إلى فقر خصوبة الأرض وتملحها وانخفاض مستوى مياه الأراضي وإزالة الغطاء النباتي، مما يؤدي إلى تدهور الأرض وضياع المقومات البيئية والاقتصادية، وانخفاض جوهري في مخزون الكربون في التربة وبالتالي زيادة الغبار في الغلاف الجوي وكلاهما يزيدان من ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية ويتسبب في خسارة التنوع البيلوجي للمجموعة النباتية الطبيعية والأحياء الأخرى . من الناحية البشرية فإن التصحر يؤدي إلى انخفاض إنتاج الغذاء وبالتالي زيادة الفقر والنزوح نحو المدن والإضطرابات الاجتماعية والاقتصادية.

هناك علاقة مباشرة بين الزراعة والفقر حيث يتأثر السكان بتدهور الأراضي، حيث تدل الإحصائيات على أن أكثر من مليون إنسان يعيشون في المناطق الجافة والمهددة بخطر التصحر وحيث أكثر من (70%) من السكان لا يزيد دخلهم اليومي عن (2) دولار أمريكي. ومعظم سكان هذه المناطق يعيشون على الزراعة. وقد اعتبرت الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر "مكافحة التصحر بالضرورة مشكلة بشرية وتنموية". وتسلط الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر الأضواء على الجوانب الإنسانية وتدهور الأراضي والجفاف. وبما أن التصحر يحدث في المناطق الزراعية، وبالتالي فإن الزراعة يمكن أن تلعب أدوارا ايجابية أو سلبية اعتماداً على كيفية ممارستها. وهناك تفاعل بين الفقر والعوامل الأخرى بما في ذلك الخواص البيولوجية والفيزيائية للأرض (التربة) والضغط السكاني، مما يؤدي إلى التأثير على تدهور الأرض. وتؤثر أيضا على التصحر عوامل خارجية مثل إتباع سياسات غير مناسبة وغياب المؤسسات الداعمة.

تعاني الجمهورية اليمنية من مشكلة التصحر. وتتوزع المناطق المتصحرة على مختلف البيئات اليمنية إبتداءاً من مناطق المرتفعات والمناطق الصحراوية الداخلية مروراً بالسهول الساحلية ووصولاً إلى إقليم الجزر. وتزداد الحالة سوءاً في المناطق الجافة وفي فترات الجفاف الناتج عن تأخر أو انقطاع السيول والأمطار الموسمية مما يزيد من حدة نزوح السكان نحو المدن وبالتالي هجرة الأرض وتصحرها، إذ أصبحت الموارد الأرضية من تربة وغطاء نباتي ومياه مهددة بدرجات مختلفة، وهو ما يظهر جليا من خلال الآتي :

أ- التربة :

تغطي الأرض اليمنية مساحة 55.5 مليون هكتار، فقط 3% من هذه المساحة صالحة للاستخدام الزراعي أو ما يعادل 1.6مليون هكتار . الأراضي القابلة للرعي تحتل 40% من مساحة الأرض تقريباً بما فيها الغابات والأراضي المشجرة . ترعى في الأراضي نحو 3.5 مليون رأس غنم و3.2 مليون رأس ماعز و 1.1 مليون رأس ماشية. وتحتل 57% من مساحة الأراضي ، أنواع أخرى من اليابسة معظمها صحراوية، هناك إمكانيات محددة للاستفادة منها . قبل 3000 سنة بدأ المزارعون اليمنيون في استصلاح جوانب الهضاب وسفح الجبال لتوسيع الأرض القابلة للزراعة. وتم إنشاء المدرجات لحفظ المياه والتربة وتحسين فعالية استخدام المياه ولزيادة إنتاجية المحاصيل. المدرجات في المرتفعات اليمنية تمثل تراثاً وموروثاً وطنيا ونصباً تذكارياً للتعامل الفعال مع البيئة والتأمين الغذائي في السنوات الماضية.

لقد تم تطوير هذه المدرجات بنظام يستجيب لمنوال الأمطار غير المتوقعة كما أن نظام المدرجات هذا يعتبر من أفضل الطرق لاستغلال المياه والتربة في أرض جافة وجبلية . وعلى نفس النحو تمت إدارة المراعي بعمليات ذات توازن ممتاز .

خلال الثلاثين السنة الماضية حدثت تغيرات اقتصادية واجتماعية في الممارسات الزراعية والرعوية، أدت إلى توسعات في المناطق الحضرية وهذا بنفسه أدى إلى تآكل الأتربة وزحف الرمال ، وانتقاص الغابات وتدهور الأرض الزراعية والمراعي وضياع الأرض الزراعية بسبب الزحف الحضري. بالرغم من أن التآكل يحدث طبيعيا، فمنذ فجر الحضارة كان التآكل مشكلة في اليمن، فإن تآكل التربة يزداد نتيجة لإزالة النباتات والكثير من الممارسات الخاطئة في استخدام الأراضي وممارسات زراعية خاصة، القيام بعملية تطوير مشروعات للري ذات مستوى كبير وتدهور المدرجات بسبب عدم أو ضعف ترميمها وصيانتها، كما أن الترسب أيضاً يؤثر على الخزانات والصهاريج وقنوات التحويل إلى أسفل الوديان.

وتشير التقديرات إجمالاً أن 97% من الأراضي في الجمهورية اليمنية تعاني من التصحر بدرجات متفاوتة ومهددة بدرجات متفاوتة، حيث أن تقلص الغطاء النباتي والتغير الذي يطرأ على الأنواع المكونة للمجتمعات النباتية يؤدي إلى تعرية التربة عن طريق الانجراف المائي والهوائي وإلى زوال المادة العضوية فتنخفض من جراء ذلك تدريجياً قدرة التربة على الإنتاج البيولوجي (الحيوي). وفي الأراضي الرملية يظهر تدهور التربة بتحرك الرمال التي تشكل كثبانا رملية باتجاه الرياح السائدة فتغزوا الأراضي الزراعية والقرى والمدن والطرقات محدثة مشاكل اقتصادية واجتماعية وعمرانية .

إن هذه الظاهرة من الرمال المتحركة بعد زوال الغطاء النباتي تعتبر من النتائج الرئيسية للتصحر، وفي السهول الواسعة المنبسطة يأخذ التصحر شكلاً خاصاً فالتربة تنجرف انجرافا تدريجياً وبشكل تدريجي بينما تبقى الحجارة في مكانها مما يؤدي إلى تكوين سطح مليء بالحجارة وهو من أشكال التصحر المألوف في البلاد وواسع الانتشار في حضرموت، أما في المناطق الزراعية فتتدهور التربة عقب الحراثة العميقة

وكذلك بعد التنعيم السطحي مما يجعله أكثر استجابة للانجراف الريحي والمائي لاسيما في السهول الواسعة المعرضة للرياح وعلى المنحدرات فتنخفض خصوبتها وقدرتها الإنتاجية.

وقد وجد أن معدل الأراضي المتدهورة يتراوح ما بين 3 و 4 % سنوياً وأن أهم عوامل تدهور التربة هي:

1- التعرية الهوائية :

ينتشر هذا النوع من التعرية بشكل واضح في محافظة مأرب والجوف وسهول تهامة الساحلية وكذلك على الشريط الساحلي الجنوبي حتى حدود عُمان وفي منطقة الربع الخالي ورملة السبعتين ، لذا فإن اليمن على ما يبدو محاصرة بصورة شبة كاملة من مناطق الكثبان الرملية المتحركة غير المستقرة، فهي رهينة لحركة واتجاه الرياح لاسيما وأن اليمن تخضع موسمياً لرياح قوية تتناسب مع هذه الظاهرة طردياً مع زوال الغطاء النباتي. وتقدر المساحة المتضررة من الرمال في تعاونية ميفعة 30% من أصل 3887 فداناً هذا إضافة إلى زحف الرمال على طريق عدن – المكلا لمسافة 62 كيلو متر وعلى بعض منشآت النفط وخزاناتها .

