تدهور التربة فى القطاع الأدني من وادى الطميلات دراسة فى الجغرافية الطبيعية

" باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "

م.م / لجين محمد إبراهيم عبدالحميد

مدرس مساعد بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة قناة السويس

الملخص:

يتناول البحث تدهور التربة فى القطاع الأدنى من وادى الطميلات ، من خلال دراسة أهم أسباب التدهور الطبيعى والبشرى التى تتعرض لها التربة فى منطقة الدراسة ، التي تتمثل في التصحر ، وتملح التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضي ، وزحف وسفى الرمال ، وتلوث التربة ، وأساليب مواجهة هذه الأخطار للحفاظ على التربة من التدهور ، باستخدام الصور الفوتوغرافية والمرئيات الفضائية .

الملخص باللغة الإنجليزية

deals with the research of deterioration of the Soil in the Lower sector of Wadi EL-Tumilat, by studying the natural and human deterioration of the soil of the study area, which desertification, soil salinization, the rise in the level of ground water, the problem of encroachment and erosion of sand, soil pollution. It also discusses the methods of confronting these problems and dangers to preserve on soil degradation, using photographs and satellite visuals.

تمهيد

تعتبر عملية تدهور التربة عملية معقدة تسببها عوامل طبيعية وكيميائية وبيولوجية (**عادل عبد الحميد ، ٢٠١٠ ، ص ٤٨**) ، ويعرف تدهور الأراضى بأنه فقدان الأراضى لقدرتها على أداء مهامها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية بصورة متوازنة نتيجة لفقدان غطائها النباتى ، وتربتها الفوقية التى تحتوى على المواد العضوية (**المنظمة العربية للتنمية العربية ، ٢٠٠٥ ، ص ٤٦**) .

البحث:

تتعرض التربة في منطقة الدراسة لبعض أسباب التدهور الطبيعية والبشرية ، فلابد من التعرف علىها ومحاولة الوصول لطرق مواجهته بالطرق العلمية التى تساعد على الحد من انتشارها الملحوظ ، التى سوف يتم عرضها فى هذا البحث وهى كالتالى :

أولاً / أسباب التدهور الطبيعى :

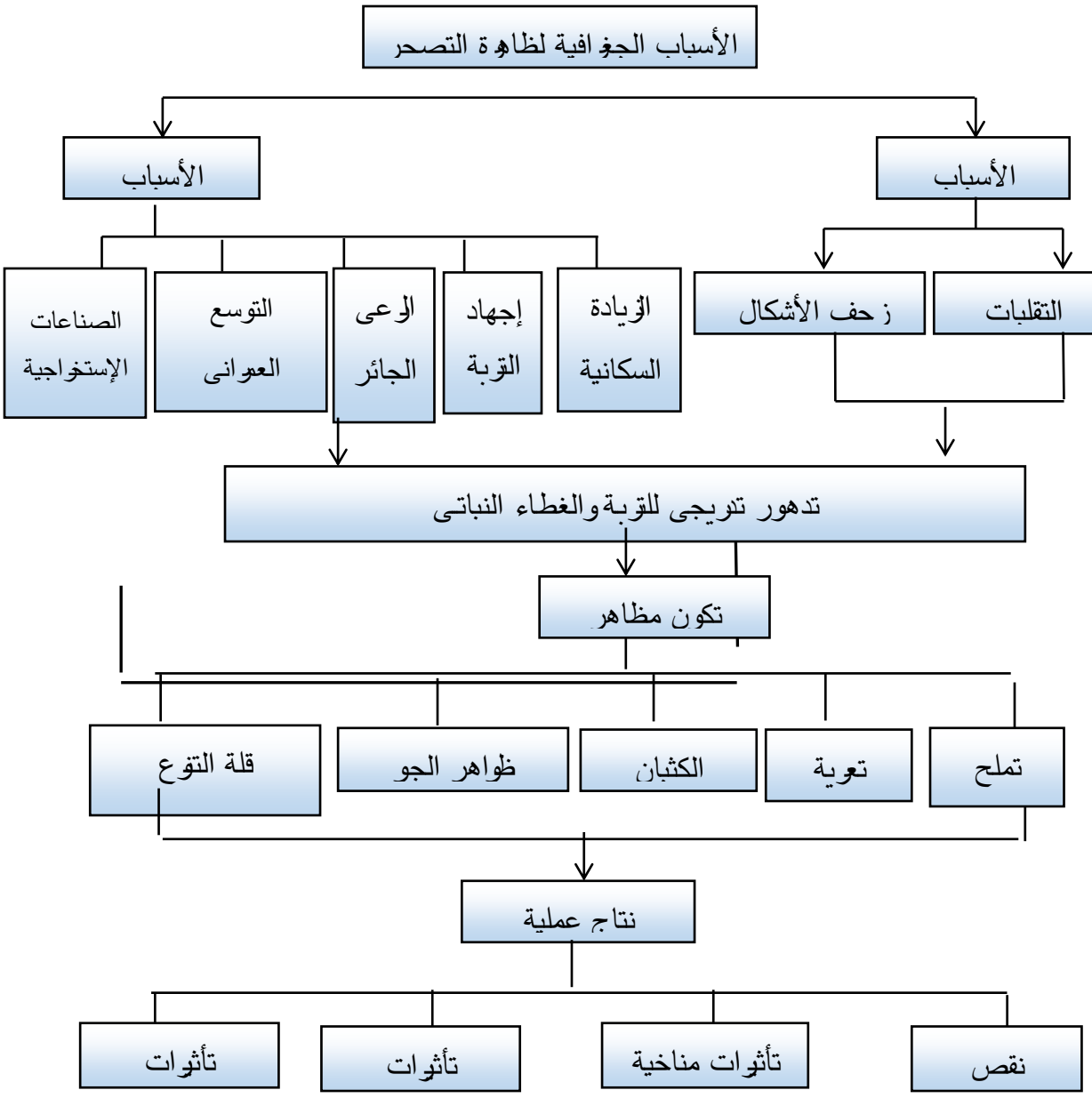
١- التصحر وأثره على التربة وأساليب مواجهته :

يعد التصحر من أخطر الأسباب الطبيعية والمشكلات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه التربة ، وقد وردت عدة تعريفات للتصحر من منظمات الأمم المتحدة وخاصة منظمة اليونيب (**UNEP**) ، وأن التصحر هو تدهور تدريجي في مستويات القدرة الإنتاجية للتربة في بعض المناطق الجافة والرطبة (**أكساد ، ٢٠٠١**) ، وأيضاً التصحر ما هو إلا انخفاض أو تدهور القدرة الإنتاجية البيولوجية للأرض ، مما يؤدى في النهاية إلى خلق أوضاع شبه صحراوية (**على غليس السعيدى ، ٢٠٠٩ ، ص ١٦٩-١٧٠**).

المنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر:

تمثل فكرة المنظومة الجغرافية أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر الجغرافي ، فكل ظاهرة جغرافية لابد أن يكون لتوزيعها شكل (Morphology) ، والتي ينفرد الجغرافي برؤيته إياها

ضمن سلسلة واحدة ، حيث إن أسباب التصحر المختلفة تعتبر مدخلات المنظومة (Input) ، بينما آلية تدهور التربة التي ينتج عنها أشكال التصحر تعد العملية ، وتعد المخرجات نتائج تلك العملية (Output) كما يتبين من المخطط ، شكل (١) كالتالي :



شكل (١) مخطط المنظومة الجغرافية للتصحر (على غليس السعيدى ، ٢٠٠٩ ، ص ١٧٠-١٧١)

تأثير التصحر فى منطقة الدراسة كالآتي :

يعد التصحر من أسباب التدهور الطبيعى والمشكلات البيئية المعاصرة الخطيرة التي تمس حياة الإنسان بشكل مباشر ، والتصحر يعني إحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية ويؤدي إلى خلق ظروف تجعلها أقرب إلى البيئة الصحراوية أو أكثر جفافاً بما يقلل من قدرات الأرض على الإنتاج الزراعي (**صبري فارس إلهيتي ، ٢٠١١ ، ص ١٣**) ، وهناك مجموعة من العوامل التى تتحكم في صنع ظاهرة التصحر داخل المنطقة كالآتى :

أهم **العوامل الطبيعية** التي تؤدي إلى خلق التصحر وتزايده في منطقة الدراسة يمكن إجمالها بما يلى :

أ- **قلة او نقص كمية المطر المتساقط :**

يبلغ المتوسط العام للمطر الساقط بمحطات منطقة الدراسة ١,٣ مم ، وهذه كمية قليلة جدًا ، حيث نجد أن المنطقة تقع في نطاق المناخ الصحراوي ، وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة يعمل على تبخر كمية الأمطار الضئيلة ، ومن هنا نجد أن قلة الأمطار تساعد على صنع ظاهرة التصحر بالمنطقة ، وبالتالى يتم تعويض فقدان مياه الأمطار بالحفاظ على أى مورد مياه ، حيث أعلنت محافظة الإسماعيلية إحياء بحيرة الطميلات بتل المسخوطة بأبو صوير وعودتها للحياة مرة أخرى للاستفادة منها فى زيادة الرقعة الزراعية بالمحافظة بالتنسيق مع الرى والآثار والزراعة لاستجابتها لمبادرة الرئيس السيسي بإحياء البحيرات المندثرة (**موقع جريدة اليوم السابع ، أغسطس –٢٠١٩**).

ب- **حركة الرمال :**

وتساعد حركة الرمال وزحفها المنتشرة فى المنطقة في تصحر الأراضي الزراعية ، وسوف نتناولها بالتفصيل.

أما **العوامل البشرية** ، كالآتى :

أ- الزيادة السكانية السريعة :

يعد تزايد السكان من العوامل المهمة المسببة للتصحر ، وتشير الإحصائيات السكانية إلى أن معدلات النمو السكاني في المناطق الجافة وشبة الجافة وشبة الرطبة ، وبصفة خاصة في الدول النامية تتراوح بين (٢-٤)% سنوياً أى بمعدل (٣٪) سنوياً وهو معدل نمو سكاني مرتفع لهُ القدرة على مضاعفة عدد السكان في هذهِ المناطق في فترة زمنية قياسية تتراوح ما بين (٢٠-٣٠) سنة (**صبري فارس إلهيتي ، ٢٠١١ ، ص ٤٢**) .

