International Multilingual Journal of Science and Technology (IMJST)
ISSN: 2528-9810
Vol. 9 Issue 12, December - 2024

ظاهرة التصحر الأسباب والمخاطر والحلول

الصديق مولود احمد ابوحربة[1] البشير اللافي العجيلي عاشور[2] محمود الغضبان ميلود ابراهيم[3]
[1] قسم علم الجيولوجيا، كلية العلوم الزاوية، جامعة الزاوية- ليبيا
2- قسم علم الحيوان ، كلية العلوم الزاوية ، جامعة الزاوية ، 3- المعهد العالي للتقنيات الهندسية ،غريان ، قسم تقنية النفط والغاز

a.boharba@zu.edu.ly .

الملخـص :
التصحر ظاهرة بيئية متعارف عليها حتى بالحضارات القديمة ،ولكن تزايدت معدلاتها بتزايد متطلبات الانسان المعاصرة المتمثلة في توفير احتياجات الغذاء المتعددة وتوفير سبل العيش والرفاهية والتقدم بأنشاء الطرقات والمصانع والمباني واقامة المدن الحضارية والتي كانت على حساب بيئته الطبيعية التي يعيشها واستنزاف مواردها المتاحة بشكل مفرط وفاق كل المتوقع مما ترتب عليه الاخلال بالأنظمة البيئية الطبيعة والبيولوجية وتبدد قدراتها الاستيعابية فبرزت مشاكل بيئية متعددة ابرزها ظاهرة التصحر التي اصبحت تؤرق الكثير من الدول على حد السوا لما لها من مخاطر تهدد الانسان بمختلف جوانب حياته .

الكلمات الافتتاحية : التصحر، المشاكل البيئية ، شبه الجافة ، الموارد الطبيعية، الانشطة الحضرية

المقـــدمـــــة :
تعتبر ظاهرة التصحر من اهم المشاكل البيئية التي تعاني منها الكثير من الأقاليم في مختلف دول العالم و نتيجة لتزايد انتشار هذه الظاهرة استحوذت علي نطاق واسع من الاهتمام لدي الكثير من البحاث والمختصين في مجالات العلوم الطبيعية.
وقد تظافرت الكثير من الجهود الدولية لمواجهة هذه المشكلة بشي الطرق المتاحة والتي أصبحت تشكل خطر يهدد كافة الموارد البيئية والطبيعية التي تمثل مصدر مهم لكافة الشعوب و خاصة الزراعية والرعوية والاقتصادية .
عرفت ظاهرة التصحر منذ القدم فقد اشارت فضول واهتمام العديد من الحضارات السابقة ،الا انها تزايدت و تفاقمت بمعدلات و مستويات تشير الي الخوف والقلق في العصر الحالي لما يترتب عليها من اضرار سلبية تهدد الأنظمة البيئية الطبيعية و مواردها الهامة للإنسان.
ولقد ساهم الانسان في تسارع وتيرة زيادتها وحدتها بشكل غير مسبوق من خلال سوء ادارته للموارد البيئية الطبيعية بالاستغلال المفرط و تخريب الأنظمة البيئية و خاصة تلك الأراضي الصالحة للزراعة, الأمر الذي ترتب عليه انخفاض معدلات انتاجيتها وفقدان خصوبتها من سنة الي أخري [(1)].

وهذا أدي الي تحويل تلك الأراضي الي أماكن جرداء غير صالحة للزراعة وخالية تماما من أي غطاء نباتي طبيعي وتدني نوعية التربة مما زادا من حدة وتسارع لعملية التصحر في وقت غير مسبوق فاق الكثير من التوقعات المحتملة فالنمو السكاني المتزايد بشكل مفرط و متسارع في عمليات الزحف الحضري وشق الطرق العامة وبناء المساكن الغير منتظمة والاستعمال السيء للمعدات والآلات الزراعية بدون اتباع إرشادات السلامة الصحيحة والتخطيط السليم واتباع الأسس الصحيحة في برامج التنمية المستدامة وبسبب كل هذه الأخطاء تسارعت و تفاقمت من انتشار معدلات ونسب التصحر في مختلف البلدان الواقعة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.[(2)]