هذا وقد لوحظ في منطقة ميفعة تأثر أشجار الموز والباباي بالرياح الشديدة السائدة وانخفاض إنتاجها كماً ونوعاً، وفي جنوب دلتا أبين تزحف الرمال باتجاه الأراضي الزراعية والقرى والطرقات ولاسيما على الطريق العام بين الكود وعدن وفي منطقة لعدون حيث تتضرر العديد من المزارع وتظهر هذه المشكلة في كون الانجراف بالرياح تغطي مساحة قدرها 6.197.000 هكتار. وفي سهل تهامة فإن وادي سهام من أكثر المناطق تتضرراً بزحف الرمال والكثبان الرملية القارية المنشأ ، وقد بينت الدراسات في عام 1993م أن نسب تغطية الرمال والكثبان الرملية زادت بـ 11 % خلال 17 عاماً حيث يؤثر ذلك على الطريق الرئيسية من الحديدة إلى تعز بطول 15 كيلو متر على أغلب الأراضي الزراعية ويهد 12 قرية ومساحة تقدر بحوالي 2000 هكتار .

كما تظهر الآثار السلبية للرمال المتحركة في جنوب وادي رماع حيث تغطي الرمال 20-25 % من المزارع المنشأة منذ عشرة أعوام أما الموقع الأكثر تضرراً فهو الطريق الرئيسية من تميم وادي عكاش بطول 8 كيلو مترات كما أن الرمال الزاحفة تهدد عشر قرى وأغلب الأراضي الزراعية .

2- التعرية المائية :

تلعب العوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية دوراً كبيراً في تسهيل عمليات الانجراف حيث تتمثل العوامل البيئية في الارتفاع الحاد ، الانحدار الحاد ، شدة الأمطار ، اختلاف درجات الحرارة وفقر الأراضي من المواد العضوية ، وقلة الغطاء النباتي .

أما من الناحية الاجتماعية فإن زيادة معدل النمو السكاني ومن ثم زيادة سوء استخدام المصادر الطبيعية كالمياه ، الأرض ، الغطاء النباتي ، قد أدت جميعاً في النهاية إلى قابلية الأرض للانجراف بالمياه. وقد أفادت الدراسات أن الأراضي المعرضة للانجراف في المحافظات الشمالية تقدر بحوالي 60 % وخاصة في المناطق الجبلية التي يتراجع فيها الغطاء النباتي، كما أفادت أن المواد المحمولة بواسطة الفيضانات من جراء انجراف الأرض في بعض الوديان قدرت بحوالي 1.5 مليون م3 في السنة، بينما تقدر الأراضي المتدهورة بواسطة المياه في اليمن بحوالي (5.582.000) هكتار. وكل ما سبق من العوامل من شأنها أن تجعل التربة أكثر قابلية للانجراف المائي .

3- التدهور الكيمائي للتربة :

أن أحد عواقب النظم الزراعية المروية الناتج من الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية هو زيادة ملوحة التربة في الأراضي المروية حيث وجد أن أراضي السهول الساحلية (خاصة تهامة) وجود طبقات المياه المالحة والناتج من انخفاض منسوب المياه الجوفية ودخول مياه البحر لتحل محل المياه الجوفية الجيدة . كما وجد أيضا أن أراضي السهول الجبلية الزراعية مالحة بتقشر الطبقة الجيرية ، وتقدر الأراضي التي تعاني من الملوحة بحوالي 3.38 مليون هكتار معظم هذه الأراضي توجد في وادي حضرموت ووادي بناء، سهول تهامة وأبين وشبوة والمكلا وغيرها حيث أن حوالي 90 % من أراضيها معرضة للملوحة .

4- زحف المدن والتوسع الحضري :

أن غياب التخطيط الحضري وارتفاع النمو السكاني والهجرة من الريف إلى المدينة بشكل مضطرد أدى إلى التوسع العشوائي للمدن الكبرى وذلك بالطغيان على حساب الأراضي الزراعية والمراعي بغية إنشاء التجمعات السكانية والمرافق العامة والطرق والمصانع والحدائق ويتجلى ذلك في المدن الكبرى مثل : صنعاء – تعز – عدن – الحديدة – إب وغيرها . .

ب- الغطاء النباتي :

كانت الوديان وسفوح الجبال بل وقمم بعضها في اليمن تحمل غطاءاً طبيعياً من الأشجار والشجيرات والأعشاب ولكنها بسبب طبيعة المناخ والتأثير الجائر للإنسان وغيرها من العوامل قد أصبحت الغابات في اليمن لا تعدو أن تكون مجموعة من التكوينات الحراجية والشجرية والشجيرية المتدهورة. وتتركز الغابات الطبيعية في اليمن حاليا في أماكن جبلية نائية وفي الوديان .

ما تبقى من غطاء شجري تم تصنيفه ووضعه من خلال مسح ودراسة أجريت عام 1992م والتي أشارت إلى أن الغابات تغطي مساحة تقارب 2,378,167 هكتار منها 2 مليون هكتار هي تكوينات حراجية 400,000 هكتار هي مؤلفة من أشجار وشجيرات موزعة في الأراضي الزراعية، بحيث أن المساحة التي تغطيها الغابات في اليمن تقارب 5% من مساحة اليمن. وتتضمن الغابات في اليمن المساحات الشجيرية في

مناطق الهضاب المنخفضة شرقي سهل تهامة وتكوينات شجيرية للأكاسيا في الهضاب المنخفضة والمناطق الجبلية ومجتمعات شجيرية على جانبي الوديان الرئيسية التي تتدفق حتى سهل تهامة وأغطية شجيرية في قيعان الوديان بين الجبال. وتقع غابات المانجروف في الشريط الساحلي من الحديدة حتى حدود المملكة العربية السعودية . وفي دراسة أجريت عام 1986م تبين أن اليمن تمتلك غطاءا نباتيا فريدا ومتنوعا إذ يوجد أكثر من (3000) ثلاثة آلف نوع نباتي منها 10% هي من النباتات المتوطنة (Endemic) إضافة إلى بعض النباتات النادرة عالمياً والتي لا توجد في أي مكان في العالم مثل دم الأخوين والقرع والصبر السقطري .....الخ .

ج- موارد المياه :

المياه العذبة هي مورد متناهي وثابت ووجودها أو توافرها على مستوى الفرد يتناقص مع عدد السكان المتزايد ، موارد المياه في اليمن محدودة جداً ، وعدد السكان يزداد بسرعة ، مع توفر كمية المياه العذبة القابلة للتجدد والبالغة 5,200 مليون متر مكعب تقريباً فإن المياه المتوفرة بحسب الفرد قد نقصت من 1,098 متر مكعب في 1955م إلى 460 متر مكعب في 1990م، ويتوقع أن تقل إلى 150 متر مكعب في العام 2025 . وبما أن هناك تقارير تشير إلى كميات أقل من المياه المتوفرة يجب أن تعتبر هذه الكميات الواردة كمؤشرات فقط، وبكل المعايير فإن اليمن تعتبر بلداً ذات موارد مياه شحيحة .

