

## تدهور الأرض

تقدر المساحة الكلية للأراضي القابلة للزراعة في العالم بحوالي ٣٢٠٠ مليون هكتار (أو ٧٦١٦ مليون فدان حيث أن الهكتار = ٢,٣٨ فدان) أو ٢٤% فقط من المساحة الإجمالية لسطح الأرض. ويزرع حاليا نصف هذه المساحة تقريبا. وتعتمد إنتاجية الأراضي الزراعية أساسا على تكوين التربة وأسلوب إدارتها. فالتربة تحتوي على مكونات معدنية ومواد عضوية وحيوية دقيقة في توازن ديناميكي طبيعي تكونت مفرداته في آلاف وملايين السنين (عصور جيولوجية). والإخلال بهذا التوازن نتيجة الضغوط البشرية والإستخدام السىء للأرض يؤدي إلى تدهور التربة في أعوام قليلة.

وتعتبر عملية تدهور التربة عملية معقدة تسببها عوامل مختلفة طبيعية وكيميائية وبيولوجية. ورغم أن تعرية التربة هو عملية طبيعية فإن النشاط البشرى قد زاد كثيرا من حدتها. ويقدر المتوسط العالمي لمعدل تعرية التربة في السنة ما بين نصف و ٢ طن لكل هكتار، حسب نوع التربة ودرجة إنحدار الأرض وطبيعة عملية التعرية. وتختلف معدلات تعرية التربة من منطقة إلى أخرى، ففي الولايات المتحدة الأمريكية مثلا يتأثر ٤٤% من الأراضي الزراعية بالتعرية بدرجات متفاوتة، وفي الهند يتعرض قرابة نصف الأراضي الزراعية لعمليات التعرية. وفي بعض المناطق - خاصة في الشرق الأوسط - تعد الرياح عاملا هاما من عوامل التعرية التي تؤثر في حوالي ٣٥% من مساحة الأراضي في المنطقة.

وتنتج أهم مشكلات التغير في التربة وربما أخطرها من زيادة الري. فيسود التشبع بالمياه والتملح وارتفاع الصوديوم إذا إستخدمت مياه هامشية الجودة في عمليات الري، أو إستخدمت أساليب غير مناسبة لإدارة المياه (مثل سوء الصرف .... إلخ). وتعتبر منطقة الشرق الأوسط من أكثر المناطق تعرضا لهذه الآثار، ففي العراق تشكل عمليات التملح والتشبع بالمياه مشكلات في حوالي ٥٠% من الأراضي المروية في وادي الفرات. وفي إيران خلقت عمليات التملح وارتفاع الصوديوم مشكلات في ١٥% من الأراضي الزراعية. كما أثرت هذه العمليات في ٢٥% من الأراضي الزراعية في باكستان.

وتقدر الدراسات أن ١٥% من المساحة الكلية للأرض في العالم قد تدهورت بدرجات متفاوتة بسبب الأنشطة البشرية. ومن هذه المساحة تدهور نحو ٥٥% بسبب التعرية بالمياه و ٢٨% بسبب التعرية بالرياح و ١٢% بسبب التعرية بعوامل كيميائية (التشبع بالماء والتملح .... إلخ). وقد وجد أن الأسباب الرئيسية لهذا التدهور هي الإفراط في الرعي، الذي يعد مسؤولا عن تدهور نحو ٣٤% من المساحة المتدهورة، وإزالة الغابات ٢٩%، والأنشطة الزراعية ٢٨%، والإستغلال المفرط للأرض ٧%، والأنشطة الأخرى غير الرشيدة ١,٢%.

ويسمى تدهور الأرض في المناطق الجافة ( القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة ) بالتصحّر، الذي يعرف بأنه " انخفاض أو فقدان الإنتاجية والتنوع البيولوجي للأرض في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة نتيجة للعوامل الطبيعية أو العمليات الناجمة عن الأنشطة البشرية". ولقد قدر ان نحو ٣٠% من المساحات المروية في الأراضي الجافة، و ٤٧% من الأراضي المحصولية المطرية، و ٧٣% من أراضي المراعي قد تأثرت بالتصحّر على الأقل بدرجة متوسطة. وتعد أفريقيا في مقدمة المناطق التي تأثرت فيها الأراضي بالتصحّر. ولقد اوضحت عدة دراسات أن من عوامل زيادة التصحر في القارة الأفريقية حدوث فترات طويلة من الجفاف. فهذه الفترات الطويلة تؤدي إلى حدوث اضطرابات في التفاعلات البيولوجية في التربة بشكل يزيد من تدهورها وتصحرها. كما أن هناك شواهد قاطعة على أن الجفاف يؤدي إلى إنتشار آفات كالجراد الذي يدمر النباتات مما يزيد الأوضاع سوءا.

## الأثار المترتبة على تدهور الأرض

بينما يعتبر البشر العامل الرئيسي فى تدهور الأرض وتصحرها فأنهم أيضا ضحايا هذا التدهور . ففى الدول النامية يعتبر تدهور الأرض الزراعية وانخفاض إنتاجيتها سببا رئيسيا فى هجرة أهل الريف إلى المدينة، بما يصاحب ذلك من إنتشار المناطق العشوائية فى المدن وحولها، وتفاقم مشاكلها البيئية والصحية والإجتماعية والإقتصادية . ولقد أدت هذه الهجرة غير المنظمة من الريف إلى المدينة إلى إعاقة عمليات التنمية سواء فى المناطق الريفية أو الحضرية على حد سواء .

وفى المناطق التى يصيبها الجفاف المتكرر أو الطويل المدى دفعت هذه الظروف البيئية بمئات الآلاف من الرعاة الرحل إلى الإنتقال مسافات طويلة. ففى أفريقيا إنتقل كثير من هؤلاء " اللاجئين البيئيين " إلى دول غرب أفريقيا الساحلية، حيث أستقروا فى مدن الصفيح والأحياء الفقيرة . ونظرا لطول وتكرار فترات الجفاف وصل فى عام ١٩٨٤ عدد من كانوا على حافة الجوع إلى ١٥٠ مليون شخص من ٢٤ بلدا فى أفريقيا الغربية والشرقية والجنوبية . وكان أشد البلدان تأثرا فى شرق أفريقيا إثيوبيا والصومال . ولم يتمكن كثير من هؤلاء اللاجئين البيئيين - ولاسيما النساء والأطفال والشيوخ - من البقاء على قيد الحياة. وساهم الجوع والأمراض المعدية فى الإسراع بوفاة مئات الآلاف. وتشير تقديرات متحفظة إلى أن جملة الوفيات المرتبطة مباشرة بالجفاف وتدهور الأرض فى أفريقيا بلغت نحو نصف مليون نسمة بين أعوام ١٩٧٤ و ١٩٨٤ . وفى قمة الأزمة فى أفريقيا فى الفترة ١٩٨٤ / ١٩٨٥ قدر عدد الأشخاص الذين تأثروا بدرجة خطيرة بتلك الأوضاع بحوالى ٣٥ مليون فى ٢١ دولة أفريقية

ويؤثر تدهور الأرض وتصحرها فى قدرة البلدان على إنتاج الأغذية . وينطوى بالتالى على تخفيض الإمكانيات الإقليمية والعالمية لإنتاج الأغذية . ولا شك أن خفض الإنتاج الغذائى له آثار سلبية على تجارة الغذاء فى العالم، مما قد يلحق أضرارا بدول نامية فقيرة.