كذلك يعد النمو السكاني سبباً رئيسياً من أسباب التغير في استخدام الأراضي ، وذلك عندما يحاول قطاع الزراعة توفير الطعام ، إما من خلال الزيادة الإنتاجية أو زيادة الرقعة المزروعة ، وهذا يؤدي إلى تدهور التربة وقلة إنتاجها ، فإن الإنسان كما نعلم بحاجة إلى مسكن يأويه وشوارع يمر خلالها وحدائق يتنزه فيها ، وهذا كله على حساب الأراضي الزراعية ولاسيما إذا كانت هذه الممارسات غير مخططة وغير مبرمجة مما ينعكس ذلك سلباً على الأراضي الزراعية ؛ فيؤدي إلى ظهور بوادر التصحر (**آلان جرينجر ، ٢٠٠٢ ، ص ١٤٤**).

تشهد الكثافة السكانية في منطقة الدراسة زيادة سكانية ملحوظة ، فعلى الرغم من ثبات مساحة الأراضي ، نلاحظ الزيادة السكانية للمنطقة ترتفع بصورة متسارعة من الجانبين الحضري والريفي ، حيث بلغ عدد السكان في عام ٢٠٢١ حسب تقديرات مركز المعلومات بالجهاز المركزي للإحصاء (١٠٥٢٤٤٢) نسمة ، والكثافة السكانية بلغت (٢٤٠٨) شخصاً في كل كم^{٢} ، من الواضح أن هذا النمو السكاني سريع يمثل مؤشرًا كبيرًا نحو التصحر.

ب-التوسع العمراني :

يعد التوسع العمرانى وتجريف التربة الزراعية أحد أهم التدخلات البشرية المتسببة فى التصحر ، ويجب الحذر من التدخلات البشرية السلبية ، حيث يترتب عليها تعديلات خطيرة فى المكونات الفيزيائية والديناميكية لهواء المنطقة التى أدخل عليها التغيير ؛ مما قد يؤثر على المناخ السائد (**محمود عنبر ، ٢٠١٠ ، ص ٢٩٦**) ، وأشار **Barry & Chorley,**

(**١٩٧٢, P.٢٩٤**) أنه يمكن تلخيص التعديلات التى تحدث نتيجة تجريف الأرض والبناء عليها على النحو التالى : تعديل فى طبيعة وشكل سطح الأرض – وتعديل فى تركيب الغلاف الجوى – وتعديل فى الميزانية الحرارية .

ولاحظت الطالبة من خلال الدراسة الميدانية تزايد معدلات الزحف والتوسع العمرانى والتعدى على الأراضى الزراعية وتبويرها (**صورة ١**) ، وتحولت هذه الأراضى الزراعية إلى أراضى مبنية (**صورة ٢**) ، وأن أجزاء شاسعة من الأراضى الطينية الخصبة تعرضت للتجريف (**صورة ٣**) ، حيث تم انتهاك حرمة الأراضى الزراعية وتدهورت ووصلت للتصحر ، ويمكن رؤيتها بوضوح تام في المنطقة .

الموقع : الإسماعيلية – قرية عين غصين ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشمال .

صورة (١) تبوير الأراضى الزراعية في الإسماعيلية بقرية عين غصين

الموقع : أبو صوير – قرية السبع آبار ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشمال الشرقى .

صورة (٢) الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية في أبو صوير بقرية السبع آبار

الموقع : أبو صوير – المشروع ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشرق .

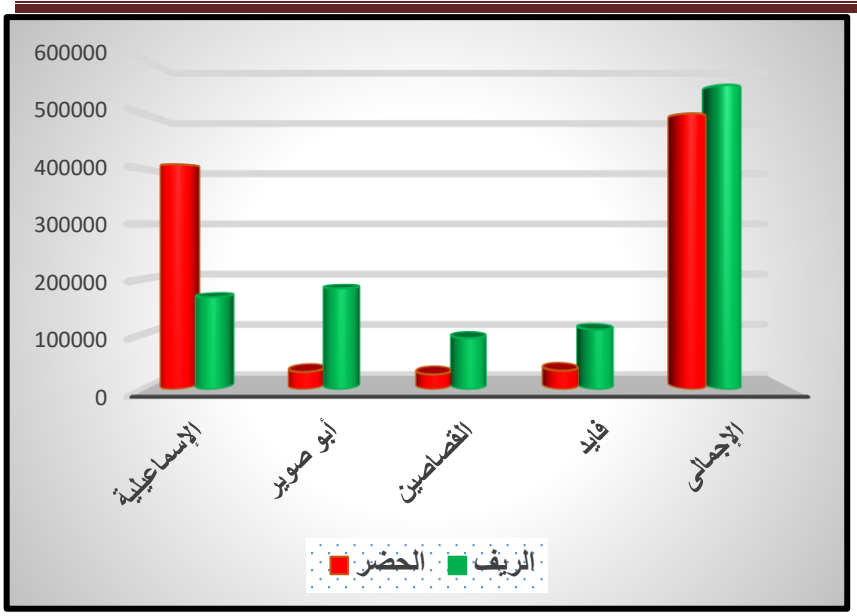
صورة (٣) تجريف للطبقة الخصبة الطينية في أبو صوير – المشروع

ويعلل البعض سبب تجريف الأراضى الزراعية إلى الزيادة المستمرة فى عدد السكان ، فقد أظهرت نتائج إحصائيات السكان فى منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١ كما موضح **بالجدول (١) والشكل (٢)** ، أن نسبة سكان الريف كانت أعلى من الحضر في منطقة الدراسة وبلغت (٥٢,٥٪) أما الحضر فبلغت (٤٧,٥٪) ، وتتطلب هذه الزيادة في عدد السكان مساحات واسعة لبناء الوحدات السكنية والذي يكون هنا على حساب الأراضي الزراعية ، وعدم القدرة على شراء منزل فى المدينة ، ونجد أن الزحف العمرانى من أخطر المشكلات البيئية ، حيث الزحف ماهو إلا فقدان تام لمورد طبيعى من المستحيل تعويضه حتى ولو باستصلاح آلاف الأفدنة الصحراوية ، وأيضاً نقل جزء من التربة الخصبة إلى الأراضى الصحراوية والمستصلحة حديثاً للتغلب على زيادة الملوحة والمعادن .

جدول (١) عدد السكان فى منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١

المراكز	حضر	ريف	الإجمالي
الإسماعيلية	٤٠٨٠٣١	١٦٧٥٢٩	٥٧٥٥٦٠
أبو صوير	٣١٤٧٧	١٨٣٣٦٩	٢١٤٨٤٦
القصاصين	٢٦٩٩٢	٩٢٩٠٤	١١٩٨٩٦
فايد	٣٣٧٨٠	١٠٨٣٦٠	١٤٢١٤٠
المجموع	٥٠٠٢٨٠	٥٥٢١٦٢	١٠٥٢٤٤٢

المصدر : مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار (تم احتساب معدل الزيادة الطبيعية وفقاً لبيان مديرية الشئون الصحية للمواليد والوفيات عن عام ٢٠٢٠) ، الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء ، ٢٠٢١/١/١ .



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على بيانات الجدول (٢٩) ، باستخدام برنامج Excel .

شكل (٢) عدد السكان (ريف–حضر) فى منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١

ج– الرعى الجائر :

ينشأ الرعى الجائر عندما تفوق كثافة الحيوانات طاقة المراعي وهو ما يؤدي إلى تدهور في النبات وإصابة التربة بمشكلات التكتل والتعرية (**آلان جرينجر ، ٢٠٠٢ ، ص ١٠٨**) ، حيث يقوم بعض السكان بالرعي الجائر في المنطقة (**صورة ٤**) ، وبالتالي تؤثر في القدرة البيولوجية للأراضي وتدهورها ، كما أن ارتفاع كلفة زراعة المحاصيل العلفية ، وعدم القدرة الشرائية للأعلاف من قبل الرعاة ؛ الأمر الذي أدى إلى توجههم بصورة مكثفة إلى المراعي الطبيعية ، للتعويض عن النقص الحاصل في المحاصيل العلفية ؛ مما أدى إلى تحويل مساحات واسعة للتصحر .

الموقع : أبو صوير ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشمال الشرقى .

صورة (٤) الرعى الجائر في أبو صوير

د- الصناعات الاستخراجية :

تعد الصناعات الاستخراجية من النشاطات البشرية التي تتعرض لها الأراضي وما تحدثه من أضرار وتشويه لمعالم سطح الأرض (**إقبال عبد الحسين ، ٢٠٠١ ، ص ٧٨**) ، على أنه نشاط تمهيدي وتخريبي وذلك أن استغلال بعض هذه المواد المستخرجة فانية وقابلة للنفاذ دون إضافة أو تعويض ما تنطوي عليه من تخريب في سطح الأرض واللاندسكيب الطبيعي (**محمد السماك ، ٢٠١٢ ، ص ٢٦٤**) ، ونجد أن منطقة الدراسة تعرضت للحفر للبحث عن الآثار مما أدى إلى تصحر المنطقة ، حيث نجحت البعثة الأثرية المصرية الإيطالية التابعة للمجلس الوطنى للبحوث الإيطالية – معهد الدراسات القديمة بالبحر المتوسط بالتعاون مع وزارة الآثار فى الكشف عن بقايا قلعتين يعودان للعصر المتأخر فى منطقة الدراسة بتل المسخوطة بأبو صوير على بعد ١٥ كم غرب مدينة الإسماعيلية (**صورة ٥**) (**موقع جريدة اليوم السابع ، ديسمبر- ٢٠١٧**) .

المصدر : موقع جريدة اليوم السابع ، ٢٠١٧ .

