



## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهرها المكانية في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

حسنية السني رجب البكوري

المعهد العالي للتقنيات الزراعية طرابلس – قسم تقنيات الانتاج النباتي

[husniaalbakouri@gmail.com](mailto:husniaalbakouri@gmail.com)Email

*Geographical Analysis of Desertification and Environmental Degradation and the Spatial Variation of Their Manifestations in Parts of the Jifara Plain*

*Hassaniya Al-Sunni Rajab Al-Bakouri*

*Higher Institute of Agricultural Technologies, Tripoli – Department of Plant Production Technologies*

تاريخ الاستلام: 2026/08/10 تاريخ المراجعة 2026/08/25 تاريخ القبول: 2026/8/30- تاريخ النشر: 2026/09/22

### الملخص

يهدف البحث إلى تحليل التباين المكاني لمظاهر التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة، والكشف عن درجات التصحر وشدتها وتوزيعها الجغرافي، وتحديد أهم المظاهر المرتبطة بتدهور الأراضي، فضلاً عن التعرف إلى أثر العوامل الطبيعية والبشرية في انتشار التصحر وتحديد المناطق الأكثر تعرضاً له، بما يساهم في دعم جهود المحافظة على الموارد الطبيعية والحد من تدهور الأراضي.

اعتمد البحث على المنهج التحليلي بوصفه المنهج الرئيس في تحليل البيانات المتعلقة بالأراضي المتدهورة والغطاء النباتي والمراعي والأمطار والتعرية والإنتاج الزراعي والحيواني، إلى جانب المنهج الوصفي في عرض الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة البحث، والمنهج المقارن للمقارنة بين الوحدات المكانية والفترات الزمنية المختلفة. كما اعتمد البحث على المراجع والدراسات العلمية والبيانات المتاحة، مع استخدام النسب المئوية ومعدلات التغير للمقارنة بين مستويات التدهور.

وخلص البحث إلى وجود تباين مكاني واضح في مظاهر التصحر والتدهور البيئي بسهل الجفارة، وبرزت التعرية الريحية وتراجع الغطاء النباتي والجفاف وتذبذب الأمطار من أهم مظاهر التدهور، إلى جانب تأثير الرعي الجائر والإفراط في استغلال التربة والمياه الجوفية والتوسع العمراني في زيادة الضغوط على الموارد الطبيعية.

وأوصى البحث بالحد من الرعي الجائر، وترشيد استخدام المياه الجوفية، ومكافحة التعرية، وزيادة الغطاء النباتي، وتنظيم استخدامات الأراضي وتعزيز التوعية البيئية. كما اقترح إجراء رصد دوري للتصحّر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وإعداد خرائط محدثة للتدهور، وتنفيذ مشروعات لإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة.

**الكلمات المفتاحية:** التحليل الجغرافي، التصحر، التدهور البيئي، سهل الجفارة

### Abstract

This research aims to analyze the spatial variation of desertification and environmental degradation manifestations in the Al-Jfara Plain, identify the degrees, intensity, and geographical distribution of desertification, and determine the main manifestations associated with land degradation. It also seeks to identify the effects of natural and human factors on

the spread of desertification and determine the areas most vulnerable to it, thereby contributing to efforts to conserve natural resources and reduce land degradation.

The research adopted the analytical approach as the main method for analyzing data related to degraded lands, vegetation cover, rangelands, rainfall, erosion, and agricultural and livestock production. It also employed the descriptive approach to present the natural and human characteristics of the research area, as well as the comparative approach to compare different spatial units and time periods. The research further relied on geographical references, scientific studies, and available data, using percentages and rates of change to compare levels of degradation.

The research concluded that there is clear spatial variation in the manifestations of desertification and environmental degradation across the Al-Jfara Plain. Wind erosion, declining vegetation cover, drought, and rainfall variability emerged as the most prominent manifestations of degradation. In addition, overgrazing, excessive exploitation of soil and groundwater resources, and urban expansion contributed to increasing pressure on natural resources.

The research recommends reducing overgrazing, rationalizing groundwater use, combating erosion, increasing vegetation cover, regulating land use, and enhancing environmental awareness. It also proposes periodic monitoring of desertification using remote sensing and Geographic Information Systems (GIS), preparing updated maps of land degradation, and implementing projects for the rehabilitation of degraded lands.