### العلاقات بين تدهور الأرض والتغير المناخى :

تحت الظروف البيئية العادية تستطيع التربة استخلاص ثانى اكسيد الكربون ، الغاز الرئيسى المسبب لاحترار الأرض ، من الهواء والاحتفاظ به ضمن مكونات التربة ، ثم نقل بعضه الى الكتلة الحيوية الموجودة عليه وذلك فيما يعرف بالدورة الجيوكيميائية للكربون .وقد يقل الكربون المخزون فى التربة المزروعة عنه فى الأراضى المستخدمة فى اغراض اخرى مثل الغابات وزراعة الأشجار، الا أنه تحت مختلف هذه الظروف، فان مخزون التربة من الكربون هو أكبر بكثير من الكتلة الخضراء النامية فوق سطحها. وهناك بعض الممارسات الحقلية التى يمكن أن تؤدى الى زيادة انبعاث الكربون من المناطق المزروعة، على سبيل المثال حرق المخلفات الزراعية، وبقايا المحاصيل التى يمكن عند إعادتها الى التربة بدلاً من حرقها، أن تؤدى الى عدم فقد الكربون الى الغلاف الجوى، بالإضافة الى تحسين خواص التربة وزيادة قدرتها الإنتاجية. من ناحية أخرى يؤدى فقد الطبقات السطحية من التربة نتيجة التجريف المائى والهوائى الى خفض محتوى التربة من الكربون فى المواقع التى اصابتها هذه التعرية.

### العلاقات بين تدهور الأرض والتنوع الحيوى.

تؤثر استخدامات التربة تأثيراً مباشراً على معدلات التنوع الحيوى المرتبطة بها. فمثلا إزالة الغطاء النباتى الطبيعى من الغابات والمراعى، لاستخدام الأرض فى الزراعة ، يؤدى الى فقد الكثير من انواع التنوع البيولوجى. من ناحية أخرى يؤدى تدهور التربة الى آثار غير مباشرة على التنوع البيولوجى، فمثلا يؤدى تمليح التربة الى فقد الأنواع النباتية الغير مقاومة للملوحة. كما أن الرعى الجائر، خاصة فى المناطق الجافة وشبه الجافة، يؤدى الى فقد الكثير من أنواع نباتات المراعى التى تأقلمت على الظروف الطبيعية السائدة وخاصة الجفاف والحرارة. بالإضافة الى ذلك فان خفض إنتاجية الأراضى المزروعة، باتباع أساليب الإدارة الغير رشيدة، يمكن أن يؤدى الى خفض التنوع البيولوجى الزراعى. يضاف الى ذلك

أن تلوث التربة من المصادر المختلفة، سواء باستخدام الكيماويات الزراعية أو التلوث بالمخلفات الصناعية أو مياه الصرف الصحي، يؤدي إلى خفض التنوع البيولوجي. وأخيراً فإن الحركة النشطة للكثبان الرملية تؤدي إلى طمر النباتات النامية بالمناطق الصحراوية وفقدان الكثير منها، وسيادة أنواع قليلة من النباتات التي تستطيع النمو في بيئة الكثبان الرملية.

أثار تدهور الأرض على المستوى الإقليمي والدولي .

يؤدي تدهور التربة خاصة بالانجراف الهوائي والمائي إلى أضرار بيئية بالغة سواء في المناطق التي ينشط فيها الانجراف أو المناطق التي تنتقل إليها مواد التربة المنجرفة بالهواء والمياه ، وهذه المواد المنجرفة يمكن أن تكون في صورة سفي للرمال أو حركة نشطة للكثبان الرملية أو مواد محمولة بواسطة حركة المياه في القنوات المائية. وترتبط مناطق الترسيب بعوامل الانجراف والترسيب دون اعتبار للحدود الدولية. ولذلك فإن الكثير من الأضرار الناشئة من انجراف مواد التربة بالهواء والمياه تحدث في بلاد متجاورة أوفي بلاد يشملها إقليم بيئي واحد أو حوض واحد لأحد الأنهار الكبرى . وفي كثير من الأحيان فإن الأضرار الناشئة عن ترسيب هذه المواد في الدول المجاورة يؤدي إلى أضرار وخسائر بيئية قد تفوق بكثير الأضرار في المناطق التي نشأ فيها الانجراف.

### الجهود الدولية للحد من تدهور الأرض

تنتشر المناطق الجافة والتي تتعرض لمشاكل تدهور التربة في نحو ١٠٠ من بلاد العالم منها الدول المتقدمة في أمريكا الشمالية وأستراليا وأوروبا ومنها الدول النامية في قارات إفريقيا و آسيا وأمريكا اللاتينية . وقد كان لموجات الجفاف الطويلة في منطقة الساحل الإفريقي - وما صاحبها من تدهور شديد لموارد التربة والثروة النباتية والحيوانية وهجرة السكان في الفترة من (١٩٦٨-١٩٧٢) - دوراً كبيراً في دفع الجهود الدولية للاهتمام بظاهرة التصحر وتدهور التربة. وأدى ذلك إلى عقد مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر في عام ١٩٧٧ في مدينة نيروبي بكينيا. ونشأ عن هذا المؤتمر خطة عمل لمكافحة التصحر شملت ٢٨ توصية تحدد الأنشطة المطلوب إنجازها على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية . واستمرت هذه الخطة كأطار رئيسي للعمل على المستويين الوطني والدولي خلال نحو ١٥ عاماً (١٩٧٧-١٩٩٢)، تبين خلالها ان التصحر وتدهور التربة يزداد انتشاراً برغم الجهود المبذولة.

وفي عام ١٩٩٢ اعتمد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي عقد في ريو دي جانيرو أجنده-٢١ التي تقدم منهجاً كاملاً يهتم أحد أجزائه بمكافحة التصحر والجفاف وإدارة الموارد الهشة ومعالجة ما ينشأ عنها من مظاهر الفقر وعدم استدامة التنمية. وفي ضوء توصيات المؤتمر أنشأت الجمعية العامة للأمم المتحدة لجنة مشتركة للحكومات المعنية للتفاوض لوضع وتطوير اتفاقية دولية لمكافحة التصحر، وقد انتهت اللجنة من ذلك في يونيو ١٩٩٤. ومنذ ذلك الوقت اعتمدت هذه الاتفاقية أكثر من ١٤٠ دولة وبدأت معظمها في صياغة برامجها الوطنية لمكافحة التصحر والمشاريع المختلفة لتنفيذ هذه البرامج.

### تدهور الأرض في مصر

عند استعراض المناطق البيئية الزراعية في جمهورية مصر العربية فانه يتضح وجود العديد من المتغيرات والفروق بين هذه المناطق بالنسبة لما يلي :

أولاً - السمات المناخية تحت ظروف المناطق الساحلية المطلة على البحر الأبيض المتوسط والمناخ الجاف في الأراضى الداخلية والمناخ الفوق جاف في المناطق الصحراوية والجنوبية من جمهورية مصر العربية.

ثانياً- الخصائص الجيومورفولوجية والتضاريس.

ثالثاً- نوعية التربة المتوفرة فى كل من هذه المناطق .  
رابعاً- استعمالات أنواع التربة السائدة.

وتؤدى هذه المتغيرات الى تباين عمليات تدهور التربة والتصحر فى كل من هذه المناطق، كما تختلف عمليات التدهور فى درجاتها وأسبابها وآثارها البيئية والاقتصادية والاجتماعية من منطقة لأخرى .  
ويمكن تقسيم المناطق البيئية الزراعية فى مصر الى أربع مناطق رئيسية هى :  
(١) النطاقات الساحلية الشمالية.  
(٢) وادى النيل القديم والمناطق الصحراوية المستصلحة فى تخوم الوادى .  
(٣) المناطق الداخلية من سيناء والصحراء الشرقية.  
(٤) الصحراء الغربية بما فى ذلك يشمل واحات الوادى الجديد ومناطق التوسع الزراعى الجنوبية.  
وتوضح الأجزاء التالية عوامل تدهور التربة وعمليات التصحر فى كل من هذه المناطق.