المياه المتوفرة لكل فرد يمني تقل عن 1000 متر مكعب في السنة ، في العام 1990 م تأهلت 20 دولة من 149 في جميع أنحاء العالم كبلدان ذات موارد مياه شحيحة بناء على ما توفر لديها من المياه العذبة واليمن كانت ضمن الأبرز من هذه الدول .

يتم استخراج المياه الجوفية في مناطق كثيرة في اليمن وتقدر الاستخراجات الحالية للمياه لكل الأغراض المختلفة بنحو 138 % من الموارد القابلة للاستعاضة أو القابلة للتجديد وقد كانت الاستخراجات في الأحواض الشمالية والشرقية والغربية في المحافظات الشمالية قد بلغت خلال عام 1990م حوالي 1450 مليون متر مكعب سنوياً ، بينما بلغت إعادة التعبئة لها فقط 986 مليون متر مكعب ، وقد أمتد الحفر لأبار المياه إلى الجنوب مما أدى إلى انخفاض مستويات المياه الجوفية وذلك نتيجة للإفراط في الضخ من الآبار المتقاربة من بعضها البعض ويتوقع أن تصل مصادر المياه المهمة إلى نهاية مدة قدرتها على الإنتاج خلال عشر سنوات فقط ويشمل الإهدار والتلوث لمصادر المياه الجوفية استثمارا سلبياً في قاعدة الموارد الطبيعية في اليمن .

تعاني نوعية المياه من التدهور المتزايد للأحواض ذات العمق القريب ، خاصة في المناطق الحضرية أو التي تتجه نحو التلوث بينما الأحواض الساحلية تتعرض لتراكم ملحي، ومن ناحية أخرى فإن القدرة على التخطيط والتطبيق للاستجابات المناسبة لمشاكل موارد المياه يقل نظراً لعدم توفر المعلومات الكافية عن مستويات ونوعية المياه وجودتها وكذلك عن مقدار تملحها إضافة إلى أنه لا توجد معايير وطنية

لنوعية أو جودة المياه وإن كانت عموماً في المناطق الحضرية لنطاق محدد من المكونات (أو من المستفيدين) .

أن تلوث المياه الجوفية أصبح منتشراً ويشكل تهديدات صحية خطيرة لأولئك الذين يعتمدون على المياه من صهاريج خاصة أو آبار في الأحياء المنتشرة في المناطق الحضرية . إن تلوث المياه أو موارد المياه بالنفايات الصناعية والسكنية وترشيح أو تسرب مياه المجاري والتوصيلات المتقاطعة نتيجة لذلك تصبح معظم الآبار خاصة تلك التي تسحب من أحواض قريبة الأعماق تصبح ملوثة بالفيروسات والبكتيريا معرضة بذلك مجموعات كبيرة من السكان لأمراض تحملها المياه حيث وجد أن 30% من الأطفال يموتون بسبب تلوث المياه.

- **الآثار الناتجة عن تدهور موارد الأرض :**

أ- الآثار الناتجة عن تدهور التربة :

- تناقص الأرض الزراعية والرعوية،
- انتقاص أو تدهور الثروة الحيوانية،
- زيادة الأراضي المتصحرة ،
- انخفاض العائد الزراعي،
- تلوث التربة (تملح) كيميائياً،
- اختفاء المدرجات،

ب- الآثار الناتجة عن تدهور موارد المياه :

- انخفاض منسوب المياه الجوفية،
- تلوث المياه الجوفية كيميائياً من مياه البحر،
- تلوث مياه الأحواض القريبة من سطح الأرض بمياه المجاري ،
- نضوب المياه السطحية ،
- انخفاض الإنتاج الزراعي،

ج- الآثار الجانبية عن تدهور الغطاء النباتي :

- انقراض العديد من الأصناف النباتية والحيوانية،
- زيادة الأصناف المهددة بالانقراض،

- تدهور الثروة الحيوانية،
- تعرض التربة لعوامل الانجراف المختلفة،
- حدوث إختلالات بيئية وتغيرات مناخية،
- انتشار وتوسع الأراضي الصحراوية،
- انتشار الأصناف الغازية.

- الجهود الرسمية لمكافحة التصحر :

أولا : الجهود الرسمية في مجال البناء المؤسسي والتشريعي:

تم تأسيس الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر عام 1990م وتقع على عاتقها مسؤولية حماية الغابات والمراعي ومكافحة التصحر، وتتكون الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر من (6) إدارات هي:

- إدارة الغابات الطبيعية ،
- إدارة التشجير ومكافحة التصحر ،
- إدارة المشاتل ،
- إدارة المراعي الطبيعية ،
- إدارة مساقط المياه ،
- إدارة الخدمات والتنسيق ،

أولت الدولة موضوع مكافحة التصحر وصيانة الموارد الطبيعية اهتماماً خاصاً ، خلال الثلاثين السنة الأخيرة وضعت اليمن ضمن استراتيجيتها وأولوياتها إقامة المشاريع التنموية المتكاملة في عدد من المناطق وتضمنت الخطط الخمسية المتتالية المنفذة ضمن إطار التنمية المستدامة لبعض المشاريع ذات الاهتمام بقضايا التصحر . وفيما يلي عرضا لبعض الخطط والمشاريع :

فقد تضمنت الخطة الوطنية الثالثة 87-1991م (المحافظات الشمالية آنذاك) ثلاثة أهداف رئيسية تعكس تبني الدولة لضرورة مكافحة التصحر وتتضمن هذه الأهداف :

1- إنتاج الغراس الحراجية واستخدامها في تثبيت الكثبان الرملية ومصدات الرياح من قبل المواطنين،
2- المحافظة على المراعي الطبيعية من الرعي الجائر والتوسيع في انتشار المراعي،
3- ترشيد استخدام المياه،

ورد ضمن أهداف الخطة الخمسية 2001- 2005م للقطاع الزراعي :

- المحافظة على الموارد الطبيعية من مياه وأراضي وغابات ومراعي واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من استمرار تدهورها.
- التنمية المتكاملة للمناطق الريفية لإكسابها عوامل جذب ضرورية لتشجيع الهجرة المعاكسة من المدينة إلى الريف وزيادة الاستثمارات وإعداد القوى العاملة المدربة في المناطق الريفية لتحقيق الزيادة اللازمة في الإنتاج الزراعي.

هذا وقد سنت العديد من السياسات والاستراتيجيات الخاصة بصيانة وإدارة الموارد الأرضية منها.

- سياسة مساقط المياه ،
- مركز الموارد الطبيعية ،
- صندوق تشجيع الإنتاج الزراعي والسمكي ،
- سياسة البحوث الزراعية ،
- سياسات المرأة الريفية ،
- سياسة الإرشاد الزراعي ،
- السياسة المائية للري ،
- سياسات واستراتيجيات الزراعة اليمنية ،
- أجندة عدن 2000م ،
- صندوق الرعاية الاجتماعية ،
- الصندوق الاجتماعي للتنمية ،
- الاستراتيجية الوطنية للتنوع الحيوي ،
- الاستراتيجية الوطنية للسكان (1991- 2000م) ،
- الاستراتيجية الوطنية للمياه ،
- سياسة الثروة الحيوانية :
- البنك الوطني لمكافحة الفقر : عام 2001م برأس مال وقدرة 600 مليون دولار.
- خطة العمل الوطنية للبيئة NEAB :وقد تضمنت القضايا التالية :

1- استنزاف المياه الجوفية .

2- تدهور الموائل .

3- تدهور الموارد الطبيعية .

4- إدارة المخلفات السائلة والصلبة .

