# التصحـــر وآثاره البيئية على قرية فـسـانو والمنطقة الرعــوية المتاخمة لها (الحمادة الحـمـــراء ـ الوعـســة)

**أ . موسى عمر احمد**

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سرت

mosaomar3687873@gmail.com

https://orcid.org/0009-0004-4179-879 X

تاريخ الارسال 2026/9/10 تاريخ 2026/9/12

**المستخلص:**

تناولت دارسة هذا البحث التصحر وآثاره البيئية على قرية فسانو بمنطقة مزدة والمنطقة الرعوية المتاخمة لها والمتمثلة في الحمادة الحمراء والوعسه، لغرض دراسة مفهوم التصحر وتعريفة واسبابه ومراحلة المختلفة ودرجاته المتفاوتة وآثاره البيئية على المنطقة، وايجاد حلول للتصحر وتدهور البيئة بصورة علمية ومنهجية تدعم جهود التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتعزز دور البحث العلمي في مجال مكافحة التصحر، ونظراً لما لهذه الظاهرة من اثر كبير على الحياة النباتية والحيوانية التي اصبحت مهدده بالانقراض، فمن الضروري دراسة الآثار البيئية والاخطار المترتبة من تفاقم هذه المشكلة التي اصبحت تهدد كل مكونات الحياة على سطح الارض خاصة في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها كوكب الارض.

تم استخدام ثلاث مرئيات فضائية الأولى-LT04 -1990-NDVI , L2SPوالثانية NDVI-2000-LT05-L2SP، والثالثة -NDVI-2025 LC09-L2SP وذلك لمقارنة اتجاه مؤشرات الغطاء النباتي، حيث أظهرت الدراسة بأنه هناك تقلص وانحصار في الغطاء النباتي وظهور أراضي صخرية بفعل التعرية الريحية خاصة في الأراضي التي تعرضت للتصحر بمنطقة الدراسة، كما وضحت الدراسة الميدانية للمنطقة زحف الكثبان الرملية على المرافق التعليمية والمنشآت الحيوية وحتى الاحياء السكنية بالمنطقة، وأخيراً

انتهت دراسة هذا البحث بعدة نتائج وتوصيات التي يمكن من خلالها وضع الحلول الممكنة للحد من هذه الظاهرة وتفاقمها.

**الكلمات المفتاحية**: التصحر، آثار التصحر، قرية فسانو، الحمادة الحمراء، المنطقة الرعوية

## Desertification and its environmental effects on the village of Fasano and the adjacent grazing area

## ( Al-Hamada Al-Hamra - Al-Wa'sa )

**Abstract :**

This research study addressed desertification and its environmental effects on the village of Fasano in the Mizdah region and the adjacent pastoral area, represented by the Al-Hamada Al-Hamra and Al-Wa′sa, in order to study the concept of desertification, its causes, its different stages, its varying degrees, and its environmental effects on the region, and to find solutions to desertification and environmental degradation in a scientific and systematic manner that supports social and economic development efforts and enhances the role of scientific research in the field of combating desertification Given the significant impact of this phenomenon on plant and animal life, which has become threatened with extinction, it is necessary to study the environmental effects and dangers resulting from the exacerbation of this problem, which has become a threat to all components of life on Earth, especially in light of the climate changes that the planet Earth is witnessing.

Three satellite imagery images, NDVI-1990-LT04-L2SP, NDVI-2000-LT05-L2SP, and NDVI-2025-LC09-L2SP, were used to compare the trends in vegetation cover indicators, The study revealed a decrease and increase in vegetation cover and the emergence of rocky terrain due to wind erosion, particularly in areas affected by desertification within the study region. The field study of the area also demonstrated the encroachment of sand dunes on educational facilities, vital infrastructure, and even residential neighborhoods. Finally, this

research concluded with several findings and recommendations that can inform potential solutions to mitigate and prevent the exacerbation of this phenomenon.

**Keywords**: desertification, effects of desertification, Fassano village, Hamada Al-Hamra, Al-wa′sa, pastoral area.

**الـمـقـدمـــــة:**

تعد ظاهرة التصحر من أخطر المشكلات التي تواجه مناطق واسعة من دول العالم خاصة الواقعة تحت ظروف مناخية جافة او شبه جافة، ويرجع الاهتمام بهذه المشكلة الى الاخطار السلبية التي خلفتها على الصعيد البيئي والاقتصادي والاجتماعي، وهذه المشكلة بدأت تشكل هاجساً مخيف لدول العالم في ظل التزايد المستمر للسكان وتدهور القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية والرعوية، ويعود ذلك الى زيادة الضغط على موارد البيئة الطبيعية لتلبية احتياجات السكان المتزايدة من الغذاء، قابلة تناقص في المساحات المزروعة، واصبح الإنتاج الزراعي لا يكفي لسد حاجة المليارات من البشر على سطح الأرض، وأصبحت هذه المشكلة تقلق بال المسؤولين والمنظمات الدولية وعلى رأسها الأمم المتحدة عبر مؤتمرات عديدة لمعالجة ظاهرة التصحر ومواجهة قلة المياه.

وتعد قرية فسانو احد مناطق الجبل الغربي في شمال غرب ليبيا التي تعاني من تضاعف حدة المشكلة نتيجة التفاعل المركب بين قسوة الظروف المناخية المقترنة بموجات الجفاف وشح الامطار، وبين الضغوط البشرية المتمثلة في الرعي الجائر المفرط نتيجة تمركز اعداد كبيرة من الثروة الحيوانية (اغنام، ابل، ماعز) في المنطقة، بالإضافة الى قطع الأشجار واختلال التوازن المائي، حيث ساهمت كل هذه العوامل الى انحسار الغطاء النباتي الطبيعي، وتعرية التربة، وانخفاض الطاقة الإنتاجية للمراعي، مما اصبح امراً خطير يهدد الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للسكان المعتمدين على هذه الموارد.

وتأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على قرية فسانو والأراضي المتاخمة، على ما تعانيه من ظاهرة التصحر وتداعياتها المتشابكة، وتتبع المؤشرات البيئية والجغرافية لتدهور التربة والنبات لغرض تقديم تشخيص دقيق لخصائص

المنطقة ورسم استراتيجيات مستدامة لإدارة المراعي ومكافحة زحف الرمال وتقديم حلول ومقترحات للحد من هذه الظاهرة.

**مشكلة البحث:** يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي:

ما هي الأسباب الجوهرية وراء تفاقم ظاهرة التصحر، وما مدى فاعلية الحلول البيئية والتقنيات الحديثة المتبعة للحد من آثارها السلبية على البيئة والاقتصاد ؟

**أهداف البحث:**

1 ـ كشف الاشكال والانماط المكانية والزمانية لتدهور التربة والغطاء النباتي وتحديد مستويات التصحر في منطقة الدراسة.

2 ـ تقييم الأثر المتداخل للظروف المناخية ( كالجفاف، تذبذب الامطار) وخصائص التربة، إلى جانب الأنشطة البشرية (كالرعي الجائر والاجهاد المائي ) في تسريع وتيرة التصحر.

3 ـ تقسيم منطقة الدراسة الى نطاقات بيئية جغرافية وفقاً لدرجة خطورة التدهور ومدى استجابة الأرض لعوامل التصحر.

