العوامل الطبيعية وأثرها على التصحر في بلدية زليتن
(نتائجه وطرق مكافحته)

أ . مفتاح محمد بالأشهر ، أ. موسى خليل سعيد ـ أ. شرف الدين سالم بن سعيد
كلية الآداب ـــ الجامعة الأسمرية الإسلامية ـ زليتن

المقدمة :

مشكلة ظاهرة التصحر، التي تهدد الغلاف الحيوي للأرض بمكوناته المختلفة ووفقاً لأخر تقديرات الأمم المتحدة للبيئة فإن التصحر يؤثر على نحو80% من إجمالي مساحة المراعي الطبيعية في الأراضي شبه الصحراوية وعلى نحو 60% الأراضي التي تعتمد على مياه الأمطار حيث إن تصحر المساحات الخضراء يترتب عليه العديد من الآثار منها انقراض كثير من الأحياء البرية ، كما أن الكثبان الرملية تجد طريقها إلى تلك المناطق ، نتيجة فقدان الغطاء النباتي ، الذي كان يحمي المناطق الزراعية من الانجراف المائي والرياحي، ويؤدي فقدان الغطاء النباتي ـــ أيضاً ـــ إلى زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج عن المصانع ومحركات السيارات والتصحر والذي يعد خللاً في التوازن البيئي وهو التوازن الذي يعني قدرة البيئة بمكوناتها المختلفة على إعالة الحياة دون حدوث أخطار منعكسة سلبياً،([1]) غالباً ما تكون أسباب الظاهرة طبيعية ، فالتصحر تسببه عوامل طبيعية مثل التغير المناخي، وما ينتج عنه من تغير في معدلات سقوط المطر، وزيادة الحرارة، الذي يتسبب في زيادة التبخر، كذلك هبوب الرياح الشديدة يؤدي إلى زيادة التبخر وتوالي موجات الجفاف ، وإهمال الجهات المسؤولة عن مكافحة الأمراض النباتية بالمبيدات المناسبة ،([2]) إن بيان أي سبب من تلك الأسباب له الدور الأكبر في بيان خطورة هذه الظاهرة يجب أن يدرس بالطرق العلمية بعيداً عن التكهنات والتخمين لأن لكل دولة من الدول ظروفها الجغرافية الخاصة .

وتشرف ليبيا على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط، وتبلغ مساحتها 1.676 مليون كيلو متر مربع . وبالرغم من أن لها ساحلاً على البحر المتوسط يتجاوز طوله 1900كم فإن 98% من مساحتها إما صحراء أو مناطق تقع تحت النظم البيئية الجافة، والجافة جداً ([3]) .

وتعد منطقة الدراسة ، جزءًا من الشمال الغربي لليبيا، الذي يتعرض بأكمله لهذه الظاهرة، وهي بموقعها الجغرافي القريب من البحر والصحراء تعيش الجفاف والتصحر نتيجة لعوامل طبيعية أدت إلى موجات الجفاف، وهو الخطوة الأولى لظاهرة التصحر، الأمر الذي أصبحت به بيئة المكان هشة، وعرضة للتآكل والتدهور ومن ثم تصحرها.

وقديماً كانت منطقة زليتن ذات بيئة طبيعة جيدة، تزخر بالمياه الجوفية العذبة، والأمطار الغزيرة والتربة الخصبة، والمراعي والمروج الشاسعة، وهي غنية بأشجار الزيتون، والنخيل، والكروم، وقد وصفها المؤرخ الشهير هيرودوتس بأنها منطقة تعج بالبساتين والفول والقمح والشعير، وما الآثار المنتشرة بها من قنوات مائية وفساكي وسدود إلا دليل على ذلك الرخاء الزراعي والرعوي الذي كانت تشهده منطقة الدراسة غير أن عوامل طبيعية وأخرى بشرية أدت إلى تصحر البيئة في هذه المنطقة ([4]).

أسباب اختيار الموضوع :

جاء اختيار منطقة زليتن في إطار جغرافية التصحر لاعتبارات موضوعية منها:

1- نقص الدراسات الجغرافية والبيئية حول منطقة الدراسة .
2- ظهور العديد من مظاهر التصحر في المنطقة .

مشكلة الدراسة :

نظرًا للموقع الجغرافي الذي تحتله منطقة زليتن واتساع مساحتها، فقد تباينت العوامل الجغرافية المؤثرة في حدوث ظاهرة التصحر ، من هذا الأساس يمكن صياغة إشكالية البحث في التساؤلات التالية :

1- ما هي أهم الملامح الطبيعية لمنطقة الدراسة ؟
2- ما العوامل الطبيعية المؤثرة والمسببة لظاهرة التصحر ببلدية زليتن ؟
3- ما آثار التصحر وما وسائل مكافحته ؟

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى الآتي :

1- التعرف على أهم الملامح الطبيعية لمنطقة الدراسة .
2- شرح العوامل الطبيعية المؤثرة ، والمسببة لظاهرة التصحر ببلدية زليتن ؟
3- إبراز آثار التصحر ، ووسائل مكافحته ؟

أهمية الدراسة :

1- تستمد الدراسة أهميتها من التركيز المتزايد على دراسة المشكلات البيئية وخاصة في مجال الأبحاث الجغرافية والذي يعد التصحر إحدى أهم تلك المشكلات وبالتالي فإن دراستها دراسة جغرافية تسهم بشكل مباشر في حلول جذرية لها مما يعود بالفائدة على المجتمع .

2- تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة في كونها من الدراسات التي يمكن أن توفر معلومات جغرافية عن ظاهرة التصحر وبالتالي قد تشكل تلك المعلومات جزءًا من قاعدة معلومات عن هذه الظاهرة وتسهم هذه الدراسة في جذب انتباه المسؤولين والمهتمين بالبيئة نحو خطورة هذه الظاهرة ، وبالتالي محاولة إيجاد حلول لها .

حدود منطقة الدراسة :

الحدود المكانية :

أ- الموقع الفلكي :

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 50 درجة مئوية ، 31درجة مئوية ، 30 درجة مئوية ، 32درجة مئوية شمالاً وبين خطي طول 10درجة مئوية ، 14درجة مئوية ، 50درجة مئوية ، 14درجة مئوية شرقا (5)

ب- الموقع الجغرافي :

تقع بلدية زليتن على الساحل الشمالي الغربي من ليبيا وتبعد إلى الشرق من مدينة الخمس بحوالي 40 كيلو مترًا وإلى الغرب من مدينة مصراته بحوالي 60 كيلو مترًا وتبعد عن مدينة طرابلس 150 كيلو مترًا من الشرق ويحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة بني وليد ومن الشرق مصراته ومن الغرب الخمس والجنوب الغربي مسلاته وترهونة.