واقترحت الخطة برنامجًا تنفيذياً يتضمن عدد من المشاريع التي تساعد في حل هذه المشاكل حيث قدرت التكلفة الإجمالية لهذا البرنامج بـ 40 مليون دولار .

الخطة الوطنية لمكافحة التصحر :

تزامن إعداد أول خطة وطنية لمكافحة التصحر مع ظروف إعادة الوحدة اليمنية 1990م، وما تلاها من ظروف سياسية واقتصادية واجتماعية صعبة مرت بها البلاد ومنها عودة المغتربين بعد حرب الخليج ، إن هذه الظروف قد أثرت سلباً على تنفيذ الخطة واستكمال الإجراءات اللازمة وفق ما رسم لها. ومع ذلك فقد اعتبرت هذه الخطة مرجعاً أساسياً في مجال مكافحة التصحر لكل المنظمات الدولية والإقليمية والوطنية في التعرف على حقيقة الوضع القائم والإجراءات المطلوب اتخاذها، كما ساعد تشخيص الخطة لقضايا التصحر في رفع الوعي لدى الكثيرين على كافة المستويات والإلمام بمخاطر التصحر الواقعة في البلاد. وقدتم تحديث الخطة الوطنية لمكافحة التصحرعام 2000 : تضمنت العديد من المحاور الرئيسية تفرع منها العديد من المواضيع ذات الصلة بعناصر الخطة والمحاور الرئيسية تناولت الأهداف والمنهجية وبرنامج العمل الإقليمي وأولويات العمل على المدى القصير 2001-2005 وقد تناولت تلك المحاور ما يلي :

1- الأهداف :

ركزت الخطة في هدفها العام على الإسهام في التنمية المستدامة للبلاد من تعزيز القدرات ومشاركة المجتمع المدني في أنشطة مكافحة التصحر بصورة فاعلة. أما الأهداف التفصيلية فركزت على الإدارة المستدامة والمندمجة للموارد الأرضية، تقليل الفقر من خلال تحسين البيئة الاقتصادية والاجتماعية ودعم الجانب المؤسسي والتشريعي المتعلق بمسألة مكافحة التصحر، بالإضافة لرفع مستوى الوعي والمعارف حول ظاهرة التصحر .

2- المنهجية :

تناولت هذه الفقرة ضرورة أن يتم تطبيق الخطة من خلال منهج يضمن البحث وتحديد الحلول الممكنة لمشاكل السكان المحليين في إدارة مواردهم الأرضية والتي تضمن إيجاد وعي جديد وتقنيات مفهومة من قبل المستفيدين والهدف من ذلك إيجاد ورفع الإحساس المشترك بالمسؤولية وشراكة بين كافة الأطراف ذات الصلة والاقتناع بان الاستثمارات المحلية في ميدان الإدارة وتطوير الموارد عملية ذات

جدوى أو سوف يكون لها دور في المستقبل ، كما أكدت هذه الفقرة على ضرورة إن يتم معالجة إدارة الموارد في البيئات الخاصة ، ليس من خلال التنسيق الايكولوجي بل يجب إن يتم من خلال دمج التنسيق المتعلق بالقدرات الاقتصادية والتي يساعد في خلق فرص عمله ومشاريع لدعم التنمية المحلية.

وتم اقتراح إتباع منهج إدارة الموارد الأرضية بمشاركة السكان والتي أثبتت نجاحها في الكثير من المواقع محلياً ودولياً حيث تعطي هذه المنهجية السكان المحليين الفرصة لإبداء وجهات نظرهم وتحديد مشاكلهم والأولويات الملحة من وجهة نظرهم وتشكل هذه المنهجية الأساس الصحيح لإعداد البرامج التنموية للسكان المحليين على المدى الطويل. ولذا فان هذه المنهجية يمكن إن تثبت ملاءمتها منهج صحيح لإعداد وتنفيذ الخطة الوطنية لمكافحة التصحر .

3- برنامج العمل الإقليمي :

تناول هذا المحور والذي يعتبر جزء من الخطة الوطنية العامة لمكافحة التصحر عدد من الأهداف التي تعالج تعزيز الجانب الاقتصادي وحماية البيئة وتطوير الموارد البشرية ورفع مستوى الوعي حول إدارة الموارد الأرضية، ثم تطرقت إلى المبادئ التي ترتكز عليها هذه البرامج والتي تقوم على أسس تصنيف للمناطق ذات الأولوية في التدخلات والتي لابد أن تكون من المناطق المتأثرة بشكل كبير بعوامل التدهور المختلفة ، كما أن هذه الخطة تستند على مبدأ آخر أساسي وهو أخذ رأي السكان المحليين وبالتحديد الغالبية من الفقراء في عملية التخطيط التنموي المتكامل ، ثم تناول هذا المحور إعداد البرامج الإقليمية على المدى الطويل لمكافحة التصحر. وفي هذا الإطار تم العمل من خلال مشاركة كافة الأطراف ذات الصلة وعلى كافة المستويات ومن خلال المواضيع ذات الأولوية والهامة في إعداد هذه البرامج كما يلي :

- التقليل من تدهور الأراضي .
- إدارة مساقط المياه وإعادة تأهيل المدرجات .
- إدارة وتطوير المراعي الطبيعية .
- تطوير نظام التكامل الزراعي الحراجي .
- إدارة الغابات الطبيعية .
- برنامج إدارة الموارد المائية المستدامة .
- التعامل والاستجابة مع قضية انتشار شجرة المسكيت .

وقد تم التطرق في هذه المواضيع إلى وصف الإختلالات الحالية وأهم طرق المعالجة لكل حالة على حدى من مختلف الجوانب الفنية والمؤسسية والاقتصادية. ثم أورد إطار البرامج الإقليمية والذي يأتي في إطار مهام وزارة الزراعة والري (الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر) حيث يوجد برنامج واحد على المستوى الوطني لمكافحة التصحر يتضمن عدد من الإجراءات والأنشطة لمعالجة ظاهرة التصحر ويتكون البرنامج الوطني من ثلاثة برامج إقليمية سيتم تنفيذها في عدد من المحافظات.

هذه الأقاليم هي الإقليم الساحلي والإقليم الجبلي والإقليم الصحراوي ،

وقد تضمن هذا المحور أبرز الأشكال الرئيسية لتدهور الموارد فيها وأهم الحلول المقترحة لكل إقليم على حدى .

الأعمال ذات الأولوية على المدى القصير 2001-2005 ، وهى على مستويين

المستوى الوطني ويشمل :

- بناء القدرات في ميدان المتابعة والتقييم .
- إيجاد جهاز وطني لتقييم ظاهرة التصحر باستخدام الخرائط .
- إنشاء جهاز مؤسسي للتنسيق .
- تحديث السياسات والتشريعات الحالية .
- العمل على تنفيذ الخطة بطريقة مندمجة تضمن مشاركة كافة الأطراف ذات الصلة .

المستوى الإقليمي ويشمل :

- إعادة تحديد المناطق وتحديد الأنشطة ذات الأولوية بمشاركة السكان. وقد تم اختيار 31 موقع في الأقاليم الثلاثة تتوزع على 12 محافظة. ويشمل تنفيذ عدد من الإجراءات تغطي مساحة 26,000 هكتار في مختلف المجالات.
- تنظيم السكان وزيادة الوعي واللامركزية : حيث يأتي هذا النشاط في إطار التوجهات الحالية للدولة والمتمثلة باللامركزية والحكم المحلي وذلك من اجل تعزيز التنمية الريفية والتي يجب إن تأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات للمؤسسات المحلية .