### (١) النطاقات الساحلية الشمالية

تتميز النطاقات الساحلية الشمالية سواء فى الساحل الشمالى الغربى أو الساحل الشمالى لسيناء بمساحات ممتدة من الأراضى المنبسطة وتغيرات محدودة فى ارتفاعها عن سطح البحر. وتشمل هذه الأراضى العديد من المناطق المنبسطة فى نهايات الوديان الجافة، كما فى الساحل الشمالى الغربى، أو القليل من الوديان الكبيرة مثل وادى العريش فى سيناء. وهذه الوديان عادة تمتد فى اتجاه متعامد على خط الساحل. كما تغطى الكثبان الرملية العديد من المناطق فى النطاقات الساحلية . وفى أغلب الأحوال تتزايد الارتفاعات عن سطح البحر كلما اتجهنا الى الداخل حيث توجد - كما فى الساحل الشمالى الغربى سفوح الهضبة الليبية التى يصل ارتفاعها الى أكثر من ٥٠ م فوق سطح البحر . وفى بعض المواقع تقترب الهضبة كثيراً من خط الساحل مما يجعل السهل الساحلى ضيقاً ومحدوداً.

ومن أهم الصفات المناخية للنطاقات الساحلية فى مصر هطول الأمطار الخريفية والشتوية بمعدلات تختلف من ١٠٠-٢٥٠ مم / سنة وهذه تمثل أعلى معدلات للأمطار فى جمهورية مصر العربية . وتتميز هذه الأمطار بالتباين الكبير داخل الموسم المطرى الواحد وكذلك بين المواسم المطرية من عام لآخر ، وتتناقص معدلات الأمطار فى النطاقات الساحلية بسرعة كلما اتجهنا الى الجنوب خلال مسافة نحو ٢٠ كم حيث تتخفف معدلات الأمطار بعدها الى أقل من ٥٠ مم/سنة .

هذه الصفات الجيومورفولوجية والمناخية تؤدى الى حركة نشطة للمياه السطحية حيث تتحرك عبر الميول الطبيعية من المرتفعات الى الوديان والمناطق المنخفضة مما يؤدى الى حدوث الانجراف المائى للتربة من المرتفعات والسفوح الى المنخفضات وفى كثير من الأحيان الى مياه البحر الأبيض المتوسط . ويؤدى الانجراف المائى الى الترسيب والإطماء السريع للمواد المنجرفة فى المنخفضات أو فى خزانات السدود. وأبلغ مثل على ذلك سرعة الإطماء فى خزان سد العريش (وادى العريش) خلال سنوات قليلة مما قضى على السعة التخزينية للسد من المياه، والتى كان من المفروض أن تصل الى خمسة ملايين متر مكعب . هذا وتعرض أراضى المناطق الساحلية لعمليات الانجراف بالهواء فى الكثير من المواقع .

وتتميز أنواع التربة السائدة بتأثرها بمادة الأصل وبالعوامل الجيومورفولوجية والهيدرولوجية والمناخية ، ويمكن حصر أنواع التربة السائدة فى: تربة الملاحات المنخفضة، والتربة الرملية العميقة، والتربة متوسطة القوام (غالباً فى قاع الوديان)، والتربة الناشئة من ترسيب المواد المنجرفة هوائياً، والتربة الرسوبية فى نهايات الوديان، وكذلك الأراضى المعرضة للانجراف فى المرتفعات وميول الوديان .

#### ١-١ تدهور أراضى المراعى الطبيعية :

تعتبر المراعى الطبيعية الاستعمال الأكبر مساحة لموارد التربة فى النطاقات الساحلية. وتقدر مساحة المراعى الطبيعية بنحو ٦,٥ مليون فدان منها نحو ٣,٧٥ مليون فدان فى الساحل الشمالى الغربى ونحو

٢,٨٥ مليون فدان في الساحل الشمالي لسيناء. وأهم عوامل التدهور في هذه المساحة هو الرعي الجائر وتآكل الغطاء النباتي بدرجات متفاوتة نتيجة لزيادة الحمولة الرعوية وهذه ترتبط بعوامل كثيرة منها تنامي إمكانيات تصدير الأغنام الى ليبيا وكذلك المملكة العربية السعودية (في بعض المواسم) بالإضافة الى تزايد الاستهلاك المحلي وحدوث نوبات الجفاف التي تنخفض فيها معدلات الأمطار وبالتالي تنخفض إنتاجية تربة المراعى، بالإضافة الى سوء إدارة المراعى كمورد طبيعي هام . ويؤدى تدهور الغطاء النباتي فى تربة المراعى الى زيادة معدلات الانجراف الهوائى والمائى، وينشأ عن الانجراف المائى الاف الأطنان من المادة المنجرفة، بالإضافة الى كميات هائلة من المياه المنجرفة تقدر بملايين الأمتار المكعبة تفقد جميعها فى مياه البحر المتوسط فى موسم الأمطار سنوياً . ويمكن إذا تم حفظ وتخزين هذه المياه أن تسهم فى عمليات الري التكميلى، خاصة فى نهاية المواسم المحصولية الشتوية مما يساعد على إكمال الدورة المحصولية لمحاصيل الحبوب المزروعة بعليا، والحصول على محصول من الحبوب بمعدل مقبول.

### ٢-١ تحويل اراضى المراعى الطبيعية الى زراعات مطرية:

تعتبر النطاقات الساحلية الشمالية نظاماً بيئياً هشاً يتسم بكثير من من المتغيرات فى صفات التربة وقدرتها الإنتاجية واستدامة الموارد المطرية، وتغير معدلات مطرها وشدتها وتوزيعها داخل الموسم المطرى الواحد وكذلك من عام لآخر. لذلك فان الزراعة المطرية لمحاصيل الحبوب والمحاصيل الشتوية الأخرى تحت المعدلات المنخفضة من الأمطار لهذه المنطقة، بالإضافة الى صفات الأمطار المتغيرة، يعتبر أسلوباً لاستخدام موارد التربة تشوبه الكثير من المخاطر وعدم الاستدامة. وكثيراً ما ينتهى الموسم الزراعى المطرى دون التوصل الى تكوين الحبوب والثمار، أو يكون المحصول ضئيلاً بما لا يمكن من حصاده . لذلك ما لم تتوفر الموارد المائية اللازمة لاستكمال الدورة المحصولية للمحاصيل الشتوية البعلية، سواء من خلال تجمع مياه الأمطار بواسطة العوامل الجيومورفولوجية أو من خلال تخزين المياه فى الآبار المحفورة كما هو الحال فى الساحل الشمالى الغربى أو من خلال تجمع المياه فى الجزء الأسفل من الكثبان الرملية كما فى بعض مناطق شمال سيناء ، يصبح تحويل مساحات كبيرة من اراضى المراعى الطبيعية الى زراعات مطرية (بعلية) عاملاً من عوامل تدهور التربة نظراً لفقد الغطاء النباتى الطبيعى من جهة، ونظراً لحراثة الأرض ذات الصفات الفيزيائية الهشة من جهة أخرى مما يزيد من تعرض التربة للانجراف بالماء والهواء وفقد أو خفض إنتاجيتها وضياع العائد الاقتصادى الذى كان يمكن الحصول عليه تحت ظروف استخدام أفضل لهذه الموارد من خلال تنمية المراعى الطبيعية وحسن إدارتها .