الحدود الزمنية :

يتم دراسة هذه المنطقة بفترة زمنية محددة من سنة 1980 – 2016 م.

مناهج الدراسة :

1- المنهج الوصفي : يعتمد هذا المنهج على وصف المنطقة بظواهرها الطبيعية المؤثرة في التصحر، فهذا المنهج يقوم بوصف الظواهر وتفسيرها مستخدماً

الأسئلة والفرضيات، وذلك يجيب عن الأسئلة والفرضيات التي يتضمنها البحث ويقوم بتفسيرها.

2- المنهج الإقليمي : اعتمدت الدراسة على المنهج الإقليمي حيث تم دراسة المنطقة إقليمياً من حيث خصائصها الطبيعية وما يتميز به من مظاهر حول المشكلة للدراسة .

3- المنهج التاريخي : يقصد به تتبع الظاهرة المدروسة وفق المراحل التاريخية لتطورها ابتداء من التفكير في المشكلة ثم التحليل والتفسير وصولاً إلى الحلول والمعالجات لها، حيث يهتم بدراسة الظواهر التي حصلت في الماضي ، وهذه الدراسة وصفية في طبيعتها.

4- المنهج الإحصائي " التحليلي " : اعتمد في هذا المنهج على جمع البيانات الخاصة بالظاهرة من درجات حرارة وكميات سقوط الأمطار ، ومن ثم تبويب هذه البيانات وتحليلها إحصائياً واستخدام بعض الأشكال والرسومات البيانية الخاصة بالدراسة .

المحور الأول ــ الملامح الطبيعية لمنطقة الدراسة :

تتمثل العوامل الطبيعية في جيولوجيا المنطقة وتضاريسها، ومناخها، ومواردها المائية المتنوعة وتربتها، ونباتاتها الطبيعية ، حيث تهدف دراستها إلى التعرف على علاقتها بالتصحر. أما النباتات الطبيعية ، وازدهار المراعي ، وزيادة الإنتاج الزراعي ، ما هي إلا صورة منعكسة للعوامل الطبيعية المختلفة .

1) التركيب الجيولوجي :

تتألف التكوينات الجيولوجية بمنطقة الساحل الليبي من رواسب وصخور جيولوجية تمتد من العصر الطباشيري الأعلى من الهولويين ، والبيئة الجيولوجية لمنطقة الدراسة بسيطة وغير معقدة، وأغلب تكوينات السطح حديثة التكوين، من رواسب الهولويين الحديثة، ويتنوع التركيب الجيولوجي لأرض المنطقة حسب المراحل المكونة له، والصخور الأكثر حداثة تغطي الأجزاء الشمالية من المنطقة، وهي التشكيلة البلايستوينية فهي من الزمن الرابع التي تكسوها الرمال السلتية ، وتتخللها طبقات من الصخور الكلسية الموازية لشاطئ البحر بشريط يتراوح بين 10 - 20 كم تقريباً ([6]) أما الشريط الساحلي وعلى طول حدود منطقة الدراسة فهو يتكون من صخور تتبع تكوين قرقارش والذي يعود إلى الزمن الجيولوجي الرابع، وتتركب رماله من الكوارتز والكلس، في حين تغطى الأجزاء الوسطى من المنطقة التكوينات

وهي من الزمن الجيولوجي الثالث وهي عبارة عن سطوح كلسية مكونة من المارل والجبس، وأما صخور الزمن الثاني العائدة إلى العصر الكريتاسي الأعلى، والتي تمثل أقدم التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة ، فتغطى الأجزاء الجنوبية الغربية للمنطقة وتظهر في وادي كعام .

2) ـ مظاهر السطح :

يتباين الشكل الطبوغرافي لمنطقة الدراسة من حيث الارتفاع والانخفاض بمناسيب مختلفة من المظاهر التضاريسية ، والتي تحمل الطابع السهلي والهضبي ، وبانحدار تدريجي من الجنوب المرتفع إلى الشمال المنخفض، حيث يتدرج سطح المنطقة في الارتفاع كلما اتجهنا جنوباً خصوصاً في غرب المنطقة، والتي تظهر بها بعض المرتفعات التلالية في الجنوب والغرب ، وينحدر السطح تدريجياً نحو الشمال والشرق ، وبشكل عام فإن الصورة الغالبة هي صورة السهل المتموج والذي يتسع كلما اتجهنا نحو الشرق ، كما توجد بعض الأودية الجافة التي تجري أثناء موسم سقوط الأمطار والتي تنحدر نحو البحر أشهرها وادي كعام ووادي ماجر، ويلاحظ أن الكثبان الرملية تغطي السهل الساحلي خاصة الجزء الشمالي الشرقي [7].

كذلك تأخذ تضاريس ليبيا في مجملها مظهراً هضبياً، فأغلبها متشابهة، كما أنها تختلف عن بقية شمال أفريقيا، إذ لا توجد فيها سهول شاسعة، مقارنة بمساحتها، ولا جبال شاهقة مثل جبال أطلس ولا أنهار دائمة الجريان، مثل نهر النيل، ولكنها تتفاوت في ارتفاع سطحها بمناسيب مختلفة، حيث يمكن التمييز بين الطابع الجبلي، والسهلي، والأحواض الصحراوية والانحدار العام للسطح، من الجنوب إلى الشمال ومنطقة الدراسة جزء من السهل الساحلي الشمالي، الذي تتركز فيه معظم المدن الليبية وأكثر مناطق ليبيا ازدحاماً بالسكان، والأكثر استغلالاً اقتصادياً، فالمنطقة تقع ضمن سهل مصراته، المحصور بين رأس المسن غرب الخمس، وسبخة تاورغاء في الشرق، ويغلب عليها الاستواء، ويخترقها العديد من الأودية، التي تختلف من حيث العمق والاتساع .

3) التربة :

للتربة علم يختص بدراستها يعرف (بالبيدولوجيا) إلا أن الجغرافي يهتم بالتربة من ناحية العلاقة المتبادلة بينها وبين النبات، والمناخ ،لذلك يتركز اهتمامه فقط على دراسة خصائصها والتوزيع الجغرافي لإنمائها، ووسائل صيانتها وإصلاحها.