4 ـ تقديم حلول وبدائل علمية وتطبيقية قابلة للتنفيذ للحد من زحف التصحر، وصيانة الموارد الطبيعية، وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة.

**أهمية البحث:** يسعى هذا البحث الى تحقيق مجموعة من الأهداف كما يلي:

1 ـ تقديم دراسة موضوعية لظاهرة التصحر باعتبارها تحدياً خطيراً يهدد التوازن البيئي، والاستقرار البشري والامن المائي والغذائي بمنطقة الدراسة.

2 ـ رفد المكتبة العلمية بدراسة ميدانية بيئية تعزز الفهم العلمي لأليات تدهور الأراضي في البيئات الجافة وشبه الجاف.

3 ـ تقديم قاعدة معرفية شاملة ونتائج دقيقة تمكن الجهات التنفيذية والمؤسسات البيئية من توجيه خطط المكافحة للمناطق الأكثر تضرراً وحساسية.

4 ـ دعم الجهود الوطنية والدولية الرامية الى حماية الأنظمة البيئية البرية، ووقف تدهور الأراضي، وحفظ حقوق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية.

**تساؤلات البحث:**

1 ـ ما هي الأسباب التي أدت الى انتشار التصحر في قرية فسانو؟

2 ـ كيف تضرر التنوع البيولوجي والغطاء النباتي الطبيعي نتيجة زحف التصحر؟

3 ـ ما هي الأنشطة البشرية التي تسببت في تفاقم المشكلة؟

4 ـ كيف يؤثر التصحر على جودة التربة وخصوبتها في هذه المنطقة؟

**منهجية البحث:**

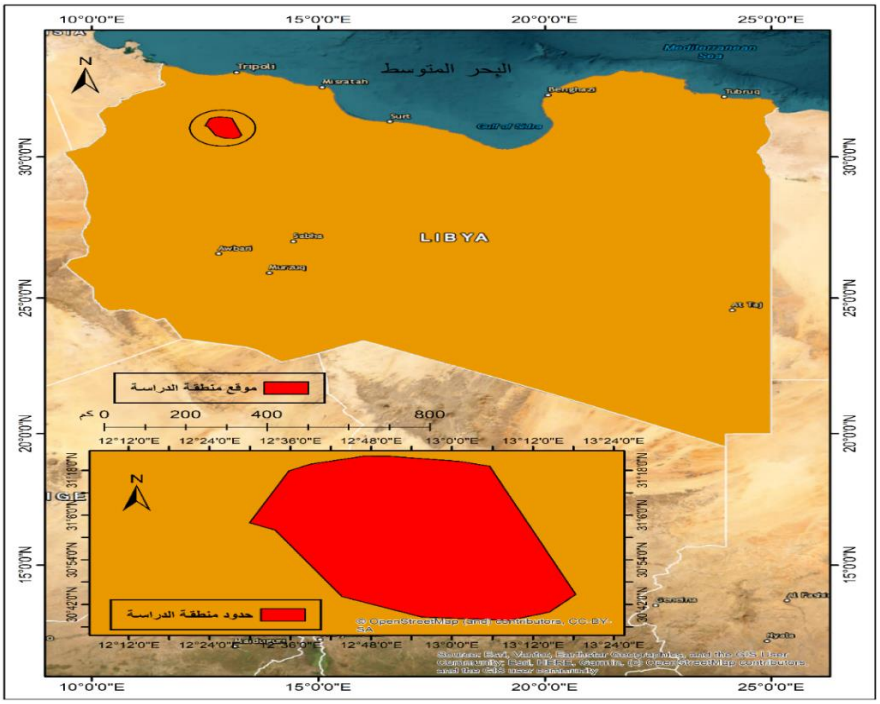
1 ـ المنهج الوصفي التحليلي لرصد ظاهرة التصحر، وتحديد حجمها، وتحليل العوامل المسببة لها والآثار البيئية المترتبة عليها.

2 ـ المنهج التاريخي لمقارنة تطور مساحات الأراضي المتدهورة وتراجع الغطاء النباتي من سنة 1990 الى 2025.

**حدود منطقة الدراسة:** تقع منطقة الدراسة جغرافياً في شمال غرب ليبيا، وهي أحد مناطق الجبل الغربي التي تقع تحديداً في هوامشه الجنوبية بالقرب من الحافة الشمالية للحمادة الحمراء، تحدها من الشرق مدينة مزدة ومن الغرب بئر المرحان ومن الشمال بلدية الشقيقة ومن الجنوب بلدية القريات، وحيث تشغل مساحة تقدر بـ 4317.7 كم$^2$.

أما موقعها فلكياً فأنها تقع بين خطي طول 30ـ. 12°، الى 18ـ. 13° شرقاً، وبين دائرتي عرض 38ـ. 30° الى 22ـ. 31° شمالاً خريطة (1).

## خريطة (1) تبين موقع منطقة الدراسة




**المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على خريطة التقسيم الإداري للشعبيات وحدودها الإدارية، 2006، باستخدام برنامج Arc gis 10.8.**

### مناخ منطقة الدراسة:

نظراً لموقع قرية فسانو والأراضي المتاخمة لها الحمادة الحمراء والوعسة، فلكياً بين دائرتي عرض 38ـ 30° الى 22ـ 31° شمالاً، جعلها تقع ضمن المناطق شبه الصحراوية الجافة، وهذا ينعكس تماماً على التباين في تضاريس المنطقة، وتعتبر التضاريس احد العوامل المؤثرة في المناخ ويعد التفاوت في درجات الحرارة وتذبذب كميات الامطار من العوامل الأكثر تأثيراً على ظاهرة التصحر.

وبهذا الموقع فإن منطقة الدراسة تقع فيما يعرف علمياً "بمنطقة ظل المطر" بالنسبة للجبل الغربي، الذي أدى الى عرقلة المؤثرات البحرية الرطبة القادمة من البحر المتوسط، مما جعلها تتسم بالخصائص الصحراوية والقارية بشكل كبير.

الامطار فهي نادرة وتتسم بالتذبذب الشديد من سنة الى أخرى، حيث يصل المتوسط السنوي 63.9 ملم، اما اعلى معدل هطول مطري في شهر ديسمبر يصل الى 13.5 ملم، وقد يسقط المطر في شهر أكتوبر ويكون الهطول على شكل زخات مفاجئة قد تسبب في جريان بعض الاودية مثل وادي السيح و السدرة واودية اندلايب والجراجات ووادي فسانو.

اما الحرارة فهي مرتفعة في فصل الصيف ومنخفضة في فصل الشتاء، فقد يصل المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى الى 20.8 درجة مئوية، أما اعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة يصل الى 29.3 درجة مئوية في شهر يوليو، وقد ترتفع درجات الحرارة اليومية في شهري يوليو واغسطس بشكل كبير قد تتجاوز المعدلات العظمى ذروتها حاجز 42 درجة مئوية، اما في فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة بشكل ملحوظ في شهري ديسمبر ويناير، حيث تتراوح درجات الحرارة الصغرى بين 5 – 10 درجات مئوية، وقد تنخفض الى ما دون الصفر المئوي خاصة اثناء الليل مما تسبب في تجمد المياه (خالد رمضان محمود، الترب الليبية، 1995: ص 78. 90). كما تتعرض المنطقة بصفة عامة الى ساعات طويلة من سطوع الشمس، وهو ما يؤثر بشكل مباشر على زيادة قيم التبخر مما يسبب في جفاف التربة وبالتالي يساعد على زيادة حدة التصحر.