مشكلة الدراسة :
تعتبر ظاهرة التصحر مشكلة بيئية إقليمية وعالمية وصلت احداثها مؤخرا الي مختلف الأوساط والمحافل العلمية والدولية, خصوصا بعد التزايد المستمر لموجات الجفاف ونقص معدلات التساقط في الكثير من الدول التي تقع في الأقاليم الجافة وشبه الجافة
وماترتب عليها من تقلص في مساحات الأراضي الخصبة للزراعة وتدني انتاجيتها و الذي بدوره يؤثر بصورة مباشرة علي حياة الانسان وممتلكاته الاقتصادية ويؤدي أيضا الي تدهور البيئة الطبيعية و انتشار الفقر والامراض التي تهدد صحة وجودة حياة النظام البشري
الأمر الذي جعل من هذه الظاهرة مشكلة ذات محور اهتمام الكثير من الدول في الأوساط العلمية بمختلف مسمياتها وذلك للبحث عن حلول وبدائل مناسبة و ملائمة للتقليل والحد من مخاطرها التي تهدد موارد الحياة البشرية والبيئية والاقتصادية.

أهداف الدراسة :
تهدف هذه الدراسة الي تحقيق الاتي :
1- التعرف علي ظاهرة التصحر ومسبباتها الأساسية
2- التعرف علي بعض مخاطر التصحر
3- محاولة عرض بعض الحلول للحد من مخاطرها

منهجية الدراسة :
اتبع في هذه الدراسة المنهج الوصفي لملائمته لكافة البيانات و المعلومات عن الظاهرة و استخدامه لبعض الدراسات السابقة و التي تناولت هذه الظاهرة و ارتباطاتها ببعض نتائجها المتشابهة.

ما هو التصحر:
في الحقيقة تعددت التعاريف لهذه الظاهرة من قبل الكثير من البحاث و المهتمين في مجال العلوم البيئية والطبيعية في الكثير من المؤتمرات العلمية والدراسات البيئية للعلوم الطبيعية و من هذه التعاريف ما يلي :
التصحر: هو حدوث تناقص في كشافة الغطاء النباتي الطبيعي و نوعيته إضافة الي تدهور في خصائص التربة والمياه و هجرة الحيوانات البرية و الأليفة و تبدل المراعي و نزوح السكان و انتشار البطالة.[(3)]

وقدر عرفه الدكتور أمحمد عياد المقيلي بأنه :
تحول مساحات شاسعة من الأراضي الخصبة كالمراعي التقليدية والأحراش المحيطة بالقري السكانية و الواحات الصحراوية الي بقع قليلة الإنتاج بسب التعرية الشديدة وتدهور خصوبة التربة وانخفاض منسوب المياه الجوفية و غزو الكثبان الرملية المتحركة .[(4)]
و أيضا **عرفها مؤتمر الأمم المتحدة** عام1977 المعني بالتصحر بأنها عبارة عن حوث انخفاض او تدهور قدرة الإنتاج البيولوجي للأراضي الزراعية يؤدي الي خلق أوضاع شبه صحراوية انخفاض و تدمير للإمكانيات البيولوجية للأراضي الصالحة للاستثمار الزراعي والإنتاجي والحيواني لتلبية احتياجات السكان المتزايدة وتحقيق التنمية المستدامة .[(5)]
وقد ألت نتائج الاحصائيات المسجلة بأن مشاكل ظاهرة التصحر وما يترتب عليها من تأثيرات سلبية علي حياة ما يقارب من700مليون نسمة علي مستوي سكان العالم .وقد قدرت أعدادها في الدول العربية وحدها بحوالي 150مليون نسمة و كانت الأغلبية في بلدان الشمال الأفريقي بالمغرب العربي ، إضافة الي تأثر الكثير من المساحات للأراضي المروية في المناطق الجافة بما يقدر بحوالي 43مليون هكتار بسب ارتفاع نسبة الملوحة والقلوية.
حيث قدرت اجمالي الأراضي علي مستوي مناطق العالم التي تتأثر بمختلف التغيرات السلبية لهذه الظاهرة الي حوالي 216مليون هكتار .[(6)]