#### مقدمة

يُعد التصحر والتدهور البيئي من أبرز المشكلات التي تواجه البيئات الجافة وشبه الجافة، لما يترتب عليهما من آثار مباشرة في التربة والغطاء النباتي والمراعي والموارد المائية والإنتاج الزراعي والرعي. ولا تقتصر ظاهرة التصحر على تراجع الغطاء النباتي، وإنما تشمل مجموعة من العمليات المترابطة، كفقدان خصوبة التربة وتعرية سطحها والانجراف الريحي والمائي وتدهور الأراضي وانخفاض قدرتها الإنتاجية. وتتباين هذه المظاهر مكانياً نتيجة اختلاف الظروف المناخية والطبيعية، إلى جانب تفاوت شدة الضغوط البشرية وأساليب استغلال الموارد الطبيعية.

وتكتسب دراسة هذه الظاهرة أهمية خاصة في ليبيا، نظراً لاتساع نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة ومحدودية الموارد المائية وتذبذب الأمطار، مما يزيد من حساسية الأراضي للتدهور والتصحر. وتمثل منطقة سهل الجفارة أهمية زراعية ورعية وسكانية، وبالتالي فهي تشهد ضغوطاً متزايدة على موارده الطبيعية نتيجة التوسع الزراعي والرعي واستغلال المياه والتوسع العمراني.

وتتعدد مظاهر التدهور البيئي في سهل الجفارة، فتشمل تراجع الغطاء النباتي وتدهور المراعي وزيادة الضغط الرعي، فضلاً عن التعرية الريحية والانجراف المائي وتأثر الأراضي الزراعية المروية والبعليّة، إضافة إلى انتشار بعض مظاهر زحف الرمال والكتبان الرملية. وتختلف شدة هذه المظاهر وتوزيعها من منطقة لأخرى تبعاً لاختلاف خصائص التربة والمناخ والغطاء النباتي وطبيعة استخدام الأرض، وكذلك درجة تأثير الأنشطة البشرية.

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهريهما المكانيّة في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

ومن هنا تبرز أهمية دراسة التباين المكاني لمظاهر التصحر والتدهور البيئي، من خلال تحديد المناطق الأكثر تأثراً وقياس درجات التصحر وربطها بالعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها. وفهم العلاقة بين تدهور الأراضي وتراجع الموارد الرعوية والزراعية، وتحديد دور التعرية والانجراف والجفاف والضغط البشري في تطور الظاهرة.

### مشكلة البحث

تتمثل المشكلة في وجود تباين مكاني في مظاهر التصحر والتدهور البيئي داخل مناطق سهل الجفارة، نتيجة اختلاف تأثير العوامل الطبيعية والبشرية، وما يترتب على ذلك من تفاوت في درجة تدهور الأراضي الزراعية والرعوية وتعرضها للتعرية والانجراف ونقص الغطاء النباتي. وعليه تتمحور المشكلة الرئيسة في طبيعة التباين المكاني لمظاهر التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة، والعوامل الجغرافية المؤثرة في توزيعها ودرجات شدتها؟ وينبثق عن التساؤل التساؤلات الآتية:

1. ما أبرز مظاهر التصحر والتدهور البيئي السائدة في بعضاً من أجزاء منطقة سهل الجفارة، وتبايناتها؟
2. ما أثر الخصائص المناخية والطبيعية، ولاسيما الأمطار والجفاف والتعرية، في تباين درجات التصحر والتدهور البيئي؟
3. ما دور الأنشطة البشرية، وخاصة الرعي والزراعة واستغلال الأراضي والموارد المائية، في زيادة مظاهر التدهور والتصحر؟

4. ما المناطق الأكثر تعرضاً للتصحّر والتدهور البيئي في السهل، وما سبل الحد من تفاقم الظاهرة؟

### أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحليل التباين المكاني لمظاهر التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة،
2. الكشف عن درجات التصحر وشدتها وتوزيعها الجغرافي.
3. تحديد أهم المظاهر المرتبطة بتدهور الأراضي في منطقة سهل الجفارة.
4. دراسة أثر العوامل الطبيعية والبشرية في انتشار التصحر وتحديد المناطق الأكثر تعرضاً له
5. الوصول إلى نتائج يمكن الاستفادة منها في دعم خطط المحافظة على الموارد الطبيعية والحد من تدهور الأراضي.