### ٣-١ عمليات الانجراف الهوائى والمائى :

تتعرض معظم أنواع التربة فى النطاقات الساحلية الى عمليات نشطة للانجراف المائى والهوائى لأسباب عديدة منها ما يلى :

- عوامل مناخية ترتبط بطبيعة توزيع الأمطار خاصة الرخات الرعوية ذات الكثافة والشدّة العالية بالإضافة الى ارتفاع سرعة الرياح فى المناطق الساحلية الشمالية.
- عوامل جيومورفولوجية تتعلق بوجود الهضاب والميول بمعدلات متباينة بالإضافة الى انتشار الصخور الرسوبية والجيرية والتي تتعرض للانجراف بسهولة.
- إنتشار أنواع التربة ذات الخواص الفيزيائية والكيميائية الهشة.
- تدهور الغطاء النباتى الطبيعى والحرث الآلى للتربة ذات الصفات الهشة وعدم اتباع الأساليب الملائمة لإدارة موارد التربة والمياه .
- محدودية اتباع الأساليب الخاصة بالحفاظ على موارد التربة والمياه فى المناطق الساحلية .

وتؤدى عوامل الانجراف بالماء الى فقدان أو خفض خصوبة الطبقات السطحية لموارد التربة بالإضافة الى فقد كميات هائلة من مواد التربة المنجرفة أو إعادة ترسيبها فى مناطق وبأساليب لا تمكن من استغلالها اقتصادياً (بحيرات - مناطق عالية الملوحة... الخ)، بالإضافة الى فقد أغلب الموارد المائية المصاحبة لعمليات الانجراف المائى .

أما بالنسبة للانجراف الهوائى فمن المعروف أن هناك ثلاث مناطق تتأثر بالانجراف الهوائى وهى منطقة أصل المادة المنجرفة، ومنطقة الارتحال حيث تنتقل الماد المنجرفة بالرياح، ثم منطقة الترسيب حيث يتم ترسيب هذه المواد. وتحدث فى كل من المناطق الثلاث آثار بيئية واقتصادية واجتماعية ضارة تتعلق بفقد الطبقات السطحية الأكثر خصوبة فى منطقة الأصل.

#### ١-٤ أسباب اجتماعية واقتصادية :

أدت المعوقات الاجتماعية والاقتصادية، مثل إغفال الدور الإسهامى للمنتفعين فى تخطيط وتنفيذ ومتابعة الأنشطة الموجهة الى الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية المتاحة من تربة ومياه ونبات، وعدم توفر الاعتمادات المالية بالقدر الكافى لدعم أنشطة مكافحة تدهور التربة، بالإضافة الى هجرة الأيدى العاملة الشابة الى المناطق الحضرية أو الى مهن أخرى لا تتعلق بإدارة وحماية الموارد الطبيعية المتاحة أدت الى تناقص الجهود المطلوبة من جهة، وعدم اهتمام المنتفعين بمتابعة تطبيق أساليب ترشيد إدارة الموارد الطبيعية المتاحة والحفاظ عليها من جهة أخرى مما ساعد على تدهور التربة والموارد الطبيعية الأخرى بمعدلات كبيرة فى النطاقات الساحلية.

### (٢) وادى النيل القديم والمناطق الصحراوية المستصلحة فى تخوم الوادى

هذا الإقليم الزراعى يحتوى على أغلب مساحات التربة الزراعية فى جمهورية مصر العربية خاصة التربة الرسوبية الخصبة لوادى النيل القديم بالإضافة الى نسبة عالية من مجمل مساحات التربة الصحراوية التى استصلحت خلال العقود الماضية فى التخوم الواقعة غرب وشرق وادى النيل.

ويعتمد استغلال أنواع التربة الزراعية فى هذا الإقليم على الرى من مياه النيل بصفة أساسية أو مياه النيل المخلوطة بمياه الصرف الزراعى فى نهايات الترع والقنوات أو عن طريق استغلال المياه الجوفية الناشئة عن تسرب مياه نهر النيل الى خزانات المياه الجوفية القريبة نسبياً من سطح التربة . وهذا المصدر الأخير تتضح أهميته فى بعض تخوم دلتا نهر النيل الصحراوية . وتختلف هذه المصادر لمياه الرى فى نوعية المياه خاصة بالنسبة لمحتواها من الأملاح .

وتختلف أنواع التربة الرسوبية فى وادى النيل بالنسبة لدرجات خصوبتها طبقاً لموقعها من الوادى حيث تقل درجات الخصوبة كلما اقتربنا من تخوم الوادى الصحراوية . أما بالنسبة لأنواع التربة الصحراوية التى تم استصلاحها فى تخوم الوادى، فيمكن تقسيمها الى قسمين رئيسيين: الأول يحتوى على التربة الرملية ذات القوام الخشن والتى تتصف بضعف قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وضعف صفاتها الكيميائية أما القسم الثانى فيتضمن الأراضى الجيرية التى يختلف فيها قوام وعمق التربة كثيراً ، وتتصف الأراضى الجيرية بوجود بعض المحددات الإنتاجية منها المحددات الكيميائية لاحتواء التربة على نسب متفاوتة من الكربونات، ومنها المحددات الفيزيائية مثل وجود الطبقات الصماء وشبه المنفذة وتماسك حبيبات التربة وتكوين القشرة السطحية الصلبة بالإضافة الى بعض الصفات الفيزيائية الضارة مثل ضعف رشح الماء فى القطاع الأراضى مما يؤدى الى تغدق التربة وتملحها وضعف انتاجيتها .

ويتركز فى هذا الإقليم نحو ٩٤% من سكان جمهورية مصر العربية بما يمثل كثافة سكانية عالية مما يؤدى الى وجود ضغوط كبيرة على الموارد الطبيعية وانعكاسات ضارة على الحالة البيئية خاصة على استغلال واستخدام الأراضى للأغراض المختلفة. كما يحتوى هذا الإقليم على غالبية الأنشطة الصناعية والتى ينشأ عنها الكثير من المخلفات الصناعية والتى يلقي أغلبيتها فى مياه النيل، بالإضافة الى تلوث الهواء والبيئة المحيطة .

## ٢-١ ملوحة وقلوية التربة:

ملوحة التربة هي ارتفاع تركيز الأملاح الكلية فيها الى مستوى يؤثر تأثيراً ضاراً على نمو النبات. وهناك التأثير النوعي الضار لبعض المكونات الملحية مثل الصوديوم والكلوريد والبورون، أما قلوية التربة فيقصد بها ارتفاع درجة الأس الهيدروجيني pH الى ما يزيد على ٨,٥ . وتنشأ ملوحة وقلوية التربة من أسباب متعددة منها سوء صرف الماء الزائد، وارتفاع الماء الأرضي في قطاع التربة، والإسراف في مياه الري مما يؤدي الى تغدق التربة، وتسرب المياه من خلال القنوات الناقلة لمياه الري، واستخدام مياه رى ذات محتويات متباينة من الأملاح الكلية أو الأملاح النوعية، بالإضافة الى سوء إدارة موارد التربة خاصة اتباع اساليب الري الغير ملائمة وسوء جدولة مياه الري.

وتشير البيانات الى أن نسبة المساحات المتأثرة بزيادة ملوحة التربة بدرجات مختلفة (منخفضة - متوسطة - عالية - عالية جداً) في الوادي القديم تقدر بنحو ٣٥% من المساحة الكلية. ولتقدير الخسائر الإنتاجية الناشئة عن هذا العامل من عوامل التدهور تشير بيانات الحصر للتربة الزراعية في التسعينات الى أن المساحات التي تعاني من درجات منخفضة من ملوحة التربة (ينشأ عنها خفض للإنتاجية يقدر بنحو ١٠%) تمثل أكثر من ٥٠% من المساحات الكلية المتأثرة بالملوحة ، بينما تمثل درجة الملوحة المتوسطة (خفض للإنتاجية يقدر بنحو ٢٠%) نحو ٣٠% من المساحات الكلية للتربة الملحية أما الدرجتين العالية والعالية جداً لتركيز الأملاح تحت ظروف الري فهي تؤدي الى خفض الإنتاجية بين ٣٠-٥٠% ، وتبلغ المساحات المتأثرة في هذه الحالة بأقل من ٢٠% من مساحات التربة الزراعية المتأثرة بالملوحة.