صورة (٥) اكتشاف الآثار فى منطقة تل المسخوطة بأبو صوير

أساليب مواجهة التصحر:

على الرغم من اختلاف وسائل مكافحة التصحر من قطر عربي لآخر باختلاف مسببات وسرعة التصحر والرؤية لهذه المشكلة ، إلا أن هناك أوجه متشابهة فيما بينهم ، حيث تعددت الدراسات والأبحاث ــ التي جرت وتجرى حالياً ــ فى طرق مكافحة التصحر ، وتطبق من قبل **وزارة البيئة** وبعض **الهيئات التابعة للأمم المتحدة** و **(البرنامج الوطني لمكافحة التصحر ، ٢٠١٧)** ، و **(قاعدة بيانات البيئة الزراعية في الوطن العربي ، ٢٠٠٧)** ، و **(التشريعات الوطنية والدولية لحماية البيئة من التصحر ، ١٩٩٤)** ، و **(المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد ، ٢٠٠٧ ، ص ٩٥)** ، وهناك دراسات اقترحت بعض الأساليب لمواجهة التصحر مثل : **(عادل السعدني ، ٢٠٠٢ ، ص ٣٣٢–٣٣٣)** ، و **(الدراجي دباش ، ٢٠٠٦، ص ١١٠–١٢٥)** ، و **(على غليس السعيدي ، ٢٠٠٩ ، ص ١٨٥)** ، و **(عايدة العلي ، ٢٠٠٦ ، ص ٧٥)** ، و **(علي الشواورة ، ٢٠١٢ ، ص ٢٩٥)**

، و (**صالح الجوهر ، ٢٠١٣ ، ص ١٧٣-٢٠٢**) ، و (**منذر صائل الجبوري ، ٢٠١٤ ، ص ١٥٠**) ، لذا سنقوم بعرض سريع لبعض الحلول والوسائل فى مكافحة التصحر كالآتي:

١- سنّت الدولة من خلال البرلمان عدة قوانين ومن ضمنها القانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ والذى يُنظّم استغلال الأراضى الزراعية، والقانون رقم ١١٦ لسنة ١٩٨٣ والقانون رقم ٢ لسنة ١٩٨٥ لضمان اتخاذ الإجراءات اللازمة ضد الممارسات الضارة مثل : التجريف والتبوير والتعدى على التربة الزراعية ، والقانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٧٩ الخاص بالتخطيط العمرانى وتحديد كردونات المدن والحفاظ على التربة الزراعية الخِصبة.

٢- إعادة استصلاح الأراضي بعد إجراء عمليات استخراج موارد الإنتاج وذلك بردم الحفر وزراعتها بالاعتماد على مياه الآبار باستعمال طريقة التنقيط .

٣- إلزام المزارعين بعدم تغيير نمط استعمال الأرض وتحويلها إلى أرض لإنشاء المشروعات الصناعية من قبل المقاولين والمستثمرين ، وفرض غرامات مالية عالية مشددة .

٤- استزراع المناطق المتدهورة داخل المنطقة ، إذ تشكل الشجيرات والأشجار المغروسة مورداً للعلف وهو بمثابة مخزون احتياطي للعلف ، واستغلال الأراضي ذات الملوحة العالية التي لا تصلح للإنتاج الزراعي ، وإنتاج أعشاب تتغذى عليها الحيوانات لتقليل الإجهاد الذي تعانيه منه المراعي الطبيعية.

٥- تنظيم الرعي واتباع الدورات الرعوية لغرض زيادة إنتاجية المراعي.

٦- القيام بإنشاء السدود والحواجز المائية وصيانتها ، وذلك لحجز مياه الأمطار والاستفادة منها لأغراض الشرب والاستعمالات الأخرى (**صورة ٦**) .

الموقع : القصاصين – مدينة القصاصين ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٣/٢٩ ، **الاتجاه** : الشمال الغربي .

صورة (٦) خزانات مياه في القصاصين – مدينة القصاصين

٧- مراقبة المسطحات المائية المغلقة مثل: البحيرات للحفاظ على التوازن البيئي ، وصيانة المجاري المائية ميكانيكياً ، وتدعيم وتحديث معامل التحاليل لمواكبة جودة المياه .

٨- التشديد على عدم صرف مخلفات المصانع والصرف الصحي في المسطحات المائية قبل معالجتها.

٩- حماية التربة والأراضي الزراعية من المبيدات الكيماوية ومكافحة الآفات.

١٠- إقامة المحميّات البيئية ونشر الوعي البيئي ، و تشجيع البحث العلمي في مجال مكافحة التصحر.

١١- استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة وبرامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد حركة ظاهرة التصحر وتطورها وأساليب مواجهتها .

٢- تملح التربة وأساليب مواجهته :

يقصد بها زيادة الأملاح بين حبيبات التربة بدرجة تحول دون نمو المحاصيل وتعمل على تكوين قشرة ملحية ، ويلاحظ أن تجمع أملاح المعادن هى عملية طبيعية ، تحدث فى البيئات الجافة وشبة الجافة ، ويمكن أن تنتج إما بفعل العمليات الطبيعية التى تحدثها العناصر الطبيعية المختلفة أو تحدثها عمليات بشرية عن طريق تدخل الإنسان فى نظم العمليات الطبيعية . ويطلق على الأملاح المتجمعة على سطح التربة اسم عملية التملح Salinization (**جودة التركمانى ، ٢٠١٠ ، ص ١٢٥**) .

تأثير تملح التربة في منطقة الدراسة كالآتي :

إن **تملح التربة Soil Salinity** هو عبارة عن ارتفاع مستوى الملح في التربة ، حيث تكون مملحة بسبب تراكم الأملاح الزائدة على السطح ، وتنتقل الأملاح إلى سطح التربة عن طريق ناقلات شعرية طبيعية ، وتكون محملة من المياه الجوفية المالحة ، ثم تتراكم بسبب التبخر ، ومن هنا تتكون ظاهرة السبخات وقشور بيضاء على سطح الأرض ، وبالتالي ترتفع الآثار السلبية على نمو النباتات وتضر بالمحاصيل و التربة (**صورة ٧**) .

الموقع : القصاصين – قرية السلام ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٣/٢٩ ، **الاتجاه** : الشرق .

صورة (٧) ارتفاع مستوى المياه مكونة السبخات في القصاصين – قرية السلام

نجد تأثير **مياه بحيرة التمساح** على المبانى والمنشآت المحيطة بها ، وأيضاً لاحظت الطالبة أثناء الدراسة الميدانية العديد من مظاهر التجوية الملحية وخاصةً على شواطئ البحيرة ، حيث تتراكم الأملاح الجافة على التربة والأراضى الزراعية والمناطق القريبة من مياه البحيرة (**صورة ٨**) ، وما يتبعه من رذاذ للبحر فيؤدى إلى تراكم الأملاح على واجهات المبانى والأراضى وتآكل أساسيات المبانى (**صورة ٩**) .

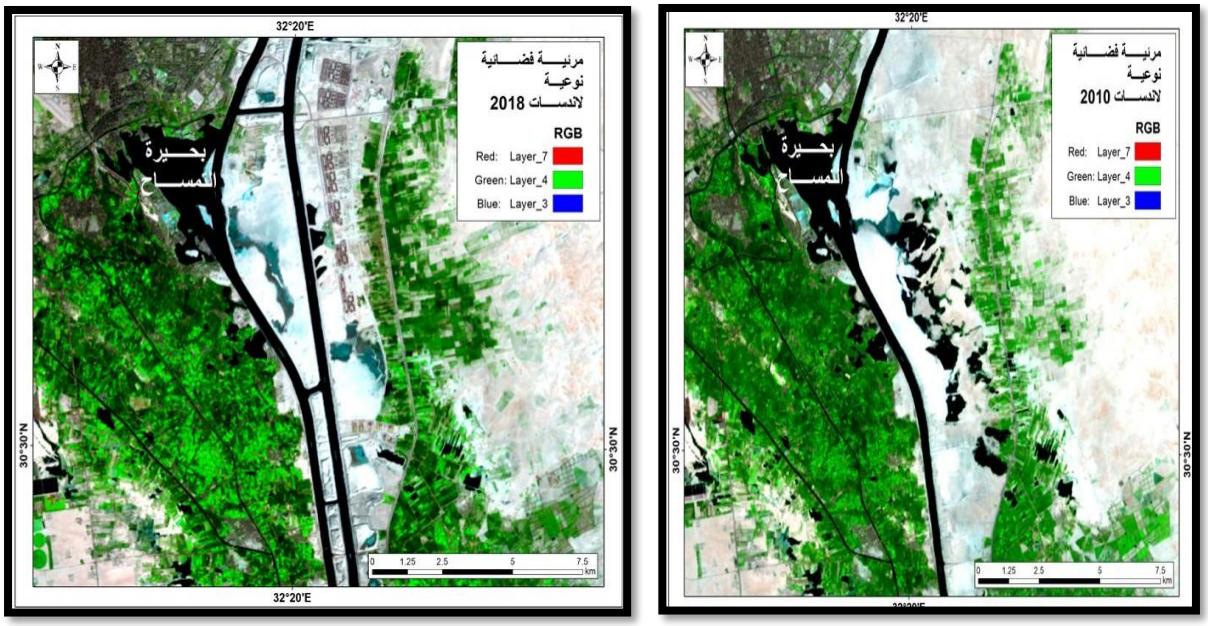
الموقع : غرب بحيرة التمساح – منطقة التعاون ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٨ ، **الاتجاه** : الغرب.

صورة (٨) انتشار القشور البيضاء حول شواطئ بحيرة التمساح – منطقة التعاون

الموقع : غرب بحيرة التمساح – طريق البلاجات ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٨ ، **الاتجاه** : الغرب .

صورة (٩) تآكل أساسيات المبانى على شواطئ بحيرة التمساح – طريق البلاجات

ويؤدى البناء على الأراضى السبخية أيضاً إلى زيادة نشاط الأملاح ، وظهور السبخات حول أراضى البحيرة بسبب ارتفاع مستوى المياه حولها ، ومن خلال دراسة الأراضى الملحية حول بحيرة التمساح فى مرئية فضائية لعامي ٢٠١٠ و ٢٠١٨ ، وجدت تلك الأراضى الملحية متناثرة حول البحيرة بكثرة فى عام ٢٠١٠ ، على عكس عام ٢٠١٨ بعد حفر القناة واستصلاح هذه الأراضى ومجهودات الدولة قلت السبخات حولها كما بالشكل (٣).



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على المرئية الفضائية النوعية لاندسات ٨ لعام ٢٠١٠ و ٢٠١٨ .

شكل (٣) ظاهرة السبخات حول بحيرة التمساح خلال عام ٢٠١٠ و ٢٠١٨

ويؤثر **التبخر** بشكل مباشر فى التربة الزراعية ؛ مما يؤدى إلى تراكم كميات كبيرة من الأملاح فوق الطبقة السطحية للتربة ويؤدى إلى تشققها (**صورة ١٠**) ، وبالتالى تنخفض إنتاجية التربة وترتفع تكلفة الإنتاج ويضعف نمو النبات ، لأن الأملاح لديها قوة شد المياه العذبة أثناء رى المحصول ، فتحرم بذلك جذور النبات من الحصول على حاجتها من المياه فيتوقف نمو النبات ويموت (**جودة التركمانى ، ٢٠٠٦ ، ص ٢٣٢**) .