### أهمية البحث

تتبع أهمية من إسهامه في إثراء الدراسات الجغرافية المتعلقة بالتصحّر والتدهور البيئي، من خلال تحليل العلاقة بين العوامل الطبيعية والبشرية والتباين المكاني لمظاهر التدهور في بيئة سهل الجفارة. كما أن البحث يوفر إطاراً جغرافياً لفهم مستويات التصحر وتوزيع الأراضي المتأثرة وعلاقتها بخصائص المناخ والتربة والغطاء النباتي وأنماط استخدام الأرض، وإمكانية الاستفادة من النتائج في تحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتدهور والتصحر، بما يساعد الجهات المختصة على وضع آليات للتدخل والمعالجة. ودعم سياسات إدارة المراعي والأراضي الزراعية وترشيد استخدام الموارد المائية والحد من التعرية والانجراف، المحافظة على الموارد الطبيعية واستدامة استغلالها.

### مبررات اختيار الموضوع

1. أهمية سهل الجفارة من النواحي الزراعية والرعوية والسكانية، وما يتعرض له من ضغوط متزايدة على موارده الطبيعية.
2. تعدد مظاهر التدهور البيئي في المنطقة، وتباينها مكانياً
3. دراسة العلاقة بين التصحر والتغير في الغطاء النباتي والمراعي والأراضي الزراعية والتعرية والانجراف
4. أفاد إدارة الموارد الطبيعية بنتائج علمية تساعد في الحد من استمرار تدهور الأراضي.

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهريهما المكانية في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

### حدود البحث

- أ- **الحدود الموضوعية:** يركز البحث على التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة بها.
- ب- **الحدود المكانية:** تقع منطقة البحث في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا و فلكيا تقع بين دائرتي عرض 6° 00' 30" و 5° 15' 33" شمالاً، وبين خطي طول 14° 30' 56" ، 11° 30' 0" شرقاً و إدارياً يحدها من الشمال البحر المتوسط، ومن الغرب الحدود الدولية بين تونس وليبيا ومن الشرق سرت، ومن الجنوب مقدمة الجبل الغربي

### خريطة (1)

موقع منطقة البحث



المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى مصلحة المساحة، الاطلس الوطني، طرابلس، 1978، ص42.

- ج- **الحدود الزمانية:** الفترة الزمنية من 1986-1999م، والاستفادة من البيانات الأحدث المتاحة عند الحاجة للمقارنة والتفسير.

### منهجية البحث وأدواته

اعتمد البحث على المنهج التحليلي بوصفه المنهج الرئيس في دراسة التباين المكاني لمظاهر التصحر والتدهور البيئي، من خلال تحليل البيانات الكمية والإحصائية المتعلقة بالأراضي المتدهورة والغطاء النباتي والمراعي والأمطار والتعرية والانجراف والإنتاج الزراعي والحيواني. والمنهج الوصفي في وصف الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة البحث وتحديد مظاهر التدهور البيئي فيها، والمنهج المقارن للمقارنة بين المناطق والفترات الزمنية المختلفة والكشف عن اتجاهات التغير. واعتمد البحث في جمع بياناته على المراجع الجغرافية والدراسات والبحوث العلمية وحساب النسب المئوية ومعدلات التغير ومقارنة درجات التدهور بين الوحدات المكانية.

### المصطلحات والمفاهيم

#### 1. التصحر:

تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة نتيجة تفاعل العوامل الطبيعية مع العوامل البشرية، بما يؤدي إلى انخفاض القدرة الإنتاجية للأرض وتراجع خصائصها البيئية وتحولها تدريجياً إلى ظروف شبيهة بالبيئات الصحراوية (القصاص، 1999، ص. 7).

#### 2. التدهور البيئي:

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهريهما المكانيّة في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

حالة من الاختلال تصيب مكونات النظام البيئي وتؤدي إلى تراجع خصائصه الطبيعية والإنتاجية، نتيجة تأثير العوامل الطبيعية أو الأنشطة البشرية غير الملائمة، ومن مظاهريه تدهور التربة والغطاء النباتي والموارد المائية (سلامة، 2010، ص. 371).

### 3. التعرية الريحية:

عملية إزالة ونقل دقائق التربة والمواد السطحية بواسطة الرياح، وتزداد فعاليتها في الأراضي الجافة التي تعاني من ضعف الغطاء النباتي وجفاف التربة، مما يؤدي إلى فقدان الطبقة السطحية وتدهور خصوبة الأرض (عبد الله، 2010، ص. 96).