**مفهوم التصحر:**

بدأ مفهوم التصحر يأخذ اهمية كبيرة منذ فترة السبعينات من القرن الماضي، اذ اصبح محور اهتمام الهيئات والمنظمات الدولية، وخاصة بعد انعقاد مؤتمر الامم المتحدة حول التصحر عام 1977 في نيروبي، حيث وضعت اول خريطة للتصحر من قبل الهيئات التابعة للأمم المتحدة في العام ذاته والتي ميزت بين التصحر والصحراء (امحمد زيدان، التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية، 2012: ص 13).

وتعتبر ليبيا جزء من القطاع الشرقي لحوض البحر المتوسط تبلغ مساحتها حوالي 1760000 كم$^2$ وتطل على ساحل البحر المتوسط بساحل يبلغ طوله حوالي 1900 كم، ويتدرج المناخ في أيطار تقسيم مناخ حوض البحر المتوسط من النطاق الساحلي ذي المطر الشتوي والصيف الجاف الى المناطق الداخلية

الصحراوية وهي الجزء الاكبر من البلاد وليبيا جزء من صحراء شمال افريقيا (حسوني جدوع، تصحر الاراضي والمياه، 2011: ص 173).

**تعريف ظاهرة التصحر:**

التصحر: هو تدني قدرة الارض الانتاجية نتيجة تدهور في خصائصها الطبيعية، والاحوال المحيطة بها نتيجة اختلال التوازن بين مكونات البيئة الاساسية كالمناخ والنبات الطبيعي والتربة، تحت التأثير المباشر وغير المباشر لنشاطات الانسان غير المناسبة والظروف الطبيعية الاخرى.

باختصار هو توصف مظاهر التصحر بأنها تناقص الغطاء النباتي وتدني نوعية وتدهور التربة وهبوط مستوى المياه الجوفية وانقراض العديد من الطيور والحيوانات البرية، وتبدل انواع الحيوانات البرية وتبدل انواع الحيوانات المستخدمة في الرعي والهجرة الجماعية لسكان الريف وانتشار البطالة (محسن المظفر، التخطيط الاقليمي، 2002: ص 248).

والتصحر مشكلة عالمية وقد اكدت الاحصاءات على ان هذه الظاهرة الخطيرة يمكن ان تؤثر في حياة اكثر من 700 مليون نسمة منهم 150 مليون عربي واغلب هذا العدد من بلدان المغرب العربي بالشمال الافريقي (ابراهيم نحال، التصحر في الوطن العربي، 1987: ص 11).

**درجـــات التصحـــــر:**

حدد المؤتمر العالمي للتصحر المنعقد في نيروبي عام 1977 برعاية الامم المتحدة اربع درجات للتصحر (زين الدين عبدالمقصود غنيمي، البيئة والانسان، 1997: ص 145 – 146) وهي:

**1 ـ التصحر الطفيف**: ويتمثل في حدوث تلف أو تدمير طفيف جداً في الغطاء النباتي والتربة ويكون تأثيره على انتاجها بسيط بحيث لا تتعدى نسبة انخفاض الانتاجية عن 10%.

**2 ـ التصحر المعتدل**: تصل فيه انخفاض الانتاجية إلى 50% بسبب حدوث تدهور متوسط الشدة في التربة، كما تظهر بوادر تلف بدرجة متوسطة في النبات

الطبيعي وكذلك بوادر ظهور الكثبان الرملية الصغيرة وارتفاع محسوس في تملح التربة وتعرية الطبقة السطحية منها.

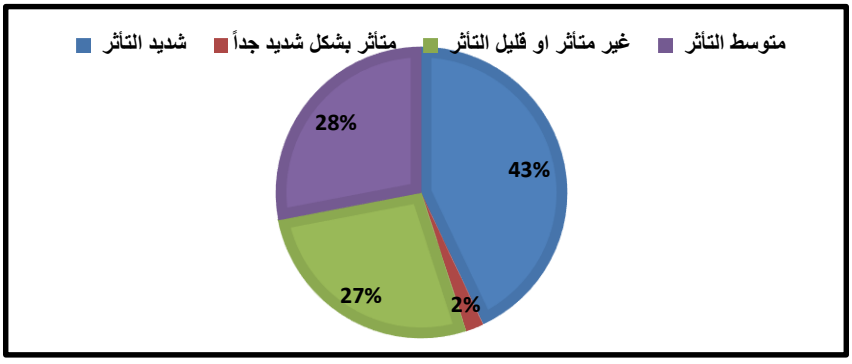
**3 ـ التصحر الشديد**: يتمثل هذا النوع في انتشار النباتات غير المرغوب فيها وانخفاض الانتاجية النباتية بنسبة تتراوح بين 50 ـــ 90%، كما تظهر زيادة في ملوحة التربة وظهور الكثبان الرملية والاخاديد الناجمة عن التعرية المائية.

**4 ـ التصحر الشديد جداً**: ويتمثل هذا النوع بتحول اراضي كانت تتمتع بقدرات انتاجية عالية الى وضعية غير منتجة تماماً ولا يمكن استصلاحها إلا بتكاليف باهضه جداً وعلى مساحات محدودة فقط وفي كثير من الاحيان تصبح العملية غير مجدية بالمرة.

**الوضع العالمي للتصحر:**

تتقدم ظاهرة التصحر بسرعة هائلة يوماً بعد يوم مما يهدد البيئة الزراعية والرعوية ليس في الدول النامية مثل الدول الافريقية، وبلدان العالم العربي مثل ليبيا والأردن وسوريا والكويت وغيرها، بل في دول أخرى مثل المكسيك وأستراليا والولايات المتحدة الامريكية، وتقدر الأراضي المصابة بالتصحر في العالم بنحو 3.3 بلايين هكتار، أي بنسبة 43% شكل (1)، هذه المساحة توازي مساحة أمريكا الشمالية والجنوبية معاً، فهذه الظاهرة أصبحت الآن تشكل تهديد $\frac{1}{3}$ الأراضي غير المغطاة بالجليد على الكرة الأرضية (مركز الشرق الأوسط، مكافحة التصحر وتدهور الأراضي، 2002 ، 12).

**شكل (1) درجة تأثر الأراضي الجافة في العالم بالتصحر**




**المصدر : مركز الشرق الأوسط، مكافحة التصحر وتدهور الأرض، 2002، ص 12 .**

من الشكل (1) نلاحظ ان 43% من أراضي العالم متأثرة بالتصحر بشكل شديد، بينما نجد 2% متأثرة بشكل شديد جداً، وهذه الأراضي فقدت خصوبتها تماماً وتحولت الى مساحات جرداء وكثبان رملية أو صخور عارية بفعل التعرية، مع انعدام تام الغطاء النباتي وغياب الجدوى الاقتصادية لزراعتها و27% غير متأثر او قليل التأثر، اما الباقي 28% متوسط التأثر.