اقترحت الخطة إتباع منهجية إدارة الموارد الأرضية بمشاركة السكان في تنفيذ أنشطتها وبرامجها. ومن المعروف أن المنهجية المذكورة تلبي احتياجات السكان الأساسية الاقتصادية والحراجية والبنية التحتية بالإضافة لمعالجة المشاكل المتعلقة بالجوانب البيئية. وفي مجال الميزانية والمقترحات ، تم التركيز على الجانب البيئي دون الإشارة إلى أي موازنة تخص الجوانب الخدمية والاقتصادية والبنية التحتية .

تم التركيز في الأنشطة على الجوانب المتعلقة بمعالجة نتائج ظاهرة التصحر وذلك بتناول نقاط الأنشطة المتعلقة بمعالجة تدهور التربة وزحف الرمال في حين غاب عن هذه الخطة وبشكل كبير الأنشطة الخاصة بإدارة الموارد المتبقية من الغابات والمراعي .

المساحات التي اقترحت معالجة الإختلالات البيئية منها على المستوى الإقليمي والتي اعتبرت أنشطة ذات أولوية في 31 موقع موزعة على 12 محافظة وبمساحة 26,000 هكتار ، تعتبر محدودة جداً قياساً بحجم المشكلة ونتائجها آخذين في الاعتبار أن هذه الخطة هي شاملة بحيث تغطي الجمهورية بكاملها.

وقد صادقت اليمن على العديد من الاتفاقيات الدولية منها:

- اتفاقية تغير المناخ من قبل الحكومة في 95/12/3م .
- اتفاقية التنوع الحيوي من قبل الحكومة في 95/12/3م .
- بروتوكول مونتريال الخاص بالأوزون في 95/12/3م .
- اتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون في 95/12/3م .
- اتفاقية بازل للمخلفات الخطرة في 95/12/3م .
- الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر في 96/12/31م .

* **الجهود الرسمية على المستوى الميداني :**

على المستوى الميداني تم تطبيق العديد من الطرق والأساليب أو التقنيات المستخدمة في الحفاظ على تنمية موارد الأرض والحد من ظاهرة التصحر والتي ساهمت بدرجة عالية في إيقاف عملية تدهور الموارد الأرضية وهذه التقنيات هي :

التكامل الزراعي الحراجي :

إن التكامل الزراعي الحراجي يتضمن جميع نظم استخدام الأراضي التي تدخل فيها الأشجار والشجيرات وغيرها من النباتات الخشبية المعمرة، فهو يقتضي استخدام الأراضي ويجمع بين المحاصيل الزراعية وأشجار الغابات والمراعي والفاكهة، وهو بالتالي يمكن المزارع من الحصول على إنتاج زراعي وحراجي وحيواني متنوع ومتكامل في نفس قطعة الأرض وبصفة مستديمة مع المحافظة على خصوبة التربة والمياه.

وللتكامل الزراعي الحراجي فوائد عديدة مثل زيادة الإنتاج الزراعي والحيواني وتأمين حطب الوقود والأخشاب ومكافحة التصحر وتحسين المناخ المحلي لذلك فقد تم تنفيذ عدد من الأنشطة لتطوير أنظمة التكامل الزراعي الحراجي وتشجيعها وإقامة العديد من المواقع الرائدة في هذا المجال معظمها مع أشجار البن بحيث تم تحديد (9) أنماط من التكامل الزراعي الحراجي، تم ذلك من خلال العديد من المشاريع والبرامج الخاصة بحماية وتنمية الموارد الأرضية.

التشجير الحراجي :

إن التشجير الحراجي هو السبيل الأمثل والوحيد إلى جانب الحماية لتنمية الغطاء النباتي للمحافظة على موارد الأرض في اليمن. ويشمل هذا التشجير إدخال الأصناف الخشبية الملائمة بيئياً لليمن والمتميزة بسرعة النمو للحصول على نتائج أفضل وإيقاف عملية تدهور موارد الأرض من خلال توفير مردود خشبي وحطب مع ضرورة تضافر الجهود الحكومية مع الجهود الشعبية وقيام الحكومة بدعم الجهد الشعبي والفردي بكافة الوسائل .

وللحد من عملية تدهور موارد الأرض تم إنشاء (47) موقعا رائدا كان لها دورا كبيرا في رفع مستوى المشاركة في أعمال التشجير حيث وصلت المساحة الإجمالية المشجرة إلى (1500) هكتار وصل المعدل السنوي للغرس إلى ما يزيد عن (500000) شجرة حراجية سنويا، كمصدات للرياح أو تشجير أماكن عامة أو داخل وحول المزارع بالإضافة إلى التشجير من أجل تثبيت الكثبان الرملية وحماية التربة.

تثبيت الكثبان الرملية :

لعل الرمال التي تنقلها الرياح وحركة الكثبان الرملية هي أكبر عامل يتهدد الأراضي الزراعية والتجمعات السكانية وطرق المرور في الجمهورية اليمنية والشواهد التاريخية تشير إلى أن حركة الرمال كانت إحدى العوامل التي أدت إلى زوال الحضارات السابقة في الجزيرة العربية ومنطقة الشرق الأوسط . أجريت العديد من الدراسات حول هذه الظاهرة وقد استعرضت أصول الكثبان والخصائص الفيزيائية للرمال وحركتها وقد نفذت بعض المشاريع التنموية في الثلاثة عقود الأخيرة والتي تعرضت لطرق تثبيت الكثبان الرملية الميكانيكية والبيولوجية لغرس الأشجار والشجيرات والأعشاب المناسبة مستخدمة بذلك أفضل الطرق وأفضل الأنواع النباتية المناسبة .

إيجاد بديل لحطب الوقود :

إن توفير وتشجيع استخدام الغاز المنزلي وإحلاله محل حطب الوقود يعتبر من أهم الخطوات الضرورية واللازمة للحفاظ على الموارد الأرضية وما تبقى من أشجار وشجيرات ويتطلب هذا توفير أجهزة الغاز المنزلي وخفض أسعار الغاز وبيان فوائدها الصحية، والتي هي غير مكلفة بالنظر إلى وقت جمع الحطب والوقت الذي يستغرقه تجفيفه ، بالإضافة إلى أن الغاز لا يصدر عنه دخان أو مخلفات كالرماد. ولذلك تم توجيه المجتمع نحو بناء محطات توليد الطاقة (الغاز الطبيعي) وتوفيره بأسعار مناسبة كما أن مشروع الحفاظ على الأراضي والمياه قام بتوزيع عدد من قنينات الغاز على السكان القاطنين في غابة اراف. ونود أن نشير إلى أن الغطاء النباتي بدأ بالتجدد خلال السنوات القليلة الماضية خاصة في مناطق استخدام الغاز.

تنظيم الرعي في أراضي الغابات والمراعي :

نتيجة لموقع البلاد الجغرافي وملامحها الطبوغرافية، يحتوي اليمن على تنوع نباتي، إذ يوجد به أكثر من (3000) ثلاثة آلف نوع مسجل يتراوح من الأعشاب السائدة إلى الأنواع المستوطنة ومن الحولية إلى شجيرات وأشجار. هذا الغطاء النباتي يوفر لليمن مصدر كبير للأعلاف وحطب الوقود.