### 4. الانجراف المائي:

عملية نقل وفقدان دقائق التربة بفعل مياه الأمطار والجريان السطحي، وتزداد شدته في الأراضي المنحدرة أو التي يضعف فيها الغطاء النباتي، مما يؤدي إلى فقدان الطبقة السطحية وانخفاض القدرة الإنتاجية للتربة (عبد الله، 2010، ص. 102).

### 5. الغطاء النباتي:

مجموع النباتات الطبيعية التي تغطي سطح الأرض وتؤدي دوراً مهماً في حماية التربة من التعرية والانجراف والمحافظة على توازن النظام البيئي، ويتأثر توزيعه وكثافته بدرجة الحرارة والأمطار وخصائص التربة والأنشطة البشرية (سلامة، 2010، ص. 184).

### 6. المراعي الطبيعية:

الأراضي التي تنمو فيها النباتات الطبيعية بصورة تلقائية وتستخدم في توفير الغذاء للحيوانات الرعوية، وتتأثر قدرتها الإنتاجية بكمية الأمطار وكثافة الغطاء النباتي ومستوى الاستغلال الرعوي، وقد يؤدي الرعي الجائر إلى تدهورها وزيادة قابليتها للتصحّر (عبد الله، 2010، ص. 139).

### 7. الجفاف:

حالة من النقص في الموارد المائية الناتجة عن انخفاض كميات الأمطار عن المعدلات المعتادة خلال فترة زمنية معينة، ويؤدي استمرارها إلى تراجع الغطاء النباتي وانخفاض إنتاجية المراعي والزراعة وزيادة قابلية الأراضي للتدهور والتصحّر (سلامة، 2010، ص. 128).

### 8. التدهور الزراعي:

انخفاض تدريجي في قدرة الأراضي الزراعية على الإنتاج نتيجة تدهور خصائص التربة أو سوء إدارة المياه أو التعرية أو الاستغلال المكثف، مما يؤدي إلى تراجع إنتاجية الأرض وزيادة قابليتها للتدهور والتصحّر (القصاص، 1999، ص. 45).

### 9. الضغط الرعوي:

حجم التأثير الناتج عن أعداد الحيوانات التي تعتمد على المراعي مقارنة بالطاقة العلفية التي تستطيع تلك المراعي إنتاجها، ويزداد الضغط عندما تتجاوز الاحتياجات العلفية للحيوانات قدرة المراعي على التجدد، مما يؤدي إلى تراجع الغطاء النباتي وتعرية التربة (عبد الله، 2010، ص. 139).

## الدراسات السابقة

هناك بعض الدراسات التي تناولت ظاهرة التصحر في منطقة البحث وهي النحو الآتي:

1. دراسة الكبير (2012): بعنوان التصحر وآثاره السلبية في سهل الجفارة هدفت إلى التعرف على ظاهرة التصحر في سهل الجفارة، وبيان أهم آثارها السلبية في الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مع التركيز على أثر زيادة الضغط على

الموارد الطبيعية وتراجع القدرة الإنتاجية للأراضي. واعتمدت على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال دراسة طبيعة البيئة والعوامل المؤثرة في انتشار التصحر، وربطها بالتغيرات التي طرأت على استغلال الأرض والموارد الطبيعية. واستخدمت البيانات والمعلومات المتعلقة بالظروف المناخية والموارد الطبيعية واستخدامات الأرض في تفسير مظاهر التصحر وأثاره في المنطقة. وخلصت إلى أن التصحر يمثل مشكلة بيئية واقتصادية مهمة في سهل الجفارة، وأن زيادة الضغط على الموارد الطبيعية وتدهور الأراضي يؤديان إلى انخفاض قدرتها الإنتاجية، كما يرتبط انتشار الظاهرة بالتغيرات المناخية والزيادة في استغلال الموارد. وأوصت بضرورة الاهتمام بمكافحة أسباب التصحر والحد من الضغوط الواقعة على الموارد الطبيعية، والمحافظة على الأراضي الزراعية والغطاء النباتي. واقرحت الاهتمام بالمعالجة البيئية للمناطق المتدهورة، ومتابعة التغيرات التي تطرأ على الأراضي والموارد الطبيعية بهدف الحد من اتساع نطاق التصحر .