والتربة كائن يتطور مع الزمن، فإن تم الاعتناء بها والحفاظ عليها فأنها تنتج من عليها وتعد من المعايير الحضارية ، التي يقاس بها تقدم الامم ورقيها ، لأن التربة تأتي بين الموارد الطبيعية المتجددة كالأكسجين في الهواء والموارد النافدة ، كالنفط وجميع أنواع الوقود الاحفوري فهي مورد طبيعي بطيء التجدد، وما يدل على أهميتها أن جميع الحضارات التي قامت، وجميع أماكن التمركز البشري ظاهري في المناطق الخصبة ، مع عوامل أخرى مهمة ، كالمناخ المعتدل ووفرة المياه .

وأظهرت خريطة أعدها المركز العربي (أكساد) بالتعاون مع خبراء ليبيين في مجال التربة ، عام2005 أن المساحة التي تغطيها التربة بمفهومها العلمي (تربة ذات قطاع مميز) ولها القدرة على الانتاج الزراعي ، إذا توفرت العوامل الأخرى أهمها المياه ، تمثل جزءًا صغيرًا جدًا لا يتجاوز 3% من المساحة الكلية للدولة البالغ مساحتها 1.665.000كم^2 ، وهذه المساحة الضئيلة توجد غالبًا في السهول الساحلية التي تعد منطقة الدراسة جزء منها وكذلك توجد في الجبال والأدوية الجافة .

4) الميـــــاه :

هناك ثلاثة مصادر رئيسية تعتمد عليها منطقة زليتن في الحصول على حاجاتها من المياه هي :

المياه الجوفية ، مياه الأمطار، والمياه المحلاة .

المياه الجوفية : منها ما هو متجدد عن طريق تغذية خزاناتها بمياه الأمطار عبر طبقات الأرض إلى الصخور الحاوية للمياه، ولكن هذه المياه تتعرض لتدخل مياه البحر في الجهات القريبة منه ، وانخفاض منسوبها باستمرار نتيجة لسحبها بكميات كبيرة تفوق طاقة تعويضها، ومنها غير المتجدد وهو المخزون في الطبقات الصخرية منذ آلاف السنين ، حيث تجمعت نتيجة سقوط الأمطار الغزيرة أثناء العصر المطير، وتحوي منطقة الدراسة ثلاث طبقات حاملات للمياه [8] .

1- **الطبقة الأولى :** وهي الطبقة المغذية للآبار الضحلة يتراوح سمكها من 1 إلى 100 متر وتتراوح إنتاجية البئر لمدة ضخ من 10 إلى 12 ساعة في اليوم بين 5 إلى 10 لترات في الثانية وتصل درجة ملوحتها إلى 3 جرام في اللتر.

2- **الطبقة الثانية :** تقع في الأجزاء الغربية من المنطقة ، ويتراوح سمكها بين 100 متر في الغرب إلى 400 متر في الشرق ، ويتم استغلالها عن طريق الآبار

الارتوازية وتبلغ إنتاجية البئر 20 لتراً في الثانية تزيد درجة ملوحتها عن 3 جرام للتر الواحد.

3- **الطبقة الثالثة:** تقع في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، وتتميز بكميات مياهها الغزيرة التي تجمعت أثناء العصر المطير، ويتراوح سمكها بين 600 إلى 1100 متر، وتصل إنتاجية البئر 50 لتراً في الثانية ، أما نسبة ملوحتها لا تزيد عن جرام واحد للتر الواحد.

مياه الأمطار: تعتبر فترة سقوط الأمطار فترة وجيزة ، إذ إن موسم سقوطها هو فصل الخريف والشتاء، ويصل معدل كمية الأمطار السنوي 251ملم تقريباً، ويستفيد سكان المنطقة من مياه الأمطار عن طريق تجميعها بواسطة المساحات المسقوفة للمباني، ثم تخزينها فيما يسمى الماجن وهو عبارة عن خزان أرضي (صهريج) ويتم استخدام المياه المجمعة داخل هذه الصهاريج في الشرب وبعض الاستخدامات المنزلية، والجدير بالذكر أنه يوجد بعض الأودية التي تجري بها المياه في موسم سقوط الأمطار أهمها وادي كعام والذي يقع على الأطراف الغربية لمنطقة الدراسة، وقد تم إقامة سد ترابي عليه والذي تبلغ قدرته التخزينية 111 مليون متراً مكعب تقريباً، ويصل متوسط تخزينه حوالي 13 مليون متراً مكعب سنوياً ويستفاد من مياهه في عملية الري وتوجد في نهاية مجرى الوادي عين كعام ، ويبلغ معدل تصريفها السنوي 10 ملايين متر مكعب يستفاد منها ـــ أيضاً ـــ في عملية الري وتربية الأسماك والبط والوز [9].

المياه المحلاة : تقع محطة إزالة ملوحة المياه في الشمال الغربي من منطقة الدراسة ، بدأ عملها التجريبي سنة 1976، وتم افتتاحها الرسمي 1978، أنشئت المحطة لغرض توفير مياه الشرب الصالحة للاستخدام البشري ، وتتكون المحطة من ثلاث وحدات لتحلية مياه البحر قدرة الوحدة الواحدة عشرة آلاف متر مكعب من المياه المحلاة في اليوم الواحد بقدرة إجمالية 30000 متر مكعب، هذا ويتم إضافة الأملاح والمعادن الضرورية إلى المياه المحلاة [10].