الموقع : القصاصين – قرية الشروق ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٣/٢٩ ، **الاتجاه** : الشمال الشرقى .

صورة (١٠) تشقق الطبقة السطحية في القصاصين – قرية الشروق

وأيضاً **انخفاض نفاذية التربة** تعمل على إعاقة حركة الماء إلى أسفل ، وهى مسئولة مسئولية مباشرة عن تملح التربة ، وتؤثر **طريقة الرى بالغمر** بشكل غير مباشر فى رشح كميات من المياه الزائدة خلال التربة ، بسبب الإسراف من قبل المزارعين ، ومن بين القرى التى تعانى من ارتفاع نسبة المياه الجوفية قرية عين غصين ، حيث بها ٤ آلاف فدان مهددة بالبوار نتيجة ارتفاع منسوب المياه ، وأيضاً **سوء كفاءة الصرف** حيث يؤدى عدم وجود شبكات صرف جيدة للتخلص من الماء الزائد عن حاجة التربة ، يؤدى إلى ارتفاع منسوب الماء الباطنى ، وتتبخر المياه مرسبة الأملاح على السطح وبين الطبقات كما موضح بقرية الشروق فى القصاصين (**صورة ١١**).

الموقع : القصاصين – قرية الشروق ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٣/٢٩ ، **الاتجاه** : الشمال الشرقى .

صورة (١١) ارتفاع منسوب مستوى المياه في القصاصين – قرية الشروق

وحيث تتركز **الأراضى الملحية حول الترع والمصارف** التى تغذى الأراضى الزراعية ومناطق الاستصلاح ، مما يعكس طبيعة المنطقة ، والاعتماد فى الرى على مورد واحد وهو ترعة الإسماعيلية ، ووجود بعض المصارف مثل : مصرف المحسمة ، مما أدى لتملح التربة بسبب تشبع المياه الزراعية بنسبة عالية من الأملاح ، وفى خلال الفترة الأخيرة قامت الدولة باستصلاح هذه الأراضى عن طريق غسل بعض الأراضى الملحية ، وقامت بعض الجمعيات الزراعية مثل : جمعية الإسماعيلية للتعمير والزراعة باستصلاح الأراضى الملحية.

وأدى ارتفاع المياه الجوفية في منطقة القصاصين الجديدة ــ وبالتحديد في قرية أم عزام ــ إلى تبوير مئات الأفدنة وتدمير زراعات كثيرة بالمنطقة ، بينما تكبد مئات المزارعين صرف آلاف الجنيهات على أراضيهم الخاصة حتى تعود صالحة للزراعة ، وهناك من يستطيع توفير المبلغ ، بينما يضطر آخرون لتبوير أراضيهم والاتجاه للعمل بالمصانع ، لدرجة أن المنطقة يوجد بها كثير من

الأراضي الزراعية التي تحولت إلى بور لعدم توافر الموارد المالية لإنقاذها ، ويحتاج الفدان كل عامين ما لا يقل عن عشرة آلاف جنيه لتوفير كميات من الرمال ، وتوفير حفار يقوم بقلب التربة لمعالجة الأضرار الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية ، وتم عمل مشروع زراعي تابع لشركة الجبالي ، وهو عبارة عن مزرعة للموالح بهذه القرية.

وتعد **المجاري المائية** سبباً رئيسياً في تفاقم مشكلة المياه الجوفية ، حيث ارتفع منسوبها في الأراضي الزراعية داخل بعض المناطق الموجودة فى الوادى (**صورة ١٢**) ، وأثرت سلباً علي محاصيل الخضروات والفاكهة ، التي يتم إنتاجها شتاءً وصيفاً ، ولجأ بعض المزارعين لزراعة الأرز للاستفادة قدر المستطاع من الأرض بدلاً من بوارها ، وهناك من استغل الموقف وقام بتحويل حيازته من الأفدنة لمزارع سمكية ، ضارباً عرض الحائط بالقوانين التي تحظر ذلك ، فضلاً عن بعض البرك المنتشرة بسبب المياه الجوفية ، التي يصعب القضاء عليها بحلول مؤقتة ، وأصبحت المنازل مهددة حالياً بالانهيار لتآكل أساسها ، وتشبع جدرانها بالأملاح الناتجة عن المياه الجوفية ، وحتى المقابر لم تسلم من هذه المشكلة (**http://massai.ahram.org.eg,٢٠١٥**).

الموقع : أبو صوير – القصاصين ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٢/٢ ، **الاتجاه** : الشمالي الغربي.

صورة (١٢) المجارى المائية فى أبو صوير و القصاصين

أساليب مواجهة تملح التربة :

هناك العديد من العلاجات والمحسنات التي اقترحتها **وزارة الزراعة _ بجهاز تحسين وصيانة الأراضي _ ومركز البحوث الزراعية ووزارة الرى ومديرية الزراعة بالمنطقة بأقسامها وإدارتها** ، حيث تساعد بشكل كبير في التغلب على مشكلة تملح التربة ، واستعادة التربة لخصائصها الطبيعية وإعادة تأهيلها للزراعة ، ومن هذه الأساليب ما يلي:

١- العمل على استخدام محسنات التربة الطبيعية كالسماد البلدي والجبس الزراعي والكبريت الزراعي ، فهذه المحسنات تساعد على استعادة التربة لخصائصها والمحافظة عليها.

٢- استخدام محسنات المياه التي تساعد على تحسين جودة المياه المستخدم في عملية الري ؛ لذا يجب أن تضاف كمية من المياه العذبة تكفى لسد احتياجات النبات من البخر وغسل الأملاح من منطقة الجذور (**وزارة الدولة لشئون البيئة ، ٢٠٠٥ ، ص ٢٢**).

٣- اختيار محاصيل مقاومة للملوحة عند بداية الاستصلاح كالأرز .

٤- الغسيل الدائم للتربة واستخدام طرق الري المناسبة للأرض ، وتوفير المال اللازم لعملية الغسيل .

٥- حرث التربة لكي تتخلل الأسمدة إلى أكبر عمق لتؤدى دورها بشكل أفضل.

٦- عمل دورات تدريبة لتوعية المزارعين بطرق حماية وصيانة التربة .

٧- إنشاء شبكة صرف جيدة سواء مكشوفة أو مغطاة و التطهير المستمر لهذه المصارف ، حيث إن الصرف المغطى له مميزات كثيرة أهمها التقليل من ملوحة التربة ، وزيادة الرقعة الزراعية ، والحد من انتشار الآفات والميكروبات والفيروسات الضارة (**صوره ١٣**) .

الموقع : القصاصين – عزبة خط النار ، **التاريخ** : ٢٠٢١/٣/٢٥ ، **الاتجاه** : الجنوب .

صورة (١٣) الصرف المغطى فى القصاصين – عزبة خط النار

٣- زحف وسفي الرمال وأثره على التربة وأساليب مواجهته :

يظهر زحف وسفي الرمال الذى هو عبارة عن انتقال الرمال وتحركها من مكان لآخر فى اتجاه منصرف الرياح السائدة نتيجة تحرك الرمال من الجانب المواجه للرياح وإرسابها على جانب ظل الرياح أو منصرف الرياح ، وهناك نوع من التحرك وهو الانسياق الرملى ، وفيه تنتقل حبيبات الرمل بالزحف أو القفز أو التعلق بصورة حرة ، من مصدر تتوافر فيه حبيبات الرمال إلى موضع آخر تتوافر فيه عوامل الإرساب **(ممدوح تهامى ، ٢٠٠٢ ، ص ٢٦)** ، وتساهم سرعة الرياح واتجاهاتها وفترة هبوبها بشكل كبير فى حركة وتكوين الإرسابات الرملية واختلاف أشكالها الجيومورفولوجية ، والإرسابات الرملية ظاهرة جيومورفولوجية تختص بالمناطق الجافة وشبه **(جاسم العوضى ، ١٩٨٩ ، ص ٣)** .

تأثير زحف الرمال في منطقة الدراسة كالآتي :

حيث نجد أن منطقة الدراسة عبارة عن وادي يوجد شرق دلتا النيل ، وهو منخفض رملي ، وتظهر الرمال حول بحيرة التمساح وشرق نفيشة وأبو صوير والقصاصين وسرابيوم وفايد ، وتنتشر الرمال وسط الأراضي الزراعية على هيئة جزر من الرمال الصفراء أو نطاق من الفرشات الرملية ، وتقع منطقة الدراسة ضمن النطاق الصحراوى مما أدى إلى نشاط التعرية الرياحية وحركة الرواسب الرملية ، كما أن الخطر الناتج عن حركة الرمال لا يتوقف على تلف الأراضى الصالحة للزراعة فقط ، إنما يؤثر على كل الأنشطة البشرية مثل العمران والنقل والمواصلات وشبكات الرى والصرف وغيرها (**صورة ١٤**) .

الموقع : الإسماعيلية – قرية نفيشة ، **التاريخ** : ١/٢٦ /٢٠٢١ ، **الاتجاه** : الشرق.