إن تدهور الموارد الطبيعية يتزايد باستمرار، ويشمل الحيوانات والنباتات، كما يتجلى في الانخفاض من حيث النوع أو الكم والأسباب الرئيسية لهذا الانخفاض هي :

- سوء الاستخدام والرعي الجائر وزيادة التنافس بين الأنشطة الزراعية ونظم الرعي التقليدي. وللحد من هذا التدهور وحفاظاً على موارد الأرض فإن تنظيم استغلال المراعي والغابات والأحراش من خلال تشجيع القوانين والنظم التقليدية المنظمة لعملية الرعي أو القطع والتي اشتهرت بها شعوب جنوب الجزيرة العربية ومازالت موجودة في سقطرة والعديد من مناطق اليمن. ولأهمية ذلك فقد تم تنفيذ برنامج المشاركة الشعبية في إدارة الموارد الأرضية 1997-2001م وبرنامج التنوع البيولوجي لأرخبيل سقطرة 1997- 2002م كما تم إنجازدراسة النظم التقليدية وتنفيذ بعض الأنشطة .

صيانة المدرجات وحماية مساقط المياه :

تعتبر المدرجات من الأنشطة الزراعية القديمة التي تنفرد بها اليمن إلى جانب عدد قليل من البلدان، كما يعتبر تراث وطني هام تم بناؤه عبر العصور . فنياً يعتبر نظام المدرجات من التقنيات المتطورة في مجالي الحفاظ على الأراضي والمياه واستعمال الأراضي الجبلية .

إلا أنه لوحظ أنه خلال الخمسين سنة الأخيرة عرف المجتمع اليمني تحولات وتطورات اجتماعية واقتصادية كان لها أثر سلبياً وسيئاً على المدرجات الزراعية حيث ترتب عنها ترك وهجر المدرجات وتعرضها للتصحر.

ورغم اختلاف الأسباب التي أدت إلى هجر هذه المدرجات، إلا أن إعادة صيانة المدرجات وترميمها وحماية مساقط المياه سيكون لها الأثر الفعال في إيقاف عملية تدهور التربة بصفة خاصة وموارد الأرض بصفة عامة. ومن خلال مشروع الحفاظ على الأراضي والمياه 1993-2000م ومشروع إدارة مساقط المياه وإعادة استخدام المياه العادمة 1998-2002م تم تنفيذ اكثر من (27) موقعا لإعادة صيانة المدرجات وترميمها وحماية مساقط المياه.

4- المشاريع ذات العلاقة المباشرة بقضايا التصحر :

نفذت وتنفذ اليمن عدد من المشاريع التي تهدف إلى مكافحة التصحر وحماية وتنمية الموارد الأرضية. وفيما يلي استعراض أهمها :

المشاريع المنفذة :

- مشروع تشجير مساقط المياه ومجاري الأود ية 1976م ،
- مشروع حراز الرائد لتشجير ومقاومة انجراف التربة 1980- 1986م،
- مشروع ذمار للأبحاث الزراعية والغابوية 1980-1991م ،
- مشروع مودية لمكافحة التصحر 1983م،
- مشروع تطوير الغابات 1985- 1997م،
- المشروع الإقليمي لزراعة الهوهوبا 1985 - 1990م.،
- مشروع الحزام الأخضر حول مدينة عدن 1986-1989م،
- مشروع مأرب للتشجير وتثبيت الكثبان الرملية 1988-1992م،
- مشروع تهامة لتثبيت الكثبان الرملية 1990-1993م،
- المشروع الإقليمي لتخطيط وتثبيت الكثبان الرملية 1991-1993م،
- مشروع تنمية التجديد في القطاع الزراعي (1) 1993-1997م،
- مشروع تنمية الغابات الحضرية 1995-1997م،
- مشرع تقييم الموارد البيئية لاستخدام الأراضي 1994-1999م.

المشاريع تحت التنفيذ :

- مشروع التنمية الزراعية في المحافظات الجنوبية 1998-2003م،
- مشروع الحفاظ على الأراضي والمياه 1993-2000م،
- مشروع حماية البيئة في تهامة 1996-2002م،
- مشروع إدارة مساقط المياه وإعادة استخدام المياه العادمة 1998-2002م،
- برنامج التخطيط لمكافحة التصحر 1997-2000م،
- برنامج المشاركة الشعبية في إدارة الموارد الأرضية 1997-2001م،
- برنامج التنوع البيولوجي لأرخبيل سقطرة 1997- 2002م ،
- برنامج بحوث المراعي الطبيعية في الجزيرة العربية 2001-2003م،

البرامج المستقبلية :

على ضوء الورشة الوطنية لمراجعة الخطة الوطنية لمكافحة التصحر وتدهور الموارد الأرضية والتي عقدت في صنعاء خلال الفترة 30/5-1999/6/2م، والتي تمخضت عن وضع مجموعة من النتائج الإيجابية كان من ضمنها تقسيم اليمن إلى أقاليم ثم تحديد المشاكل والحلول لكل إقليم على حدى ، ووضع تصور للمشاريع المستقبلية الخاصة بمكافحة التصحر وحماية الموارد الطبيعية قصيرة المدى الموزعة على الأقاليم البيئية المختلفة في اليمن، وهي كما يلي:

1- برنامج الإقليم الساحلي :

ويهدف إلى تثبيت الكثبان الرملية في 19 موقع وإنشاء مصدات الرياح والأحزمة الواقية في 15 موقع وصيانة الأراضي الزراعية في 5 مواقع.

2- برنامج الإقليم الجبلي :

ويهدف إلى الحفاظ على الأراضي الزراعية وصيانة المدرجات وإنشاء الحواجز الدفاعية والجابيونات وتشمل 15 موقع.

3- برنامج الإقليم القاري (الصحراوي الداخلي) :

ويهدف إلى المحافظة على الأراضي الزراعية في الأودية عبر الجابيونات وحواجز دفاعية وتشجير جوانب الأودية في عدد 7 مواقع إلى جانب إنشاء مصدات الرياح والأحزمة الوقائية في عدد 3 مواقع وحماية الغابات الطبيعية وبخاصة غابة حوف وتثبيت الكثبان الرملية في عدد 12 موقع.

ومن البرامج المستقبلية برنامج إدارة مساقط المياه وتنمية المرتفعات الجبلية هذا بالإضافة إلى مشروع المحميات الطبيعية في غابة حوف وبرع.

4- برنامج التخفيف من حدة الفقر (1997-2001م) :

المراجع العربية :

- إدارة محمية جبل برع (مسودة) فبراير 1997م – مشروع تطوير الغابات GCP/YEM/051/SWI ، ومشروع الحفاظ على الأراضي والمياه (مكون الغابات) TF/YEM/023 منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر – وزارة الزراعة والري – الجمهورية اليمنية – صنعاء .
- الأمم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا – الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجمهورية اليمنية – يوليو 1992م .

- الجمهورية اليمنية – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر – الورشة الوطنية لمراجعة الخطة الوطنية لمكافحة التصحر وتدهور الموارد الأرضية – صنعاء 30 مايو – 2 يونيو 1999م .

- الجمهورية اليمنية – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر – تقرير عن الوضع الراهن للثروة الحراجية – صنعاء – يوليو 1995م .

- الجمهورية اليمنية – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر – ملخص الخطة الوطنية لمكافحة التصحر – سبتمبر 2000م .

- الجمهورية اليمنية – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر " البيئات الطبيعية في اليمن وأسباب تدهورها " – م/ أحمد يحيى علي 1994م .

- الجمهورية اليمنية – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر " الندوة الوطنية لمكافحة التصحر " الجزء الأول – الجزء الثاني – صنعاء 3-8 نوفمبر 1996م .

- الجمهورية اليمنية – الجهاز المركزي للإحصاء– التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت – ديسمبر 1994م .