## ٢-٢ تجريف التربة والتوسع العمراني:

خلال العقود الماضية تعرضت مساحات كبيرة من التربة الخصبة في وادي النيل القديم الى تجريف للطبقات السطحية عالية الخصوبة لصناعة الطوب الأحمر، للتوسع الكبير في المنشآت المختلفة. بالإضافة الى البناء على مساحات أخرى من التربة الزراعية الجيدة مما أدى الى فقدان كامل لمساحات كبيرة.

وقد سنت الدولة عدة قوانين للقضاء على ظاهرة تجريف التربة الزراعية الخصبة وكذلك للحد من ظاهرة التوسع العمراني على الأراضي الخصبة . ومن هذه القوانين :

- القانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ الذي ينظم استغلال الأراضي الزراعية.
- تعديل القانون السابق برقم ١١٦ لسنة ١٩٨٣.
- القانون رقم ٢ لسنة ١٩٨٥ لضمان اتخاذ الإجراءات اللازمة ضد الممارسات الضارة مثل التجريف والتبوير والتعدي على التربة الزراعية .
- القانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٧٩ الخاص بالتخطيط العمراني وتحديد كردونات المدن والحفاظ على التربة الزراعية الخصبة.

وقد كان لهذه القوانين والإجراءات فضل القضاء شبه التام على ظاهرة تجريف وتبوير التربة الزراعية الا أنه حتى الآن مازال التوسع العمراني للمدن الكبيرة والصغيرة يزحف - وإن كان بمعدلات أقل من السابق - على مساحات من التربة الخصبة. ويقدر أن التوسع العمراني، على مستوى مختلف المناطق الزراعية، يتم على مساحة تتراوح بين ٣٠-٦٠ ألف فدان سنوياً نظراً للضغط السكانية والحضرية بالرغم من العقوبات التي أقرتها القوانين.

## ٢-٣ تلوث التربة الزراعية :

اشتهرت الأراضي الزراعية الخصبة لوادي النيل بارتفاع إنتاجيتها والجودة العالية لمنتجاتها الزراعية منذ أجيال طويلة ، وقد ساهم في ذلك توارث تقاليد زراعية للأجيال المتتالية من المزارعين اعتمدت أساساً

على استخدام الأسمدة العضوية الحيوانية والقليل من الأسمدة الكيميائية المساعدة على رفع الإنتاجية. إلا أنه بعد بناء السد العالى والنقص الكبير فى الطمى المحمول بواسطة مياه النيل اضطر المزارعين الى تعويض فقدان الطمى بالاسراف فى استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية ومبيدات الحشائش لرفع الإنتاجية. وقد استخدمت انواع مختلفة من المبيدات التى تتباين مدة بقائها فى التربة ومقاومتها للتحلل. وقد تضاعفت معدلات استهلاك الأسمدة الكيميائية بصفة عامة والأسمدة النيتروجينية بصفة خاصة، مما أدى الى ارتفاع مستوى تركيز النيترات فى محلول التربة وفى مياه الصرف الزراعى وكذلك فى المياه الراشحة الى الخزانات الجوفية القريبة نسبياً من سطح التربة. كما ساعد على زيادة الملوثات فى التربة الزراعية وجود المخلفات والملوثات الصناعية مثل مخلفات صباغة المنسوجات ودباغة الجلود وصناعات الكيماويات والبطاريات وغيرها من الصناعات فى وادى النيل بالإضافة الى تسرب مياه الصرف الصحى المعالجة أو الغير معالجة الى مياه الرى.

يضاف الى مصادر تلوث التربة الزراعية المشار اليها أعلاه انبعاث بعض الملوثات العضوية والكيميائية الأخرى فى الهواء المحيط بالمناطق الصناعية . ومن أهم أمثلة ذلك انبعاث الأتربة من صناعات الأسمت والتى تؤدى الى الاختلال الفسيولوجى للنباتات المتأثرة، وانبعاث الملوثات عالية المحتوى من الرصاص والزنك وبعض العناصر الثقيلة الأخرى من المناطق الصناعيه. وهذه الملوثات يتم ترسيبها فى المناطق الزراعية المحيطة.

وبصفة عامة يؤدى تلوث التربة الزراعية من المصادر المختلفة الى وصول بعض الملوثات الى النباتات والمحاصيل النامية عليها وبصفة خاصة بالنسبة للمحاصيل والخضروات الورقية. بالإضافة الى تلوث مياه الصرف الزراعى التى يعاد استخدام البعض منها للرعى . ولاشك فان وصول هذه الملوثات الى السلسلة الغذائية قد يؤدى الى اصابة الإنسان والحيوان والأسماك بأمراض مختلفة ، كما قد يؤثر على نوعية ومواصفات بعض المنتجات الغذائية، مما يؤدى الى صعوبات فى تصديرها .

## ٢-٤ سوء إدارة الأرض والمياه:

ويعتبر ذلك من العوامل الهامة لتدهور التربة خاصة فى المناطق الصحراوية المستصلحة فى العقود الأربعة الخيرة . وينبع ذلك من اتباع الأساليب الزراعية المتوارثة فى الوادى القديم وتطبيقها فى المناطق الصحراوية المستصلحة، دون اعتبار للتباين الكبير فى الصفات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية بين التربة الصحراوية والتربة الرسوبية فى وادى النيل. فالتربة الصحراوية المستصلحة لها أساليب إدارة تتناسب مع صفاتها ومحدداتها للإنتاج ، ويجب اتباع هذه الأساليب للحفاظ عليها وحمايتها من التدهور السريع. ويدخل فى الاعتبار أيضاً اختيار طرق الرى الملائمة والتركيب المحصولى المناسب خاصة عدم زراعة المحاصيل الحقلية والبستانية ذات الاحتياجات المرتفعة من المياه والعناصر الغذائية مثل الموز والذرة الشامية خاصة فى المراحل الزمنية الأولى من الاستصلاح.

## ٢-٥ سفى الرمال وحركة الكثبان الرملية :

تنتشر فى المناطق الصحراوية وفى تخوم الوادى القديم نشاطات الكثبان الرملية المتحركة وظاهرة سفى الرمال حيث تقدر المساحات التى تغطيها الرواسب الهوائية والكثبان الرملية نحو ١٦% من المساحة الكلية لجمهورية مصر العربية. وتؤدى هذه الحركة الى زحف الكثبان الرملية وترسيب الرمال على التربة الزراعية المنتجة . وتقدر مساحة الأرض الزراعية المتأثرة بهذه الظواهر بنحو ١,٨ مليون فدان من مجمل مساحة الأرض الزراعية فى مصر . وتقدر الخسائر الاقتصادية لهذه المساحات بنحو ٢٥% من إنتاجيتها كمتوسط عام، مع اختلاف درجات تدهور إنتاجية التربة من منطقة لأخرى طبقاً للظروف المناخية والجيومورفولوجية واتجاهات الرياح وعدم توفر أساليب الحماية من سفى الرمال وحركة الكثبان الرملية .