صورة (١٤) زحف الرمال على العمران في الإسماعيلية – قرية نفيشة

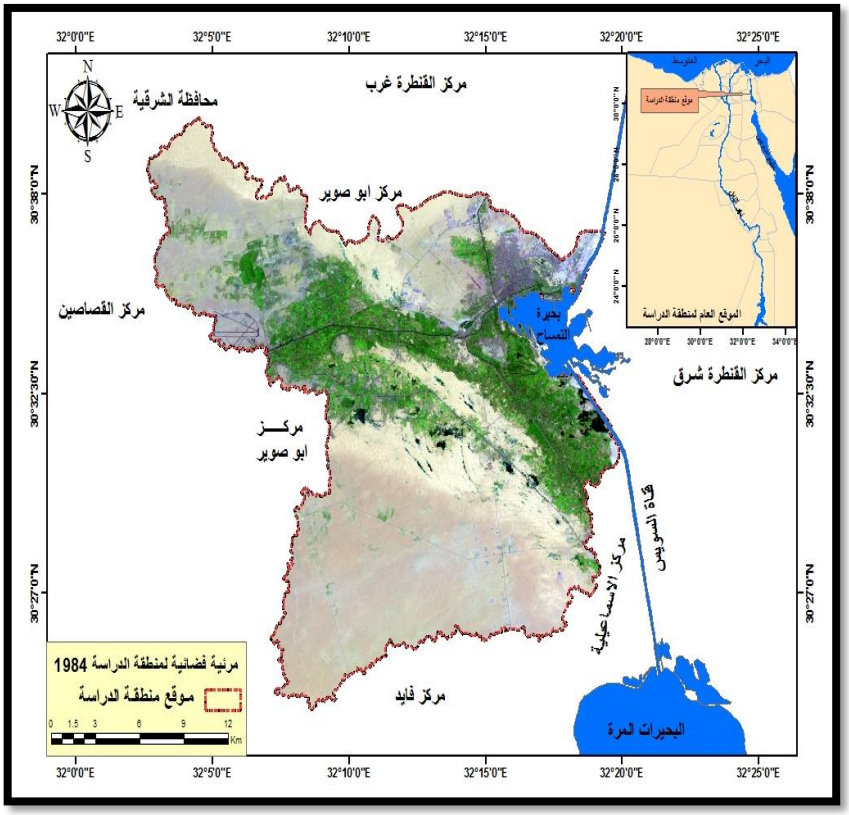
حيث تؤثر حركة الرمال في المنطقة على التربة والأراضي الزراعية بطريقة مباشرة وغير مباشرة ، فتأثيرها المباشر يتمثل في زحفها على المناطق المزروعة (**صورة ١٥**) ، والضرر بالمحاصيل

والنباتات كما يحدث فى الهوامش الصحراوية لمنطقة الدراسة مثل منطقة سرابيوم وأبو صوير ، والترع والمصارف ، وأيضاً السكك الحديدية ، أما التأثير غير المباشر فيتمثل في تأثير حركة الرمال على التربة ؛ مما أدى إلى اختلاط حبيبات الرمال بمكونات التربة التي استقرت فيها ، فتتغير خواص هذه التربة من خلال استنزاف المواد الناعمة والمواد العضوية ، تاركة خلفها تربة خشنة ؛ مما يؤدى إلى تقليل خصوبة التربة وتقل قدرتها على الاحتفاظ بالماء وبالتالى تؤدى إلى انخفاض القدرة الإنتاجية للتربة الزراعية وبالتالى تصحرها ، وأيضاً تهدد بعض قنوات الرى والصرف الفرعية بالمنطقة حيث تتعرض للإطماء بالرمال وارتفاع منسوب قيعانها ؛ مما أدى إلى انخفاض كفاءة الصرف بالأراضى الزراعية وأدى بذلك إلى تملح التربة ، وأيضاً زحف الرمال حول البحيرة والقناة ، وزحف الرمال حول الجانبين ولكن الضفة الغربية للقناة محمية إلى حد ما بالأراضى الزراعية ، وتترسب بعض الرمال فى قاع القناة والبحيرة ، وسرعان ما يتم إزالة هذه الرواسب عن طريق التعميق وتشجير الجوانب ، وأيضاً زحف الرمال على أراضى الاستصلاح الزراعى وتهديدها لمشروعات التنمية الزراعية والصناعية مثل : مشروع المنايف وغيرها من المشروعات التنموية (**سهير توفيق ، ٢٠٠٣ ، ص ٢٢٠**)

الموقع : فايد – قرية سرابيوم ، **التاريخ** : ١/٢٨ /٢٠٢١ ، **الاتجاه** : الشمال الشرقي.

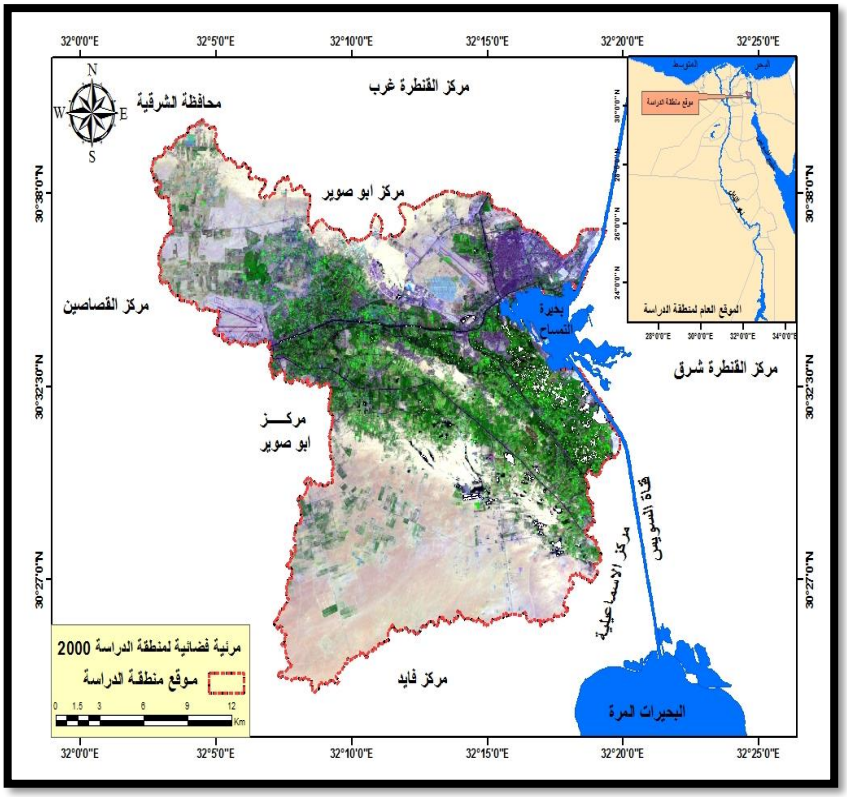
صورة (١٥) زحف الرمال على الأراضى الزراعية في فايد – قرية سرابيوم

إن التربة بمنطقة الدراسة رملية طفلية مائلة إلى اللون الأحمر ، فى بداية الاستصلاح تكون المساحات المزروعة صغيرة حيث تقوم الرياح بنقل الرمال الناعمة ، وترسبها حول النباتات ، أما بعد زيادة المساحات المنزرعة أصبحت التربة ثابتة ولا تستطيع الرياح نقلها ، وخاصةً أن الرياح التى تتعرض لها المنطقة غير مؤثرة ، وهذا واضح من خلال المرئيات الفضائية للأعوام المختلفة (١٩٨٤ و ٢٠٠٠ و ٢٠٢١) لدراسة الأشكال الرملية وسط الأراضى الزراعية بمنطقة الدراسة وجدت تلك الأشكال الرملية متناثرة في المنطقة بكثرة فى عام ١٩٨٤ ، وبدأت تقل الأشكال الرملية فى عام ٢٠٠٠ وتزداد الزراعة ، على عكس عام ٢٠٢١ بعد حفر القناة وتطوير الترع والمصارف واستصلاح هذه الأشكال الرملية بالأراضى ومجهودات الدولة قلت الرمال بالمنطقة وزادت الزراعات المحورية فى الجنوب وانتشرت الزراعة فى الشمال والشمال الغربى كما واضح **بالأشكال (٤ و ٥ و ٦)**.



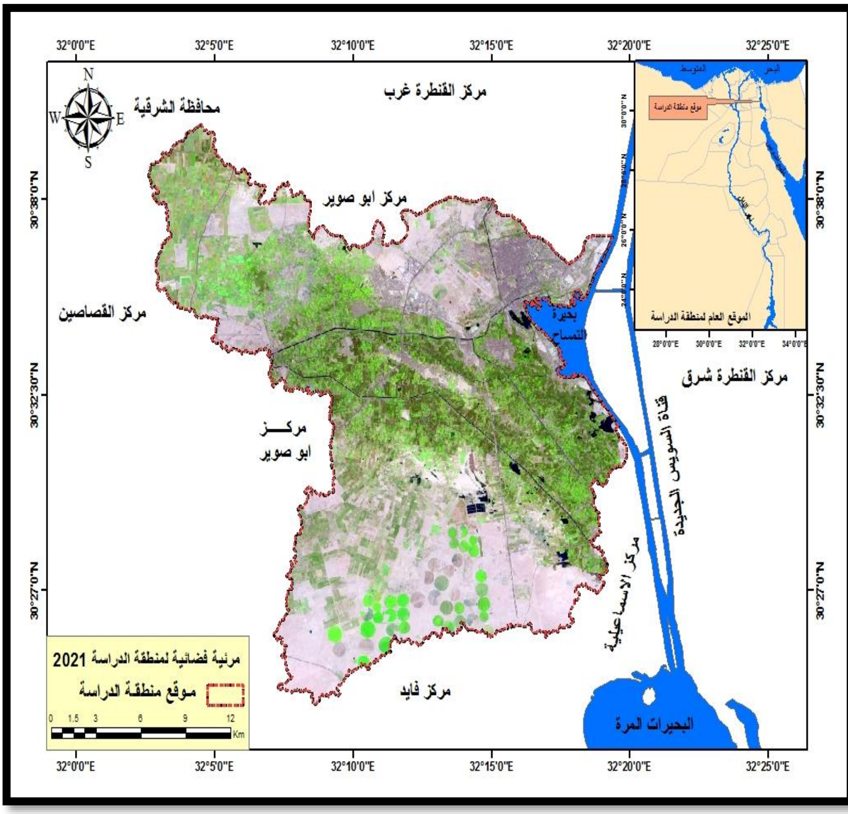
المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على المرئية الفضائية لعام ١٩٨٤.

شكل (٤) الأشكال الرملية بمنطقة الدراسة خلال عام ١٩٨٤



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على المرئية الفضائية لعام ٢٠٠٠ .

شكل (٥) الأشكال الرملية بمنطقة الدراسة خلال عام ٢٠٠٠



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على المرئية الفضائية لعام ٢٠٢١ .