## مظاهـر واشكال التصحـــر في منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، وهي بذلك تتصف بكونها نظاماً بيئياً هشاً و إن لم يحسن إدارة مواردها فهي أكثر البيئات تعرضاً للتصحر، ومن خلال دراسة تصنيف المناخ والخصائص الطبيعية للمنطقة، اتضح ان منطقة الدراسة هي من المناطق المتأثرة بمشكلة التصحر والتي تتضح معالمها ومظاهرها في الآتي:

**1 ـ تعرية التربة:** تعد تعرية التربة من اخطر مظاهر التصحر خاصة عندما تجرف الطبقة العلوية من التربة وهي الطبقة التي تحتوي على اهم العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات، ويكفي ان نعرف ان تكون طبقة من التربة السطحية بسمك 2.5سم يحتاج لمدة تتراوح ما بين 100 ـ 250 عاماً بينما تستغرق ازالتها بفعل التعرية عشر سنوات فقط (محمد صبري محسوب وآخر، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، 2002 ، ص 124).

وتعمل كل من المياه والرياح على انجراف التربة وتعريتها وتشتد عملية الانجراف في المناطق التي تعاني من نقص في الغطاء النباتي.

وتتعرض التربة في شمال ليبيا للتعرية بواسطة الامطار حيث تقدر كمية الطبقة العليا للتربة التي تم جرفها ما بين 400ـ800 طن / كم$^2$ سنويا (محمد السلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية، 1989: ص 202).

وتتأثر اغلب المناطق في شمال ليبيا بالانجـــــــــراف المائي حيث بلغ مجـــــمـــوع مساحة هذه المناطق 682053 ألف هكتار (جامعة الدول العربية ، برنامج الامم المتحدة للبيئة، التصحر في الوطن العربي، 1996: ص 247).

كما تتعرض التربة للتعرية بواسطة الرياح وتتلخص هذه العملية في نشوء حركة انتقال حبيبات التربة نتيجة لقوة ضغط الرياح على سطح الحبيبات اكبر من قوة الجذب الارضي لها، حيث تنتقل الحبيبات بواسطة القفز اذا كان حجمها يتراوح ما بين 0.1 ــ 0.5 ملم او بواسطة الزحف السطحي اذا كان حجم الحبيبات يتراوح بين 0.5 ــ 1.0 ملم او بواسطة التعلق في الهواء اذا كان حجم الحبيبات اقل من 0.1 ملم (خالد بن محمود وآخر، دراسة التربة في الحقل، 1884: ص 74).

ففي منطقة الدراسة تظهر آثار التعرية الريحية في مناطق واسعة، حيث فقدت التربة خصوبتها وتدهور الغطاء النباتي فيها، مما اصبحت هذه الاراضي ممراً لهبوب الرياح بكامل قوتها، دون وجود أي عائق يعيق من حركتها، الأمر الذي أدى الى تعرية الطبقة السطحية الهشة للتربة حيث فقدت هذه الطبقة عمقها فحصل فيها تغير في بعض خواصها الفيزيائية والكيميائية كنسيجها وكثافتها الظاهرية ودرجة النفاذية فيها، اضافة الى تناقص محتواها من المادة العضوية والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات.

**2 ـ تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور نوعيته:** يعد الغطاء النباتي الطبيعي أحد مكونات النظام البيئي، ويلعب دوراً ذا اهمية بالغة في المناطق الجافة وشبة الجافة ليس فقط لما يوفره من غذاء لكثير من الكائنات الحية بل لقدرته الكبيرة في حماية التربة من الانجراف، ويمكن تقسيم النباتات الى مجموعات تبعاً لقدرتها على حماية الارض من الانجراف بمياه الامطار جدول (1)، واعظم حماية هي التي توفرها الحشائش أو النباتات الخشبية التي تغطي الارض تغطية جيدة.

جدول (1) القيمة النسبية للأغطية النباتية المختلفة لمقاومة الانجراف

| ت | نوع الغطاء النباتي | درجة الحماية |
|---|---|---|
| 1 | نباتات خشبية او عشبية نجيلية | كاملة |
| 2 | بقليات او اعشاب للتبن | عالية |
| 3 | نباتات حبوب صغيرة | متوسطة |
| 4 | محاصيل مزروعة على خطوط | منخفضة |
| 5 | غير مغطاة | لا توجد |

**المصدر : عبدالمنعم بليع، ماهر جورجي نسيم، تصحر الاراضي مشكلة عربية وعالمية، 1999، ص 124 .**

وقد اثبتت الدراسات أن الارض المكسوة بالنباتات لها القدرة على الاحتفاظ بالتربة بحوالي 300 مرة أكثر من اراضي الزراعة الموسمية (حسن عبدالقادر وآخر، الاساس الجغرافي لمشكلة التصحر، 1999، ص 33).

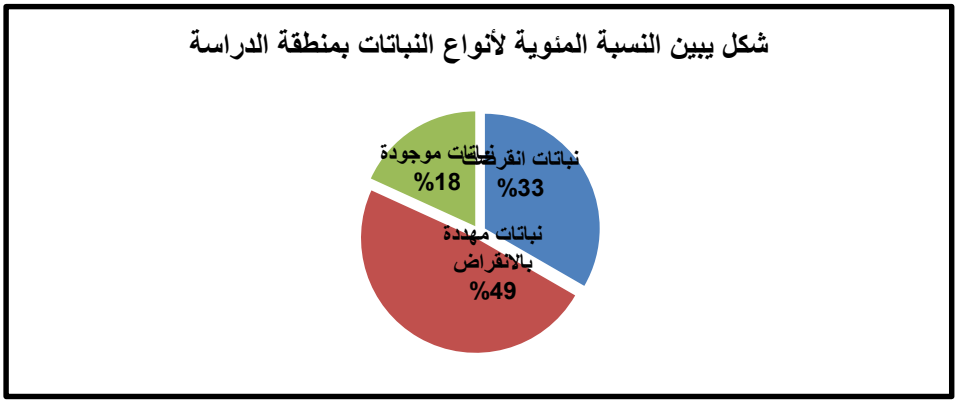
وفيما يخص منطقة الدراسة فقد ازيلت الكثير من نباتات المراعي التي كانت لها القدرة الكبيرة على حماية التربة من الانجراف بواسطة المياه، او الرياح ومن خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث للأراضي الرعوية بمنطقة الدراسة والمتمثلة في الوعسة والجزء الشمالي من الحمادة الحمراء وأودية الاندلايب للاطلاع على ما تبقى من النباتات الطبيعية تبين لنا اختفاء الكثير من النباتات الطبيعية المعمرة التي كانت تغطي الارض قبل اكثر من 60 عاماً، ومن خلال المقابلة الشخصية التي أجريت مع الحاج عمر احمد موسى البالغ من العمر 86 عاماً، وهو من السكان المقيمين بالمنطقة منذ ولادته، حيث أكد وجود حوالى (33 نوعاً) من النباتات الطبيعية المعمرة، ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن (11 نوع) من تلك النباتات قد انقرض نهائياً لا يوجد له أي أثر حالياً و(16 نوعـــاً) مهددة بالانقراض، (6 انواع) موجـــودة حالياً (دراسة ميدانية، ومقابلات شخصية، 23 - 25 / 8 / 2025)، جـــــدول (2) ويمكن القول انه اذا استمر هذا الوضع دون تدخل الجهات المختصة ستلتحق هي الاخرى بالأنواع التي انقرضت.