و من خلال البيانات المدونة بالجدول التالي نلاحظ اكثر القارات التي تأثرت بمخاطر تلك الظاهرة

جدول (1) المناطق الجافة في العالم / مليون هكتار

القارة	النسبة %من مساحة القارة	النسبة %من مساحة الأراضي في العالم	النسبة المئوية من المجموع	المجموع
أفريقيا	66	13.1	32	1959
اسيا	46	13.0	32	1949
استراليا	7.5	1.4	11	663
أوروبا	32	2.0	5	300
أمريكيا الشمالية	34	4.9	12	736
أمريكيا الجنوبية	31	3.6	8	543
العالم	41	41.0	100	6150

المصدر: الهادي البشير عمر المغيربي، ص5

وتبين من خلال البيانات في الجدول ان اكثر القارات تأثرا بالتصحر ومشاكله هي قارة أفريقيا و أسيا مقارنة بالقارات الأخرى، وهذا يرجح الي العديد من العوامل والظروف التي تعرضت لها هذه القارات و موقعها الغالب عليه المناخ الجاف والشبه الجاف في الكثير من البلدان التي تقع ضمن نطاقتها الحدودية وتبلغ مساحة المناطق المهددة بالتصحر في العالم بحوالي 3619108 كيلومتر مربع وزادت وتيرة تقدم وزحف التصحر على الاراضي بمعدلات فاقت المتوقع فقد اثرت على حوالي 4 مليار هكتار من الاراضي بنسبة35% في افريقيا ، 30% في اسيا ، و18% في امريكيا ،و2% في اوروبا . [7]

شكل(1) خريطة العالم توضح أماكن التصحر

إضافة الي ذلك فقد تأثرت الكثير من البلدان الواقعة بالشمال الأفريقي الي حدوث تدني في إنتاجية أراضيها وخصوبتها من جراء الخلل الذي قلل من جودتها للنمو النباتي والزراعي كما هو مبين بالجدول التالي :

جدول(2) نسبة الأراضي المتأثرة بعمليات التصحر لبعض الدول العربية

الـدولـــة	نسبة الأراضي المتصحرة
المغرب	78.8
السودان	54.6
مصر	63.8
تونس	73.8
الجزائر	84.7
ليبيا	78.1

المصدر: الهادي المغيربي ، مرجع سابق ، ص7

نلاحظ ان اكثر الدول تأثرا كانت المغرب حيث بلغت نسبت تأثرها 87.8% من أراضيها تليها الجزائر بنسبة 84.7% من مجمل أراضيها ثم ليبيا بنسبة 78.1% من مساحة أراضيها وهذا يمثل خطر و مؤشر كبير جدا و عالي علي سكان تلك البلدان لتدني خصوبة و جودة الأراضي الصالحة للزراعة وقلة مساحتها للاستغلال لسد احتياجات شعوبها من المحاصيل الزراعية الضرورية . [8]

اختلال التوازن الطبيعي للأنظمة و البيئية و علاقتها بالتصحر :

تتميز الأنظمة البيئية في المناطق الجافة والشبه جافة بتوازن طبيعي هش وسريع التخريب و يمكن ان يحدث له أي اختلال تحت أي نوع من التأثيرات الحضرية نتيجة لسوء الإدارة و الاستغلال المفرط للموارد المتاحة من النباتات والتربة والمياه, وخاصة عندما تقل معدلات التساقط و تتعاقب سنوات الجفاف لفترات طويلة.

