التصحر بمحلية القطينة بولاية النيل الأبيض(أسبابه وآثاره) في الفترة من ١٩٧٤م -٢٠١٠م

د. الخير أحمد المصطفى محمود*

د.أحمد عبدالمولى المكاشفي**

أ.وفاق محمد النور علي***

مستخلص الدراسة

أجريت هذه الدراسة بمعتمديه القطينة بولاية النيل الأبيض للفترة من١٩٧٤الي٢٠١٠م هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أسباب وآثار التصحر بمنطقة الدراسة استخدمت الدراسة المنهج التاريخي لمعرفة الوضع السابق والحالي إضافة إلي المنهج الوصفي لوصف الظواهر الطبيعية والبشرية بمنطقة الدراسة وربطها بمشكلة الدراسة، كما تم استخدام المنهج التحليلي لتحليل المعلومات التي تم الحصول عليها للوصول لحقائق هذه الظاهرة وتم استخدام طرق جمع المعلومات الأولية المتمثلة في المقابلة والملاحظة والاستبانة إضافة إلى المصادر الثانوية المتمثلة في المراجع والكتب والرسائل العلمية.

وقد توصلت الدراسة إلى أن الأسباب الطبيعية هي تساعد في انتشار هذه الظاهرة ولكن السبب الأساسي هو الممارسات البشرية غير الرشيدة سواء كان ذلك زراعة مكثفة أو رعي جائر أو قطع غابات مما ترك آثاراً سالبة بمنطقة الدراسة و التي تمثلت في فقدان الأرض خصوبتها مما

* ** *** جامعة الإمام المهدي.

أدى إلى تدني الإنتاج الزراعي والإنتاجية كما قلت المراعي الطبيعية بالمنطقة وحلت الأنواع غير المستساغة للحيوان وقد انعكس كل ذلك على حياة السكان بالمنطقة من حيث انخفاض دخل الفرد والتحول في نظم اقتصادهم الريفي وتدني الخدمات الاجتماعية بالمنطقة وقد قاد ذلك لظاهرة الهجرة و النزوح نحو المدن الكبرى وخاصة العاصمة القومية.

ونتيجة لذلك قدمت الدراسة العديد من المقترحات و الحلول التي سوف تساعد كثيرا في الحد من مشكلة التصحر و على سبيل المثال تثبيت الكثبان الرملية بالنباتات ذات الخاصية المقاومة للجفاف مثل المرخ

والمسكيت والتمام، إيجاد بدائل للكتلة الحيوية ، تفعيل القوانين ذات الصلة و دور اتحاد الرعاة والاستفادة من مشاريع حصاد المياه و إتباع التنمية المستدامة في مشاريع التنمية التي تقام بالمنطقة .

Abstract:

This research was conducted in Algataina locality, white Nile State during the period between 1974-2010. The objective of the study is to know the reasons and the impact of desertification in the area of the study. The historical approach is applied to know the previous and present situations. Also the descriptive approach is used to describe the nature and human features in the area and to connect them with the problem of the research. The analytical approach was used to analyze the data attained for knowing the fact of the phenomenon. The primary tools of collecting data were used, represented by interview, observation, and questionnaire. The secondary tools of collecting data were applied represented by references, books, and thesis.

The study reveals that the natural factors improve the spread of this phenomenon but the main reasons were the lack of maturity of human activities, by practicing intensive cultivation, over growing, or deforestation, which caused negatively impact in the area of the study such as the loss of the soil fertility that leads to deterioration of the production and the productivity, and the deterioration of growing area, the undesired plants and animals, appears conditions reflected in the life of the cities in terms of reduction of their incomes, and the change of their rural economic system and the relation of the social services in the area, which lead to migration and displacement phenomenon toward big cities mainly capital Khartoum.

As a result of the pervious impacts, the study recommended the following:

Attentions and solutions which will help in mitigating the desertification problems represented by fixing and done by plantation plants which resists draught e.g. Leptadenia,Pyrotechnical,and Paricumturgidum, also find alternative behavior use, activate the laws and legislations related to the protection of the environment, the role of the herders union should be concerned, also the marking use of water harvesting projects, in addition to application of the situational development in scheme and projects conducted in the area,

مقدمة:

يعتبر التصحر من المشكلات العالمية التي تواجه الكثير من بلدان العالم لما له من آثار سالبة علي حياة السكان وهناك أسباب طبيعية تتمثل في موجات الجفاف والتقلبات المناخية إضافة إلى العوامل البشرية التي تتمثل في الرعي الجائر والزراعة الكثيفة والضغط علي الموارد الطبيعية خاصة الغطاء النباتي. تشكل ظاهرة التصحر خطرا حقيقيا يهدد البيئة و التنمية في كثير من دول العالم منذ عهود و الملفت للانتباه هو السرعة التي صارت تنتشر بها الظاهرة في وقتنا الحالي في المناطق الهامشية منها بجوار الصحاري حيث أصبحت أكثر جفافا و اختفى الشكل النباتي الطبيعي منها تماما وتحولت إلى صحاري غير مأهولة بالسكان ويؤدي تلف الأراضي الزراعية و تدهورها و انخفاض قدرتها الإنتاجية التي تحولها الى

أراض جرداء تالفة توصف بأنها متصحرة ، كما يؤدي زحف الكثبان الرملية وما ترسبه الرياح من رمال في الأراضي الزراعية وبخاصة القريبة من الهوامش الصحراوية إلى تغير تركيب التربة وضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء و ارتفاع نسبة الأملاح وانخفاض المادة العضوية بها و بالتالي انخفاض القدرة الإنتاجية لها وتصحرها (شرف٢٠٠٧م)

مما جعل هذه الظاهرة تشكل تهديدا للأمن الغذائي في كثير من العالم وتؤدي إلى تدني المستوى المعيشي لسكانه فانتشر الفقر والمجاعات و بالأخص في أفريقيا، وأصبح خطر التصحر محل اهتمام الكثير من المنظمات والهيئات الدولية وعلى مستوى الدول، سواء المتضررة منها أو المهددة بهذه الظاهرة، وكان هدفها النهائي هو الوصول إلى تحقيق التوازن الاجتماعي و الاقتصادي، وضمان مستوى معيشي أفضل للشعوب المتأثرة، و البالغ عددها ٨٥٠ مليون نسمة (حسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP): ١٩٩٢) منهم ٧٠% متأثرون فعلا بهذه الظاهرة كما أن ٧٠% من الأراضي الزراعية في الصحاري خاصة التي توجد في الوديان قد تعرضت هي الأخرى للتصحر من حيث تدهور التربة والقطاع النباتي.(الدراجي ٢٠٠١). لأهمية المشكلة فقد خصصت الأمم المتحدة اليوم العالمي للتصحر والجفاف في ١٧/يوليو من كل عام، وقد تأثر الساحل الأفريقي بالتصحر وعقد أول مؤتمر للأمم المتحدة خاص بالتصحر، نيروبي عام ١٩٧٧م كما عقدت اتفاقية عالمية لمقاومة التصحر

سميت International convention to combat (ICCD) Desertification) وكان ذلك في دولة تشاد عام ١٩٩٦م وصادقت عليها خمسة عشر دولة.

و السودان ضمن هذه الدول التي تأثرت بمشكلة التصحر و من ضمن أجزاءه ولاية النيل الأبيض محلية القطينة أصبحت تعاني من تلك الظاهرة فالمتحرك من مدينة الخرطوم متجها صوب الجنوب نحو مدينة كوستي يلاحظ مساحات كبيرة من الأراضي العارية من الغطاء النباتي إلا من بعض الشجيرات الشوكية.

مشكلة البحث:

تعد منطقة القطينة من أكثر أجزاء ولاية النيل الأبيض التي عانت من هذه المشكلة وقد تضافرت مجموعة من الأسباب الطبيعية والبشرية التي أسهمت في انتشار هذه الظاهرة تتمثل في موجات الجفاف والتقلبات المناخية وزحف الرمال والممارسات البشرية غير الرشيدة سواء كان ذلك زراعة مكثفة أو رعي جائر أو قطع غابات مما ترك آثارا سالبة بمنطقة الدراسة والتي تمثلت في فقدان الأرض خصوبتها مما أدى إلى تدني الإنتاج الزراعي والإنتاجية وقلت المراعي الطبيعية بالمنطقة حيث اختفى نمط

الغطاء النباتي القديم وحلت الأنواع غير المستساغة للحيوان و قلت أعداد الثروة الحيوانية وتعرضت العديد من القرى و المباني للتأثر تحت وطأة الكثبان الرملية وقد انعكس كل ذلك على حياة السكان بالمنطقة حيث انخفض دخل الفرد و تدني مستوى المعيشة و تغير حرف بعضهم وتدني

~~الخدمات الاجتماعية بالمنطقة مما قاد ذلك لظاهرة الهجرة و النزوح نحو~~

المدن الكبرى وخاصة العاصمة القومية.**أهمية البحث:**

تأتي أهمية البحث من الآثار السالبة التي حدثت بمنطقة الدراسة التي أثرت حياة المواطنين و المظاهر الطبيعية الأخرى من حيوان و نبات و ضرورة معالجة هذه الظاهرة و الحد من آثارها

أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث في الآتي:

- معرفة أسباب التصحر بالمنطقة.
- التعرف على الآثار السالبة للتصحر بالمنطقة.
- توعية المواطنين و متخذي القرار بالمشكلة.
- معرفة المعالجات التي تمت من قبل المسئولين.
- محاولة وضع الحلول لهذه المشكلة.

فروض البحث:

تتمثل فروض البحث في الآتي:

- هناك أسباب طبيعية أدت إلى مشكلة التصحر تمثلت في تكرار الجفاف و تذبذب الأمطار بمنطقة الدراسة.
- الزراعة الكثيفة وعدم إتباع دورة زراعية والاعتماد علي زراعة المحصول الواحد بمنطقة الدراسة أدى لهذه الظاهرة.
- الرعي الجائر والقطع الجائر للغابات بمنطقة الدراسة أدى لهذه الظاهرة.
- انخفاض الإنتاج والإنتاجية للزراعة والثروة الحيوانية بمنطقة الدراسة أدي إلى هجرة حرفة الزراعة وممارسة أنشطة أخري.

- ارتفاع معدلات الفقر وسيادة قلة الدخل وانخفاض المستوى المعيشي للسكان

أدى إلى ازدياد معدلات الهجرة الخارجة نحو المناطق المجاورة والعاصمة القومية.