**جدول (2) يبين انواع النباتات التي تأثرت بالتصحر بمنطقة الدراسة**

| ت | عدد انواع النباتات | حالتها |
|---|---|---|
| 1 | 11 | انقرضت نهائياً |
| 2 | 16 | مهددة بالانقراض |
| 3 | 6 | موجـــودة حالياً |
| المجموع | 33 | ـــــــ |

**المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية بمنطقة الدراسة، 23 - 25 / 8 / 2025.**

**شكل (2) يبين النسبة المئوية لأنواع النباتات التي تأثرت بالتصحر بمنطقة الدراسة**




**المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (2) .**

من الشكل (2) تبين لنا ان 33% من انواع النباتات لقد انقرضت نهائياً لا يوجد لها أي اثر حاليا بمنطقة الدراسة، 49% من أنواع النباتات المهددة بالانقراض، ولم يبقى سوى 18% من انواع النباتات التي لازالت تقاوم الجفاف والتصحر وهي في طريقها الى الزوال على سبيل المثال لا الحصر، (الرتم، العجرم، الرمث، الغزدير، العلقة، السبط، الباقل، السدر، الشبرم، الزمهرير، الشيح، الضمران)*.

ونظراً لظروف الجفاف السائدة بمنطقة الدراسة منذ سـنـوات فقد تأثرت تلك النباتات من النقص الشديد في حاجتها إلى الماء مما ادى الى تيبسها وتدهـور الحياة فيها الصورة (1) و (2)، التي توضح أثر الجفاف على الغطاء النباتي بالمنطقة.

* بعض انواع النباتات الطبيعية الموجودة بمنطقة الدراسة حسب التسمية المحلية لأهل المنطقة .

**صورة (1) تبين أثر التصحر على الاشجار المعمرة (الرتـــم) بأودية منطقة الدراسة**




**المصدر : تصوير الباحث خلال الدراسة ميدانية .**

**صورة (2) تبين آثر التصحر على الاشجار المعمرة (الرمث) فوق هضبة الحمادة الحمراء بمنطقة الدراسة**



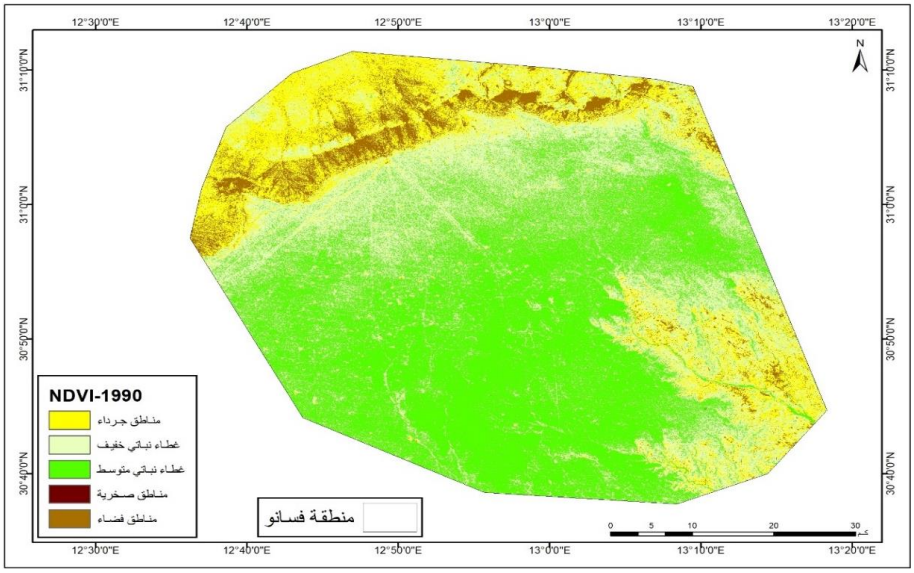

**المصدر : تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية.**

## تقييم التغير الزمني للتصحر بمنطقة الدراسة:

اعتمد التقييم الزمني للتصحر بمنطقة الدراسة على مقارنة لقطات فضائية لثلاث فترات زمنية هي (1990 ـ 2000 ـ 2025)، شكل لتحديد الاتجاه العام للبيئة

الطبيعية بالمنطقة، من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية باستخدام مؤشرات الغطاء النباتي NDVI يمكن قراءتها من المرئيات الفضائية التالية (3) و(4) و(5):

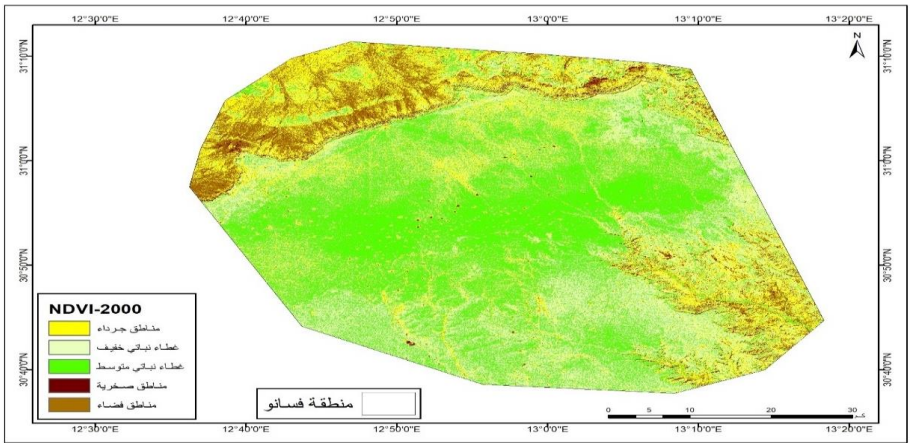
**شكل (3) يوضح المرئية الفضائية NDVI لعام 1990 بمنطقة الدراسة**




**المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على مرئية فضائية، LT04-L2SP- 188039، اخذت بتاريخ 1990.7.31.**

من الشكل (3) نلاحظ ان اللون الأخضر يدل على الغطاء النباتي الذي تقدر مساحته (1411.45 كم²) أي بنسبة (45.71%) من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتقدر مســـــــــــــاحة الأراضي الفضاء (166.40 كم²) أي بنسبة (5.39%) من احمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، بينما تقدر مساحة الأراضي ذات غطاء نباتي خفيف مساحة تقدر (999.60كم²) أي بنسبة (32.34%) من احمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، هذا المؤشر يدل على أن منطقة الدراسة كانت تتمتع بغطاء نباتي فوق المتوسط.