شكل (٦) الأشكال الرملية بمنطقة الدراسة خلال عام ٢٠٢١

وسائل وطرق الحماية من حركة الرمال:

تعتبر مشكلة حركة الرمال وزحفها (الكثبان الرملية) من أخطر مشكلات البيئة الطبيعية التى تؤثر على أنشطة الإنسان ومظاهر العمران والتنمية بأشكالها والأراضى الزراعية وغيرها ، ولذلك تعمل كافة الهيئات والمؤسسات والمواطنين أيضاً على مواجهتها ووضع الحلول والآراء المناسبة للحد من أخطار زحف الرمال ، لذلك سيتم عرض مختصر لعدد من الوسائل والطرق (الميكانيكية ، والكيميائية ، والبيولوجية ، وأساليب حديثة) المناسبة التى يمكن من خلالها إيقاف حركة الرمال وتقليل خطرها وتحويلها إلى منتزهات وأراضى منتجة ، وتعتبر الطرق المتبعة في

الوطن العربي متشابهة من حيث المبدأ والأهداف ، ولا تختلف إلا على مستوى التنفيذ ، الذي يخضع بدوره إلى مدى توفر أو عدم توفر المواد الأولية المستعملة والإمكانيات الفنية المتوفرة لدى كل دولة ، وقد نوقشت طرق عديدة في دراسات سابقة لكل من (**إمبابي وعاشور ، ١٩٨٥ ، ص٢٢٥-٢٢٦**) و (**صابر أمين ، ١٩٩٦ ، ص ٢٣١**) و (**عبير فرغلى ، ٢٠٠٧ ، ص ١٩٩-٢٠٩**) و (**عادل السعدنى ، ٢٠٠٢، ص ٢٥٤**) و (**أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ومعهد الصحراء ، ١٩٨٣ ، ص١٠٥**) و (**فتحي أبو راضى ، ١٩٨٨ ، ص ٣١٩**) و (**جاسم العوضى ، ١٩٨٩ ، ص ٣٤**) و (**محمد صبرى محسوب ، ٢٠٠٤ ، ص ١٥٢**) و (**أبوبكر شعبان فراج ، ٢٠١٢ ، ص ١٧٤-١٧٨**) و (**سمية حسن ، ٢٠١٥ ، ص ١٧٩**) من أفضل الطرق والوسائل التي تناسب منطقة الدراسة ما يلي :

أ- الوسائل الميكانيكية :

١- التغطية بالطرق التقليدية :

تغطية جوانب زحف الرمال بالأحجار (**التكسية الحجرية**) وهى من وسائل الوقاية الجيدة لتثبيت الرمال ، إذ إن الأحجار ومادة الطلاء الإسمنتية لا يتأثران بشكل سريع بعوامل التعرية ، وفرش أسطح الكثبان الرملية بمواد حصوية خشنة وزلط تعمل على الحد من عمليات التذرية (**صورة ١٦**) ، وهى مواد لا تستطيع الرياح المؤثرة حملها أو دحرجتها ، وهذه المواد متوفرة بالمنطقة ، وأحياناً يقوم أهالى محافظة الإسماعيلية بتغطية سطح الرمال بمخلفات تطهير الترع والمصارف ، وهذه طريقة مفيدة وغير مكلفة لعرقلة حركتها .

الموقع : أبو صوير – قرية المنايف ، **التاريخ** : ١/٢٦ /٢٠٢١ ، **الاتجاه** : الجنوب الشرقي .

صورة (١٦) فرش جوانب السكك الحديدية بالحصى والزلط فى أبو صوير بقرية المنايف

٢- الأسوار المؤقتة – كاسرات الرياح – حواجز :

تصنع من المخلفات النباتية الجافة كسيقان البوص وسعف النخيل وأعواد الذرة وبعض فروع الأشجار والألواح المعدنية أو الخشبية ، وذلك بهدف إعاقة حركة الرمال وتقليل سرعة الرياح وحماية المزارع كما موضح (**بالصورة ١٧**) ، وتكون على شكل قوائم ، ثم تربط بحبال من الليف ، ويدفن جزء من السعف في الرمال.

الموقع : أبو صوير بقرية المنايف – فايد بقرية سرابيوم ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٨ ، **الاتجاه** : الجنوب الغربى .

صورة (١٧) الأسوار المؤقتة من المخلفات النباتية بأبو صوير وفايد

٣- الآلآت أو الكاسحات أو البلدوزر:

إن نقل الرمال بالآلآت أو الكاسحات أو البلدوزر ، هى من العمليات العادية لنقل الرمال وإلقائها في المناطق المنخفضة بالمنطقة وزراعتها بالنخيل وغيرها ، ولكنها مكلفة للغاية ، ومن ثم تستخدم فى حالات الضرورة ، وخاصة أن هذه الطريقة منتشرة في منطقة الدراسة ، ويتبع السكان هذه الطريقة في استصلاح الأراضي ، واستخدامها في زراعة بعض الخضروات كالخيار والطماطم والفراولة وغيرها .

ب- الوسائل الكيميائية :

تعد من وسائل الوقاية المؤقتة للحد من حركة الرمال ، حيث توجد مادة كيميائية تسمى الكيمكو ، وهى مادة صمغية أُستخدمت في تثبيت الكثبان الرملية المتحركة في مشروع الإحساء ،

وثبت أنه ليس لها تأثير ضار على الأشجار والنباتات الطبيعية (**فتحي أبو راضى ، ١٩٨٨ ، ص ٣١٩**).

ج- الوسائل البيولوجية :

تعد الوسائل البيولوجية (النباتية) المتمثلة فى زراعة الأشجار والنباتات المقاومة للتصحر والملوحة من أنجح الوسائل المستخدمة فى منع حركة الرمال ، وتستخدم طريقة التشجير فى تثبيتها وذلك بزراعة أحزمة شجرية تعمل كمصدات للرياح ، وتستخدم أيضاً فى حماية مشروعات الاستصلاح الزراعى ، ولهذا قام الأهالي بزراعة سياج من أشجار الكازورينا لوقاية المزروعات من خطر زحف الرمال فى الجنوب الغربى (**صورة ١٨**) .

وتعتبر الرواسب الرملية مصدراً من مصادر الثروة الطبيعية التى يمكن استغلالها اقتصادياً ، منها مثلاً : صناعات الطوب الرملى ، وأيضاً تعديل بنية وقوام التربة التى أفسدتها الأملاح ، وتحسين التربة الطينية سيئة الصرف والتهوية ، بالإضافة إلى إمكانية استصلاحها وتعميرها بزيادة رقعة أراضى التوسع الزراعى والعمرانى فى شرقى دلتا النيل (**محمود عنبر ، ٢٠١٠ ، ص ٢٧٠**) .

الموقع : فايد – قرية سرابيوم ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٨ ، **الاتجاه** : الجنوب الغربي .

صورة (١٨) أشجار تعمل كمصدات لزحف الرمال في فايد – قرية سرابيوم

د– الأساليب الحديثة لخدمة برامج التثبيت :

لا شك أن التقدم السريع في استخدام التقنيات الحديثة سوف يكون له أثر كبير في تيسير برامج تثبيت الرواسب الرملية ، وخاصة فيما يتعلق بالنواحي الآتية:

١– إدخال سلالات من الأنواع الجديدة سريعة النمو والمقاومة للجفاف والملوحة .

٢– استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه ثم استخدامها في إنتاج الشتلات ، استخدام نظم الري الحديثة.

٣- دراسة حركة الرمال ومتابعتها من خلال المرئيات الفضائية لمعرفة حركتها وملاحقتها باستمرار ، ومن ثم العمل على درء مخاطرها قبل وصولها إلى الطرق أو مراكز العمران أو الأراضى الزراعية أو المنشآت الحيوية وغيرها (**سمير سامى ، ٢٠٠٠ ، ص ٤٨٦**) .

٤- استخدام طريقة المستطيلات البلاستيكية (الصوبات) لإنتاج شتلات لزيادة الإنتاج وتنوع المحاصيل ، وحمايتها من الصقيع ودرجات الحرارة المختلفة وزحف الرمال عليها (**صورة ١٩**) .

الموقع : الإسماعيلية – قرية عين غصين ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٨ ، **الاتجاه** : الشرق .

صورة (١٩) الصوب الزراعية فى الإسماعيلية – قرية عين غصين

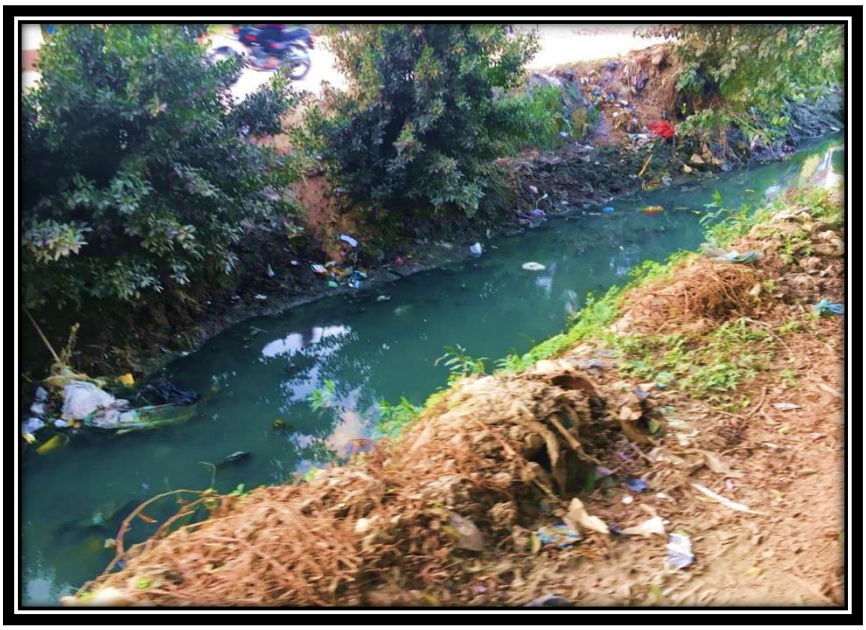
ثانياً : أسباب التدهور البشرى :

تلوث التربة وأساليب مواجهته :

إن الانسان له دور كبير في استصلاح مساحات شاسعة من الأراضي وتحويلها إلي تربة زراعية لتلائم الزيادة المستمرة للسكان ، ولكنه للأسف بدأ يلوث ويتلف ما استصلحه من تربة ، ولابد من الوقوف على تعريف تلوث التربة الزراعية "يعرف بأنه الفساد الذى يصيب التربة الزراعية فيغير من صفاتها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية بشكل يجعلها تؤثر سلباً بصورة مباشرة أو غير مباشرة على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات " (**معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة ، ٢٠١٠ ، ص ٢١**) .

ويعرف تلوث التربة أيضاً بأنه إدخال مواد غريبة فيها ، وتسبب هذه المواد تغير في خواصها الكيميائية أو الحيوية وينتج ذلك عن استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية والفضلات الأدمية بإفراط ، كما تلعب مخلفات المصانع والنفايات دوراً كبيراً في هذا التلوث (**زين العابدين ، وأخرون ، ١٩٩٢ ، ص١٨٣**) .