مناهج البحث:

اتبعت الدراسة عدة مناهج في سبيل معرفة حجم التصحر وأسبابه وآثاره بمنطقة الدراسة تمثلت في المنهج التاريخي و تم استخدام هذا المنهج وذلك لإعطاء الخلفية التاريخية لمنطقة الدراسة و تفسير التغيرات التي طرأت عليها خلال الحقب الزمنية المختلفة. ثم المنهج الوصفي الذي تم استخدامه لأنه يعطي صورة دقيقة لتحديد مشكلة البحث كما يعطي هذا المنهج وصفا للنتائج وتفسيرها في عبارات أكثر وضوحا.المنهج الإحصائي التحليلي تم استخدام هذا المنهج من خلال العمل الميداني (استمارة الاستبيان) والذي يعتمد عليها كثيرا في هذه الدراسة وذلك لتوفير الحقائق و المعلومات الخاصة بالدراسة والتي قد لا تتوفر في المصادر المتاحة.

طرق جمع المعلومات:

أعتمد الباحثون في الدراسة على عدة مصادر لجمع المعلومات وهذه المصادر تشمل المعلومات الأولية التي تم الحصول عليها عن طريق الملاحظة و المقابلة و الاستبانة إضافة إلى المصادر الثانوية من كتب و مراجع ومجلات وتقارير في مجال هذه الدراسة.

المصادر الأولية:

الملاحظة: تعتمد الملاحظة على ما يراه الباحثون على الطبيعة و تعتبر هامة جدا في جمع المعلومات الأولية للبحث و تعتبر مكملة لعملية المسح الميداني.

المقابلة: وهي من الوسائل الهامة لجمع المعلومات وهي أيضا مكملة لعملية الاستبيان وتتم هذه المقابلة أما مع الرسميين أو مجموعة من الأشخاص قادة المجتمع المحلي.

الاستبانة: وتعتبر وسيلة هامة لجمع المعلومات ، وهي وثيقة مكتوبة تحتوي على عدد من الأسئلة الخاصة بموضوع الدراسة و التي يرغب الباحثون في التعرف من خلالها على إجابات واقعية و دقيقة، كما تساعد على أخذ رأي المتأثرين بالظاهرة بصورة أكثر وضوحا.

في هذه الدراسة رأى الباحثون أنه من الأفضل اختيار العينة الطبقية لإيجاد حجم العينة، و ذلك لأنها أكثر دقة و أنها تكون ممثلة لكل المجتمع بصورة أكثر وضوحا وشمولية و أن هذا النوع من العينات يضمن للباحثين القيام بتوزيع الاستبانة على مجتمع الدراسة بالصورة التي تعطي الباحثين معلومات عن كل المناطق المتأثرة بالظاهرة ليتم اختيار عدد ١٥٠أسرة من

القرى المتأثرة من جملة ١٧٦٣ أسرة تمثل نسبة ٨,٥% من جملة بالقرى المختارة تم توزيعها على النحو التالي:

جدول (١) توزيع حجم العينة بمنطقة الدراسة

اسم القرية	مجموع الاسر بالقري	عدد الاستمارات
المحيريب	٢٧٩	٢٤

حنيش	٣٢١	٢٧
الصفا	١١٧	١٠
الحاج موسى	٥٥٣	٤٧
الترساب	١٠٧	٩
شبونة الوحدة	٣٠٩	٢٦
شبونة المهير	٧٧	٧
المجموع	١٧٦٣	١٥٠

المصدر: جهاز الإحصاء بولاية النيل الابيض٢٠٠٨م

الإطار النظري:

مفاهيم الدراسة:

مفهوم التصحر:

لظاهرة التصحر تعريفات متعددة بتعدد الحقول العلمية ذات العلاقة بالبيئة إلا أنها تتفق جميعاً علي أن التصحر هو العمليات التي تؤدي إلى تدهور الأرض Soil Degradation وزحف مظاهر وخصائص الصحراء إليها وحدوث تدهور في

إنتاجيتها العضوية من حيث الحيوانات والنباتات وتنوعها وكذلك تدهور الزراعة وفشلها ومن ثم عدم قدرة الأرض علي توفير متطلبات الإنسان والحيوان والنبات.

ويحدث التصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبة الرطبة والتي يقل فيها معدل المطر عن ٦٠٠ ملم في العام. التصحر ليس له علاقة مباشرة بالصحراء فقد يحدث في المناطق الرطبة البعيدة عن الصحراء والتي تتعرض لسوء الإدارة الزراعية وعدم الاهتمام بالأرض مما يعرض التربة للانجراف أو التملح فتتدهور إنتاجيتها بسرعة وتتحول إلي أراض جرداء تحمل خصائص الصحراء ويري كينث هار (k.Hare١٩٦٩) أن التصحر

هو إنقار للنظم الايكولوجية البيولوجية بينما يري درجن (Dregen)) إن التصحر يفقر النظام البيئي تحت ضغط النشاط البشري

وهذه العملية يمكن تقديرها عن طريق انخفاض الإنتاجية البيولوجية Biological productivity .

برنامج الأمم المتحدة للبيئة (U N E P) حدد التصحر بأنه التدهور الجزئي أو الكلي للطاقة البيولوجية للتربة في منطقة ما بحيث تؤدي في نهاية الأمر إلى ظهور الشروط الصحراوية في تلك المنطقة وقد ورد هذا التعريف في المذكرة الختامية للمؤتمر العالمي للتصحر والذي عقد بمدينة نيروبي بكينيا.

فالتصحر إذن هو التحول إلى الصحراء فمن المعروف أن الصحراء ظاهرة طبيعية أما التصحر فهو التوسع في الأراضي الصحراوية وهو ينتج بفعل زيادة الجفاف وتلف التربة أو تعريتها و اختفاء النبات الطبيعي وتدهور قدرة الإنتاج الحيوي للأرض وبمعنى آخر فهو محصلة تجريد الأرض من قدرتها الحيوية لأسباب طبيعية أو بشرية.ولقد جاء تعريف التصحر وفق الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر ١٩٩٤م بأنه (تدهور الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة وينتج عن عدة عوامل منها تغيرات المناخ ونشاط الإنسان). ولقد قدم هذا التعريف تصورا يختلف عن مصطلح زحف الصحراء إذ يوضح أن الأرض المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء تتدهور هي الأخرى وتفقد قدرتها على الإنتاج

من المحاصيل الزراعية، وكلأ المراعي والخشب وحطب الوقود وتتحول إلى ما يشبه الصحراء الشحيحة الإنتاج أي أن التصحر يصيب أراض منتجة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة من أراض زراعية مطرية أو مزارع مروية ويكون التدهور في بادئ الأمر قطعا متباعدة تبدأ تكبر وتتنامى حتى تتلاقى وتندمج ويشكل منها نطاق قاحل يضاف إلى صحاري المناطق المجاورة إذا أصبح أشبه بها (القصاص ١٩٩٩).

فالتصحر في النهاية هو عميلة هدم أو تدمير الطاقة الحيوية للأرض التي يمكن أن تؤدي في النهاية إلى ظروف تشبه ظروف الصحراء وهو مظهر للتدهور البيئي الواسع للنظم البيئية النباتية والحيوانية و من ثم التأثير في إعالة الوجود البشري على كوكب الأرض.

تطور التصحر:

تشير الدلائل إلى أن التصحر يعود تاريخه للألف السابع ق.م حينما انتهى العصر المطير وبدأ العصر الجاف وقد كان سببا في انهيار الحضارات الإنسانية القديمة مثل حضارة السومريين و البابليين وحضارة وادي النيل فقد اكتشف بعض علماء الآثار بقايا أشجار متحجرة يعود تاريخها إلى ١٤ ألف سنة (عبد القادر و أبو علي ١٩٨٩).

ومن هنا يتبين أن التصحر أحد المشاكل البيئية الخطيرة التي تواجه العالم حاليا وهو يتطور في أغلب أرجاء المعمورة وبمعدلات متسارعة. يقدر بأن

مساحة الأرض التي تخرج سنويا من نطاق الزراعة نتيجة التصحر تبلغ حوالي ٥٠,٠٠٠ كلم٢ وتبلغ نسبة الأراضي المعرضة للتصحر ٤٠% من مساحة اليابسة وهي مواطن لأكثر من مليار نسمة.وأغلب المناطق المعرضة للتصحر تقع في الدول النامية في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي. ويقدر برنامج الأمم المتحدة للبيئة قيمة الإنتاج التي تفقد سنويا في الدول النامية بسبب التصحر ب ١٦ مليار دولار هذا التقرير لا يتضمن تكاليف التصحر الجانبية الناتجة مثلا من تملح المجاري السفلى للسدود (شرف ٢٠٠٧).والجدير بالذكر بالملاحظة أن كثير من هذه الأراضي المتصحرة او المهددة بالتصحر يقع في أرجاء عالمنا العربي إذ تشير بعض الأرقام إلى أن حوالي ٣٥٧,٠٠٠كلم٢ من الأراضي الزراعية او الصالحة للزراعة أي نحو ١٨% من مساحاتها الكلية البالغة ١٠٩٨ مليون كلم٢ أصبحت واقعة تحت تأثير التصحر (هاشم ...). ويمكن أن نورد الكثير من الأمثلة على فداحة التصحر منها ما يحدث في المناطق الواقعة على أطراف الصحراء الكبرى في كل من مصر و ليبيا وتونس و الجزائر و المغرب و موريتانيا والأقطار المجاورة التي شهدت تحول ٦٥٠,٠٠٠كلم٢ من أراضيها إلى أراضي متصحر خلال ٥٠سنة فقط (تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية ٢٠٠٠)

وقد تزامن إدراك العالم لخطورة التصحر مع حدوث فترة الجفاف في السبعينات حيث تسبب الجفاف في تلف التربة واختفاء الغطاء النباتي وتصحر الأرض الزراعية مما أدى إلى ما يربو على ثلاثة ملايين نسمة من السكان ونفق ما يتراوح بين ٣٠%، ٧٠% من قطاعات الماشية بغرب

~~أفريقيا ثم امتد الجفاف حتى شرقي أفريقيا من الثمانينات وأدى إلى وفاة~~ أكثر من ٤٠٠٠نسمة أسبوعيا بشرقي أفريقيا (شرف ٢٠٠٧م) وبالإضافة