5) الغطاء النباتي :

يقدر عدد النباتات الطبيعية في ليبيا بنحو 1750 نوعاً من النبات، و 5490 نوعاً من الحيوانات وتختلف من حيث النوع والكثافة والعدد ، في مختلف ربوع البلاد ونظراً لقلة المسوحات التي أجريت ، فإن تحديد عدد ونوع النباتات في منطقة بعينها وبشكل دقيق ليس بالأمر اليسير ولكن يمكن القول إن الغطاء النباتي في منطقة الدراسة متنوع فمنها ما هو فصلي ، ومنها ما هو حولي ، وبعضها عشبي والآخر

شجري ([11]) ، كما تدخل منطقة الدراسة ضمن نطاق إقليم حشائش الإستبس شبه الصحراوي وإقليم البحر المتوسط ويتوزع الأمطار والتربة، حيث توجد النباتات الكثيفة وأغلبها إخراج البحر المتوسط في المناطق التي تكثر فيها كمية الأمطار، بينما تظهر نباتات الاستبس في الأماكن التي تقل فيها كميات الأمطار، وتستغل نباتات الاستبس في الرعي، أما الأشجار فلها فوائدها البيئية حيث تعمل على تلطيف الجو وتحسين البيئة ومن النباتات الطبيعية في منطقة زليتن الرتم والسدر والحنظل والخبير وغيرها من النباتات التي تنمو في نطاق حشائش الإستبس أو إقليم البحر المتوسط، ويعتمد على النباتات الطبيعية في تربية الأغنام والماعز، وتزال هذه النباتات في الأراضي الزراعية لغرض إعداد الأراضي لزراعة المحاصيل الزراعية ([12]).

الصبار: هو نبات قليل الانتشار في المنطقة وله أو على شكل مثلث لا يرتفع كثيراً فوق سطح الأرض وأوراقه شديدة المرارة .

التين الشوكي: وهو نبات معمر وأوراقه مغطاة بطبقة شمعية ذات أوراق إبرية، وفي الماضي كانت تزرع على الأطراف الخارجية للمزارع لحمايتها من الرياح، وله ثمار تنضج في فصل الصيف وهي فاكهة من الفواكه .

العوسج: نبات شوكي له أوراق صغيرة وأغصانه متداخلة بعضها مع بعض، ويزهر في فصل الربيع، ولون أزهاره صفراء، متوسط ارتفاعه متر واحد.

صورة لنبات الصبار

صورة لنبات التين الشوكي

المحور الثاني ــ العوامل الطبيعية المؤثرة في التصحر:

1_ المناخ : تمثل الظروف المناخية أكثر الأسباب الطبيعية التي تؤدي إلى ظاهرة الجفاف، ويعد الجفاف أكثر الكوارث الطبيعية استدامة، مقارنة بغيره مثل الزلازل، وتسونامي التي لا تدوم إلا للحظات أو أيام معدودة، وغالباً ما يسبب الجفاف في

حدوث كوارث اقتصادية، وانتشار المجاعات، والهجرة، وتدمير القدرة البيولوجية للأرض، وجميعها تعد من أبرز مؤشرات التصحر([13]).

كما يلعب المناخ دوراً أساسياً في تحديد الحياة النباتية، والحيوانية على سطح الأرض، ويحدد نوع المحاصيل الزراعية، وموسم زراعتها، والمناخ عامل طبيعي يؤثر ويتأثر بنشاطات الإنسان، ولا دليل أقوى في تأثير الإنسان في المناخ من ظاهرة الاحتباس الحراري، التي تعد أسبابها بشرية بحثه ([14]) .

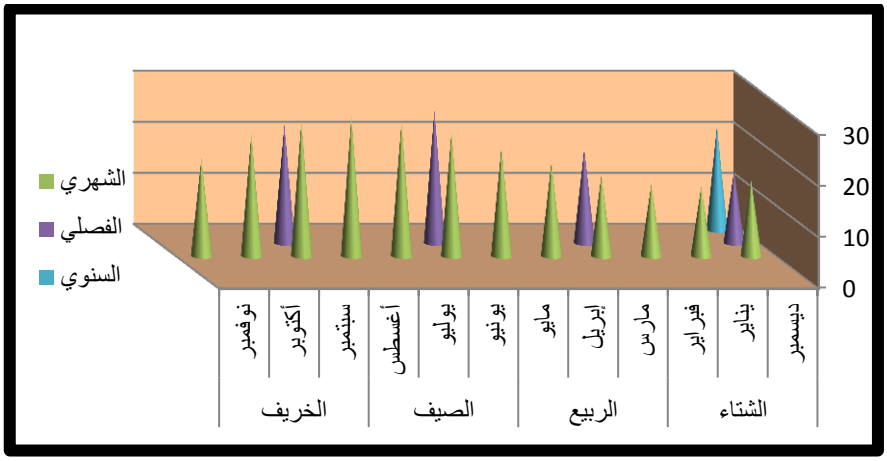
أ ـ الحرارة : تتمثل أهمية دراسة الحرارة في المنطقة وعلاقتها بموضوع الدراسة، كون الحرارة هي التي تحدد نوع المحصول الزراعي، إذا افترضنا توفر العوامل الأخرى، فعلى سبيل المثال لكي تنمو بذرة القمح تتطلب درجة حرارة صغرى بين 3-4.5م، أما المثالية فهي 25م، أما العظمى فهي بين 30-32م، كذلك تؤثر على رحيق الأزهار، فدرجة الحرارة ... لتكون الرحيق 9-10م، ويتوقف الرحيق تماماً بعد 38م.

جدول رقم (1) المتوسطات الشهرية والفصلية للحرارة فترة ما بين 1980-2016 م

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر / المتوسطات	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
الشهري	14.9	13.7	14.1	15.9	18.5	21.5	24.3	26.3	27.5	26.6	24.0	19.2
الفصلي	14.2			18.6			26.03			23.2		
السنوي	20.5											

المصدر: عمل الباحثين ، استنادا إلى محطة أرصاد مصراته .

شكل (1) المتوسطات الشهرية والفصلية للحرارة فترة ما بين 1980-2016 م



المصدر: عمل الباحثين، استنادًا إلى بيانات الجدول السابق .

من خلال الجدول رقم (1) تبين لنا أن أكثر الشهور ارتفاعاً في درجات الحرارة هو شهر أغسطس 027.5 ويليه سبتمبر 026.6 أن أقل الشهور في درجات الحرارة شهر يناير 013.7 ويليه شهر 014.9 أما من ناحية المعدّل الفصلي نجد أن فصل الصيف هو أعلى درجات حرارة 26.3 ويليه فصل الخريف 23.3 وأن أقل درجات حرارة في فصل الشتاء 14.2 وفصل الربيع18.6 .

1- الضغط الجوي:

هناك علاقة وثيقة بين تقلبات الحرارة وأنظمة الضغط الجوي والرياح والأمطار، فقد توصل الباحثان شولزي وهو فهاير، أن التغير في متوسط الحرارة بمقدار0.4 درجة مئوية قابلة تغير في معدلات المطر في جنوب أفريقيا بحوالي 20%، وتعد سيطرة أنظمة الضغط ضد الأعصارية هي السبب المباشر وراء حدوث الجفاف، والذي ينجم عنها ارتفاع درجة الحرارة، وتناقص الرطوبة الجوية، واختفاء السحب، وتكون انقلاب حراري مما يسهم في استقرار الجو.