**2.دراسة الكيكط (2010): بعنوان الوعي البيئي ودوره في الحد من اتساع دائرة التصحر في سهل الجفارة: دراسة تطبيقية للمنطقة الممتدة بين الغزايا والجوش** هدفت إلى التعرف على أهمية الوعي البيئي في الحد من مخاطر التصحر، والكشف عن أهم العوامل الطبيعية والبشرية المسببة للظاهرة في المنطقة الممتدة بين الغزايا والجوش بسهل الجفارة. واعتمدت على المنهج الوصفي والتحليلي، إلى جانب الدراسة الميدانية، من خلال دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية للمنطقة وتحليل علاقتها بمشكلة التصحر . واستخدمت الزيارات الحقلية واستمارات الاستبانة والأساليب الإحصائية في تحليل آراء أفراد العينة وقياس مستوى الوعي بالمشكلة البيئية. وخلصت إلى وجود علاقة بين المستوى التعليمي والوعي بمشكلة التصحر، وأن زيادة أعداد الثروة الحيوانية في المناطق الرعوية الفقيرة وما يصاحبها من رعي جائر يؤديان إلى تدهور الغطاء النباتي وخصائص التربة وتسارع عمليات التعرية، إضافة إلى أثر النمو السكاني واستغلال الأراضي الهامشية في زيادة التدهور . وأوصت برفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان، وتعزيز دور التعليم في التعريف بمخاطر التصحر وطرق الحد منه. واقرحت دعم البرامج الإرشادية والتوعوية، وترشيد استخدام الأراضي والمراعي، وربط استغلال الموارد الطبيعية بقدرتها على التجدد والاستمرار .

**3. دراسة امباشي ورمضان (2014): بعنوان تحديد مظاهر التصحر في منطقة سهل الجفارة بوادي الحي في شمال غرب ليبيا بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد**

هدفت إلى تحديد مظاهر التصحر في منطقة سهل الجفارة بوادي الحي في شمال غرب ليبيا، والكشف عن التغيرات التي طرأت على استخدامات الأرض والغطاء النباتي خلال فترة الدراسة، بما يساعد على فهم اتجاهات التدهور البيئي في المنطقة. واعتمدت على المنهج التحليلي، مع توظيف المعالجة المكانية للبيانات في تتبع التغيرات التي حصلت في المنطقة خلال فترة 14 سنة. واستخدمت تقنية الاستشعار عن بعد والبيانات المكانية في تحديد مظاهر التصحر ومقارنة التغير في مساحات الأراضي المختلفة. وخلصت إلى حدوث تغيرات مكانية واضحة تمثلت في زيادة مساحة الأراضي الخالية والجرداء بنسبة 20.54%، وزيادة مساحة المنشآت الصناعية بنسبة 0.52%، مقابل انخفاض مساحة الأراضي ذات النباتات المروية بنسبة 9.06%، وتراجع مساحة النباتات الطبيعية بنسبة 11.65%، وربطت هذه التغيرات بعوامل طبيعية، من أهمها الجفاف وقلة الأمطار، وعوامل بشرية، أبرزها الرعي الجائر والاستغلال غير الملائم للموارد البيئية والزراعة الموسمية. وأوصت بضرورة وضع استراتيجيات للحد من التصحر والمحافظة على الغطاء النباتي والموارد الطبيعية، إلى جانب زيادة الاهتمام بالتوعية البيئية. واقرحت الاستفادة بصورة أكبر من تقنيات الاستشعار عن بعد والبيانات المكانية في متابعة التغيرات التي تطرأ على الأراضي والغطاء النباتي، بما يساعد على رصد المناطق المتدهورة واتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من اتساع وتيرة التصحر البيئية. واقرحت الاستفادة بصورة أكبر من تقنيات الاستشعار عن بعد والبيانات المكانية في متابعة التغيرات التي تطرأ على الأراضي والغطاء النباتي، بما يساعد على رصد المناطق المتدهورة واتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من اتساع وتيرة التصحر

**4.دراسة الهباش (2023): بعنوان تطبيق نموذج البحر المتوسط واستعمالات الأراضي (موديلس) بسهل الجفارة** هدفت إلى تحديد مظاهر التصحر في الجزء الشمالي الغربي من سهل الجفارة، وتحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتصحّر، بما يسهم في بناء نظام للإنذار المبكر ودعم عمليات التخطيط البيئي. واعتمدت على نموذج البحر المتوسط للتصحّر (MEDALUS) ومؤشر الحساسية البيئية للتصحّر، من خلال دمج مجموعة من المؤشرات التي تعكس خصائص المناخ والتربة والغطاء