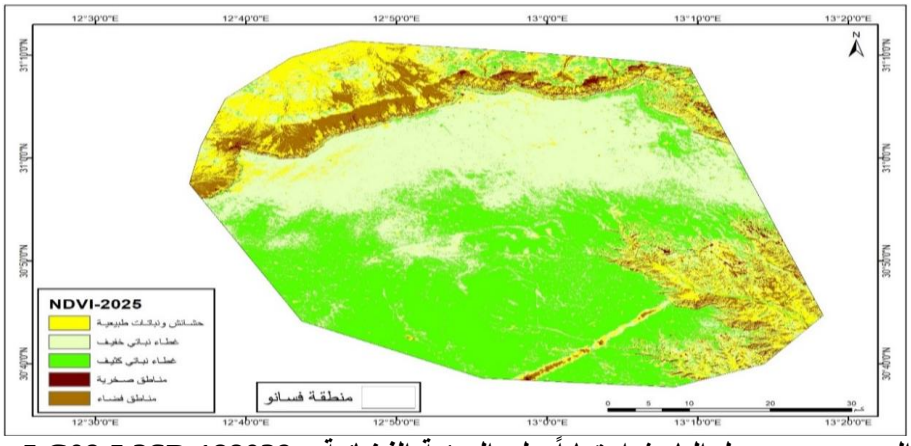
**شكل (4) يوضح المرئية الفضائية NDVI لعام 2000 بمنطقة الدراسة**




**المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية، LT05-L2SP-188039، اخذت بتاريخ 2000.11.23.**

من الشكل (4) نلاحظ تقلص الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، حيث تقدر مساحة الغطاء النباتي (1190.60 كم²) أي بنسبة (38.56%) من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، بينما تزداد مساحة الأراضي الجـــرداء (263.46 كم²) أي بنسبة (8.53%)، وتقدر مســـاحة الأراضـــي ذات الغطاء النباتي الخفيف (1033.46 كم²) أي بنسبة (33.47%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

**شكل (5) يوضح المرئية الفضائية NDVI لعام 2025 بمنطقة الدراسة**




**المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية ، LC09-L2SP-188039 ، اخذت بتاريخ 2025.12.22 .**

من الشكل (5) نلاحـظ تقلص وانحصار كبير في الغطاء النباتي في مساحة تقـدر (1180.11 كم²) أي بنسبة (38.22%) من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، بينما هناك اتساع في رقعة الأراضي المتصحرة تقدر مساحتها (1185.70 كم²) أي بنسبة (38.40%) من جملة مساحة المنطقة، كما نلاحظ تزايد رقعة الأراضي الصخرية التي تقدر ( 37.416 كم² ) أي بنسبة (1.21%) بعد ان كانت (0.0144 كم²) بنسبة (0.004%) عام 1990 أي خلال 35عاماً.

وعند مقارنة المرئيات الفضائية الثلاثة نلاحظ تقلص مساحة الغطاء النباتي وزيادة رقعة التصحر، وظهور أراضي صخرية عارية على السطح، بفعل التعرية الريحية التي ازداد نشاطها من خلال انقراض وتقلص الغطاء النباتي، كما نلاحظ ظهور أراضي جرداء خالية تماماً من الغطاء النباتي خلال 35 عاماً، مما يستوجب اخذ كل التدابير اللازمة للحد من تفاقم المشكلة والمحافظة على ما تبقى من غطاء نباتي بالمنطقة.

**3 ـ تصحـــــر اراضي المراعي:** ليبيا بلد رعوي تشكل فيه المراعي الطبيعية مساحة واسعة، وتشمل المراعي الطبيعية عدداً من البيئات الرعوية التي تتباين في صفاتها من حيث التركيب النوعي للغطاء النباتي وقدرته الانتاجية، ويرجع هذا التباين الى عدة عوامل منها: اختلاف كمية المطر الساقطة وتوزيعها، وانواع التربة، طبوغرافية وتاريخ الاستغلال.

وتقدر مساحة الاراضـــي الرعوية التي تقع ما بين البحـــر المتوســـط شمالاً وخط المطر 50 مللم / سنة جنوباً بحـــوالـــي 13.25 مليون هكتار، 50% منها تقع ما بين خطي مطر 50 ــ 100 مللم ، سنة مما جعلها تتسم بالجفاف الشديد (الجماهيرية العظمى، مجلس التخطيط العام، 2003، ص 40).

ويعد الرعي من اهم الانشطة التي تمارس في منطقة الدراسة، ففي السنوات التي تتميز بسقوط المطر خاصة اذا كان وقت سقوطها في اواخر فصل الخريف واوائل فصل الشتاء، حيث تنمو الكثير من الحشائش والاعشاب، كما تزدهر العديد من الشجيرات وتطلق اوراقاً خضراء جديدة فتتجه قطعان الحيوانات نحو المراعي بقدرة تفوق قدرة الحشائش والاعشاب والشجيرات على النمو والتجدد مما يؤدي الى اختفاء هذه الحشائش والاعشاب قبل حلول فصل الجفاف.

**4 ـ زحف الكثبان الرملية:** يعد زحف الكثبان الرملية من أكثر مظاهر التصحر انتشاراً في منطقة الدراسة وهو نتيجة حتمية لعوامل التعرية المختلفة وازالة الغطاء النباتي، حيث تعمل الكثبان الرملية علة تغطية كل الاراضي التي تزحف عليها سواء كانت زراعية او رعوية او سكنية بطبقة من الرمال، وهذا يؤدي الى حرمان السطوح من محتواها الغذائي مما يؤدي الى ضعف النباتات وعدم قابليتها على التأقلم مع البيئة الرملية وبالتالي زواله، مما ينعكس سلباً على التربة، فوجود النبات يحفظ التربة، ووجود التربة يحفظ النبات واي خلل في احداهما سيؤدي الى فقدان الاخرى وتصبح المنطقة مصدراً للرمال عند هبوب الرياح .

وفي منطقة الدراسة تظهر الكثبان الرملية متعمقة داخل القرية السكنية فسانو بشكل واضح وكبير يتراوح سمكها في بعض الاماكن بين 1 ــ 1.5 متر تقريباً صورة (3)، (دراسة ميدانية للباحث، تاريخ الدراسة، 28 / 10 / 2025 م) الامر الذي ادى الى محاصرة المنازل وردمها بكميات كبيرة من الرمال، مما تسبب في عرقلة حركة السير والتنقل بين الاحياء السكنية خاصة النقل بالسيارات.

**صورة (3) تبين زحف الكثبان الرملية على الاحياء السكنية بمنطقة الدراسة**




**المصدر: تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية .**

كما عملت الكثبان الرملية ايضاً خلال زحفها باستمرار داخل القرية السكنية على تكدسها بكميات كبيرة يتراوح سمكها بين 2.5 ــ 3 امتار تقريباً على

المرافق الصحية والتعليمية صورة (4)، (دراسة ميدانية للباحث، تاريخ الدراسة ، 28 / 10 / 2025 م.

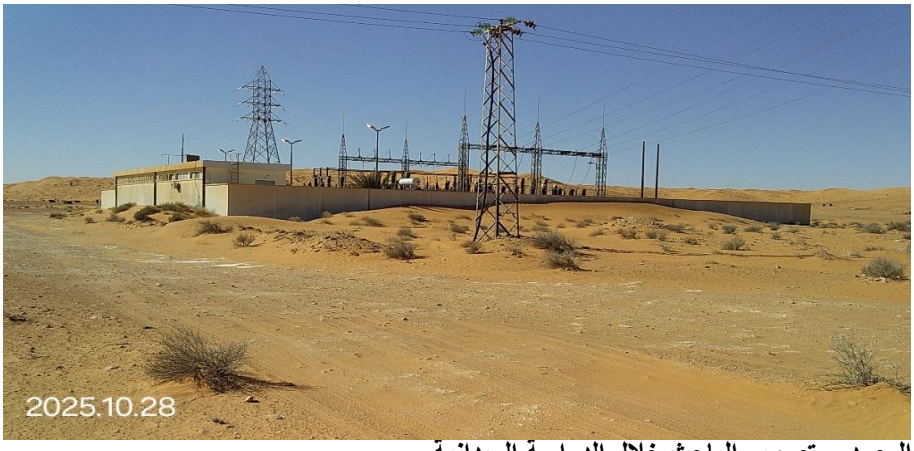
**صورة (4) تبين زحف الكثبان الرملية وتكدسها على المرافق التعليمية بمنطقة الدراسة**




**المصدر: تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية .**

كما نلاحظ تكدس الكثبان الرملية بكميات كبيرة جداً على المنشآت العامة منها محطة الطاقة الكهربائية 66 كيلو فولت بقرية فسـانو صورة (5) الأمر الذي اصبح يشكل خطر مميت على حياة الانسان والحيوان ناهيك عن الاضرار المادية والفنية التي ستلحق بهذه المحطة.