إن استخدام **المبيدات الزراعية** في الأراضي المنزرعة لها أثر ضار على المحاصيل ، حيث تلوث المبيدات التربة ، والمبيدات عبارة عن مواد كيميائية فطرية للقضاء على الحشرات ، ولاشك أن استخدام الإنسان للمبيدات ما هو إلا انتحار بطيء للتربة وله ، كما يوجد في منطقة الدراسة بمنطقة أبو صوير ، ومن خلال مقابلة المزارعين اتضح أن المبيدات قضت على الزراعات لا الحشرات ، حيث وضح بعض المزارعين فى أبو صوير أن الحشرات والسوس دمرت محاصيلهم ، وأن المبيدات الزراعية مغشوشة ، مما أثر على تدهور التربة وزراعتهم ، ولم تتوقف مشاكلهم على ارتفاع أسعار الأسمدة الزراعية بل على مشكلة المبيدات غير الفعالة ، التي لم تقض على الآفات بل قضت على التربة والمحاصيل ، حيث تؤدى ممارسات الإنسان السلبية دوراً كبيراً فى تلوث التربة ، من خلال إدارته السيئة للتربة ، والإكثار من الأسمدة والمخصبات الكيماوية ، وعدم الاهتمام بتطهير وتنظيف المصارف (**صورة ٢٠**) ، بل إن الإنسان نفسه يشارك فى زيادة سوء كفاءتها بإلقائه للمخلفات فيها .



الموقع : أبو صوير – قرية أبو صوير البلد ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشرق

.

صورة (٢٠) تلوث الترع والمصارف فى أبو صوير – قرية أبو صوير البلد

وتؤدي الأنشطة البشرية إلى تدهور التربة وتبويرها وتصحرها ، كما حدث في **قرية المحسمة بمركز القصاصين** بمنطقة الدراسة ، حيث استخدم بعض المزارعين سماد يسمى " **سماد الحمأة** " ، واشتروه بطرق غير مشروعة ، واستخدموه في زراعات مثل: الفراولة والمانجو والذرة ، وهذا السماد ناتج من مخلفات محطات الصرف الصحي ، وهو نتاج فصل المواد العضوية العالقة في أحواض الترسيب ، ويتم تجفيفها ، لتحتوى على ٤٣٪ مادة عضوية ، و٢,٤٪ أزوت كلى ، ١٪ خامس أكسيد الفوسفور ، و١٪ بوتاسيوم ، وهناك خطورة شديدة ناتجة عن استخدام هذا السماد ، حيث إنه يحتوى على بكتيريا القولون المعدية وديدان الإسكارس وبكتيريا السالمونيلا وحويصلات الكوكسديا ، مما يسبب السمية الشديدة للإنسان والحيوان والتربة ، وقد أكدت مديرية الزراعة أن استخدام هذا السماد لموسمين متتاليين يؤدى إلى تبوير الأرض الزراعية ، وقد قام عشرات المزارعين باستخدامه لتبوير أراضيهم للبناء عليها ، وتحويلها إلى أراض سكنية ، وقامت

المديرية بمنح المهندسين الزراعيين صفة الضبطية القضائية ، للتمكن من التفتيش على المزارعين وضبطهم عند استخدام مادة الحمأة كسماد عضوي للفواكه والخضر(**https://www.elwatan news.com,٢٠١٢**).

وأظهرت دارسة (**رشا عويس ، ٢٠١٣ ، ص ٢٥٢**) التي تمت داخل محافظة الإسماعيلية لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة (الزنك – الرصاص – النحاس – الكادميوم – المنجنيز) أنها تعاني من ارتفاع في تركز العناصر بتربة المنطقة مما يؤدى لتلوث التربة .

وتستخدم آلات الرش في القضاء على الآفات لتحسين التربة ، ويجب عدم الإفراط في استخدام المبيدات الزراعية ، وتقوم المحافظة والمديرية بتوفير الآلات لرش المبيدات من خلال الجمعيات الزراعية لحماية التربة وتحسين وزيادة المحاصيل ، واستخدمها في الرش المبكر لبعض المحاصيل لحمايتها من التدهور مثل الفول السوداني ، الذي يعالج من أعفان الجذور والذبول ، وأيضاً دودة القطن وحشرة المن.

وهناك خطر آخر يؤثر على التربة والمحاصيل ، هو **الصرف الزراعي** الذي يصب بشكل مباشر في ترعة الإسماعيلية ، ومنه مصرف المحسمة ومصرف بحيرة الصيادين، ومصرف البهتيني ، وغيرها من المصارف التي تحمل المياه الزائدة عن حاجة النبات لتلقيها في ترعة الإسماعيلية ، التي تروى الأراضي الزراعية ، فتلوث التربة بهذه المخلفات دون معالجة ، وهناك العديد من الدراسات البيئية في إدارة البيئة حول كيفية الاستفادة من مياه الصرف الزراعي ، حيث نجد مصرف المحسمة يلقى بكميات كبيرة من مياه الصرف الزراعى وخليط من نتاج محطات معالجة مياه الصرف الصحى ويتسرب الى بحيرة التمساح ، حيث أن هذه المشكلة وصلت إلى الرئيس عبد الفتاح السيسى وأمر بإجراء دراسات عميقة ، وكلف عدد من الجهات ذات الخبرة فى هذا الشأن مثل مركز البحوث الزراعية ووزارة الرى وهيئة قناة السويس والمحافظة وبعض المؤسسات التابعة للرئاسة ، وقاموا بزيارة ميدانية الى موقع المشروع ، وبعدها تم البدء فى تنفيذ أعمال المصرف ، حول تعديل مسار المشروع وعبور المياه عبر السحارات والبيارات أسفل القناة وعمل وسيلة تنقية المياه وتوصيلها إلى المكان المخطط لها .

وأدى الطلب المتزايد على الموارد المائية إلى زيادة الاهتمام بتنميتها مثل: معالجة مياه الصرف الصحى والصناعى ، وإعادة إستخدامها فى الرى الزراعى ، وتتمثل مصادر المياه فى نهر النيل والأمطار والمياه الجوفية وبعض المصادر الأخرى مثل: إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى والصحى الصناعى .

ويقول محمد سليمان من قرية المحسمة القديمة: " إن هناك أزمة تنذر بتدهور الرقعة الزراعية بسبب عدم تطهير مصرف المحسمة وانتشار ورد النيل والحشائش على جانبى المصرف ، والذى أصبح عائقاً لمرور المياه لرى الأراضى" ، ويشير ممدوح السيد من قرية أبو صوير القديمة أن مياه الرى لا تصل للأراضى الزراعية بشكل كافى ، فنضطر إلى استخدام المياه الجوفية بإنشاء الآبار الآرتوازية ، فترتفع نسبة الأملاح فتضر بالمحاصيل (**جريدة الفلاح اليوم ، ٢٠١٨/٨/٢٨**) .

الجهود المبذولة لحل تدهور تلوث التربة :

وتقوم **وزارة الزراعة والمديرية** التابعة للوزارة ، بترشيد استهلاك المبيدات عن طريق مشروع المكافحة المتكاملة لحماية البيئة من التلوث و الحفاظ على صحة الإنسان ويتم ذلك عن طريق:

١- الإقلال من استخدام المبيدات عن طريق استخدام المفترسات في علاج حشرة العنكبوت الأحمر فى الفراولة أو استخدام الطفيل فى علاج صانعة الأنفاق فى الموالح ، حيث إن الإقلال من استخدامها يقلل من الإصابة بالأمراض الفطرية والآفات.

٢- إعفاء الفلاحين من غرامات التأخير والفوائد الإضافية على القروض المستحقة من بنك التنمية والائتمان الزراعى التى يستفيد منها الفلاح لتيسير أموره فى الزراعة ، وتشجيع زيادة الإنتاج المحلى ، حيث أكد الرئيس عبدالفتاح السيسي بعمل مظلة تأمينات على الفلاحين وقيام البنك الزراعى بتمويل المشروعات الزراعية بفوائد بسيطة للمزارع ، ووضع قوانين صارمة على كل من يغش فى بيع المنتجات الزراعية غير الآمنة .

٣- استخدام الآت رش متطورة تستخدم فيها أقل من نصف الجرعة العادية مع عدم رش الثمار.

٤- استخدام الأساليب العلمية والتكنولوجية فى مجال الزراعة ، والاهتمام بالبحث العلمى للتطوير والتنمية .

٥- يتم استخدام المخلفات الزراعية بإعادة تدويرها أو استخدامها كعلف حيواني أو سماد للأرض الزراعية.

٦- تقوم وزارة الزراعة بعمل إرشادات زراعية عن طريق ندوات لتوعية المزارعين بعدم استخدام الحمأة كسماد في الزراعة ، حيث قامت الوزارة بدورها بمراجعة المبيدات المسجلة عند الاستخدام ، وأشار مدير الزراعة بالمنطقة أن السبب الرئيسي هو الاستخدام الخاطئ من بعض الفلاحين والمزارعين ، حيث قامت المديرية بعمل فعاليات الدورة الثانية لمطبقي المبيدات وتحت إشراف لجنة مبيدات الآفات الزراعية بوزارة الزراعة ، وتضمنت الدورة تدريب مجموعات متتالية من الشباب على كيفية تطبيق المبيدات بالطريقة الصحيحة ، ويطلق عليهم اسم مطبق المبيدات (**مديرية الزراعة بالإسماعيلية ، ٢٠١٨**) .

٧- دور المرشد الزراعى والمهندسين صغار السن لاستكمال التواصل مع الأجيال ومواكبة التوسع فى الزراعات ، من حيث توفير المعلومات حول كيفية إدارة شبكات الرى الحديث ، وتقديم التصميمات والإشراف على التنفيذ مجاناً للمزارع ، والترشيد فى استخدام المياه ، لزيادة الإنتاج الزراعى .

٨- تنفيذ قرار رئيس الجمهورية على ضرورة التوسع فى تطبيق نظام الزراعات التعاقدية وعودة الدورة الزراعية حيث ذلك يصب فى مصلحة المزارع والمستهلك ويضمن تواجد جميع الأصناف بأسعار جيدة.

وأيضاً تضع **وزارة الدولة لشئون البيئة** والجهات والوزارت المعنية قضية الحفاظ على نوعية المياه من التلوث والتى تضر بالتربة ، لتفى بالمتطلبات الحالية والمستقبلية ، لتوفير خدمات المياه

المختلفة ومياه شرب نقية عالية الجودة وصرف صحى آمن ، وترتكز الإستراتيجية فى مصر على توصيات القمة العالمية من خلال:

١- الاستفادة من الموارد المائية والتوصل للاستخدامات التكنولوجية المثلى الخاصة بالموارد المائية.