النباتي والمياه الجوفية. واستخدمت نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في معالجة البيانات وإنتاج الخرائط وتحليل التباين المكاني لمستويات الحساسية للتصحّر، وبلغت مساحة المنطقة المدروسة نحو 72,544 هكتاراً. وخلصت إلى وجود تباين مكاني في درجة الحساسية للتصحّر، نتيجة اختلاف تأثير مؤشرات المناخ والتربة والغطاء النباتي والمياه الجوفية من منطقة لأخرى. وأوصت بالاستفادة من نظم الإنذار المبكر في مراقبة المناطق الأكثر تعرضاً للتصحّر، وتوظيف نتائج التحليل المكاني في دعم متخذي القرار. واقترحت تطوير نماذج تقييم التصحر وإجراء اختبارات دورية للمؤشرات والأوزان المستخدمة، بما يجعل نتائج التقييم أكثر ملاءمة للخصائص المحلية لسهل الجفارة .

**5.دراسة عبدالله والمنفي والطلحي (2019): بعنوان انجراف التربة وعلاقتها باستعمالات الأرض في الزمام الزراعي بإقليم الجبل الأخضر** هدفت إلى التعرف على مظاهر تعرية التربة وانجرافها، وبيان علاقتها باستعمالات الأرض وأثرها في الأراضي الزراعية، مع تحديد أهم العوامل الطبيعية والبشرية التي تساعد على زيادة عمليات الانجراف. واعتمدت على المنهج التحليلي في دراسة العلاقة بين خصائص البيئة وأنماط استخدام الأرض ومظاهر انجراف التربة. واستخدمت البيانات المتعلقة باستخدامات الأراضي والغطاء النباتي والعوامل الطبيعية والبشرية، إلى جانب تحليل مظاهر التعرية في المناطق الزراعية. وخلصت إلى أن سوء استخدام الأرض يمثل أحد العوامل المهمة في زيادة تعرية التربة وانجرافها، وأن الرعي الجائر وقطع الغابات والحرائق والتوسع غير المنظم في استصلاح الأراضي أسهمت في تدمير أجزاء من الغطاء النباتي وزيادة قابلية التربة للانجراف. وأوصت بضرورة الحد من الاستخدامات غير الملائمة للأراضي والمحافظة على الغطاء النباتي والحد من مسببات انجراف التربة. واقترحت تطبيق إجراءات أكثر فاعلية لحماية الأراضي الزراعية والحد من تدهورها، مع تنظيم استخدام الأرض والمحافظة على الموارد الطبيعية بما يحقق استدامة النشاط الزراعي.

يتضح من عرض الدراسات السابقة لظاهرة التصحر في منطقة سهل الجفارة أنها دُرست من زوايا متعددة، منها دراسات عن الآثار البيئية للتصحّر، ودور الوعي البيئي، وتقييم حساسية الأراضي باستخدام النماذج الجغرافية الحديثة، فضلاً عن دراسة التعرية وانجراف التربة. ويستفيد البحث الحالي من هذه الاتجاهات من خلال الجمع بين عدد من مظاهر التدهور البيئي، مثل التعرية الريحية والانجراف المائي وتدهور المراعي والأراضي الزراعية والضغط الرعوي، وتحليل تباينها المكاني وربطها بدرجات التصحر في سهل الجفارة. وهذا يمنح البحث إطاراً أكثر شمولاً في تفسير العلاقة بين مظاهر التصحر والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها.

#### أولاً: التباين المكاني للغطاء النباتي والمراعي ومؤشرات الضغط الرعوي

تتعدد التباينات المكانية للغطاء النباتي والمراعي في ليبيا نتيجة لاختلاف الظروف المناخية، ولاسيما كميات الأمطار، إلى جانب اختلاف التربة والتضاريس، مما يؤدي إلى تفاوت كثافة النباتات وتوزيعها من منطقة لأخرى، وتتركز النباتات الطبيعية بصورة أكبر في المناطق الساحلية والأجزاء الشمالية مقارنة بالمناطق الصحراوية، كما ترتبط قيمة المراعي بتوافر الأنواع النباتية وكثافتها وقدرتها على التجدد، في حين يؤدي الرعي المستمر والجائر إلى الضغط على الغطاء النباتي والتقليل من قدرته على التجدد، وتزداد مظاهر التدهور في المناطق التي تتعرض لاستغلال رعوي متكرر، لذلك يمثل التباين المكاني للغطاء النباتي والمراعي أساساً مهماً في تحديد درجة الضغط الرعوي وتقييم قدرة المراعي على الاستمرار في إعالة الثروة الحيوانية (شرف، 1971، ص. 242).