## ٢-٦ تآكل الشواطئ :

لوحظ في العقود الماضية زيادة معدلات تآكل الشواطئ خاصة على الخطوط الساحلية لدلتا نهر النيل. وتقدر الدراسات مساحات التربة الزراعية التي فقدت الى البحر بعدة الاف من الأقدنة. وبالرغم من أن هذه المساحة تعتبر محدودة في الوقت الحالي، إلا أن التوقعات الخاصة بالتغيرات المناخية تشير الى إمكانية فقد مساحات كبيرة من الأرض الزراعية، خاصة من تلك الواقعة في الأجزاء الشمالية المنخفضة من الدلتا.

## (٣) المناطق الداخلية من سيناء والصحراء الشرقية

يتميز هذا الإقليم البيئي بتباين كبير في الصفات الجيومورفولوجية حيث توجد مناطق تمثل أعلى الارتفاعات في جمهورية مصر العربية مثل سانت كاترين في شبه جزيرة سيناء وجبل علبة في جنوب الصحراء الشرقية . وتتخلل المنطقة الهضاب والمرتفعات والسفوح والوديان والمناطق الساحلية الضيقة والمنبسطة . ويلعب عامل الجيومورفولوجيا دوراً كبيراً في تكوين ونوعية التربة الصحراوية وتوزيعها وأماكن تواجدها. وكذلك في عوامل تدميرها وتدهورها.

وتتصف نوعيات التربة السائدة في هذا الإقليم البيئي بالخواص الكيميائية والفيزيائية الهشة وضعف الخصوبة والإنتاجية، مع تباين درجات ملوحة التربة وتركيز الكربونات في المناطق المختلفة، كما تتصف موارد المياه بالندرة وتدنى نوعيتها خاصة بالنسبة لتركيزات الأملاح وتباين آثارها. وتتمثل مصادر المياه الرئيسية في المياه الجوفية في خزانات ذات أعماق مختلفة، وكذلك في تجمع مياه الأمطار في شكل سيول مفاجأة وجارفة يضيع معظم مياهها في خليج العقبة والسويس أو في البحر الأحمر.

## ٣-١ عمليات الانجراف المائي والهوائى :

تشجع الصفات الجيومورفولوجية والعوامل المناخية وطبيعة أنواع التربة الهشة على عمليات الانجراف المائي والهوائى في هذا الإقليم البيئي. وتنشأ عمليات الانجراف المائي من تجمع المياه السطحية من مناطق مرتفعة ذات مساحات كبيرة الى وديان محدودة المساحة ذات ميول سريعة في اتجاه المناطق الساحلية المنخفضة. وتختلف شدة الانجراف وكمية المياه ومواد التربة المنجرفة من موقع الى آخر طبقاً للخصائص المحلية السائدة . ويمكن أن تترسب مواد التربة المنجرفة في الوديان المنخفضة أو المناطق الساحلية، او قد تضيع في مياه البحر الأحمر في حالة شدة التيار المائي الناقل لها. اما ظاهرة الانجراف الهوائى والرواسب الهوائية فتنتشر في الشمال الشرقى من شبه جزيرة سيناء وفي بعض المواقع في جنوب الصحراء الشرقية ، ويساعد على هذه الظاهرة تآكل الغطاء النباتى الطبيعى، نتيجة للرعى الجائر والعوامل المناخية، خاصة بالنسبة لنوبات الجفاف وسرعة الرياح، حيث تتميز بعض مناطق هذا الإقليم البيئى بتسجيل أعلى معدلات لسرعة الرياح في جمهورية مصر العربية.

## ٣-٢ الفيضانات المفاجأة:

تتضافر الصفات الجيومورفولوجية مع الرخات المطرية الشديدة في تجمع الأمطار الساقطة على مساحات كبيرة في صورة مياه سطحية جارفة تتبع الميول والمنحدرات وتتزايد كميات مياهها وشدتها حيث تصل الى المناطق المنخفضة، مسببة عمليات الانجراف المائي لطبقات التربة السطحية في المناطق المرتفعة وميول الوديان وغالباً ما تفقد التربة المنجرفة فقداً نهائياً بما تحمله من مواد عضوية وعناصر غذائية .

### ٣-٣ اتباع أساليب الإدارة الغير ملائمة للأرض والموارد المائية المتاحة :

نظراً للتباين الكبير فى خصائص أنواع التربة السائدة فى هذا الإقليم، وكذلك نوعية المياه المتاحة، خاصة بالنسبة للملوحة المختلفة للمياه الجوفية، فإن ذلك يستلزم اتباع أساليب إدارة متكاملة لموارد التربة والمياه للحفاظ على التربة الزراعية من التدهور، خاصة بالنسبة لتراكم الأملاح وضعف الإنتاجية. لذلك يجب اختيار أساليب الري الملائمة والجدولة السليمة لتتابع الريات والاختيار المناسب للتركيب المحصولي واستخدام محسنات التربة الملائمة بيئياً.

### (٤) الصحراء الغربية والواحات ومناطق التوسع الزراعى جنوب الوادى

تعتبر الواحات المتناثرة فى الصحراء الغربية أهم المواقع الزراعية فى هذا الإقليم البيئى فى الوقت الراهن الى أن تنمو المشاريع الكبرى للتنمية الزراعية فى جنوب جمهورية مصر العربية مثل توشكى وشرق العوينات ودرى الأربعين . ويعتمد الاستغلال الزراعى فى الواحات بصفة كاملة على موارد المياه الجوفية التى تتميز فى هذا الإقليم بالوفرة النسبية وجودة النوعية بصفة عامة نتيجة لوجود ما يعرف بخزانات الحجر الرملى النوبى التى تمتد أسفل الغالبية العظمى من مساحة الصحراء الغربية من جنوب النطاقات الساحلية وحتى الحدود المصرية الجنوبية مع السودان . ويتباين عمق الخزان الجوفى فى هذه المنطقة من موقع لآخر كما يختلف سمك الطبقات الجوفية الحاملة للمياه.

#### ٤-١ ملوحة وقلوية التربة:

نظراً لتمتع الواحات بوفرة نسبية فى المياه من المصادر الجوفية، تتبع أساليب الري بالغمر فى الغالبية العظمى من المساحة المزروعة مما يؤدى الى تغدق التربة بالمياه وتملح التربة تحت الظروف المناخية عالية الجفاف. يضاف الى ذلك أن الإسراف فى مياه الري وفقد الكثير منها من خلال الصرف الرأسى خلال قطاع التربة أو تجمع مياه الصرف فى المواقع المنخفضة من الواحات (كما هو الحال فى واحة سيوة) يكون بحيرات من المياه المالحة والراكدة تسبب أثراً ضاراً بالبيئة وصحة السكان فى المناطق المجاورة .

وقد أدى الإسراف فى المياه الجوفية للرى الى انخفاض مستوى الماء الثابت فى الآبار. وبعد أن كانت المياه تصل الى السطح بقوة التدفق الطبيعية، أصبحت هناك حاجة الى ضخ المياه من هذه الآبار من اعماق مختلفة مما أدى الى ارتفاع التكلفة والتأثير سلباً على اقتصاديات الزراعة.

#### ٤-٢ استخدام أساليب إدارة الأرض والمياه :

تم الإشارة فيما سبق الى الآثار السلبية لاتباع أساليب لإدارة الأرض والمياه غير ملائمة لخصائص هذه الموارد، الا أنه يضاف هنا فى هذا الإقليم انتشار للتربة الجبسية التى تزيد فيها نسبة الجبس عن ٣% مما يستلزم اتباع أساليب محكمة للرى نظراً لإمكانية ذوبان الجبس مسيئاً على المدى الطويل، انهيار فى تركيب التربة وتدهورها. هذا بالإضافة الى ضرورة استخدام تركيب محصولي محدد يقاوم اثر زيارة تركيزات الكالسيوم والكبريتات، مثل بعض النباتات الرعوية ومن أهمها البرسيم الحجازى.