- **الضغط الجوي شتاء :** في هذا الفصل تتكون على منطقة البحر المتوسط منطقة من الضغط المنخفض نتيجة للارتفاع النسبي في درجة الحرارة، بسبب خاصية الماء، التي تختلف عن خصائص اليابس في اكتساب وفقدان درجة الحرارة، بينما تتكون على وسط آسيا وشرق أوروبا منطقة من الضغط المرتفع، وكذلك جزر أزور، وفي هذا الفصل تكون الأجزاء الشمالية من ليبيا، والتي تقع ضمنها منطقة

الدراسة، أبرد من البحر المتوسط، هذا الوضع يؤدي إلى تعرض المنطقة لمرور الانخفاضات الجوية القادمة، من مناطق الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض، على البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق ([15]).

- **الضغط الجوي صيفاً :** في هذا الفصل تتزحزح منطقة الضغط الأزوري المرتفع نحو الشمال، كما أن البحر المتوسط يصبح منطقة من ضغط مرتفع، بينما تصبح منطقة شمال أفريقيا منطقة ضغط منخفض، نتيجة لتعامد الشمس على مدار السرطان.

2- الرياح:

تؤثر الرياح في الموازنة المائية- حيث كلما زادت سرعة الرياح كلما زادت معدلات التبخر والنتح من النباتات، مما يزيد من حاجة النبات إلى الماء، وأغلب الرياح التي تهب على المناطق الساحلية من ليبيا شمالية معتدلة، تتحول إلى غربية معتدلة أو إلى نشطة في فترات يتبعها تقلبات جوية وأمطار في نصف السنة الشتوي وفي ما يلي الرياح التي تهب على منطقة الدراسة صيفاً وشتاءً ([16]).

- **الرياح في فصل الصيف :** تتأثر منطقة الدراسة بالرياح التي تهب على الساحل الشمالي لليبيا، وهي الرياح التجارية الشمالية الشرقية، والتي تعمل على تلطيف درجة الحرارة، ولا يصحبها أي سقوط للأمطار، كما تتعرض في أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف لرياح جنوبية (القبلي) حاملة معها المؤثرات الصحراوية، المتمثلة في ارتفاع الحرارة، وإثارة الأتربة، وغالباً ما تسبب في أضرار تلحق بالمزروعات، التي يتزامن موسم زراعتها مع موعد هبوبها ([17]).
- **الرياح في فصل الشتاء :** في فصل الشتاء تهب الرياح الغربية، وتختلف اتجاهها، فأحياناً تكون شمالية غربية، وفي بعض الأحيان تكون جنوبية غربية إلا أن الأهم في هذا الفصل هو أن المنطقة تكون كغيرها من البلاد مركزاً لعبور الكتل الهوائية المختلفة، والتي منها في هذا الفصل الكتلة القارية القطبية الباردة، والتي ترتفع حرارتها بعد عبورها البحر المتوسط، وأيضاً كتلة هوائية قطبية بحرية قادمة من المحيط الأطلسي، وتأتي هذه الكتل في مؤخرة الانخفاضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، وهذه الكتل هي المسؤولة عن وصول المؤثرات البحرية، التي من أهمها سقوط الأمطار على الأجزاء الشمالية للبلاد، والتي من ضمنها منطقة الدراسة .
-

أ- الأمطار:

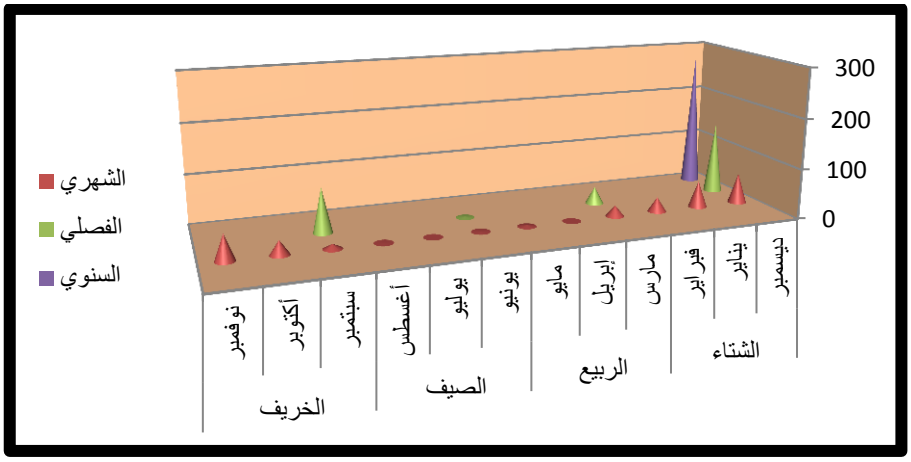
يعد المطر أحد أهم عناصر المناخ، فعلى تقام الزراعة البعلية، وتزدهر المراعي، وتعتمد عليها الخزانات الجوفية لتعويض ما يستنزف منها كما أن تناقص معدلات الأمطار يزيد من احتمالات وقوع موجات الجفاف، إلى جانب تأثير الحرارة والرطوبة والرياح، ولا يعتمد فقط على كمية المطر في تحديد نجاح المحصول الزراعي من عدمه، فانتظام موعد سقوط المطر له دور مهم فكلما كان سقوط المطر موزعاً على فترة النمو كان الإنتاج أكبر محققاً للرخاء الاقتصادي، والمنطقة تمتاز كغيرها من المناطق المطلة على البحر المتوسط، بأن موعد سقوط المطر يتزامن مع فصلي الخريف والشتاء، حيث تنخفض درجة الحرارة، مما يقلل من معدلات التبخر أما الكمية والانتظام ودورهما في تصحر المنطقة فهذا ما تم دراسته في الصفحات التالية.

جدول رقم (2) المتوسطات الشهرية والفصلية للأمطار من 1980_2016 م

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر المعتل	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
الشهري	60.6	53.3	29.5	21.8	9,7	3.2	1.2	0.03	0.6	9.7	28.3	51.5
الفصلي	143.4			34.7			1.83			89.5		
السنوي	269.43											

المصدر: عمل الباحثين استنادًا لمحطة الأرصاد الجوية مصراتة

شكل (2) المتوسطات الشهرية والفصلية للأمطار من 1980_2016 م



المصدر: عمل الباحثين ، استنادًا إلى بيانات الجدول السابق .