#### أ- احتياج الحيوانات من الوحدات العلفية

وتعد دراسته من المؤشرات المهمة لتقدير كمية الأعلاف اللازمة لتلبية المتطلبات الغذائية للثروة الحيوانية وتحقيق أفضل استفادة من الموارد العلفية. كما تساعد في تحديد مدى كفاية الموارد المتاحة مقارنة بالاحتياجات الفعلية للحيوانات، والكشف عن وجود فائض أو عجز علفي في المنطقة وبالتالي تخطيط وتنظيم استغلال المراعي والأعلاف، بما يسهم في المحافظة على الإنتاج الحيواني والحد من الضغط الرعوي وتدهور المراعي.

## التحليل الجغرافي للتصحر والتدهور البيئي وتباين مظاهريهما المكاني في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

تشير بيانات الجدول (1) إلى وجود تفاوت واضح في احتياجات الحيوانات من الوحدات العلفية من منطقة غرب سهل الجفارة خلال سنة واحدة، إذ بلغت الاحتياجات الكلية نحو 316.642 مليون وحدة علفية، توزعت بصورة غير متكافئة تبعاً لأعداد الحيوانات وأنواعها، وقد استحوذت الأغنام على النصيب الأكبر بواقع 193.2 مليون وحدة علفية نتيجة ارتفاع أعدادها التي بلغت 600 ألف رأس، تليها الإبل بنحو 75.772 مليون وحدة علفية، ثم الماعز بنحو 41.25 مليون وحدة علفية، في حين سجلت الأبقار أدنى احتياج بلغ 6.42 مليون وحدة علفية بسبب انخفاض أعدادها إلى نحو 4 آلاف رأس. ويكشف هذا التفاوت عن أهمية التركيب النوعي للثروة الحيوانية في تحديد حجم الطلب على الموارد العلفية، كما أن ارتفاع أعداد الأغنام والماعز، يفرض ضغطاً متزايداً على المراعي الطبيعية، ولا سيما في البيئات الجافة وشبه الجافة التي تتسم محدودية إنتاجها النباتي وتذبذب مواردها المائية. إن عدم التوازن بين الاحتياجات العلفية والطاقة الإنتاجية للمراعي يمكن أن يؤدي إلى زيادة معدلات الرعي وتكرار استغلال الغطاء النباتي قبل استكمال دورة نموه، الأمر الذي يسهم في انخفاض كثافته وتراجع قدرته على التجدد، ويشكل أحد العوامل المرتبطة بتدهور الأراضي واتساع مظاهر التصحر في غرب سهل الجفارة. تمثل الإبل رغم انخفاض أعدادها مقارنة بالأغنام والماعز، عبئاً علفياً مهماً نظراً لارتفاع احتياجات الرأس الواحد، مما يعكس اختلاف أثر كل نوع من الحيوانات في الموارد الطبيعية.

**جدول (1): احتياجات الحيوانات والمتواجدة في غرب منطقة سهل الجفارة من الوحدات العلفية في السنة والحدة**

| نوع الحيوان | العدد   | الوحدة العلفية |
|-------------|---------|----------------|
| أغنام       | 600,000 | 193,200,000    |
| ماعز        | 165,000 | 41,250,000     |
| إبل         | 38,000  | 75,772,000     |
| بقر         | 4,000   | 6,420,000      |

**المصدر:** جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة المسح الاستطلاعي للمراعي وتتميتها في الجماهيرية، الخرطوم، 1982؛ وتقرير التنمية البشرية لعام 2002، الملحق الإحصائي رقم (23).

## 2- إنتاج اللحوم

تعد دراسته مؤشراً مهماً لتقييم مستوى الإنتاج الحيواني ومدى إسهامه في توفير الاحتياجات الغذائية للسكان، فضلاً عن بيان أهمية الثروة الحيوانية في النشاط الاقتصادي للمنطقة. كما تساعد في التعرف على التباين المكاني في كميات الإنتاج وتحديد المناطق التي تتمتع بإمكانات أكبر في تربية الحيوانات وإنتاج اللحوم. وتقييم العلاقة بين حجم الثروة الحيوانية والموارد العلفية المتاحة، بما يساعد على فهم الضغوط الواقعة على المراعي وانعكاسها على التدهور البيئي والتصحر.