#### ٤-٣ سقى الرمال وحركة الكتيان الرملية :

تقدر المساحات المغطاه بالكتيان الرملية وسقى الرمال فى هذا الاقليم البيئى بنحو ١٤٩,٥٠٠ كيلو متر مربع. لذلك لا تقتصر الآثار الضارة لهذا العامل الهام على تدهور التربة فى المناطق المزروعة من الواحات فقط ، بل تمتد هذه الآثار الى التخوم الغربية لوادى النيل القديم فى محافظات الصعيد وأيضاً الى

شواطئ بحيرة ناصر، كما أنها مصدر للمشاكل البيئية ومن محددات التنمية الزراعية والسكانية والاقتصادية للمشاريع الكبرى للتوسع الزراعي جنوب جمهورية مصر العربية.

#### ٤-٤ الحماية البيئية لموارد التربة :

بالنظر الى أن معظم مشاريع التوسع الكبرى للتنمية الزراعية جنوب الصحراء الغربية تتم في مناطق بيئية شبيهة معزولة عن البيئة الخاصة بوادي النيل القديم لذلك يجب اتباع أساليب الحماية البيئية الفعالة للحفاظ على البيئة وحماية التربة الزراعية من انتشار المسببات المرضية والحشائش والآفات والملوثات بنقلها من الوادي القديم من خلال استخدام الشتلات والبذور والمحسّنات والأسمدة العضوية المنقولة دون الاهتمام باتخاذ الإجراءات والأساليب العلمية السليمة للوقاية والحفاظ على أنواع التربة من التدهور في هذا الإقليم الواحد.

#### ٤-٥ بعض المحددات الاجتماعية والاقتصادية:

تتصف الموارد البشرية في هذا الإقليم بالندرة والانتشار في مواقع بعيدة عن بعضها البعض مع ضعف قدراتها الزراعية مما يستلزم الاهتمام بالتوعية والإرشاد الزراعي المتخصص لتلافي مزيد من الممارسات الخاطئة في إدارة موارد التربة والمياه والتي تؤدي الى تزايد تدهور التربة الزراعية وضعف إنتاجيتها.

### الأنشطة والمشروعات الجارية في مصر للحد من تدهور الأرض

#### (١) النطاقات الساحلية الشمالية:

تلقي هذا الإقليم البيئي وخاصة الساحل الشمالي الغربي منه أنشطة ودراسات عديدة بدأت في منتصف القرن الماضي. وتنوعت هذه الأنشطة من حيث المجال والأهداف والأساليب المتبعة والنتائج التي تم التوصل إليها والمساحة والمواقع الخاصة بهذه الأنشطة. وقد شارك في هذه الجهود والأنشطة العديد من المؤسسات العلمية والتنفيذية الوطنية مثل مركز بحوث الصحراء ومركز البحوث الزراعية وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا والهيئة العامة للمشروعات الزراعية والتعمير، وجامعة الإسكندرية وجامعة قناة السويس كما شارك في هذه الجهود عدد من الهيئات الأجنبية والمنظمات الدولية كما يلي :

- برنامج الغذاء العالمي الذي يركز على تحسين موارد التربة والمياه لتطوير حالة البدو والرعاة ويشمل المشروع إقامة خزانات لمياه الأمطار وتطوير القديم منها وإنشاء السدود لنشر وحصاد مياه الأمطار وزراعة بعض أشجار الفاكهة وحظائر الحيوان .
- منظمة الزراعة والأغذية (الفاو) التي تهتم بإدخال الأساليب الملائمة لإدارة موارد التربة الصحراوية عن طريق إدخال النظم الزراعية المتكاملة وأساليب الري المتطورة. ومن أهم مواقع هذا المشروع منطقة القصر وأم الرخام وسيدي براني وأبو لهو . بالإضافة الى تطبيق أساليب المحافظة على التربة في مناطق وادي الشايب ووادي طويلة.
- البنك الدولي بالاشتراك مع وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي لتطوير وتنمية المنطقة من غرب مدينة مطروح وحتى قرب الحدود مع الجماهيرية الليبية . ويهدف المشروع الى التوصل الى الاستخدام الأمثل لموارد التربة والمياه المتاحة من خلال دراسات تحليلية وميدانية للموارد الطبيعية لمنطقة المشروع.
- برامج إعادة تأهيل المراعي : نفذت عدة برامج لإعادة تأهيل المراعي في مساحات تتجاوز خمسة عشر ألف فدان في مناطق رأس الحكمة وغرب مدينة مطروح بواسطة مركز بحوث الصحراء والمعونة الأمريكية. وشملت هذه البرامج حماية المراعي من الرعي الجائر من خلال

- الإدارة الملائمة لهذه المراعى وزيادة الاستفادة من المناطق المحسنة وتحسين التربة وتميبتها من خلال حصاد المياه السطحية .
- يقوم مركز البحوث الزراعية بمعاونة ايكاردا ومركز بحوث الصحراء بتنفيذ مشروع فى عدة مناطق من الساحل الشمالى الغربى وذلك بهدف تطوير خصوبة التربة وأساليب إدارتها والنظم الزراعية الملائمة لخواصها الهشة وأفضل أساليب رفع كفاءة موارد المياه ودراسة العوامل الاجتماعية والاقتصادية ذات العلاقة .
- مشروع برنامج الأمم المتحدة الإنمائى فى منطقة فوكه - مطروح للتوصل الى الإدارة المتكاملة لموارد التربة والياه ونمذجة أساليب اتخاذ القرار وإنشاء قاعدة بيانات لمنطقة المشروع وتقييم لصلاحية أنواع التربة بالمنطقة وتقييم الأثر البيئى للأنشطة الجارية بمنطقة المشروع.
- قامت مؤسسة جاىكا اليابانية بتنفيذ مشروع فى شمال سيناء لدراسة استخدام المياه الجوفية فى الري التكميلى لبعض المناطق الزراعية لمقاومة آثار الجفاف وانخفاض المعدلات المطرية فى بعض الأعوام.
- قامت وكالة التعاون الدولية الألمانية بدراسة صلاحية موارد التربة للاستغلال فى محافظة شمال سيناء وأفضل أساليب استغلال التربة ومقاومة عوامل تدهورها نتيجة للاستغلال الغير رشيد.
- قام مركز بحوث الصحراء بإعادة تأهيل بعض المناطق الرعوية فى مساحة ١٠٠٠ فدان بالتعاون مع أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا. بالإضافة الى اختيار أفضل اساليب تثبيت الكثبان الرملية فى شمال شرق سيناء فى مناطق الشيخ زويد ورفع.
- قام المركز القومى للبحوث بتنفيذ مشروع لاستخدام النباتات المقاومة للأملاح من النباتات الرعوية ومحاصيل الحبوب لاستغلال مناطق التربة المتأثرة بالأملاح. كما يقوم مركز بحوث الصحراء حالياً بتنمية بنك الأصول الوراثية النباتية المقاومة للأملاح والجفاف والحرارة العالية فى محطة بحوث المركز بالشيخ زويد بهدف خدمة المنتفعين فى محافظة شمال سيناء والمناطق الصحراوية الأخرى للتوصل الى الاستغلال الأمثل لموارد التربة الصحراوية تحت ظروف المحددات المختلفة.