**صورة (5) تبين زحف الكثبان الرملية وتكدسها على المنشآت العامة بمنطقة الدراسة**




**المصدر: تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية .**

كما تعمل الكثبان الرملية ايضاً على قطع الطريق الرئيسي صورة (6) خاصة اثناء هبوب الرياح مما يسبب خطراً على حركة النقل والمواصلات من والى القرية.

**صورة (6) تبين زحف الكثبان الرملية على الطريق الرئيسي المؤدي الى منطقة الدراسة**




**المصدر : تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية .**

## العوامل المرتبطة بالتصحر في منطقة الدراسة

### اولا ـ العوامـــل الطبيعية:

للعوامل الطبيعية تأثير مباشر على التصحر وخاصة العامل المناخي فيما يتصل بالحرارة والجفاف ويضاف الى عامل المناخ عامل التعرية الذي به تتعرى المنطقة من تربتها الخصبة ويمكن حصر هذه العوامل في الاتي:

**1 ــ نقص كمية المطر و تذبذبها:** يعتبر المطر المصدر الرئيسي الاول لتواجد الغطاء النباتي على سطح الارض، وعند نقص كميته او تذبذبها من سنة الى سنوات هنا تكون الكارثة قد حلت بتلك النباتات، حيث ان الكمية القليلة من الامطار تفقد كثيراً من قيمتها الفعلية نتيجة لارتفاع معدلات درجات الحرارة، حيث تتصف الامطار في المناطق الجافة وشبه الجافة بعدد من الخصائص منها

عدم انتظامها وتغايرها زمنياً ومكانياً، وانها تسقط على شكل زخات قصيرة وسريعة شديدة التركيز في أغلب الأحيان.

**2 ــ الرمال المتحــركة:** تغطي الرمال خمس مساحة الصحاري في العالم ويكمن خطـــــــــــرها في طبيعتها المتحرـــــكة إذ تذروها الرياح فتكوّن الكثبان (R.A.Banold , The Physics of Blown Sand Dunes,1954)، وهذه بدورها تتنقل من مكان الى اخر مكتسحة كل ما يمر بطريقها، من نباتات واشجار وطرق وقرى بكاملها تتميز منطقة الدراسة التي تشكل الصحراء في معظمها بجفاف شديد وهي مرتفعة الحرارة صيفاً وشديدة البرودة شتاءً وقليلة المطر، مع ارتفاع نسبة التبخر واستمرارية هبوب الرياح الجافة، وبالرغم من ان مناخ هذه المنطقة هو صحراوي او شبه صحراوي في معظمة إلا ان فعل الإنسان في الارض هو الذي يسهم في عملية التصحر حالياً.

## ثانياً ـ العوامـــل البـشـرية:

يمكن ان تعود هذه الى الزيادة الكبيرة في اعداد السكان، والتي رافقها زيادة في الاستهلاك وكذلك التطور الاقتصادي والاجتماعي، ادى الى زيادة الطلب على المنتجات الزراعية والرعوية، هذه العوامل دفعت الانسان الى زيادة استغلال الموارد الطبيعية بشكل غير مرشد.

ويؤكد هاري ان التصحر ظاهرة بشرية تنشأ من بحث المجتمع عن ضمان اسباب العيش في بيئات جافة (Hare Deserts Ecology ,1974 ,p332) ويمكن حصر تلك العوامل في منطقة الدراسة على النحو التالي:

**1 ـ زيادة السكان:** تمارس الزيادة السكانية غير المنظمة ضغطاً كبيراً على موارد البيئة ويظهر هذا بوضوح في المناطق الجافة ذات الاتزان البيئي الهش، فيتجه الانسان في هذه المناطق الى الزراعة وزيادة اعداد الحيوانات حتى يصل الضغط اشدة ويتناقص الغطاء النباتي ويترك الارض عرضة لعوامل التعرية وتظهر الكثبان الرملية وافقد الارض قدرتها الانتاجية، كما تعمل الزيادة السكانية على زيادة الطلب على السكن والمنشآت الحيوية والطرق وكل متطلبات البنية التحتية مما يؤدي الى زحف العمران على الأراضي الزراعية من حوله.

ففي منطقة الدراسة قد أدت زيادة السكان الى الضغط على موارد البيئة الطبيعية بشكل متعاظم، فحاجة السكان الى السكن والمنشآت الإدارية والخدمية والطرق والبنية التحتية أدت الى اخلال التوازن البيئي وفقدان الأرض لقدرتها البيولوجية مما انتشر فيها مظاهر التصحر.

**2 ـ الضغط الرعوي:** تعتبر منطقة الدراسة من المناطق الرعوية الهامة في ليبيا بشكل عام ومنطقة الجبل الغربي بشكل خاص، لذا اتجه اغلب سكان المنطقة الى ممارسة حرفة الرعي التي تعتمد على تربية الاغنام والماعز والابل، وعلى الرغم من ان منطقة الدراسة من المناطق الجافة وشبة الجافة التي تتميز بتذبذب الامطار، إلا ان حرص السكان على تربية الحيوانات و مضاعفة اعدادها دون مراعاة الطاقة الاستعابيه للبيئة الرعوية، الامر الذي شكل خطراً شديد على البيئة واسهم بقوة في انتشار ظاهرة التصحر، جدول (3) يوضح تطور أعداد الثروة الحيوانية بالمنطقة، نلاحظ ان اعداد الحيوانات في عام 1996م قد وصل الى (150000 رأس من الأغنام والماعز)، و(3000 رأس من الابل)، و في عام 2010 تناقص عدد الأغنام الى (130520 رأس من الأغنام)، اما الابل فقد زاد العدد الى (4000 رأس من الابل)، ثم تناقصت اعدد الحيوانات التي ترعى في المنطقة الى (80140 رأس من الاغنام) و(3500 رأس من الابل) عام 2021م، و كانت آخر إحصائية عام 2024 وصلت اعداد الأغنام الى (50235 رأس) و(1645 رأس من الابل)، أي انه نلاحظ هناك تناقص كبير خلال فترة (30 عاماً) بفارق (99765 رأس من الأغنام) و(1355 رأس من الابل)، ويرجع هذا التناقص في اعداد الحيوانات الى عدة أسباب منها زيادة رقعة الاراضي المتصحرة، وانقراض انواع متعددة من النباتات الطبيعية التي كانت غذاء رئيسي لتلك الحيوانات، وغلاء اسعار الاعلاف خاصة في ظل الاحداث التي تشهدها ليبيا منذ عام 2011 الى وقتنا الحالي.