وبسب قلة معدلات التساقط في هذه المناطق الجافة وشبه جافة تزداد حدة الأشعة الشمسية و بسبب نقص الغطاء النباتي ترتفع قيم التبخر لمستويات عالية مما يترتب عليه جفاف لطبقات التربة و تتناقص المواد العضوية و تقل درجة تماسك حبيبات التربة السطحية مما يعرضها لعمليات التعرية والانجراف مع مرور الوقت و بالتالي يقل الغطاء النباتي الأصلي وتحل محله بعض الحشائش أقل كثافة و أدني نوعية وغير مقاومة للظروف المتغيرة. وبالتالي يحدث تدهور كلي للأنظمة البيئية بتحول المناطق الجافة وشبه جافة الي صحاري جرداء.

ويشكل الجريان السطحي للمياه أهم العناصر الفعلية لحدوث عمليات اختلال للتوازن الطبيعي للنظم البيئية في تلك المناطق. [9]

أسباب ظاهرة التصحر :

أولا: العوامل الطبيعية

تؤدي الكثير من العوامل الطبيعية الي حدوث ظاهرة التصحر و من هذه العوامل التالي:

1-المناخ :

يعتبر المناخ وما يشمله من امطار و حرارة و رياح من أهم العناصر التي تؤدي الي حدوث تفاقم ظاهرة التصحر و ان الظروف و العوامل المناخية السائدة لها تأثيراتها علي حدوث التصحر

فالمناطق الصحراوية الواقعة في نطاقات صحراوية جافة وشبه جافة تندر بها معدلات التساقط و ارتفاع لدرجات الحرارة التي تزيد من عمليات التبخر وهذا يؤدي الي عدم استقرار الأنظمة البيئية و زيادة حساسيتها لأي ضغط و لو محدود علي موارد البيئة و يساهم في حدوث التصحر. [10]

شكل (2) حركة الكثبان الرملية

2- التعرية :

وهي من العوامل التي تساهم بشكل كبير في تزايد حدوث التصحر في الأراضي القاحلة والتي تتعرض للتعرية بسبب سرعة الرياح وقلة الغطاء النباتي الطبيعي وندرة معدلات التساقط المطري والتي بدورها تسهم وتقود الي المزيد من إزاحة للطبقة التربة الخصبة و تعرضها للتعرية الشديدة وحدوث التصحر. [11]

شكل (3) التعرية للأراضي الزراعية بفعل الانسان

3- حركة وزحف الرمال :

ينتج عن حركة الرمال و الكثبان الرملية المنتشرة في معظم المناطق الجافة و شبه الصحراوية وشبه الجافة تؤدي الي زحف الرمال والكثبان الرملية علي المناطق المجاورة وخاصة الرعوية والخصبة منها وتزيد من معدلات حدوث التصحر و هي تعتبر نتيجة حتمية لعوامل التعرية المختلفة و انجراف طبيعي ينتج عن حركة الرياح والجريان السطحي.

إضافة الي ذلك فإن حركة الرمال والكثبان الرملية تزيل الطبقة الخصبة والغنية بالمعادن و المادة العضوية من سطح الأرض وبذلك تؤثر علي الغطاء النباتي الطبيعي مما يؤدي الي ظهور أنواع غير مقاومة للعوامل البيئية المحيطة بها مما يزيد من حدوث ظاهرة التصحر وانتشارها بالمناطق المختلفة. [12]

شكل (4) صورة الكثبان وحركة الرمال علي الطريق

ثانيا: العوامل البشرية (الحضرية)

ان التدخلات التي يقوم بها الانسان علي موارده البيئية الطبيعية لها تأثيرات سلبية فالعديد من الأنشطة تؤدي الي تدهور الأنظمة البيئية بالتدرج ونالك بسبب عدم اتباع أساليب الإدارة البيئية الرشيدة عند استغلال الموارد بالشكل الأمثل و من أهم الأنشطة التي كان لها الأثر الكبير في تزايد عمليات التصحر وهي:

- **الاستخدام السيء للأراضي الزراعية و الرعوية.**
- **الاستخدامات الجائرة علي الغطاء النباتي الطبيعي.**
- **استخدام موارد المياه الطبيعية بشكل فاق المعدلات الطبيعية والموازنة المائية والتغذية.**

ان الاستغلال المفرط لموارد البيئة الطبيعة قد تجاوز حدود الطاقة الاستيعابية والتجديدية للأراضي وهذا قد ساهم بشكل فعال و ملموس في تدهور وتصحر مناطق شاسعة من العالم والذي أصبح يهدد حياة الملايين من السكان من الجوع والفقر والحرمان و الهجرة والتشرد.[13]

ومن أهم العوامل البشرية التي زادت من انتشار ظاهر التصحر الاتي:

1-**الرعي الجائر**: حيث أنه يشكل منحرف خطير علي الغطاء النباتي وعلي التربة وخصوصا الرعي المتواصل و الغير منتظم.

ان التعرية بواسطة الرعي الجائر علي المساحات الرعوية يتسبب في إزالة الطبقة السطحية و التي هي في الأساس غنية بالعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات وبهذا تفقد خصوبتها و تتدني نوعيتها مما يترتب عليه فقد خصائها البيولوجية و بقل تماسك حبيبات التربة و تكون عرضة للتعرية و ازاحتها مما تسهل حركتها بفعل الرياح و الجريان السطحي فتزيد من انتشار ظاهرة التصحر. [14]

شكل (5) الرعي الجائر على الاراضي

2- قطع الأشجار : [15]

يؤدي قطع الأشجار المتزايد باستمرار لغرض الاستصلاح الزراعي و تعمير الأرض الي حدوث فجوات كبيرة في المساحات الخضراء و تعرية التربة و تغيير المحيط البيئي حول الغابات و تغيير في المجتمع الحيوي و التنوع النباتي و تخريب النظام البيئي الطبيعي.
حيث تتحول المجتمعات النباتية الي ثانوية غير متأقلمة وضعيفة و لا تستطيع حماة التربة من الانجراف والتعرية و تزيد هذه الظاهرة من حدة حدوث التصحر و انتشاره.

شكل (6) قطع الاشجار والغابات

3- حرائق الغابات:

للحراق تأثير مباشر في إزالة الغطاء النباتي و تزيد من سرعة تحول المادة الدبالية في التربة بسبب ارتفاع درجات الحرارة و القضاء علي الكائنات الحية الدقيقة الضرورية لنشاط ونمو النباتات و تؤثر الحرائق علي مكونات التربة الكيميائية والخواص الفيزيائية والتي لها دور كبير في مد النباتات بمختلف الاحتياجات الأساسية لاكتمال نموه و نشاطاته الفسيولوجية المتعددة.

شكل (7) حرائق الاشجار والغابات

4- الاستغلال المفرط للأراضي الزراعية:

يتم استخدام الأراضي الزراعية الخصبة بشكل مفرط و باستخدام الآلات والمعدات الزراعية بطرق غير مرشدة مما يترتب عليه ا ضعف القدرة الإنتاجية وحدوث تملح وتعرية وتكون طبقات ضعيفة من طبقات التربة الهشة والتي بدورها تساهم في حدوث عملية التصحر للأراضي الأخرى وجعلها جرداء خالية من مظاهر الحياة النباتية الطبيعية .
إضافة الي عدم اتباع دورات زراعية مناسبة وعدم اتباع وتطبيق أساليب الري والتوسع في الزراعة المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة دون اجراء دراسات كافية لمعرفة الخصائص الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية للتربة مما يترتب عليه تزايد نسبة الملوحة وتدهورها.[16]