- الجمهورية اليمنية – وزارة الزراعة والري – التقرير الوطني لمكافحة التصحر في الجمهورية اليمنية –فبراير 2000م :

المراجع الانجليزية :

- AREA, ASMSP, and ICARDA, Dec. 1997. Agriculture Research Strategy.

- Ali. A. Y. (1996). Research Report: Traditional Land Use and Regulations and their importance for Environmental Protection in Socotra Island. Research Sponsored by UNESCO. Republic of Yemen, Sana'a.

- Hunting Technical Services Limited, May 1993. National LWCP Woodland Resources Mapping Project.

- Hunting Technical Services Limited, August 1991 - May 1992. Woodland Resources Mapping Project (Ground Observation records).

- Otham Hassan, 1999. FAO Consultancy Report on "Forest Policy". YEM/97/100 - Sub-programme 3.

- Rouchiche Salah, Dec. 1997. FAO Consultancy Report on "Underlying Causes of Desertification"

- ROY/UNDP, 1997. Programme Support Document on "Sustainable Water Resources Management:.

- Dr. Babiker Ahmed El Hassan: Envirnmental Protection Activities in The Tihama Plains of Yemen. For the "Doha, International Conference on Environment Control and Protection". 1-3 December 1997. Doha - Qatar.

- Dr. E. Costin, M.A.R. Bazara'a, Habeeb Hassan Abbas and L.H. Dimitriev: Establishment of Windbreaks on Ahwar Tube-well Irrigation project. UNDP/FAO "Improvement of Crop Production Project" (PDY/75/019), in Cooperation with Yemeni- Soviet Agricultural Projects. Aden, March 1981.

كلمات الافتتاح

كلمة
معالي الدكتور سالم اللوزي
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

الأخ/ أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة الليبية

الأخ/ الكاتب العام المساعد لشؤون الإنتاج باللجنة الشعبية العامة

الأخ/ أمين اللجنة الشعبية لمركز البحوث الزراعية والحيوانية

الأخ/ الأمين العام لاتحاد الفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب

الأخ/ أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للمياه

الأخ/ أمين اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر

الأخوة/ ممثلي المنظمات والهيئات العربية والإقليمية

الأخوة/ ممثلي وزارات الزراعة بالدول العربية

أيها السيدات والسادة ،،

يسعدني ويشرفني كثيرا أن أحيي جمعكم الكريم هذا باسم المنظمة العربية للتنمية الزراعية ونحن نفتتح اليوم أشغال هذه الورشة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، لتكون لبنة أخرى في بناء صرح العمل العربي المشترك، الذي نحن اليوم، أكثر من أي وقت مضى، في أشد الحاجة إلى تقوية ركائزه وترسيخ بنيانه.

وإنه لمن حسن الطالع أن تنعقد هذه الورشة على أراضي الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، هذا البلد العربي العريق ذى التاريخ المجيد والخطوات الجبارة على طريق التطور والتحديث، والذي بذل ومازال يبذل ما في وسعه من أجل تحقيق وطن عربي موحد قوي ومتطور. وإنه ليزيدنا جميعا شرفا أن تكون هذه الورشة برعاية الأخ الكريم أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للبيئة .

أيها السيدات والسادة ،،

لا يخفى عليكم أن العالم يجتاز حالياً مراحل صعبة تهدد بانهيار كل التوازنات البيئية القائمة وازدياد الفقر والجوع والأمراض الفتاكة في كافة أرجاءه. وترجع الأسباب الرئيسية وراء هذه الوضعية التي تنذر

بالخطر إلى التدهور والتلوث المستمرين للموارد الطبيعية والبيئية وإلى التغيرات المستمرة في المناخ وتقلص التنوع الحيوي وانتشار ظاهرة التصحر .

وقد شهدت ظاهرة التصحر انتشاراً واسعاً في الوطن العربي على وجه الخصوص بسبب الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية، خصوصاً المائية والأرضية (من مراعي وغابات وأراضي زراعية) ، وذلك طوال حقب مديدة . ومما زاد في اتساع رقعة التصحر في البلاد العربية هشاشة النظم البيئية وسيادة المناخ الجاف وقلة المياه . وينتشر التصحر على مساحة واسعة في الوطن العربي تقارب 976 مليون هكتار أي ما يعادل 68% من المساحة الكلية ، بالإضافة إلى 287 مليون هكتار أي ما يعادل 20% أخرى من هذه المساحة مهددة بالتصحر. وتتفاوت المساحات المتصحرة أو المهددة بالتصحر في البلدان العربية من إقليم لآخر ومن قطر لآخر.

وللتصحر آثار سلبية عديدة، اقتصادية واجتماعية وبيئية، تتمثل في انخفاض حجم الموارد الأرضية (مراعي، غابات، أراضي زراعية) وتقلص في إنتاجية النظم البيئية والزراعية وانكماش التنوع الحيوي، وانتشار الفقر والجوع وتسارع نزوح سكان الريف والرعاة والبدو إلى المدن، مما يزيد من مشاكل هذه الأخيرة، وزحف الكثبان الرملية التي تهدد المزارع والبنيات التحتية.

وقد كافحت الدول العربية هذه الظاهرة لمدة طويلة وبأساليب متنوعة. وبادرت جميعها بالتصديق على اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، وهي تبذل جهوداً حثيثة لتنفيذ بنودها ، بما في ذلك وضع الخطط الوطنية لمكافحة التصحر وإحداث الآليات الضرورية لبلورة وتنفيذ وتتبع وتقييم البرامج والمشاريع الهادفة إلى الحد من التصحر ومعالجة آثاره .

وتعمل البلدان العربية أيضاً جاهدة لبناء نظم لرصد ظاهرة التصحر وآثارها والآثار المترتبة عن برامج ومشاريع المكافحة ، ولوضع المؤشرات الملائمة لذلك. تتعدد المناهج والمؤشرات المستعملة في هذا الباب ، مما يستدعي التعاون والتنسيق بين الدول العربية من أجل الأخذ بأكثرها ملاءمة للخصوصيات العربية البيئية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية ، ولتبادل المعلومات، لما فيه خير البيئة والاقتصاد العربيين.

وتأتي مساهمة المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد دراسة حول مؤشرات رصد التصحر وتنظيم ورشة العمل هذه لمساندة جهود الأقطار العربية في الوقت الذي هي في أمس الحاجة إليه ، لوضع نظم للتتبع والتقييم وخاصة اختيار أنسب المؤشرات بقصد رصد التصحر وآثاره وآثار برامج مكافحته سعياً وراء اتخاذ القرار السليم في الوقت المناسب للحد منه واسترجاع البيئة العربية لمقوماتها وقدراتها على مواجهة التحديات المتمثلة في توفير الغذاء والعيش الكريم للأعداد المتزايدة من السكان.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر الجزيل للمنظمات العربية والإقليمية والدولية التي تشارك معنا في هـذا اللقاء الهام وتدعمه، وخاصة مرصد الساحل والصحراء، والأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، والمنظمة العربية للتربيـة والثقافة والعلوم، والأمانة العامة لاتحاد المغرب العربي، كما أنوه بكل الإخوة الخبراء العرب الذين تكبـدوا عناء السفر للمساهمة بخبراتهم لما فيه مصلحة البيئة العربية.