إلى ظاهرة الجفاف التي أصابت إقليم الساحل بغرب أفريقيا تزايدت حدة العواصف الرملية و تسريب الرمال فوق التربة الزراعية كما في نواكشوط عاصمة موريتانيا. وفي شمال السودان صورة أخرى للتصحر حيث تقدمت حدود الصحراء الكبرى الجنوبية بين ٩٠ – ١٠٠ كلم بين عامي ١٩٥٨م – ١٩٧٥ بمعدل يبلغ ٥,٥ كلم سنويا على مدار ١٧ سنة متتالية (شرف ٢٠٠٧م)

وقد أصبح التصحر أحد أبرز المشكلات البيئية في العالم وبدأت الجامعات العلمية و الأكاديميات في دراسته و التحقق من أسبابه وآثاره وطرح الحلول المناسبة لمقاومته وعقد أول مؤتمر للتصحر نظمته الأمم المتحدة في نيروبي ١٩٧٧م و استمر اهتمام العالم بمشكلة التصحر حتى انعقد مؤتمر قمة الأرض في ريودي جانيرو ١٩٩٢م وطالبت فيه الدول الإفريقية بالاهتمام بمشكلة التصحر باعتبارها أكثر الدول تأثرا بالتصحر واستمر الضغط الإفريقي خلال الأعوام التي تلت المؤتمر حتى أسفرت عن الاتفاقية العامة للتصحر (CCD) التي صادقت عليها ١٥ دولة في ديسمبر ١٩٩٦م في شاد و أصبحت مشكلة التصحر مشكلة عالمية تحتاج إلى حل عالمي وتتضافر جهود العالم لدراستها و تحديد أسبابها ومقاومتها بحلول عالمية مشتركة.

تفيد تقارير برامج الأمم المتحدة للبيئة أن ثلث مساحة الكرة الأرضية مهددة بالتصحر وهي تقع في الأقاليم الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة مما أدي إلي ظاهرة الزحف الصحراوي.

الزحف الصحراوي:

ومع تعريف التصحر ومصطلحه لا بدَّ من الإشارة إلى مصطلح الزحف الصحراوي فقد استعمل بعض هذين المصطلحين على أنهما مترادفان كما فعل(راب ١٩٧٦م)RAPP اذ اعتبرهما يعنيان بالنشاط البشري أما العامل المناخي فهو مساعد على انتشار الأحوال التي تشبه الأحوال الصحراوية في المناطق الجافة وشبه الجافة و حتى المناطق التي يزيد فيها معدل المطر السنوي عن ٣٠٠ملم.أما (القصاص ١٩٧٠م) فقد استخدم زحف الصحراء لوصف العملية جنوب الصحراء أما استبنج ولاميري وتقدير ديكارب ١٩٧٦م و إبراهيم ١٩٨٣م ميزوا بين المفهومين ووضحوا بينهما حيث أنهم أشاروا إلى أن نشاط الإنسان أدى إلى زحف

حدود الرمال الجنوبية سنويا بنسبة تتراوح بين ٤-٥ كلم.إذا الزحف الصحراوي يعني ظاهرة زحف الرمال من أطراف الصحراء لمناطق الإنتاج الزراعي في حين أن التصحر يعني فقدان الأرض لخاصية الإنتاج الطبيعي وذلك في أي مكان ليس بمشترط أن يكون مرتبطا بالرمال ولذا فإن معظم الدراسات تحبذ استخدام مصطلح التصحر لأنه مربوط بنشاط الإنسان غير المرشد في إدارته لموارد البيئة الطبيعية وتبعا لذلك تشير آراء هريسون Harrison ١٩٠٠م و بوث Both و التي تقول أن للدمار الذي يحدث

بواسطة الآلات البدائية مثل الحريق السنوي للأشجار و الحشائش يتحول إلى رعي جائر وفي الآخر يعري التربة تماما.

كما يعرف التصحر بأنه تدهور في إنتاجية الموارد يؤدي إلى انخفاض طويل المدى أو مستديم في حمولة النظام البيئي.

أما الزحف الصحراوي Desert Encroachmentفهو مرحلة متأخرة من التصحر تتحول فيها بيئة متاخمة للصحراء إلى بيئة صحراوية حيث تزحف الصحراء عابرة حدودها الطبيعية لتحتل مناطق مجاورة لها تكون أقل جفافاً مثل زحف الكثبان الرملية Sand Dunes جنوب الصحراء الإفريقية الكبرى.

ويعتبر التصحر ظاهرة عالمية منتشرة تعاني منها كثير من الأقاليم والدول التي تقع جوار المناطق الجافة، وحوالي مائة دولة تعاني من التصحر وعواقبه الاجتماعية والاقتصادية خاصة إفريقيا والدول العربية بشكل خاص حيث تشكل الصحاري نسبة ٩٠% من مساحتها.

وفيه أدركت دول العالم خطورة الظاهرة وتم وضع خطة لمسح الأراضي المتصحرة وتقديرها وتحديد الأسباب،تم استخدام الاستشعار عن بعد Remote sensing الذي يشمل الصور الجويةAir photo وصور الأقمار الصناعية satellite images من قبل الأمم المتحدة لمعرفة المناطق المتأثرة، ووجد أن حوالي ٣,٥مليون هكتار قد تأثرت خلال ١٩٧٧– ١٩٩٥م

لقد استعمل مفهوم التصحر في بداية الأمر بديلا لمصطلح زحف الصحراء الذي يشير إلى أن الصحراء تزحف عابرة حدودها الطبيعية لتحتل

مناطق مجاوره لها تكون أقل جفاف منها مثل مناطق الأحراش وحشائش السافنا في النطاقات الجنوبية للصحراء الافريقية الكبرى ولعل

مرد ذلك كما يرى (القصاص ١٩٩٩م) هو زحف الكثبان الرملية على القرى و الواحات.وقد عرف درين ١٩٧٨م التصحر بأنه عملية سلب الخصوبة من الأنظمة البيئية و التي يمكن قياسها من خلال نقص الانتاجية للنباتات المرغوب فيها و أن التغيرات غير المرغوبة في الكتلة الحيوية و التنوع في النبات و الحيوان على المستوى الكلي و الجزئي تزيد من سرعة تدني التربة نتيجة للاستغلال البشري أي سوء استعمال الأرض ، من الرأي الأخير يتضح أن المسألة تكمن في سوء ادارة الموارد الطبيعية – أحد الأسباب الرئيسية للتصحر.

هذه التعاريف تشير إلى أعراض وعلامات و إمارات التصحر وهو فقدان حمولة الأرض وذلك بنقص إنتاجها مما أدى إلى التراجع و التدهور في الموارد الطبيعية،لذا فإن الجفاف والتصحر عمليتان متداخلتان وربما يتلازمان في بعض الأحيان. (إبراهيم ١٩٧٨) ولكن الآراء عن الجفاف ومدى علاقته بالتصحر اختلفت فقد رأى (محمد ١٩٩١) التصحر والجفاف ليس شيئا واحدا ولا متشابهين، فالجفاف يؤثر في التصحر بكل تأكيد وهو بدوره مسئولا عن بعض مظاهر الجفاف ولكن بالرغم من أن الجفاف يؤدي إلى تقوية حدة التصحر، إلا أنه لا يشمل إلا عاملا واحدا وهو العامل المناخي و الذي قد يكون السبب الأول الذي يعقد من حدة العملية.

من هنا نلاحظ أن مفهوم التصحر يتداخل مع مصطلح الأراضي الجافة فالأراضي شديدة الجفاف تتلقى كمية من المطر السنوي تقل في المتوسط عن ٢٥ملم بينما تتلقى الأراضي الجافة كمية تتراوح بين ٢٥-٢٠٠ ملم وعلى مستوى المقارنة العامة تتلقى معظم مناطق غرب أوربا كميات تساقط سنوية ما بين ٥٠٠ – ١٠٠٠ ملم بينما تتراوح كمية المطر السنوي في المناطق الواقعة قرب خط الاستواء حيث تسود الغابات المدارية المطيرة بين ١٨٠٠ الى اكثر من ٤٠٠٠ ملم. كما قد تصبح الأراضي جافة لأسباب أخرى كوقوعها في ظل المطر ، حيث تقوم الرياح الحاملة للمطر بإسقاط حمولتها قبل عبورها الجبال وصولا إلى السهول، كما قد يرجع الجفاف إلى طول المسافة التي تقطعها الرياح الحاملة للمطر، فتفقدها قبل أن تصل للمناطق الداخلية البعيدة عن المحيطات، وفي أماكن أخرى كالأراضي الساحلية في بيرو وشيلي يرجع سبب الجفاف إلى دور التيار البحري البارد الذي يمر إلى جوار هذه المناطق ويقلل من فرصة التبخر

ويخل بحركة الهواء ويحرم المناطق المجاورة من المطر (احمد حسن ١٩٩٧).

أما القحولة: Aridity

فيقصد بها معاناة منطقة ما من تناقص ما تتلقاه من الأمطار السنوية مع معاناتها في ذات الوقت من درجات حرارة مرتفعة ولعل أحد مظاهر النطاقات الجافة هو شدة تباين مطرها، وهو ما يتضح من أمرين: الأول تركز سقوط المطر في فصل او فصلين من فصول السنة، الثاني التباين

الكبير من سنة لأخرى في كمية المطر بحيث يصبح من المعتاد وجود سنوات (سمان) غزيرة المطر تتبعها سنوات (عجاف) قليلة المطر وحينما تزداد تكرارية الفترات العجاف تصل المنطقة إلى مرحلة الجفاف Drougut.

الجفاف: Drougut

وهنالك ثلاثة أنماط من الجفاف: الجفاف المترو لوجي وفيه تكون كمية المطر دون متوسطها العام خلال سنة أو أكثر، و الجفاف الزراعي وفيه تفشل الأمطار في الوفاء بحاجات النمو للمحصول من الماء أما الجفاف الهايدرولوجي ففيه تكون كميات تصريف الأنهار قليلة لدرجة تعجز معها عن الوفاء باحتياجات المحاصيل أو توفير مياه الشرب للإنسان. ويعد التمييز بين الجفاف المترولوجي و الزراعي أمرا مهما للغاية لأن منطقة ما يمكن أن تتلقى كمية من الأمطار قريبة من المتوسط العام إلا أنه مع ذلك لا تنجو بإنتاجية المحصول من الخطر، لأن الأمطار تسقط في غير فصل نمو المحصول.