شكل (8) الاستخدام المفرط للآلات الزراعية على الاراضي

5-زيادة عدد السكان

ان التزايد المستمر في معدلات النمو السكاني في مختلف المناطق يترتب عليه العديد من التغيرات الحضرية سواء بإنشاء و إقامة المصانع و الطرقات العامة والخاصة و إقامة الوحدات السكنية و غيرها من المتطلبات الضرورية لتوفير سبل العيش وهذا بدوره يزيد من حدة الاستغلال المفرط علي مكونات البيئة الطبيعية من حدوث عمليات تعرية لطبقات الأرض السطحية و اجتثاث الغطاء النباتي وزيادة الحاجة الي موارد مائية لاستعمالات اليومية ,وهذا كله ينعكس بزيادة الطلب علي الموارد الطبيعية للأنظمة البيئية وخاصة الأراضي مما يعرضها لمخاطر التصحر و التدهور البيئي خاصة اذا لم تتبع توصيات وارشادات الإدارة البيئية الصحيحة و عدم مراعاة قدرات و تبعيات هذا التزايد في اعداد السكان وما تحتاجه من ضروريات و مستلزمات للحياة اليومية. [17]

شكل (9) تزايد الكثافة السكانية في العالم

طرق وأساليب مكافحة التصحر: [18]

التصحر ظاهرة بيئية يترتب عليها تأثيرات سلبية علي حياة الانسان و تسبب الضرر لكافة الموارد الطبيعية للبيئة و يستوجب بذل كافة الإمكانيات لمواجهتها والحد والاقلال من مخاطرها علي البيئة والانسان وذلك بإتباع بعض الإجراءات المهمة كما يلي ذكرها:

1- إجراء المسح البيئي للأراضي خاصة المناطق الجافة وشبه الجافة لتقدير الحمولة والقدرة البيولوجية والحيوية للأراضي.

2- تطوير محطات الرصد المناخية بواسطة التقنية الحديثة لكافة المناطق للحصول علي بيانات و معلومات دقيقة.

3- اتباع الطرق الزراعية الحديثة و الجيدة واستخدام البذور الجيدة لزيادة معدلات الإنتاج و استخدام الأسمدة وفق الطرق العلمية السليمة.

4- حماية الموارد المائية الطبيعية و ترشيد استهلاكها و تنفيذ المشاريع التنموية في مجالات حفظ المياه و الاستغلال الأمثل لها.

5- الاهتمام بمشروعات الري للاستفادة من الموارد المائية المتاحة و انشاء السدود للحفاظ علي أكبر قدر من كميات مياه الأمطار المتساقطة و استغلالها بإتباع النظم البيئية السليمة للإدارة.

6- الاهتمام بغرش الأشجار بالقرب من المناطق المأهولة بالكثافة السكانية والمدن و الأراضي الزراعية و المحافظة علي الغطاء النباتي الطبيعي و زيادة زراعة النباتات المقاومة للظروف المناخية القاسية.

7- التقليل من الزراعة البعلية حسب الأماكن و الاتجاه للزراعة المروية.

8- دعم أصحاب المزارع الرعوية في فصول الجفاف بالحبوب والأعلاف و تقليص أعداد الحيوانات ضمن موازنة طبيعية صحيحة.

9- اتباع نظم صحيحة عند جني المحاصيل الزراعية بحيث لا تؤثر علي طبقة التربة السطحية و تبقي جذورها ضمن الغطاء النباتي الأرضي للطبقات السطحية.

10- إعادة إصلاح الأراضي الجرداء عن طريق زراعة نباتات معمرة خشبية.

11- إيقاف زحف الكثبان الرملية في الأماكن المعرضة للانجراف والتصحر

12-القيام بحملات توعية و تثقيفية للأفراد و المجتمعات خاصة ذوي المهن الزراعية والرعوية والمتعلقة بالأراضي بمخاطر التصحر و مسبباته.