وإنني أيها السيدات والسادة،

إذ أتمنى لورشتنا هذه التوفيق، وأن تعود على وطننا العربي الكبير بالفائدة المرجوة، يطيب لـي أن أعبر عن وافر شكري وعظيم امتناني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، قيادة وشـعبا، ولأهالي مدينة طرابلس الغراء على ترحيبهم بإقامة هذه الورشة على أراضيها وعلى حسن الاستقبال وكريم الضيافة، وهذا كله ليس بالأمر الغريب على شعب ليبيا الكريم المضياف.

وفقنا الله جميعا لما فيه خير امتنا العربية وتقدمها وسلامة بيئتها من كل تدهور أو تلوث أو تصحر، وأعاننا على توفير أسباب الرفاهية والعيش الكريم لشعوبها.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

الدكتور سالم اللوزي
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

2003/5/24

كلمة
معالي الدكتور عمر محمد السوداني
أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للبيئة
بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

ألقى السيد الدكتور عمر محمد السوداني أمين اللجنة الشعبية للهيئة العامة للبيئة كلمة في الجلسة الافتتاحية للورشة ، رحب فيها بالمشاركين في أشغالها من منظمات عربية وإقليمية وخبراء ، كما نوه بمبادرة المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعقد هذه الورشة ، وشكرها على اختيارها الجماهيرية الليبية لعقدها .

وذكر السيد الدكتور عمر محمد السوداني بأن ظاهرة التصحر تنتشر في كل البلاد العربية ، وأن ليبيا بدورها تعاني من هذه الظاهرة ، التي يزيد في انتشارها هشاشة وجفاف النظم البيئية العربية والأنشطة البشرية الهدامة .

وذكر أن ليبيا كباقي الدول العربية تبذل جهداً كبيراً لمكافحة التصحر وتسخر لذلك طاقات مهمة في هذا المضمار ، كما أشار إلى أن ليبيا لا تزال في حاجة إلى تطوير قدراتها على رصد وتقييم التصحر ووضع المؤشرات اللازمة لذلك ، كوسيلة لإعداد العدة المناسبة لكسب المعركة ضد التصحر .

وذكر السيد عمر محمد السوداني بأن التغلب على كل الصعاب من مكافحة ورصد وتقييم التصحر وإعداد المؤشرات اللازمة لذلك يحتاج إلى تضافر الجهود والتنسيق بين الدول العربية وصولاً إلى نتائج أفضل دون إغفال التعاون والتنسيق مع باقي دول ومنظمات ومؤسسات العالم في إطار الإتفاقيات المعدة لذلك وأولها إتفاقية مكافحة التصحر .

وفي الختام جدد السيد عمر محمد السوداني الترحيب بالمشاركين وتمنى لهم عملاً مثمراً ومقاماً طيباً في طرابلس .

أسماء المشاركين

اسماء المشاركين

الاسم	المؤسسة	العنوان	الهاتف	الفاكس	البريد الإلكتروني
السيد/ حمد سيف علي المزروعي	وزارة الزراعة والثروة السمكية	ص.ب 1509 دبي - دولة الامارات العربية المتحدة	09714-295811 -2958841 009714	-2957766 009714	Agric. services.maf@uae.gov.ae
عامر المختار	وزارة الفلاحة والبيئة والموارد المائية - الإدارة العامة للغابات	30 نهج آلان سفاري 1002 - تونس	287487 71 216	801922 71 216	Ameur59@yahoo.fr
السيد/ علي المهيري	مرصد الساحل والصحراء	شارع البيئة ص.ب 31 تونس 1080 تونس	0021671892785	807310 0021671	sse.panlcd@oss.org.tn
م. الزهرة غازي	وزارة الفلاحة والتنمية الريفية - المديرية العامة للغابات	طريق مختار دودو مختار - بن مكنون - الجزائر - الجزائر	00213219153 12	47-18 00213219153	Ghazizdz yahoo.fr
السيد/ محمد بن عزيز مصطفى بن عزيو	وزارة الزراعة - المملكة العربية السعودية	وزارة الزراعة - مديرية الزراعة - الرياض - السعودية	0096614011271 - العمل 0096655424080 - نقال	0096614014196	MAZIZ 37@HOTMAIL.COM
د. التجاني محمد صالح	معهد دراسات التصحر واستزراع الصحراء - جامعة الخرطوم	جامعة الخرطوم ص.ب 32 - السودان	329332 566547	813919	
السيد/ خليفة علي عبد الصمد الخطابي	اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر	الجماهيرية الليبية	00218213616148	+ فاكس	

الاسم	المؤسسة	العنوان	الهاتف	الفاكس	البريد الإلكتروني
السيد/على رجب الككلي	الهيئة العامة للبيئة	الغيران – طرابلس ص.ب 83618	4840043	4839991	alkekli@tahoo.Co.uk
م. محمد سالم الصغماري	المركز العربي – أكساد – مكتب الجماهيرية	ص.ب 12901 – شارع امحمد المقريف طرابلس الجماهيرية	3061041-8 (259 خط داخلي)		M_sugmari@maktoob.com
د. فرج صالح عبد الرحمن	جامعة الفاتح – كلية العلوم	ص.ب 13603 طرابلس – الجماهيرية الليبية	-21-361-8955 0218 -91-212-9009 0218		Faragabdulrahman@
د. أبو القاسم محمد العزابي	جامعة الفاتح – قسم الجغرافيا	طرابلس – ليبيا	(21) 3601548 218 هاتف/فاكس		abulgassem@hotmail.com
د. هاني محمد عبد الحميد رمضان	معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة مركز البحوث الزراعية – وزارة الزراعة	9 شارع الجامعة – الجيزة – مصر	5720608-0202	0202-5720608	H_m_Ramadan@Hotmail.com
السيد/ بلوافي عبد العزيز	وزارة الفلاحة والتنمية القروية – المغرب	كلم4 طريق الدار البيضاء – الرباط	002123769.03.98	0021237698401	Belwafi@caramail.com
السيد/ عبد الكريم ولد الشيخ	اتحاد المغرب العربي	14 شارع زلانح – اكتاك – الرباط	0021237671280	0021237671253	Abdo.ouleheikh@caramail.com
السيد/ عبده محمد صالح مدار	وزارة الزراعة – الإدارة العامة للغابات ومكافحة التصحر (الجمهورية اليمنية)	الجمهورية اليمنية – صنعاء ص.ب 2106 B.O.B	009677916632 موبايل -250976-77 00967	0967 - 250976	madar2002@maktoob.com

الاسم	المؤسسة	العنوان	الهاتف	الفاكس	البريد الإلكتروني
د. خالد بن محمود	الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة	ص.ب 13538 - طرابلس - الجماهيرية الليبية العظمى	21 3602207 218+	21 4831598 218+	Khaled_benm@yahoo.com
عطا الله كليب بن محسن	الاتحاد العام للفلاحين والمتعاونين الزراعيين العرب	شعبة الزراعة بطرابلس - سيدي المصري الاتحاد العام للفلاحين العرب	3608645-43	3608643	
المهندس/ عمران منير اللافي	مكتب المنظمة بطرابلس	شارع سيدي المصري - طرابلس - الجماهيرية	00218912129048 00218213619275	002183619275	olafi@maktoob.com
الجيلاني محمد عبد الجواد	المركز العربي للدراسات - مكافحة الجفاف والأراضي القاحلة (أكساد)	أكساد ص.ب 2440 دمشق - سوريا	/87 0096311564309	/87 00963115743063	Soil_dep@acsad.org
د. المصطفى ضرفاوي	المنظمة العربية للتنمية الزراعية	شارع 7 العمارات - السودان	0024911472180	0024911471402	aoad@sudanmail.com elmdarfacui@carmail.com