أسباب التصحر:

يمكن إجمال أسباب التصحر في أسباب طبيعية Natural Factors تتمثل في الآتي:

أولا: الأسباب الطبيعية:

١/ التغيرات المناخية:

تغيير المناخ Climate Change وله عدة أسباب من ضمنها تعاقب العصور الجليدية والدفيئة منذ القدم ومن نتائجها توسع وتقلص الصحارى في العالم أيضا.

التغير في كمية الطاقة الشمسية التي تصل للأرض نتيجة لما تطلقه الشمس من طاقة أو نتيجة للتغير في المسافة بين الأرض و الشمس المسافة بين الشمس و الأرض غير ثابتة علي مدار العام، من حيث الحضيض والأوج وبالتالي التأثير علي ميزانية الطاقة Heat Budget ، كما أن ظاهرة زحزحة القارات Continental Drift التي حدثت في السابق أدت للتأثير عن مساحة اليابس والماء مما انعكس سلبا علي ميزانية الطاقة وبالتالي التأثير علي المناخ.

أيضا تغير المناخ يشمل التفاعلات الذرية داخل الشمس من وقت لآخر حيث لها علاقة بالبقع الشمسية Sun spots.

فحين تكثر هذه البقع الشمسية تزيد الطاقة الشمسية الواصلة سطح الأرض وحين تنخفض البقع الشمسية تقل الطاقة المتولدة من الشمس لذلك يحدث تأثير علي ميزانية الطاقة ويؤثر ذلك في ظاهرة التغير المناخي.

من ضمن الظواهر الطبيعية التي تؤدي التغير المناخي النشاط البركاني حيث تقذف البراكين كمية من الغبار والحمم تعمل علي حجز الأشعة الشمسية وبالتالي التأثير علي الطاقة الحرارية الواصلة لسطح الأرض والمساهمة في عملية تغير المناخ.

من آثار تغير المناخ ظاهرة الجفاف التي ضربت سواحل إفريقيا في السبعينيات والثمانينيات فيما يعرف بظاهرة النينو ELnino أو التذبذب الجنوبي وهو عبارة عن ارتفاع حرارة المحيطات غرب القارات من حيث حدوث الأمطار الغزيرة والفيضانات المدمرة وحدوث جفاف شرق القارات وهنالك ظاهرة عكس هذه الظاهرة تسمي Lanina.

والمحصلة النهائية لظاهرة تغير المناخ هو حدوث جفاف وجدب في بعض المناطق حول العالم مما يفاقم من ظاهرة التصحر.

هذه التقلبات المناخية المسببة للجفاف ومن ثم إلى التصحر يمكن أن تسببها العوامل التالية: (الأمين ١٩٨٢) التغير في شفافية الغلاف الغازي فيما يتعلق بالطاقة الواردة من الشمس و الإشعاع المنبعث من الأرض و هي تتأثر بما يلي:

- الغبار البركاني بالجو.
- التغير في مقدار السحب و الرطوبة.
-
-
- الملوثات الناتجة عن النشاط البشري وأكثرها أهمية ثاني أكسيد الكربون و أكاسيد الكبريت و الذرات الترابية الموجودة بالمستويات السفلى من الغلاف الغازي.

أو التغيرات التي تحدث في سطح الأرض وبخاصة فيما يتعلق بامتصاص أو عكس الإشعاع الوارد (الألبيدو) ومقدار ما يجتمع على سطح الأرض من ثلج أو جليد ورطوبة وما تتأثر به الرياح من احتكاك.اختلفت الآراء على مدى تأثير التغيرات المناخية في عملية

التصحر إلا أنه من المؤكد أن المناخ خلال العصور الجافة تسبب في نشوء الصحاري التي تغطي أجزاء كبيرة من سطح الأرض كالصحراء الكبرى في أفريقيا وصحراء الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية ومع أن هذه العصور المناخية قد تلاشت إلا أنها لا تزال تؤثر في نشؤ البيئات الهشة ، ومن جهة أخرى فإن الدراسات التي أجريت في مناطق الشرق الأدنى ومنها السودان لم تسفر على وجود أي دلائل أو معلومات تشير لسرعة التصحر خلال الخمسين سنة الماضية لتدهور الأوضاع

المناخية إلا من بعض التقلبات في معدل سقوط الأمطار وإلى ظاهرة الجفاف التي تكررت أكثر من مرة وهذه قطعا غير مسؤولة عن بدء عمليات التصحر لأنها لا تحدث في مناطق واسعة نسبيا من حين أننا نلاحظ أن أكثر ظواهر التصحر حدوثا لسوء استغلال الأراضي و خاصة في المناطق الجافة و شبه الجافة. وأكد البروفيسور فؤاد إبراهيم ١٩٧٨م أن مشكلة التصحر في السودان لا يمكن تفسيرها كلية بظاهرة الجفاف ولكن الجفاف من العوامل المساعدة في ذلك.

فقد عرف الجفاف بأنه العجز المائي الناجم عن الانخفاض الكبير في معدلات هطول الأمطار كما أورده (التوم ١٩٨١م) وهو معلوم فإن السودان يقع ضمن الأراضي الجافة و شبه الجافة التي تتذبذب فيها معدلات هطول الأمطار سنويا. فالظروف الطبيعية التي شهدتها منطقة الدراسة خلال العقود الأخيرة من القرن الماضي من تأرجح في معدلات الأمطار وانخفاضها عن متوسطاتها في كثير من الأحيان وتوالي سنوات الجفاف على المنطقة من العوامل الهامة التي قادت إلى انخفاض رطوبة

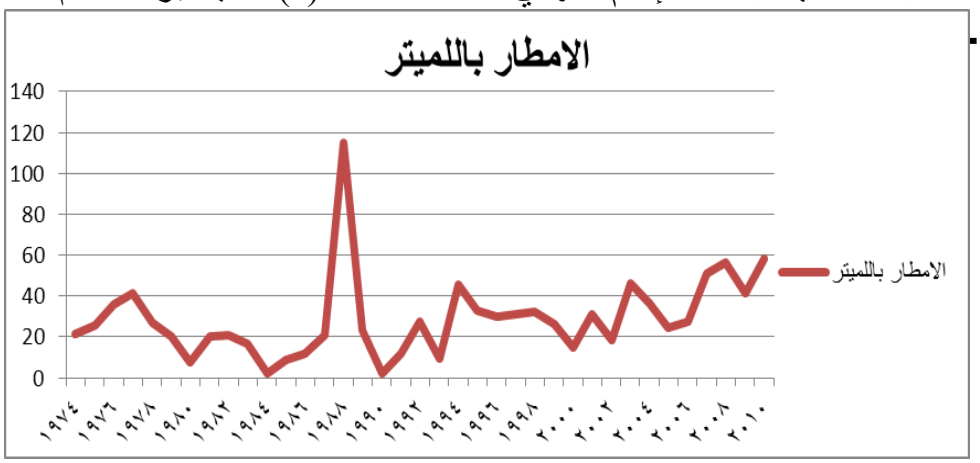
التربة و فقدانها لخصوبتها مما أدى إلى انخفاض إنتاجية الفدان حيث نجد أن هطول الأمطار في السودان في موسم الخريف الذي يمتد من يوليو إلى سبتمبر و

يتراوح معدل الأمطار السنوي من ٧٥ ملم في منطقة شبه الصحراء إلى ١٥٠ملم في الغابات المطيرة و الاستوائية حيث تهطل نسبة ٩٠% من الأمطار في شهرين فقط أنظر الشكل (١).

المصدر: الأرصاد الجوي الخرطوم ٢٠١٠م

و تتسم معدلات الأمطار عموما بأنها قليلة وتتسم أيضا بالتذبذب من موسم لآخر و بالتوزيع غير المتساوي على الصعيدين الزماني والمكاني. وكان لقلة الأمطار و انعدامها في سنين القحط والجفاف في فترة الثمانينات وبداية التسعينات الأثر الكبير في ازدياد معدل الجفاف والتصحر في منطقة الدراسة. وقد ذكر المسؤولون بمنطقة الدراسة وكما بينته معدلات الأمطار في **الشكل(٢)**

الشكل (٢) متوسط معدلات الأمطار بمنطقة الدراسة خلال السنة بالمليمتر للفترة من١٩٧٤-٢٠١٠



المصدر الأرصاد الجوي الخرطوم ٢٠١٠م

أن قلة الأمطار في السنوات الأخيرة قد ساهمت في عملية التصحر. كما أن نسبة ٨٦% من المبحوثين ذكروا أن قلة الأمطار في السنوات الأخيرة ساهمت في ظاهرة التصحر.ويمكن تناول بقية عناصر المناخ في منطقة الدراسة كالآتي:

الحرارة:

تعتبر درجة الحرارة أحد أهم العناصر المناخية التي تؤثر بقدر كبير على عناصر المناخ الأخرى مثل الرطوبة والضغط الجوي ومعدلات

التبخر بالإضافة لتأثيراتها الأخرى على الإنسان و الحيوان و النبات وتتميز منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة في الشهور الممطرة حيث لا تنخفض المتوسطات عن ٣٠ درجة مئوية انظر الشكل (٣)، مما يزيد من معدلات التبخر التي تعمق الجفاف وتزيد من معدلا التصحر.

المصدر: الأرصاد الجوي الخرطوم ٢٠١٠م

كما شهدت المنطقة تزايدا ملحوظا في درجات الحرارة بعد سنة جفاف ١٩٨٤م حيث ارتفعت درجات الحرارة مع مطلع التسعينيات من القرن العشرين عن فترة السبعينيات والثمانينيات أنظر الشكل (٤).

المصدر: الأرصاد الجوي الخرطوم ٢٠١٠م

٢/ تدهور التربة:

انجراف التربة Soil Erosion الناتج من قطع النبات الذي يؤدي إلى تفكك التربة بسبب إزالة الغطاء النباتي Vegetation Cover مما ينشط من التعرية الريحية ومع تزايد نشاط الرياح Wind Speed يؤدي إلى زحف الرمال والكثبان الرملية Sand Dunes التي تغطي الأراضي الزراعية. إضافة إلي التعرية المائية Wind and water Erosion ويؤدي بذلك لإزالة الطبقة السطحية Top soil وتفقد التربة بذلك إنتاجيتها Productivity.تنجرف التربة عن طريق الجريان السطحي للمياه أو الرياح ويلعب انحدار السطح دورا كبيرا في ذلك ويؤدي انجراف التربة إلى تعريتها وتصلبها وتملحها الأمر الذي يؤدي لانخفاض إنتاجيتها وفقرها يحولها إلى أرض صحراء جرداء.