13- سن القوانين و التشريعات الخاصة بحماية الموارد البيئية من التخريب لما يترتب عليها من مخاطر تهدد حياة الانسان و موارده الطبيعية.

الخلاصة :

اصبحت ظاهرة التصحر تشكل مشكلة بيئية عالمية تتعرض لها العديد من الدول وخاصة الواقعة في الاقاليم الجافة وشبه الجافة والصحراوية لندرة معدلات التساقط السنوية , وتعرضها الى المناخ القاسي الذي يؤثر على الغطاء النباتي الطبيعي ، اضافة الى التسارع والزيادة في معدلات النمو السكاني التي فاقت المعدلات الطبيعية في الكثير من الدول والتي زادت من توفير الاحتياجات الغذائية الزراعية من المحاصيل والخضروات والتي ترتب عليها زيادة المساحات المزروعة من الاراضي بشكل عشوائي دون مراعاة القدرة الانتاجية ، اضافة الى تزايد الطلب على مصادر اللحوم من المواشي والحيوانات الرعوية التي فاقت القدرة الاستيعابية للمساحات الرعوية المتاحة لذلك الامر الذي ترتب عليه القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي وتعرية الطبقات السطحية الخصبة وتحويلها الى اراضي جرداء متصحرة وخالية من كل اوجه الحياة وانجرافها ونقلها عن طريق التعرية الريحية والجريان السطحي وهذا كله سارع من تزايد مخاطر ظاهرة التصحر التي باتت مشكلة عالمية تهدد حياة الانسان بمختلف الجوانب الاقتصادية والسياسية والصحية.

المراجع

1. الهادي البشير عمر المغيربي، ظاهرة التصحر في ليبيا ومخاطرها الحيوية وابعادها السياسية ، المجلة الجامعة ، العدد (19)، المجلد (3) ، يوليو، 2017 .
2- مسعود عياد كريم، التصحر في سهل الجفارة دراسة تطبيقية ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، 2010 .
3- الصادق مصطفى سوالم ، التصحر اسبابه وطرق الحد منه ، مجلة كلية الآداب ، العدد (13)،يونيو، 2019 .
4- أمحمد عياد المقيلي، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهم ، دار شموع الثقافة ، الزاوية ، 2010.
5- الهادي البشير عمر المغيربي , المرجع السابق ذكره ، ص9
6- الهادي البشير المغيربي ، نفس المرجع السابق، ص8 .
7- طه الجوادي ، محاضرات في علوم البيئية والتصحر.
8- الهادي البشير المغيربي ، المرجع السابق ، ص 11.
9- أمحمد عياد المقيلي ، التصحر ومستقبل الدول النامية، مجلة الجمعية الجغرافية الليبية ن الزاوية ، العدد (1)، 1996.
10- علي عياد الكبير، التصحر واثاره السلبية في شمال الجفارة بليبيا ،مجلة الجامعة الاسمرية ، العدد(17) ، 2017.
11- محمد النجار، مشكلة التصحر واثره على حدوث المجاعات وانتشار الامراض في افريقيا ، يناير، 2015.
12- جودة حسنين جودة ، دراسات في الجغرافيا الطبيعية في الصحاري العربية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ،بيروت ، 1988.
13- أمحمد عياد المقيلي ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهم ، المرجع السابق ذكره
14- المرجع نفسه
15- جاسم الصفار، التصحر واخطاره وطرق التصدي له ، مجلة العلم والتكنولوجيا ، العدد (30) ن 1992.
16- امحمد عياد المقيلي ،مخاطر الجفاف والتصحروالظواهر المصاحبة لهم ، المرجع السابق .
17- محمد المبروك المهدوي ، جغرافية ليبيا البشرية ، منشورات جامعة بنغازي، ط2، 1990.
18- ناجية ابراهيم الغراري، التصحر وطرق مكافحته ، مجلة الاوساط الاكاديمية للعلوم الاساسية والتطبيقية ، المجلد(2) العدد (1) ، يونيو، 2020.0