**جدول (3) يبين تطور اعداد الثروة الحيوانية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من 1996 ـ 2025 م**

| السنة | انواع الحيوانات | | |
|---|---|---|---|
| | اغنام وماعز | أبل | ابقار |
| 1996 | 150000 | 3000 | ـــــ |
| 2000 | 135000 | 2500 | ـــــ |
| 2010 | 130520 | 4000 | ـــــ |
| 2021 | 25010 | 3500 | ـــــ |
| 2024 | 15235 | 1645 | ـــــ |

**المصدر: جمعية مـــزدة لمربي الحيوانات والدواجن، 3 / 9 / 2025.**

ويؤدي الرعي الجائر الذي لا تتناسب فيه كثافة حيوانات الرعي مع الطاقة الاستعابية للمراعي الى تدهور الغطاء النباتي والى التغيير في توازن النظام البيئي حيث تتدهور النباتات الجيدة لغذا الحيوانات والتي لها دور في تماسك التربة وتحل محلها النباتات الشوكية الاقل قيمة مما يساهم في سرعة عمليات التعرية بفعل العوامل الطبيعية.

**3 ـ الاحتطاب:** تعد عملية الاحتطاب احد العوامل التي تساهم في القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي وزيادة التدهور البيئي وانتشار مظاهر التصحر في منطقة الدراسة، ففي السنوات السابقة كانت عملية الاحتطاب تمارس بشكل واسع، إلا ان في الوقت الحاضر انخفضت وتيرتها، بسبب انتشار المخابز العامة والى زيادة الاعتماد على الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعي في مجالات التدفئة والطهي.

## النتـــائـــج:

توصلت دراســـة هذا البحث الى عدد من النتائج تمثلت في الاتي:

1 ـ تصنف منطقة الدراسة من الدرجة الثالثة للتصحر التي تنخفض الإنتاجية النباتية بنسبة تتراوح بين 50 – 90%.

2 ـ اظهرت المرئيات الفضائية بانه هناك تقلص كبير في الغطاء النباتي وظهور أراضي صخرية نتيجة التعرية الريحية التي أصبحت تنشط في منطقة الدراسة.

3 ـ تكدس الكثبان الرملية بشكل خطير جدا على الاحياء السكنية والمرافق التعليمية والمنشآت العامة.

4 ـ انقراض حوالي 33% من النباتات الطبيعية بالمنطقة ولا يوجد لها أي أثر حالياً.

5 ـ زحف الكثبان الرملية على الطريق الرئيسي المؤدي الى المنطقة.

6 ـ وجود حوالي 49% من النباتات الطبيعية المهددة بالانقراض.

7 ـ ظهور أراضي صخرية عارية على السطح نتيجة التعرية الريحية خاصة في الاراضي المفتوحة الخالية من الغطاء النباتي.

**التوصيـــات:**

توصي دراسة هذا البحث بعدد من التوصيات التي من شأنها يمكن الحد من هذه المشكلة البيئية الخطيرة ووضع الحلول المناسبة لمكافحتها:

1 ـ انشاء مخبر الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرصد وتقدير ومراقبة ظاهرة التصحر بمنطقة الدراسة.

2 ـ زراعة مصدات الرياح وخاصة في الاراضي المفتوحة في منطقة الدراسة لوقف زحف الرمال على الطرق والمساكن والمرافق العامة والخاصة.

3 ـ الحفاظ على ما تبقى من الغطاء النباتي من سوء الاستخدام والرعي الجائر وذلك بأنشاء محميات في منطقة الدراسة واجراء الدراسات لمعرفة الحمولة الرعوية لهذه الاماكن وتحديد الفترات المناسبة للرعي فيها.

4 ـ ضرورة تفعيل التشريعات والقوانين الخاصة بالبيئة لحماية الاشجار والشجيرات من القطع.

5 ـ ضرورة الاهتمام بحملات التشجير من الجهات المختصة ودعم اهل المنطقة بالوسائل والمعدات اللازمة لهذا الغرض.

6 ـ تنظيم الرعي بصورة تضمن حماية المراعي واعطاء الفرصة للنباتات لاستعادة قدرتها على النمو وإكمال دورة حياتها.

7 ـ وقف الرعي المبكر وتطبيق دورات رعوية خاصة في السنوات شديدة الجفاف حتى لا تتعرض النباتات للانقراض.

8 ـ توفير مصادر وقود للرعاة سهلة الاستعمال ورخيصة الثمن للحد ممن عملية الاحتطاب وتشديد الرقابة عليها.

9 ـ دعم مربي الثروة الحيوانية بالأعلاف اللازمة للحد من استنزاف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة.

10 ـ اقامة برامج تدريبية للحفاظ على الموارد الطبيعية والاستغلال المستدام لها.

## المصادر والمراجع:

1 ـ ابراهيم نحـــال، التصحر في الوطن العربي، معهد الانماء العربي، سلسلة الكتب العلمية، 1987، ص 11.

2 ـ امحمد سعيد على زيدان، التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية في سهل الجفارة، عمان، دار آمنه للنشر والتوزيع، 2012، ص 13.

3 ـ الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، مجلس التخطيط العام، تقرير لجنة إعداد مشروع السياسة الزراعية، 2008، ص 40.

4 ـ جامعة الدول العربية، برنامج الامم المتحدة للبيئة، حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل واساليب مكافحته، دمشق، منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ـ آكساد، 1996، ص 247.

5 ـ حسوني جدوع عبدالله، تصحر الاراضي والمياه ـ مشكلة بيئية خطيرة، ط1، الجامعة المستنصرية العراق، 2011، ص 173.

6 ـ حسن عبدالقادر، منصور حمدي ابوعلي، الاساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط1، عمان، دار الشروق، 1999، ص 33.

7 ـ خالد رمضان بن محمود، عدنان رشيد الجنديل، دراسة التربة في الحقل، طرابلس، منشورات جامعة الفاتح، 1984، ص 74.

8 ـ خالد محمود بن رمضان، الترب الليبية(تكوينها ـ تصنيفها ـ خواصها ـ امكانياتها الزراعية)، الطبعة الأولى، جامعة الفاتح ـ طرابلس ، 1995 ، ص 78.90.

9 ـ زين الدين عبدالمقصود غنيمي، البيئة والانسان دراسة مشكلات الانسان وبيئته، الاسكندرية، منشأة المعارف، 1997، ص 145 – 146.

10 ـ عبدالمنعم بليع، ماهر جورجي نسيم، تصحر الاراضي مشكلة عربية وعالمية، ط3، الاسكندرية، منشأة المعارف، 1999، ص 124.

11 ـ محسن عبد الصاحب المظفر، التخطيط الاقليمي، دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، 2002، ص 248.

12 ـ محمد صبري محسوب، محمد ابراهيم ارباب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، القاهرة، دار الفكر العربي، 2002، ص 124.

13 ـ محمد سعيد السلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية، ط1، مصراتة، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، 1989، ص 202.

14 ـ مقابلة شخصية مع مدير جمعية مـــــــزدة لمربي الحيوانات والدواجن، 7 / 10 / 2025.

15 ـ الهيئة العامة للمعلومات، مصلحة الإحصاء والتعداد، التقسيم الإداري للشعبيات وحدودها الإدارية، 2006، طرابلس، ليبيا. ص 12.

**16. Hare, F.K, et.al, 'The M aking of Deserts, climate , Ecology and society ' Economic Geography53 (1974) : p332.**

**17. R.A.Banold, The Physics of Blown Sand Dunes (London,Methien,1954),and Hills, ed, Arid Lands; A Geographical Appraisal.**