تقع منطقة الدراسة داخل نطاق تربة شبه الصحراء التي تسودها التربة الرملية، ثم نجد أن هناك تربة حديدية حمراء في غرب النيل الأبيض وهي عبارة عن تربة رملية تمتاز بالصلابة ويغلب عليها اللون البني المحمر، وعلى ضفاف النيل الأبيض توجد تربة الفرتسول VERTISOL التي تمتاز باللزوجة وهي رطبة ولونها داكن ويعتبر هذا النوع من التربات أهم مصدر للزراعة المروية في النيل الأبيض كما ذكر فايد ١٩٧١م اما

المنطقة الشرقية للنيل الأبيض فيوجد بها نطاق التربة الرملية الطينية وهذا يلي تربة سهل النيل الأبيض، ويلي هذا النطاق نطاق تربة القوز وهي تربة ضعيفة التكوين وقليلة الخصوبة وهي ذات بناء رملي أصفر وهي فقيرة في القدرة على الاحتفاظ بالمياه ويلي هذا النطاق نطاق من التربة المختلطة.

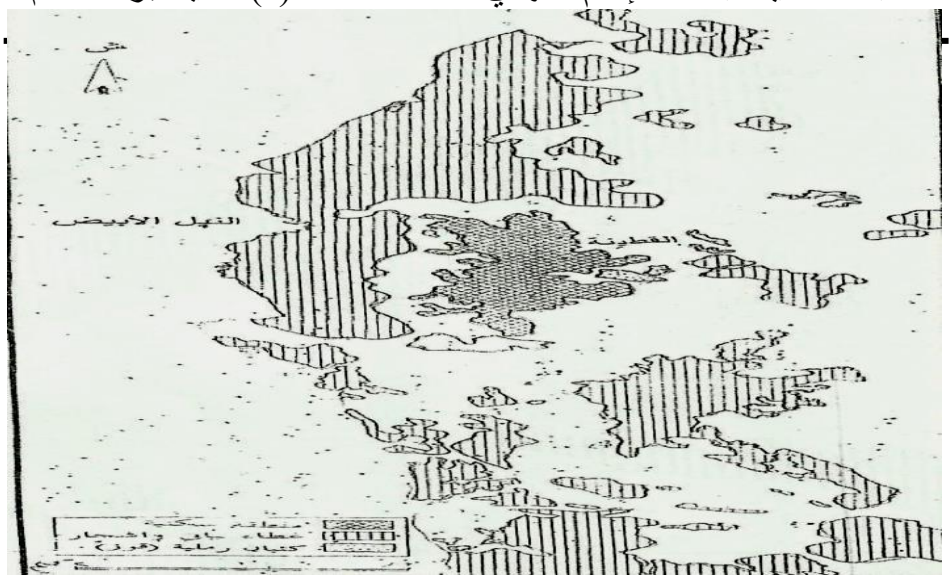
وفي شمال الولاية نجد أن التربات الرملية هي السائدة بصورة رئيسية عمل الغطاء النباتي على تثبيتها في بعض المناطق وهي مستوية إلى حد ما، ولكن تفتقر إلى التموج فيما عدا المناطق التي تكثر بها الرمال (القوز). وقد نتجت هذه المنطقة الرملية نتيجة لقوة نحت الرياح ويظهر هذا بوضوح في شكل كثبان رملية طولية مبعثرة (زين العابدين ٢٠٠٥).

٣/ تدهور الغطاء النباتي:

ينعكس تقلب المناخ على الغطاء النباتي الذي يزدهر أثناء الأمطار ويضمحل أثناء الجفاف وعندما تصبح الأرض فقيرة من غطاءها النباتي فإن الرعي الجائر يسهم في الإجهاد عليه نهائيا فتتكشف التربة فتصبح مفككة يسهل تعريتها هوائيا أو حتى انجرافها بواسطة الانجراف المائي السطحي، وقد تتدهور الغابات نتيجة للحرائق أو التلوث الهوائي و الأمطار الحمضية. (دراسة مؤشرات ورصد التصحر بالوطن العربي ٢٠٠٦م) أما عن الحياة النباتية في منطقة الدراسة، فنجدها عبارة عن صورة صادقة لنباتات المناخ الصحراوي، فنجد أن قلة الأمطار وعدم استقرارها وتذبذبها لفترات طويلة أدت إلى ندرة وقلة الحياة وكذلك أدى وجود الرمال لفقر المنطقة من النباتات الطبيعية وخاصة في العقود الأخيرة من القرن

الماضي وهذا ما تعكسه خرائط الصور الجوية المأخوذة في فترات مختلفة للمنطقة خلال السنوات ١٩٦٤م و ١٩٨٤م وتحويلها إلى خرائط للوصول إلى التحليل الذي يوضح التغييرات التي حدثت بين كل مرحلة وأخرى وذلك وفق دلالات الألوان لكل مرحلة على حدة كشفت الخريطة رقم (١)

خريطة رقم (١) الغطاء النباتي بمنطقة القطينة ١٩٦٤

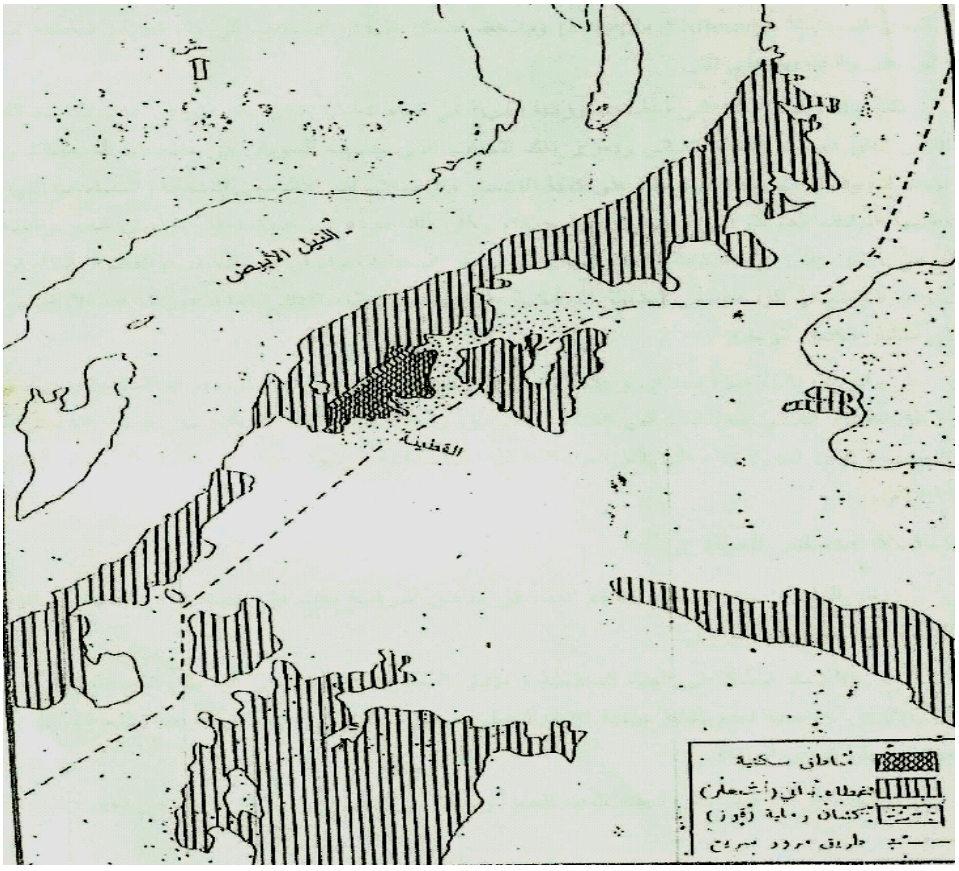


المصدر: مصلحة المساحة ١٩٦٤

التي أخذت صورتها الجوية في عام ١٩٦٤م وجود آثار قليلة للكثبان الرملية ونلاحظ كثافة الغطاء النباتي الذي يضم نباتات مختلفة آنذاك حيث تنتشر هذه النباتات والأشجار في كل أجزاء المنطقة الشمالية والوسطى والجنوبية والشرقية ومن أهم الأشجار في تلك الفترة هي السيال ونباتات السمر) ٌRush) والمرخ وأشجار القفل (Commphora Africana وأشجار الكتر (mellidera Acacia) أشجار اللعوت (nubica Acacia) و حشائش الحنظل (Colocynth) والسنمكة وهي نباتات التربة الطينية.ومن أهم أنواع الأشجار التي تنتشر وتوجد في التربة الرملية هي أشجار الكتر وأشجار السدر والطندب وأشجار المسكيت (Shilensis Prospis) ويلاحظ انتشار أشجار المسكيت في كل أجزاء المنطقة الشمالية والوسطى والجنوبية حتى الآن.

وفي الخريطة رقم (٢)

خريطة رقم (٢) الغطاء النباتي لمنطقة القطينة ١٩٨٤



المصدر:مصلحة المساحة ١٩٨٤

التي أخذت صورتها الجوية في العام ١٩٨٤ م أي بعد عشرين عام، نلاحظ التدهور الكبير الذي أصاب الغطاء النباتي ويعزى ذلك للجفاف الذي ضرب السودان في منتصف السبعينات وأوائل الثمانينات وقد أثرت هذه الفترة سلبا على كمية الأشجار والحشائش التي كانت في المنطقة والمساحات التي كانت تغطيها النباتات تحولت إلى أراضي رملية جرداء وكان ذلك مرده إلى استخدامات الإنسان الغير رشيدة مثل الرعي الجائر والزراعة المكثفة والقطع الجائر للأغراض المختلفة سواء أن كان للحطب والفحم أو البناء أو

البيع. أيضا التوسع في الزراعة في المناطق الهامشية على حساب الغطاء النباتي كما تدهورت هذه الأراضي نسبة إلى انتشار الكثبان الرملية.