من خلال الجدول (2) تبين لنا أن فصل الشتاء هو أكثر الفصول تساقطًا للأمطار ويسجل معدل التساقط فيه 143.4 ملم وأقل الفصول تساقطًا هو فصل الصيف بمعدل 1.83 ملم .

القيمة الفعلية للأمطار : هناك العديد من الأساليب العلمية المستخدمة لتحديد القيمة الفعلية للأمطار من أجل معرفة هل المنطقة تقع في مناخ جاف أمناخ رطب حيث أن هذه القيمة ذات أهمية كبيرة بالنسبة للحياة النباتية والحيوانية فهيا لا تتوقف على كمية الأمطار فقط بل تتوقف على عوامل أخرى تؤثر في هذه الكمية بعد سقوطها ومن أهمها عوامل الفقد ودرجة الحرارة والغطاء النباتي وطبوغرافية المنطقة [18]. وقد استخدم البحاث معادلة " دي مارتون " في تحديد القيمة الفعلية للأمطار بالمنطقة وهذه المعادلة تأخذ الصيغة الرياضية الأتية :

$$y = \frac{P}{T + 10} \qquad y = \frac{P}{T + 10}$$

حيث إن y = القيمة الفعلية للمطر(ملم) P = المعدل السنوي للأمطار (ملم).

T = المعدل السنوي لدرجات الحرارة (مْ) 10 = معامل ثابت.

ووضع " دي مارتون " مقياسًا حدد من خلاله نوع المناخ والحياة النباتية حسب نتائج المعادلة كما موضح بالجدول التالي .

وبما أن المعدل العام للأمطار هو 269.43 ملم والمتوسط السنوي لدرجة الحرارة 20.5م^0 فإن قيمة معامل الجفاف باستخدام المعادلة السابقة في منطقة الدراسة يساوي 8.83 وهذا يدل على أن مناخ المنطقة يقع ضمن المناخ شبه الجاف ذو الأعشاب الفقيرة .

جدول (3) القيمة الفعلية للأمطار حسب تصنيف "دي مارتون" ([19])

القيمة الفعلية للأمطار(م)	نوع المناخ والحياة النباتية
5 فأقل	مناخ جاف صحراوي.
10 - 6	مناخ شبه جاف – أعشاب فقيرة.
20 - 11	مناخ شبه رطب – استبس.
30 - 20	مناخ رطب – حشائش عشبية وأشجار.
30 فأكثر	مناخ شديد الرطوبة – غابات.

2_ الظروف النباتية المرتبطة بالمناخ :

فالجفاف يؤدي إلى فقر الغطاء النباتي وهذا بدوره يزيد من انكشاف التربة للحرارة الشديدة مما يزيد من عملية التبخر الذي يؤدي في النهاية إلى زيادة جفاف التربة. ويحدث التدهور النباتي في المراحل المبكرة لعملية التصحر عندما يؤدي نزوح الغطاء النباتي إلى زيادة قابلية التربة لهذه العمليات وتستمر هذه العملية مقترنة بتدهور بنية التربة وخصوبتها نتيجة الإفراط في الزراعة والرعي وسوء إدارة الري.

3_ الانجراف بالرياح :

يحدث الانجراف بالرياح عادة بتأثير عمليتين: تفكيك الحبيبات ثم نقلها حيث تزايد قابلة حبيبات التربة للتفكيك كلما كانت الرياح محلية بكمية كبيرة من حبيبات التربة، يؤدي اصطدام الحبيبات المحمولة سريعة الحركة بحبيبات التربة المتجمعة الى تفكيكها وتحريكها .

المحور الثالث ــ آثــار التّصحّــر:

ينتج عن التصحر مجموعة من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الإنسان وتغير من نمط حياته ومستوى معيشته وفي هذا الخصوص نذكر بعضاً من هذه الآثار على النحو التالي:

1- انخفاض إنتاجية البيئة المتصحرة :

تنخفض إنتاجية الأنظمة البيئية الطبيعية أو الزراعية المتصحرة أو التي في طريقها للتصحر سواء كانت مراعى طبيعية أو غابات أو أراضي زراعية ويزداد هذا الانخفاض ويبدو جليا في الفترات الشديدة الجفاف التي تتعاقب على المنطقة بانتظام ويرافق التصحر تدهوراً شديداً في خصوبة التربة وتغيراً في صفاتها الفيزيائية والكيمائية وتعرضها للانحراف المائي، وفي الحالات المتقدمة تظهر الصخور المدفونة تحت السطح وخاصة في المناطق المنحدرة والجبلية نتيجة الانجراف بالمياه الجارية.

2- الآثار البيئية :

يؤدي التصحر إلى مجموعة من الآثار البيئية المحيطة بالإنسان، حيث تشكل الكثبان الرملية وما ينتج من زحف الرمال من طمر للمناطق السكنية والمزارع والطرق وسكك الحديد للقطارات و تلوث الجو بالغبار والأتربة بالإضافة إلى تغير في المناخ المحلي في المدى البعيد حيث الارتفاع في درجات الحرارة وغيرها من الخصائص المناخية التي تتصف بها الصحراء.

وتتمثل التأثيرات البيئية للتعرية الريحية في التالي :

تقوم الرياح بنقل حبيبات التربة الناعمة (الغرين والمواد العضوية والرمال) مما يؤدي إلى ضعف التربة وتقل خصوبتها ، كما تقل قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتأثر التعرية الريحية على الغطاء النباتي ، حيث تصطدم حبيبات التربة التي تحملها الرياح بسيقان وأوراق النباتات بقوة ، مما يؤدي إلى فقدان الأوراق وتعرية السيقان ، كذالك طمر النباتات الصغيرة في مناطق الإرساب ([20]).

وفي منطقة الدراسة تبدو التأثيرات للتعرية الريحية واضحة ، فجنوب زليتن منطقة إرساب ، مثل مناطق السويح ، وبئر دوفان ، وشعبة الفرس وغيرها فقد طمرت الرمال والتربة الناعمة التي أتت بها الرياح من الجنوب العديد من النباتات الطبيعية في المنطقة وهذا ما يعرف بزحف الكثبان الرملية والذي يلاحظ بوضوح على جانبي الطرقات في هذه المناطق مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى الحوادث المرورية .