٢- الحفاظ على المجارى المائية من التلوث والحد من المخاطر الناجمة عن تلوث مياه الشرب .

٣- تحقيق التوازن المائى وتقليل الفاقد بترشيد الاستهلاك ومنع التسرب من الشبكات **(تقرير حالة البيئة فى مصر، ٢٠١٤ ، ص١٢٢)** .

٤- التوسع في زيادة استخدامات المياه غير التقليدية مثل: مياه الصرف الصحي بعد معالجتها **(صورة ٢١)**.

الموقع : الإسماعيلية – قرية عين غصين ، **التاريخ** : ٢٠٢١/١/٢٦ ، **الاتجاه** : الشمال

صورة (٢١) معالجة مياه الصرف الصحى فى الإسماعيلية – قرية عين غصين

المصادر والمراجع : أولاً / المصادر :

١- **أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، معهد بحوث الصحراء:** الكثبان الرملية فى مصر ، القاهرة ، ١٩٨٣.

٢- تصنيف وزارة الزراعة الأمريكية للتربة (**USDA**) ، ٢٠٠٤ .

٣- **الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء** : بيان بالتعداد العام للسكان ، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار ، مديرية الشئون الصحية للمواليد والوفيات ، القاهرة ، ٢٠٢١.

٤- **مديرية الزراعة بالإسماعيلية** : قسم الأراضي والمياه ، ٢٠١٩/٢٠٢٠.

٥- _____: إدارة المعلومات ، قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة من ٢٠١٢ حتى ٢٠١٩/٢٠٢٠.

٦- _____: إدارة المعلومات ، قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة عن توزيع الأسمدة و احتياجات المحافظة ، لعام ٢٠٠٢ .

٧- _____: جهاز تحسين وصيانة الأراضي ، ٢٠١٩ -٢٠٢٠.

٨- _____: إدارة الشئون الزراعية ، قسم الدورة الزراعية ، بيانات غير منشورة من عام ٢٠١٠ حتى عام ٢٠١٩/٢٠٢٠.

٩- _____: قسم الإرشاد الزراعي ، ٢٠١٨ - ٢٠٢٠ .

١٠- _____: قسم المكافحة ، ٢٠٢٠.

١١- _____: قسم التسويق التعاونى ، بيانات غير منشورة عن الميكنة الزراعية بمحافظة الإسماعيلية ، عام ٢٠٠٢ حتى ٢٠١٨.

١٢- **وزارة البيئة** : برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP).

١٣- _____ : التشريعات الوطنية والدولية لحماية البيئة من التصحر ، ١٩٩٤ .

١٤- _____ : قاعدة بيانات البيئة الزراعية فى الوطن العربي ، ٢٠٠٧ .

١٥- _____ : البرنامج الوطني لمكافحة التصحر ، ٢٠١٧ .

١٦- **وزارة الدولة لشئون البيئة** : قطاع نوعية البيئة ، الإدارة المركزية لنوعية المياه ، ٢٠٠٥.

١٧- _____ : التوصيف البيئي لمحافظة الإسماعيلية بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

١٨- _____: تقرير حالة البيئة فى مصر منذ عام ٢٠١٢ ، ٢٠١٤ .

١٩- **معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة** : التقرير السنوي البحثي ، الأكسدة البدائية لمعالجة المياه الخام لمياه ترعة الإسماعيلية علي عشائر الطحالب ودراسة نواتج التفاعل المحتمل وتأثيرها علي جودة المياه ، المركز القومي للبحوث ، ٢٠١٠ .

٢٠- **(أكساد) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة** : ورشة العمل القومية حول اختيار المناطق الرائدة المتأثرة بالتصحر ، بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد ، دمشق ، ٢٠٠١ .

٢١- **جامعة الدول العربية ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)** : الصحارى العربية العطاء الدائم وتحدي التصحر، ط ١، المركز الحديث للطباعة والنشر ، دمشق ، ٢٠٠٧.

٢٢- **المنظمة العربية للتنمية الزراعية** : البرنامج العربى لمكافحة التصحر والتدهور لجمهورية السودان ، ٢٠٠٥ .

ثانياً / المواقع وشبكات الإنترنت :

١- موقع جريدة اليوم السابع ، ٢٠١٧ – ٢٠١٩ .

٢- موقع جريدة الفلاح اليوم ، ٢٠١٨.

٣- https://www.elwatan news.com.

٤- http://www.google.net.

٥- http://www.wikipedia.net.

٦- http://www.Soil-net .com.

٧- http://www.agric.gov - net.

٨- https://www.massai.ahram.org.eg, ٢٠١٥.

٩- https://www.google.jo/maps.net.

ثالثاً / المراجع العربية والمترجمة :

١- **أبوبكر شعبان حجاج فراج** : الأخطار الجيومورفولوجية فى المنطقة بين بحيرة التمساح ورأس خليج السويس ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٢ .

٢- **إقبال عبد الحسين أبو جري** : التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، العراق ، ٢٠٠١.

٣- **آلان جرينجر ، (ترجمة:عاطف معتمد وآمال شاور)** : التصحر التهديد والمجابهة ، المشروع القومي للترجمة ، العدد ٣٦١ ، ط ١ ، القاهرة ، ٢٠٠٢ .

٤- **جاسم محمد عبد الله العوضي** : حركة الكُثبان الهلالية في الكويت ، رسائل جغرافية ، العدد ١٢٧ ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الكويت ، ١٩٨٩ .

٥- **جودة فتحي التركماني** : جغرافية الأخطار والكوارث الطبيعية ، الطبعة الثانية ، دار الثقافة العربية ، القاهرة ، ٢٠٠٦.

٦- _____ : جغرافية الأخطار والكوارث الطبيعية ، الطبعة الثالثة ، دار الثقافة العربية ، القاهرة ، ٢٠١٠ .

٧- **الدراجي دباش** : الأوساط الفيزيائية فى المناطق الجافة فى مواجهة التصحر ، رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، جامعة الحاج لخضر ، الجزائر ، ٢٠٠٦ .

٨- **رشا سعيد محمد أحمد عويس** : التحليل المكاني للتلوث فى محافظة الإسماعيلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافيا ،كلية الآداب ، جامعة بنها ، ٢٠١٣ .

٩- **زين العابدين ، وآخرون** : تلوث البيئة ثمن المدنية ، المكتبة الأكاديمية ، ١٩٩٢.

١٠- **سمير محمود سامى** : المخاطر البيئية في مصر من منظور جيومورفولوجى ، العدد ٤١ ، المجلد ٦ ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠ .

١١- **سمية مصطفى على حسن** : التغيرات الجيومورفولوجية فى الهامش الصحراوى بشرق دلتا النيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ،كلية الآداب ،جامعة القاهرة ، ٢٠١٥.

١٢- **سهير توفيق محمد حسن** : مناخ إقليم شرق الدلتا بمصر "دراسة تطبيقية" ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ،كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٣ .

١٣- **صابر أمين الدسوقي** : دراسات فى جيومورفولوجية الأراضي المصرية ، دار القلم للدعاية والنشر ، الزقازيق ، ١٩٩٦ .

١٤- **صالح حسن علي خلف الجوهر** : مشكلة التصحر في محافظة ديالى وأبعادها البيئية ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة ديالى ، العراق ، ٢٠١٣.

١٥- **صبري فارس إلهيتي** : التصحر مفهومه ـ أسبابه ـ مخاطره ـ مكافحته ، ط١ ، دار البازوري للنشر ، عمان ، ٢٠١١ .

١٦- **عادل عبدالمنعم أحمد السعدنى** : جيومورفولوجية منطقة بحيرات قناة السويس وأهميتها التطبيقية ، رسالة دكتوراه ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق ، ٢٠٠٢ .

١٧- **عادل معتمد عبد الحميد** : تدهور البيئة بمنخفض الداخلة دراسة فى الجغرافية البيئية ، المجلة الجغرافية العربية ، ٢٠١٠ .

١٨- **عايدة العلي سري الدين** : التصحر ومشاكل المياه في دول شبه الجزيرة العربية آفاق وحلول ، ط١ ، دار الهادي للطباعة والنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٦.

١٩- **عبير على فرغلي** : جيومورفولوجية الكثبان الرملية فيما بين الجزء الجنوبي من الإسماعيلية والحافة الغربية لهضبة التيه – سيناء ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠٠٧ .

٢٠- **علي سالم أحميدان الشواورة** : التصحر ومخاطره ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠١٢.

٢١- **علي غليس ناهي السعيدي** : المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر ، مجلة ميان للدراسات الأكاديمية ، المجلد الثامن ، العدد (١٥) ، كلية التربية ، جامعة ميان ، العراق ، ٢٠٠٩ .

٢٢- **فتحي عبد العزيز أبو راضي** : نصيب الأقاليم الجافة وشبه الأقاليم الجافة من الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية ، مجلة كليه الآداب ، جامعة طنطا ، العدد ٤٩ ، ١٩٨٨.

٢٣- **محمد أزهر سعيد السماك** : الموارد الاقتصادية بمنظور القرن الحادي والعشرون ، دار أبن الأثير للطباعة النشر ، جامعة الموصل ، العراق ، ٢٠١٢ .

٢٤- **محمد صبري محسوب** : الأراضي الجافة "خصائصها الطبيعية ومشكلات البيئة" ، مطبعة الإسراء ، القاهرة ، ٢٠٠٤ .

٢٥- **محمود عبد الفتاح محمود عبد اللطيف عنبر** : مناخ شرقي دلتا النيل وآثاره البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٠.

٢٦- **ممدوح عقل تهامى** : حركة الرمال شرقى قناة السويس وتأثيرها على النشاط البشرى ، دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية ، الإنسانيات ، العدد ١٩ ، كلية الآداب ، فرع دمنهور ، ٢٠٠٢ .

٢٧- **منذر صائل محمد الجبوري** : خصائص ترب ناحية المنصورية وعلاقتها بالبيئة ، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديالى ، العراق ، ٢٠١٤.

٢٨- **نبيل سيد إمبابي ، ومحمود عاشور** : الكثبان الرملية فى شبه جزيرة قطر ، الجزء الثاني ، مركز الوثائق والبحوث الإنسانية ، جامعة قطر ، الدوحة ، قطر ، ١٩٨٥ .

رابعاً / المراجع الإنجليزية :

١- **Barry**, **R**. **G; and Chorley**, **R**. **J**; (**١٩٧٢**): Atmosphere, Weather and Climate, ٢nd Edition, Methuen, London.