وفي الآونة الأخيرة نجد أن زحف الرمال قد ازداد بصورة كبيرة في كل أجزاء المنطقة بسبب التعرية وإزالة الغطاء النباتي مما أدى إلى انكشاف المناطق ولحقت بها الآثار السالبة من جميع النواحي البيئية (التصحر) الذي أدى بدوره إلى كثير من المشاكل الاقتصادية والاجتماعية (مكتب المساحة– القطينة ٢٠١١م).

وقد أكد حوالي ٩٨% من أفراد عينه البحث أن الغطاء الشجري بالمنطقة قد اختفى وأن كثير من الغابات التي كانت تغطي المنطقة قد أزيلت تماما وقد اختفت بعض أنواع الأشجار وأن السيادة أصبحت للأشجار و الأعشاب الصحراوية و شبه الصحراوية مثل المسكيت و العشر.

ثانيا: الأسباب البشرية لظاهرة التصحر:

هنالك عدة أسباب بشرية Human Factors تؤدي لظاهرة التصحر وقد أشار عالم البيئة هيرو إلى أن الإنسان هو الذي يصنع الصحراء وأن المناخ مسئول عن تهيئة الظروف الملائمة. و تشمل الأسباب البشرية الآتي:

الرعي الجائر: overgrazing

ويعني وجود كميات ضخمة من الحيوانات تفوق المراعي overstocking خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يؤدي ذلك لإزالة الغطاء النباتي وبالتالي تتعرض التربة للانجراف الهوائي والمائي والمحصلة الأخيرة فقدان الإنتاجية productivity.

لقد مارس سكان ولاية النيل الأبيض حياة البداوة منذ القدم عندما كانت تقطنها القبائل النيلية قبل هجرة العرب إليها في القرن السادس الميلادي (العريفي-١٩٨٧م-٤١). وقد انتشر هذا النمط بصورة مكثفة بمنطقة الدراسة بوصول القبائل العربية إليها وظلت المنطقة تنعم بحياة الترحال حتى منتصف القرن ١٩ (بترك-١٩٩١-٣١) ساعد على ذلك طبيعة المنطقة التي تتناسب وهذا النوع من الاستخدام وقد أدت زراعة الجروف وقيام خزان جبل أولياء ١٩٧٣م إلى استقرار و تضاءل الحياة البدوية.

وقد ذكر برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNDP أن مشكلة التصحر بمظاهرها المختلفة أشد ما يكون عندما يتسبب في ذلك ما يعرف بالرعي الجائر وفي منطقة الدراسة لم يكن هناك إتباع للأسس الرشيدة في رعي الحيوانات داخل المراعي الطبيعية فقد أدى الرعي الجائر إلى فقد التربة بعد زوال الغطاء النباتي.

وقد أوضحت نتائج البحث الميداني أن ٦٤% من أفراد العينة المبحوثة يمتلكون ثروة حيوانية كما في جدول رقم (١)

جدول رقم (١)

يوضح امتلاك الثروة الحيوانية بين المبحوثين

الاجابة	العدد	النسبة المئوية
نعم	٩٦	%٦٤
لا	٥٤	%٣٦
المجموع	١٥٠	%١٠٠

المصدر – العمل الميداني – ٢٠١١م

كما أن الأسر تربي أنواع مختلفة من الحيوانات أبقار، أغنام، ماعز وغيرها، كما في الجدول رقم (٢) الذي يوضح نوع الثروة المملوكة، وهذا يدل على وجود ثروة حيوانية كبيرة في الماضي لدى مواطن المنطقة وكان لها أثر سالب في إزالة الغطاء النباتي وبالتالي المساهمة في ظاهرة التصحر.

جدول رقم (٢)

يوضح نوع الثروة المملوكة للمبحوثين

نوع الحيوان	النسبة المئوية
ماعز	%٣٢
أبقار	%١٧,٣
أغنام	%١١,٣
جمال	%٠,٧
أخرى	%٢,٧
لا يمتلك	%٣٦
المجموع	%١٠٠

المصدر – العمل الميداني – ٢٠١١م

كما أن نسبة الماعز لدى المبحوثين تمثل النسبة الأكبر من الثروة الحيوانية و معروف أن الماعز من الحيوانات التي تساهم في ظاهرة التصحر مقارنة بالحيوانات الأخرى و قد تناقص عدد هذه الحيوانات بعد سبعينات القرن الماضي و يرجع ذلك لظروف الجفاف وتدهور الأحوال البيئية من قلة الأمطار و المراعي إلى هلاك أعداد كبيرة من الحيوانات كما يوضح ذلك جدول رقم (٣).

جدول رقم (٣)

يوضح مقارنة عدد الحيوانات حاليا و سابقا

الاجابة	النسبة المئوية
أكثر حاليا	%٨
أكثر سابقا	%٥٦
لا يمتلك	%٣٦

المجموع	١٠٠%

المصدر – العمل الميداني – ٢٠١١م

الزراعة الكثيفة: over cropping:

وتعني إنهاك التربة بالزراعة ودون إتباع الدورة الزراعية Crop Rotation أو زراعة البور Fallow Cultivation حيث تحدث هذه الظاهرة في المناطق المأهولة بالسكان وخاصة في المناطق الحدية Fringes وهذه المناطق تعتبر هشة Fragile ولا تتحمل مثل هذا النمط من الزراعة حيث تقل كمية الأمطار السنوية عن ٢٠٠ ملم في العام.

وقد مارس السكان بمنطقة الدراسة الزراعة المطرية منذ القدم حيث كانت تزرع مساحات محدودة بغرض الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الغذائية ثم توسعت بعد ذلك وهذا يشير إلى زيادة في المساحات المزروعة على حساب المراعي الطبيعية والغابات، الأمر الذي أدى إلى زيادة حدة التصحر و تندرج تحت هذا النوع العديد من الأنماط منها زراعة البلدات و تكون خارج القرية بمساحة تتراوح بين (١-٢كلم) والنوع الآخر هو الزراعة المتنقلة حيث تزرع الأرض لفترة تتراوح ما بين (٤-١٠ سنوات) ثم تترك إلى منطقة أخرى بكر حتى تستعيد خصوبتها ومن أهم المحاصيل التي تزرع في هذا النوع (الذرة، الدخن، السمسم، الفول السوداني) بالإضافة إلى الأعلاف و الخضروات و يعتمد هذا النمط من الزراعية علي كمية الأمطار

الساقطة في فصل المطر و نسبة لشح الأمطار و تذبذبها لذلك لا يتم الاعتماد عليها من قبل السكان بالمنطقة.

وتسبة لسنوات القحط المتتالية أدى إلى إحاطة الأراضي الزراعية بالجسور الترابية و بالتالي حجز مياه الأمطار. وتمارس هذه الزراعة في مناطق تبعد عن النيل بحوالي ٢٥كلم في أراضي تمتد حتى الجزيرة (مكتب الزراعة –القطينة – ٢٠١١م).ورغم ما لهذا النوع من محاسن تتمثل في استعادة الأرض لخصوبتها في فترة البور و بالتالي يقلل من إجهاد التربة إلا أنه يساعد في الإسراع بعمليات التصحر حيث يتم اقتلاع الأشجار وإزالة الأعشاب والشجيرات الصغيرة وإزالة الأعلاف والمخلفات الزراعية تماماً بعد الحصاد مما يساعد في سرعة تفكك التربة وانجرافها بواسطة الرياح أو المياه ومما يزيد الأمر سوء أن هذه العملية تحدث بصورة دورية.

وتشير نتائج العمل الميداني إلى أنه برغم المساحات المزروعة في السابق إلا أن الإنتاجية كانت عالية ويرجع ذلك لخصوبة التربة و ارتفاع معدلات الأمطار فكان الإنتاج يكفي حاجة الأسرة ويفيض أحيانا حيث يتم تخزينه بصورة تقليدية (المطامير). وقد أشار أفراد عينة البحث إلى أن الإنتاجية قد قلت كثيرا في الثمانينات و التسعينيات حيث تدنت من ١٠ جوال كمتوسط للفدان إلى ٥ جوال كمتوسط للفدان (نتائج العمل الميداني ٢٠١١م) ويرجع ذلك لانخفاض خصوبة التربة من جانب و قلة الأمطار من جانب آخر وقد أدى ذلك لتدهور الأوضاع الاقتصادية و الحياتية للسكان وأدى ذلك لزيادة معدلات الهجرة نحو العاصمة ومدن الولاية الكبرى.

كما مارس سكان منطقة الدراسة الزراعة المروية منذ فترة زمنية طويلة عن طريق الساقية و الشادوف ثم دخلت زراعة الطلمبات بصورة

حديثة في بداية القرن العشرين (١٩٢٧م). وهذا النمط من الزراعة يعتمد على الري بالطلمبات و المترات ويكون ذلك في زمن انحسار النيل الأبيض، وأهم أنواع المحاصيل التي يضمها هذا النمط هي البرسيم، الأعلاف وأيضا توجد زراعة الجروف التي يغمرها النيل في زمن الفيضان ثم ينحسر وتزرع هذه الجروف بالعجور والشمام والبطيخ والباميا، وقد قلت إنتاجية الفدان في جميع هذه المحاصيل لقلة المياه وتدني خصوبة التربة وظهور أعراض التصحر و لأسباب فنية وإدارية صاحبت عملية الري مما

أدى لتدهور الأوضاع الحيوية للسكان (مكتب الزراعة – القطينة – ٢٠١١م).

جدول رقم (٦)

يوضح أنماط الزراعة المروية بمنطقة الدراسة و المساحة بالفدان

المحلية	مشاريع النيلية الطلمبات		الشركات الاستثمارية		الجروف		المترات		عدد المزارعين
	عدد	مساحة	عدد	مساحة	عدد	مساحة	عدد	مساحة	
القطينة	٢١٧	١٢,٣	١	٤٠,٤	–	١٥	٦٣٩	٤٢,٤	٨٥٧

المصدر: الإدارة الزراعية ولاية النيل الابيض – ٢٠١١م

تشير المعلومات إلى أن الولاية كانت مكتفية ذاتيا من الإنتاج الزراعي بشقية النباتي و الحيواني مع وجود بعض الفائض للتصدير ولكن تدني الإنتاج بعد السبعينات أدى للاتي:

تناقص كميات الأمطار وسوء توزيعها إذ انحصرت أساسا في شهري أغسطس و سبتمبر.

الجفاف والتصحر أدى لتدني معدلات الأمطار وتعرية التربة بواسطة الرياح وزحف الرمال وسوء استخدام الموارد.