وسائل مكافحة التصحر:

- **المبادئ الأساسية لمكافحة التصحر:**

لقد تنبهت ليبيا في السنوات الأخيرة لمشاكل وقضايا مشكلة التصحر والزحف الصحراوي والإفرازات الشائكة والمعقدة والتي حتمت على أهمية القيام بدور جاد لمواجهة تحديات تلك المشاكل. وقد استندت الخطط والبرامج الخاصة بالمكافحة المنفذة على المبادئ الأساسية التالية :

1- لا توجد حلول سريعة لمشكلة التصحر إلا أنها مشكلة ملحة تتطلب التقويم والمراجعة المستمرين والتخطيط البعيد المدى والإدارة الرشيدة على كل المستويات بالتعاون الدولي .
2- ينبغي أن تكون الجهود المبذولة لمكافحة التصحر جزءا من برنامج شامل لدفع عجلة التقدم الاجتماعي والاقتصادي.

- **قاعدة المعلومات اللازمة لتحديد طرق المكافحة:**

- المعلومات المناخية: وتشتمل كميات الهطول السنوي وتوزيعها، ودرجات الحرارة والرطوبة والنسبة والتبخر ومواسم الجفاف وسرعة الرياح و اتجاهها.
- معلومات عن الغطاء النباتي :وتشتمل الأنواع السائدة ونسبة تغير الغطاء النباتي، وبالإضافة إلى حالة التدهور وتقديرات النمو السنوي وتقلص الغابات والإنتاجية.
- معلومات عن التربة تتضمن خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

- **خطة الدولة لإدراك مشكلة التصحر:**

هناك برامج وطنية في ليبيا الهدف الرئيسي منها منع أي تدهور في أقصى الأراضي المتأثرة والمتعرضة للتصحر، وذلك عن طريق صيانة التربة والمحافظة على المياه وزيادة توفيرها.

أوّلاً ـ طرق صيانة التربة :

1- إنشاء مصدات الرياح والأحزمة الواقية .
2- تثبيت الكثبان الرملية: وهي طريقة مستعملة منذ زمن طويل لمقاومة زحف الكثبان الرملية .
3- إنشاء المصاطب المدرجة لمقاومة انجراف التربة وحفظ مياه الأمطار النازلة من المرتفعات للاحتفاظ بأكبر قدر من مياه الأمطار .

4- حماية المنحدرات الشديدة بالتشجير: حيث تعمل على المنحدرات الشديدة العارية وذات التربة السطحية من الانجراف .
5- اتباع دورة زراعية للمحافظة على خصوبة التربة خاصة في مناطق التوسع في زراعة الحبوب .
6- حماية وتحسين المراعي الطبيعية .

ثانياً ـ طرق المحافظة على المياه :

1- إدارة واستغلال مياه الأمطار .
2- التحقيق من ضياع المياه عن طريق الرشح في الأراضي الرملية .
3- استبيان المشكلة والتعرف على حجمها ومدى انتشارها بالسهل ، باستخدام الاستشعار عن بعيد بالأقمار الصناعية والتصوير الجوي والمساحة الطبوغرافية .

ثالثاً ـ وسائل زيادة وفرة الماء :

1- الزراعة عن طريق مياه الأمطار الجارية :تستعمل هذه الطريقة في أماكن عديدة من المناطق الجبلية مثل الجبل الغربي .
2- الزراعة عن طريق جمع مياه الأمطار : تجمع الأمطار في أجزاء من السفوح الجبلية وتوجه إلى صهاريج حيث تتجمع بغرض الاستفادة منها عند الحاجة .
3- حفر الآبار : في كل المشاريع التي هي تحت التنفيذ توجد خطة لتوفر المياه اللازمة للري والاستعمال الإنسان عن طريق حفر الآبار في مناطق التي أثبتت الدراسات الهيدرولوجية وجود مياه جوفيه ملائمة في ظل القوانين التي تنظم حفر هذه الآبار بغية المحافظة على مستوى المياه الجوفية وحسن استغلالها .
4- تنقية مياه المجاري لإعادة استعمالها في الزراعة .
5- تحليه مياه البحر للشرب كما في منطقة طبرق و اجدابيا و زليتن و زوارة .

رابعاً ـ استخدام الاستشعار عن بعد :

استخدمت هذه التنقية عمليا في بعض الدول العربية وغيرها لاستكشاف ورصد وتقييم مؤشرات التصحر في مجلات إعداد الخرائط للموارد المائية السطحية والمياه الجوفية ، واكتشاف تدهور الغطاء النباتي وتوزيع الكثبان الرملية الثابتة والنشطة وغير المثبتة .

لقد مكنت صور الأقمار الصناعية من رصد وتتبع مشكلة التصحر عبر المؤشرات الرئيسية للتصحر مثل الغطاء النباتي وزحف الرمال توزيع الموارد المائية السطحية

والجوفية والملوحة وحالة الجفاف والتي يمكن استخدامها في الإنذار المبكر لحالات الجفاف .

وتتركز أهم مؤشرات تحديد أثر الجفاف والتصحر حول:

- التغير في المناخ .
- التغير في الغطاء النباتي .
- التغير في أشكال و توزيع مصادر المياه السطحية .
- التغير في مساحة الأراضي المتدهورة .

والتغير سواء بالزيادة أو النقص يتم تتبعه بواسطة الاستشعار عن بعد، على فترات مناسبة يمكن توحيدها بين الدول العربية المتضررة من هذه المشكلة، وبذلك نستطيع الاستفادة من العقول الإلكترونية في تخزين المعلومات التي تزودنا بها الأقمار الصناعية حتى يسهل على الباحثين والمخططين الرجوع إليها كلما دعت الحاجة إلى مكافحة التصحر.

الخلاصة :

تناولت الدراسة مشكلة التصحر ببلدية زليتن وطرق علاجها والحد منها ، وذالك من حيث الأسباب التي كانت وراءها وسبل علاجها للحد من مخاطرها حيث تم التعريف بمنطقة الدراسة وسرد موجز لموقع الدراسة وكذلك الإشارة للمنهجية المتبعة في الدراسة للوصول إلى أفضل النتائج ،حيث شملت الدراسة الجانب الطبيعي للمنطقة من حيث مظاهر السطح ،والتربة ، ومصادر المياه في المنطقة ، وكذلك النبات الطبيعي وتوزيعه ،إلى جانب دراسة المناخ بعناصره المختلفة .