## (٢) وادى النيل القديم والمناطق الصحراوية المستصلحة فى تخوم الوادى:

- قامت الهيئة العامة لتحسين الأراضى بعدد من الأنشطة التى تهدف الى تحسين صفات التربة فى هذا الإقليم البيئى ومنها : استخدام أشعة الليزر للتسوية الدقيقة للحقول المزروعة خاصة فى المناطق الصحراوية المستصلحة، لمقاومة تملح التربة وتحسين كفاءة الري وصرف الأملاح منها . ونفذت هذه الأنشطة فى مساحة ٢,٩ مليون فدان ، استخدام أسلوب الحرث العميق لتحسين صرف مناطق التربة الزراعية فى الدلتا والمناطق الصحراوية المستصلحة فى مساحة نحو ٣,٦٤ مليون فدان ، إضافة الجبس والمحسنات الكيميائية لخفض قلوية وملوحة التربة فى مناطق التربة المتملحة والمتأثرة بالصودية (قلوية التربة) وقد نفذ ذلك فى مساحة ٥,٥ مليون فدان. وقدرت معدلات تحسين الإنتاجية الزراعية فى المناطق التى نفذت فيها هذه الأنشطة بمتوسط ٣٠%.
- بدلت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى جهوداً مكثفة خاصة فى السنوات العشر الماضية للحد من استعمال المبيدات الزراعية بالإضافة الى عدم الإسراف فى استخدام الأسمدة الكيماوية ومحسنات التربة، وذلك من خلال الإرشاد الزراعى للزراعيين وإصدار النشرات التى توضح الاحتياجات السمدية لمختلف الحاصلات بناء على تجارب علمية وحقلية . هذا بالإضافة الى إدخال مفهوم "المقاومة المتكاملة للافات"، وتم التطبيق الحقلى لهذا المفهوم فى العديد من المناطق الزراعية مما أدى الى خفض كبير وملموس فى الكمية الكلية للمبيدات المستوردة والمستخدمه فى جمهورية مصر العربية.
- قامت وزارة الموارد المائية والرى بجهود ملحوظة لترشيد استخدام مياه الري . فعلى سبيل المثال تم إدخال الصرف المغطى فى مساحة ٥,١ مليون فدان، منها ٣,٦٦ مليون فدان فى الدلتا

و ١,٤٤ مليون فدان فى الصعيد ، ومن المخطط له إضافة مساحة جديدة من الصرف المغطى تبلغ ١,٣ مليون فدان حتى عام ٢٠٠٨. كما تم إدخال الصرف المكشوف فى مساحة ٧,٢٣ مليون فدان منها ٤,٩٦ مليون فى الدلتا ونحو ٢,٢٧ فى الصعيد. هذا بالإضافة الى إنشاء قواعد بيانات لمصادر مياه الري المختلفة مع تشجيع استخدام طرق الري الحديثة.

- بذلت جهود كبيرة لإقامة مناطق الزراعة الشجرية، وزراعة مسيجات الأشجار حول المناطق الزراعية خاصة القريبة من الصحراء، بهدف الحماية من أخطار سفى الرمال وحركة الكثبان الرملية.

### (٣) المناطق الداخلية من سيناء والصحراء الشرقية :

قام كل من مركز بحوث الصحراء وأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ومركز البحوث الزراعية بالتعاون مع السلطات المحلية فى بعض الأنشطة مثل :

- إدخال الأصناف المقاومة للملوحة والجفاف بالإضافة الى دراسة المعاملات الزراعية المتكاملة التى تتناسب مع ندرة المياه ونوعيتها وخصائص التربة الموجودة فى مناطق متناثرة من هذا الإقليم.
- دراسة ظاهرة الانجراف المائى والهوائى وأهم العوامل المؤثرة عليها تحت الظروف البيئية للإقليم . بالإضافة الى دراسة أفضل الوسائل ذات الكلفة الاقتصادية الملائمة لتثبيت الكثبان الرملية والحد من ظاهرة سفى الرمال.
- استخدام النباتات الملحية *Halophytes* الطبيعية أو المزروعة بعد معالجتها بطرق مستحدثة، كأعلاف ومصادر مكملة لتغذية الحيوان خاصة تحت ظروف تدهور المراعى الطبيعية . وقد ادت هذه المعاملات الى تطور ورفع إنتاجية الحيوان فى مناطق الإقليم مع إمكانية الحد من اللجوء الى الرعى الجائر الذى يودى الى تدهور المراعى وأنواع التربة النامية عليها.
- البحث فى زيادة الموارد المائية المتاحة لمقاومة الجفاف وشح الأمطار مثل الجهود المبذولة بواسطة مركز بحوث الصحراء فى عدة مواقع من سيناء وجنوب الصحراء الشرقية ومن ذلك البحث عن مصادر المياه الجوفية واتباع أساليب حصاد وتوزيع المياه السطحية الناشئة عن الأمطار والسيول.

### (٤) الصحراء الغربية والواحات ومناطق التوسع الزراعى فى الجنوب :

- ترشيد استخدام مياه الري للحد من ملوحة التربة وكيفية التخلص من مياه الصرف الزراعى أو إعادة استخدامها فى بيئات مغلقة مثل الواحات. على سبيل المثال ما قام به مركز بحوث الصحراء من دراسات مستفيضة فى واحة سيوة، وكان أهمها تطبيق مشروع لاستخدام الأشجار والشجيرات "للصرف البيولوجى" مع التحكم فى استخدام مياه الآبار وإرشاد المزارعين الى أهمية ترشيد استخدام المياه فى الري. وفى نفس الوقت استخدمت مياه البحيرات الناشئة عن الصرف الزراعى فى المناطق المنخفضة من الواحة للتثبيت البيولوجى للكثبان الرملية المحيطة بالواحة والتى تمثل تهديداً كبيراً لمناطق التربة المزروعة . وتم ذلك من خلال استخدام الدراسات التجريبية لاستخدام الشجيرات والنباتات المقاومة للملوحة والنباتات التى يمكنها النمو فى بيئة الكثبان الرملية بالإضافة الى استخدام بعض المحسنات العضوية والصناعية مما أدى الى التوصل الى نتائج مثمرة لهذه الدراسات.
- الاهتمام بالتوعية بالتركيب المحصولى والنظم الزراعية الملائمة لخواص التربة والمياه، بالإضافة الى كونها من المناطق النائية مما يؤثر على نوعية الحاصلات الزراعية ومدخلات الإنتاج اللازمة للتربة وحركتها من الواحات واليهما وتكاليف الشحن والنقل مما يؤثر على اختيار التركيب المحصولى وإمكانية إجراء عمليات ما بعد الحصاد لاستخلاص المواد والمنتجات الزراعية المطلوب تسويقها دون اللجوء الى نقل المنتجات فى صورة كتل حيوية خضراء كبيرة الحجم والوزن.

- تقوم وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بجهود إرشادية وتدريبية يجب توجيه القدر الكافى منها بالنسبة للواحات ومناطق التوسع الزراعى جنوب الوادى - خاصة بالنسبة للأخيرة- للتطبيق الحقلى لأفضل الأساليب ولا شك فان المحافظة على موارد التربة من التدهور سيؤدى الى تطوير وتحسين العائد الاجتماعى والاقتصادى .
- بالرغم من وجود دراسات تجريبية لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة سفى الرمال، الا أن هذا الإقليم البيئى يتميز باتساع نطاق الانجراف الهوائى بدرجات هائلة تستتبع وضع الخطط الوطنية المبنية على الأسس العلمية واستخدام الأساليب المستحدثة لمتابعة حركة الرمال والكثبان الرملية وأخطارها على مناطق التربة الزراعية فى الصحراء الغربية وتخوم الوادى القديم فى غرب الصعيد وتهديد القنوات الكبرى والصغرى الحاملة لمياه الرى بالإضافة الى بحيرة ناصر وكذلك البنية الأساسية فى الإقليم.