عانت مشاريع الطلمبات والتي مثلت في الماضي قاعدة الاقتصاد الزراعي بالولاية من مشاكل إدارية و هيكلية وكان أساسها محصول القطن ولكن بعد التسعينات حدثت لها كثير من التغيرات الإدارية والتركيبة المحصولية مع عدم توفير مدخلات الإنتاج والخدمات الزراعية وهي تعاني حاليا من مشكلتين:

عدم ثبات مستوى النيل الأبيض مما يؤدي لعدم توفير مياه الري بصورة دائمة الشيء الذي نتج عنه أن كل هذه المشاريع تمارس عروة واحدة هي العروة الصيفية.

تدني خصوبة التربة حيث غطت الرمال مساحات واسعة من المشاريع الزراعية، مما أدى لتقلص المساحات المزروعة وبالتالي أدى إلى انخفاض الإنتاجية.

ج. إزالة الغابات: Deforestation

وهنالك عدة أهداف لإزالة الغابات تتضمن الحصول علي الوقود والبناء والزراعة والحرائق ويعتبر انتشار الزراعة خاصة الآلية Mechanized

د. انتشار الحرائق:

وتشمل الحرائق الطبيعية بسبب زيادة سرعة الرياح او ارتفاع درجة الحرارة والبرق الرعد أو الحرائق البشرية بسبب الإنسان من أجل الطبخ أو غيره وتؤدي هذه الظاهرة لإزالة الغطاء النباتي من سطح التربة وما يتبع ذلك من انجراف وفقدان خصوبة التربة وظهور صفات الصحراء بهذه المناطق. هل توجد حرائق في المنطقة؟ وعددها وتكرارها ؟واماكن تركزها وانتشارها ؟ .

هـ – الضغط السكاني: Population Density

ونعني بها زيادة عدد السكان حيث يحتاجون للغذاء، المأوى والوقود ويؤدي ذلك للضغط علي الغطاء النباتي وبالتالي المساهمة في ظاهرة التصحر.

يبلغ عدد السكان في معتمدية القطينة حسب تعداد ٢٠٠٨م بلغ ٢٤٥١٨٣نسمة (إدارة الإحصاء القطينة –٢٠١١م) بكثافة سكانية تبلغ ٣٢نسمة لكل كلم^{٢} (التخطيط العمراني ولاية النيل الأبيض –٢٠١١م). وقد بلغ سكان المدينة ٥٠٣٣٧ نسمة بينما بلغ عددهم في العام ٢٠٠٣م ٣٠٣٢٥ نسمة وبلغ ١٩٥٨٨في العام ١٩٩٣م، وقد ازداد السكان بزيادة تقدر بـ٢٠٠١٢ نسمة من العام ١٩٩٣–٢٠٠٨م بمعدل نمو بلغ ٢,٦ (ادارة الإحصاء– القطينة– ٢٠١١م).

هذه الزيادة أدت إلى حاجة الناس للغذاء مما أدى إلى زيادة الرقعة الزراعية على حساب الغطاء النباتي والغابي على منطقة الدراسة مما فاقم من مشكلة التصحر، أيضا أدت الزيادة السكانية إلى زيادة أعداد الحيوانات بمنطقة الدراسة مما أدى إلى زيادة الرعي الجائر الذي أثر سلبا على المساحات الخضراء مما زاد من حجم المشكلة

وهنالك أسباب بشرية أخري تساهم في ظاهرة التصحر وتشكل انتشار العمران علي حساب الغطاء النباتي وكذلك السياحة الغير منظمة التي تساهم في تدمير التنوع الإحيائي إضافة للإدارة البيئية الغير رشيدة للأراضي Irrational use وكذلك الاستهلاك الغير مرشد للمياه الجوفية الذي يزيد من فقدان التربة لرطوبتها وتعرضها للتفكك والانجراف وقد أكدت الدراسات أن لهذه الأسباب الدور الرئيسي في زيادة محصلة التصحر

مؤشرات التصحر:

أ/المؤشرات الفيزيائية: وهي:

- تدهور في خصوبة التربة
- تملح التربة أو تحولها إلى قلوية
- النقص في عمق التربة نتيجة لتعريتها
- زيادة الأتربة في الهواء أو زيادة العواصف الترابية
- تكوين الكثبان الرملية وزيادة تحركها. (عبد السلام- ٢٠٠٦م – ٢١٨)

وقد أشارت نتائج العمل الميداني إلى تدني شديد في خصوبة التربة و تملحها و تصلبها نتيجة لظروف إنتاجيتها من المحاصيل الزراعية خاصة بالنسبة للزراعة المطرية حيث لعب شح الأمطار وتذبذبها في السنوات الأخيرة دورا كبيرا في ذلك، وقد أكد ٩٨,٧% من أفراد عينة البحث هذا التدهور في خصوبة التربة في الجدول رقم (٧)

جدول رقم (٧)

البيان	التكرار	النسبة %
الخصوبة حاليا	٢	%١,٣
الخصوبة سابقا	١٤٨	%٩٨,٧
المجموع	١٥٠	%١٠٠

المصدر – العمل الميداني – ٢٠١١م

من الجدول أعلاه يتضح أن التربة كانت أكثر خصوبة في السابق حيث أكد ذلك أفراد العينة الذين بلغت نسبتهم ٩٨,٧% وأن ظاهرة التصحر قد أثرت سلبا على خصوبة التربة

زيادة الأتربة في الهواء أو زيادة العواصف الترابية:

نلاحظ من خلال الدراسة الميدانية دفن بعض المناطق الزراعية بالأتربة وذرات الرمال وتكون الكثبان الرملية بالعديد من القري وقد يصل مستوى هذه الرمال حتى شبابيك المنازل.

جدول رقم (٨)

يوضح تعرض المنطقة لعواصف ترابية

تعرض المنطقة لعواصف ترابية	المجموع
نعم	%٩٣,٣
لا	%٦,٧
المجموع	%١٠٠

المصدر –العمل الميداني – ٢٠١١م

وتؤثر هذه العواصف الترابية في هدم المنازل وغالبا ما يحدث في أرياف مدينة القطينة، أي في المناطق التي تبعد عن مركز المدينة وتكون مكشوفة ومعرضة لزحف الرمال بصورة مستمرة، وأيضا قد تؤدي الأمطار في بعض الأحيان إلى تشبع الرمال بالمياه و بالتالي يؤدي هذا إلى هدم المنزل.

ث/الأثر على مصادر المياه:

لا شك أن الماء بمصادره المختلفة في كل مجتمعات الشعوب يمثل عصب الحياة الدائم، وأن انعدامه يؤدي إلى شلل الحياة و انعدامها. و الماء بمصادره المختلفة إذا كانت نيل أو آبار جوفية أو سطحية أو بحار أو أنهار، فهو معرض لكثير من المشاكل البيئية التي يصعب التحكم فيها. وفي منطقة الدراسة نجد أن النيل الأبيض يعتبر المصدر الدائم للمياه، وتوجد شبكة للمياه الجوفية لمد بعض الأحياء بمدينة القطينة وبعض القرى القريبة منها أما القري في الريف فإن مصدر المياه يختلف عنه في المدينة، ففي كثير من هذه القرى نجد أن مصدر المياه هو الآبار السطحية كما في قرى المحيرب و الترساب وحنيش والشبونات وفي هذه القرى أدى زحف الرمال إلى تدمير عدد من الآبار، حيث دفنت ودمرت تماما مما حدا بالسكان للجوء إلى حفر آبار أخرى وأيضا تعرضت هي الأخرى للدفن و الهدم و ذلك لعدم وجود الحماية الكافية.

ب/المؤشرات البيولوجية:

- نقص الغطاء النباتي الطبيعي.

- التغير في نوع وتوزيع النباتات الطبيعية و الرئيسية
- ندرة وقلة بعض أنواع النباتات
- نقص في المحاصيل الزراعية (خاصة الحبوب كما في الوطن العرب)
- التغير في أعداد وتركيب الحيوانات الرئيسية البرية و المستأنسة
- النقص في الانتاج الحيواني (البان – لحوم... وغيرها) (المصدر السابق – ٢١٨)

يتميز الغطاء النباتي في المناطق القاحلة وخاصة المناطق المتاخمة للصحراء بالندرة حيث لا تنمو فيها الأشجار والشجيرات بالقدر الكافي وذلك للاستغلال العشوائي لها مما جعلها تتقلص شيئا فشيئا لتصبح شبه معدومة خاصة قرب مناطق العمران حيث تكثر احتياجات السكان لحطب الوقود و الاستعمالات المنزلية الأخرى. ويمكن القول أن تناقص كثافة الغطاء النباتي يرتبط بالعوامل البشرية أساسا والعوامل الطبيعية بدرجة أقل (اليونسكو ١٩٩٥م).تأثر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة بصورة ملحوظة فالصورة الجوية التي أخذت لمنطقة الدراسة و أريافها في الأعوام ١٩٦٤م و ١٩٨٤م وخاصة المرحلة الأولي التي شملت العام ١٩٦٤ كشفت الصورة الجوية لعام ١٩٦٤م وجود الأشجار والحشائش والأعشاب مثل السيال والكتر والمرخ واللعوت والطندب والتمام التي كانت تنتشر في المنطقة وهي انعكاس حقيقي لصورة النبات في المناخ شبه الصحراوي إلا أن الغطاء النباتي قد تعرض لاعتداء بشري كبير خاصة بعد موجة الجفاف و

~~التصحر التي ضربت البلاد في العام ١٩٨٤م، وهذا ما توضحه الخريطة~~ رقم (٦-٣) وهي عبارة عن الصورة الجوية المأخوذة في العام ١٩٨٤م و التي تمثل المرحلة الثانية حيث نلاحظ الاختلاف الكبير في حجم الغطاء النباتي فقد أدت إزالة الأشجار إلى انكشاف واضح في مساحات واسعة من المنطقة مما أدى إلى زيادة تحركات الرمال و زيادة الزحف الرملي على المناطق الشمالية و الجنوبية و الشرقية بصورة كبيرة.