ولم تقتصر الدراسة على أسباب ومظاهر التصحر الطبيعية للبلدية ،بل تناولت أثاره المختلفة البيئية ، الاقتصادية والصحية ، والاجتماعية ،وبينت أهم الطرق والأساليب للحد من هذه الظاهرة .

النتائج والتوصيات :

أولا ـ النتائج :

تنوعت وسائل البحث أثناء الدراسة واستخدمت الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات التي تم الحصول عليها من المحطات والمراكز المختلفة واتباع أفضل الطرق للوصول إلى أهم النتائج بخصوص موضوع الدراسة ،ومن ثم تم التوصل إلى العديد

من النتائج لسبب تكون واستفحال هذه الظاهرة ، وكذلك وضع التوصيات للحد من ظاهرة التصحر في البلدية ومكافحتها .

ولقد تمخضت عن الدراسة نتائج عدة يمكن إيجازها في التالي :

1 _ كان لتناقص معدلات هطول الأمطار وتذبذبها دور كبير في تفاقم مشكلة التصحر في البلدية

2 _ المياه الجوفية في المنطقة تعاني من تناقص مناسيبها وتردي نوعيتها فهي غير صالحة للشرب وتحتوي على نسب كبيرة من الأملاح والكبريت مما يجعلها غير صالحة للزراعة بشكل جيد .

3 _ تؤثر التعرية الريحية في المنطقة بشكل سلبي على تفاقم مشكلة التصحر حيث يكون تأثيرها واضحا على النباتات وكذلك تفتيت وزحف الرمال على الغطاء النباتي وزحف الرمال على الطرقات وخاصة في منطقة جنوب البلدية .

4 _ غياب شبه تام للتوعية البيئية ، حيث لا توجد مجلات محلية متخصصة ولا ملصقات ولا نشرات ، تقوم بالتوعية بمخاطر هذه المشكلة وانعكاساتها على البيئة .

ثانيا ـ التوصيات :

من خلال هذه الدراسة ، وشعورا بمخاطر هذه الظاهرة ، تم التوصل إلى العديد من التوصيات للحد من هذه الظاهرة .

1 _ تفعيل التشريعات الصادرة التي ترمي إلى مكافحة التصحر ، والمحافظة على الموارد الطبيعية

2 _ تعزيز الوعي البيئي والكشف عن مخاطر التصحر وتوضيحها للرأي العام ، وذالك من خلال وسائل الإعلام المختلفة ،والمؤسسات التعليمية .

3 _ تشجيع المزارعين على الري بالتنقيط ،وإرشادهم إلى استخدام الأسمدة غير الضارة بالأراضي ، وتوعيتهم بالمحاصيل التي تتناسب مع كمية ونوعية المياه المتوفرة في آبارهم .

4 _ الحد من إزالة الغابات للأغراض الزراعية أو السكنية ،وذالك بالتوعية المستمرة ،وتفعيل التشريعات ذات العلاقة .القيام بحملات التشجير من أجل زيادة عدد الأشجار ، والعمل على إقامة مصدات للرياح للتقليل من زحف الرمال .

الهوامش :

1 _علي سالم الشوارشة، المدخل الي علم البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع عمان2011، ص 284 – 285.
2 _سعيد ابراهيم الدراجي ، دراسة في العمارة الاسلامية القيادة الشعبية الاجتماعية زليتن 2003 ص 20 .
3 _خالد رمضان بن محمود ، نحو استراتيجية وطنية لاستدامة الموارد الطبيعية وتعزيز الأمن الغذائي في ليبيا بنغازي 2013 ص 20 .
4 _صبري فارس الهيتي ،التصحر مفهومه أسبابه مخاطره مكافحته ، دار اليازور العلمية للنشر والتوزيع ،عمان 2014 ص 41.
5 _ج . ع . ل . ا ، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، اسلت لخدمة الخرائط، استوكهلم - السويد ، 1978، ص 33.
6 _عبد الله الحجري، تقرير عن التركيب الجيولوجي ومصادر المياه الجوفية بالمنطقة الممتدة بين تاورغاء - زليتن على ضوء دراسة جيفلي، الهيئة العامة للمياه طرابلس، 1975، ص2 .
7 _فتحي الهرّام، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير مصطفى الهادي أبو لقمة، سعد خليل القزيري، الطبعة الأولى، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت 1995م، ص 102.
8 _تقرير عن زيارة حقلية، مشروع الدراسة التفصيلية لمصادر المياه بمناطق تاورغاء، مصراته ، زليتن ، الهيئة العامة للمياه طرابلس، 1975، ص .
9 _الهادي أبو لقمه، مصادر المياه الجوفية في المنطقة الساحلية (مكتبة قورينا - بنغازي للنشر والتوزيع 1975) ص 212.
10 _محطة تحلية المياه زليتن (بيانات غير منشورة).
11 _أحمد رجب أحمد أبو مريقه، التصحر في منطقة زليتن: الأسباب والعلاج، رسالة ماجستير غير منشورة، مصادر سابقة ص 65.
12 _عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية المناخية والنباتية، دار الجامعات العربية، الإسكندرية 1977، ص 491.
13 _أحمد رجب أحمد أبو مريقه، التصحر في منطقة زليتن، بحث ماجستير غير منشور، مصادر سابقة ص30.
14 _علي البنأ، أسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة العربية بيروت 1968 م، ص152.
15 _أحمد رجب أحمد أبو مريقه، مرجع سابق، ص36.
16 _خالد رمضان بن محمود، نحو استراتيجية وطنية لاستدامة الموارد الطبيعية وتعزيز الأمن الغذائي في ليبيا، (بنغازي: 2013م) ص29.
17 _حسين مجاهد مسعود، جغرافيا ليبيا ، مكتبة طرابلس العالمية طرابلس، 2012م ،ص59-60.
18 _ حسن محمد الجديد ، أسس الهيدرولوجيا العامة ، منشورات جامعة الفاتح ، طرابلس 1998م ، ص 112 .
19 _ عبدالعزيز طرح شرف ، مشكلة الأمطار في ليبيا ، مجلة كلية الآداب والتربية ،1998ف ، ص306 .
20 _أحمد رجب أحمد أبومريقة ، التصحر في منطقة زليتن الأسباب والعلاج ،مصدر سابق ، صـ 136 .