وقد خلف تدهور الغطاء النباتي وإزالة الأشجار نتائج عكسية أدت إلى تدمير البيئة والمجتمع فجعلت هناك نزوح و هجرة لبعض الأسر، وأدى ذلك أيضا لتدنى خصوبة التربة وبالتالي قلة الإنتاج وتدني مستوى دخل الفرد حيث صار كثير من المزارعين يعملون ببعض الأعمال الأخرى التي لا تكفي متطلبات الحياة و أدى ذلك إلى تفشي حالات الفقر وسط مجتمع المدينة و الريف (مكتب المساحة – القطينة – ٢٠١١م).ومن آراء المبحوثين بمنطقة الدراسة عن وضح حجم الغابات بالمنطقة حاليا، جاءت إجابات المبحوثين كما في الجدول رقم (٩)

جدول رقم (٩)

يوضح حجم و عدد الغابات حاليا وفق رؤية المبحوثين

البيان	التكرار	النسبة %
إزالة كاملة	١١٩	%٧٩,٣
إزالة متوسط	٢٧	%١٨
إزالة خفيفة	٤	%٢,٧
المجموع	١٥٠	%١٠٠

المصدر– العمل الميداني – ٢٠١١م

ومن الجدول أعلاه نجد أن ٧٩,٣% من أفراد العينة المبحوثة ذكروا أن هنالك إزالة كاملة للغابات، وان ١٨% منهم ذكروا أن هناك إزالة متوسطة، أما الذين ذكروا أن هناك إزالة خفيفة فهم ٢,٧% وهي نسبة ضئيلة.وقد أكد أفراد العينة الذين بلغت نسبتهم ٧٩,٣% أنه كانت توجد أشجار كثيفة وذلك في بداية السبعينات إلا أن هذه الأشجار سرعان ما بدأت في الانحسار نتيجة لموجة الجفاف و التصحر التي أجبرت السكان على قطع الأشجار وأدى ذلك إلى زيادة معدلات حركة الكثبان الرملية بالمنطقة خاصة المناطق الريفية التي كانت تكثر بها الأشجار و الغابات وبالتالي نجد أن قطع الأشجار الذي كان يمارس من قبل السكان كان له المردود السيئ وبالتالي أدى لإزالة الغطاء النباتي أيضا أثر الرعي الجائر في إزالة الغابات

ج/ المؤشرات الاجتماعية:

تدني المستوى المعيشي وزيادة حدة الفقر:

نسبة لانتشار الفقر وسط شريحة كبيرة من سكان منطقة الدراسة فقد زادت نسبة الهجرة نحو مدن الولاية مثل الدويم، كوستي، ربك أو غيرها من مدن السودان الأخرى أو إلى مناطق المشاريع الزراعية المروية و الزراعة الآلية أو إلى العاصمة كما ظهرت هجرات إلى خارج السودان (الاغتراب)، أيضا قد تؤدي حركة الرمال لتدمير المنازل وخاصة غير المحمية منها مما يؤدي للهجرة والانتقال من المناطق التي إحاطتها أو دمرتها الرمال إلى مناطق أخرى، ومن سؤال المواطنين ممثلين في عينة البحث المدروسة يتضح أن نسبة ١٠٠% قد أكدوا وجود الهجرات بالمنطقة كما في الجدول رقم (١٠).

جدول رقم (١٠)

يوضح الهجرات بالمنطقة

هل توجد هجرات بمنطقة الدراسة	التكرار	النسبة %
نعم	١٥٠	%١٠٠

المصدر– العمل الميداني – ٢٠١١م

الشكل (٤) اتجاهات الهجرة بمنطقة الدراسة

المصدر– العمل الميداني – ٢٠١١م

ومن الشكل أعلاه يتضح أن أكثر الهجرات تكون للعاصمة القومية إذ بلغت نسبة الذين يؤكدون ذلك ٨٣,٣ %وهذا ما يؤثر سلبا علي المناطق المهاجر منها و المناطق المستقبلة من ضغط علي الخدمات و ممارسات خاطئة و غيرها.وتعتبر مواجهة التصحر في المنطقة مشكلة كبيرة تهم الجميع لذلك فكر الجميع في تلمس الحلول الناجعة لهذه المشكلة.

النتاج التوصيات:

- توصلت الدراسة إلى أن مشكلة التصحر و الزحف الصحراوي هي مشكلة كبيرة و تشكل هاجس يؤرق مواطني منطقة الدراسة.

- توصلت الدراسة إلى أن الزراعة الكثيفة بمنطقة الدراسة من أسباب التصحر بمنطقة الدراسة.
- أثبتت الدراسة أن العوامل المناخية خاصة قلة الأمطار في السنوات الأخيرة ، فاقمت من مشكلة التصحر.
- أظهرت الدراسة أن إزالة الغابات لغرض الزراعة و الاحتطاب أدت لزيادة ظاهرة التصحر بمنطقة الدراسة.
- أوضحت الدراسة أن الرعي الجائر قد أدى لظاهرة التصحر بمنطقة الدراسة.
- أثبتت الدراسة أن فقدان التربة لخصوبتها نتيجة لظاهرة التصحر.
- أوضحت الدراسة تملح التربة بمنطقة الدراسة نتيجة لظاهرة التصحر.
- أثبتت الدراسة زيادة العواصف الترابية نتيجة لظاهرة التصحر بمنطقة الدراسة.
- أظهرت الدراسة أن هناك آثار اقتصادية سالبة علي سكان المنطقة نتيجة لظاهرة التصحر.
-

- أظهرت الدراسة هجرة بعض مواطني المنطقة بسبب تدهور الظروف الاقتصادية
- أثبتت الدراسة تأثر مصادر المياه الجوفية بظاهرة التصحر.

التوصيات:

على ضوء تلك النتائج اقترح الباحث التوصيات و المقترحات التالية

للحد من ظاهرة التصحر وهي:

- رصد عمليات تدهور الغطاء النباتي من خلال اجراء المسح و قياسات الغطاء النباتي الشجري و العشبي بصورة دورية و مستمرة.
- الاستفادة من المشاريع التي نفذت في بعض الأقطار العربية التي تعاني من الظاهرة حيث كانت لهذه المشاريع نتائجها المفيدة وذلك بالأخذ بمشاريع الأحزمة الخضراء لتثبيت الكثبان الرملية وذلك باختيار الأنواع الجيدة من النباتات التي تقاوم الجفاف و الرياح (المرخ–التمام).
- توصي الدراسة بالتركيز على البحوث و الدراسات و التجارب في مجال تثبيت الرمال.
- توصي الدراسة بعمل أحزمة شجرية لحماية المنطقة من ظاهرة الزحف الصحراوي.
- توصي الدراسة بإيقاف القطع الجائر للغابات.
- توصي الدراسة بضرورة إدخال البعد البيئي في جميع مشاريع التنمية.
- يوصي الباحث بترك الأساليب التقليدية وضرورة الاستفادة من التقنيات الأكثر تقدما و التي تشمل صور الأقمار الصناعية و الصور الجوية و الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية على أن تستخدم هذه الوسائل للمسح و التقييم السريع لحالة البيئة بصورة مستمرة في المنطقة.
- توصي الدراسة بضرورة التنمية البشرية من خلال رفع مستوى المعيشة وتحسين مستوى الفرد وتوفير مصادر طاقة بديلة لطاقة الكتلة الحيوية.

- توصي الدراسة بوضع ميزانيات و تمويل كافي للدراسات و التعاون بين المؤسسات العلمية و الفنية و الاقليمية و الدولية المهتمة بالمناطق الجافة.
- توصي الدراسة بإنشاء صندوق قومي لدراسة التصحر يكون الغرض منه تمويل مشاريع الاصلاح و التنمية في المناطق المتأثرة.
- تفعيل دور اتحاد الرعاة في لجان مكافحة التصحر.

عمل مشاريع زراعية كبيرة بالمنطقة يتم فيها استيعاب الحيوان و الغابات.

- الاستفادة من مشاريع حصاد المياه للأمطار و الفيضانات في توسيع الغطاء النباتي

المراجع و المصادر:

- مهدي أمين التوم – ١٩٨١م – طبيعة البيئات الصحراوية –معهد الدراسات البيئية جامعة الخرطوم – دار النشر جامعة الخرطوم.
- مهدي أمين التوم – ١٩٧٤م – مناخ السودان – دار جامعة الخرطوم للنشر.الخرطوم. أطلس العالم للتصحر – برنامج الأمم المتحدة للبيئة (U N E P) – ١٩٩٢م
- زين العابدين محمد الحسن – ٢٠٠٥م – الاثار البيئية لزحف الكثبان الرملية – جامعة الخرطوم – مكتبة السودان
- إبراهيم نحال – ١٩٨٧م – التصحر في الوطن العربي – معهد الانماء العربي – بيروت
- اليونسكو – ١٩٩٥م – المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم – مشروع الحزام الاخضر لدول شمال افريقيا – تونس.

– الاسباب – الاثار – الحلول – دار المعرفة الجامعية.
- اوراق العمل – الندوات – التقارير – النشرات – المقالات
- تقرير السودان لمشروع تغير المناخ – المجلس الاعلى للبيئة ١٩٩٩م.
- القصاص، محمد عبد الفتاح – ١٩٩٩م – التصحر، تدهور الأراضي في المناطق الجافة – المجلس الوطني للثقافة والفنون الآداب – الكويت
- جودة حسنين جودة ١٩٩٩م الاراضي الجافة وشبة الجافة – دارالمعرفة الجامعية، الاسكندرية.

الرسائل الجامعية:

- أحمد عبد المولي المكاشفي – ٢٠٠٣م – تدهور نظم الاقتصاد الريفي وسط السودان – جامعة الخرطوم.
- محمد علي حسن شرف الدين – ٢٠٠٥م – سياسة التنمية الريفية و اثرها في عمليات التصحر – بحث غير منشور.

المراجع الأجنبية : **References**

.١

Hare, F. and etal (١٩) The Making of Desert Climate and society .

.٢Hellden ،U.1991.: Desertification – time form an Assessment . Ambio.٣٨٣ – ٣٧٢ :(٨) ٢٠

٣Gross,J.E. and D.R. Steeds, 1987. Desertification in the Sahelian and Sudanian Zones West Africa. Washington, D.C. World Bank Technical Paper no. 61.

٤.Salahedin Goda :(١٩٩٩) Desertification in Sudan. facts and figures in Proceedings of the International Scientific Conference on Desertification and Soil Degradation, 11-15 Nov.1999,Moscow.

٥.Lamperey .H.F. Report on the desert encroachment reconnaissance in Northern Sudan. October 21- November 10.1975.

٦.Thomas. D.S.G &.Middleton. N.J. Desertification :Exploding the myth .Chichester .Wileym ١٩٩٤