توضح بيانات الجدول (2) أن هناك تباين واضح في واقع إنتاج اللحوم بسهل الجفارة بين عامي 1998 و 1999، سواء من حيث النوع أو مصدر الإنتاج، إذ بلغ إجمالي إنتاج اللحوم المحلية عام 1998 نحو 398.5 طن، مقابل 2386.1 طن من اللحوم المستوردة، في حين تغير الوضع في عام 1999، حيث ارتفع الإنتاج المحلي إلى نحو 932.6 طن، بينما انخفضت الكميات المستوردة إلى نحو 1404.9 طن. ويلاحظ أن لحوم الأبقار تمثل الجزء الأكبر من إجمالي اللحوم المستوردة، إذ بلغت 2183.3 طن عام 1998 ثم انخفضت إلى 1404.9 طن عام 1999، في حين ارتفع إنتاج لحوم الأبقار المحلية من 314.4 إلى 805.9 طن، وهو ما يشير إلى تحسن نسبي في مساهمة الإنتاج المحلي مقارنة بالسنة السابقة. أما لحوم الأغنام والماعز، فتظهر مساهمتها المحلية والمستوردة بمقادير أقل من لحوم الأبقار، مع تسجيل ارتفاع طفيف في إنتاج لحوم الماعز المحلية من 13.8 إلى 15 طناً، بينما انخفض إنتاج لحوم الأغنام المحلية من 70.3 إلى 111.7 طن وهو

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهرها المكانية في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

ما يعكس اختلاف القدرة الإنتاجية بين الأنواع الحيوانية وتباين مساهمتها في النشاط الاقتصادي الزراعي. أن الاعتماد المرتفع على اللحوم المستوردة، ولاسيما في العام 1998، يظهر وجود فجوة بين الطلب على اللحوم وحجم الإنتاج المحلي، وترتبط بقدرة البيئة الرعوية على توفير الأعلاف واستمرار النشاط الحيواني، كما أن محدودية الموارد الطبيعية وتذبذب الإنتاج النباتي قد يحدان من قدرة المربين على المحافظة على أعداد الحيوانات وإنتاجيتها.

### جدول (2): واقع إنتاج اللحوم في سهل الجفارة عامي 1998 و1999

| السنة | لحوم أغنام (طن) - محلية | لحوم أغنام (طن) - مستوردة | لحوم ماعز (طن) - المحلي | لحوم ماعز (طن) - مستورد | لحوم أبطار (طن) - المحلي | لحوم أبطار (طن) - مستورد |
|-------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1998  | 70.3                    | 199.8                     | 13.8                    | 3                       | 314.4                    | 2183.3                   |
| 1999  | 111.7                   | -                         | 15                      | -                       | 805.9                    | 1404.9                   |

المصدر: عزيزة أحمد سالم حسن، واقع الثروة الحيوانية في منطقة شمال غرب سهل الجفارة، خلال المدة 1989 إلى 1999، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السابغ من أبريل، الزاوية، 2002، ص 103.

### ثانياً: التحليل الجغرافي لمظاهر التعرية والانجراف وتدهور الأراضي

تعد مظاهر التعرية والانجراف من أبرز المؤشرات الدالة على تدهور الأراضي، إذ تسهم إزالة الغطاء النباتي وسوء استغلال الأرض في زيادة قابلية التربة للتفكك والنقل بفعل المياه والرياح، وتزداد خطورة هذه العمليات في البيئات الجافة وشبه الجافة التي تتسم بضعف الغطاء النباتي وتذبذب الهطول المطري. كما يؤدي الرعي الجائر والتوسع غير المنظم في استصلاح الأراضي وقطع الغطاء النباتي إلى إضعاف تماسك سطح التربة، ومن ثم تسارع عمليات الانجراف وفقدان الطبقة السطحية الغنية بالعناصر الغذائية. ويترتب على استمرار هذه العمليات انخفاض خصوبة التربة وتراجع قدرتها على دعم الغطاء النباتي، بما يؤدي إلى اتساع نطاق الأراضي المتدهورة وزيادة قابليتها للتصحّر. ويتباين أثر التعرية والانجراف مكانياً تبعاً لاختلاف طبيعة التربة والانحدار وكثافة الغطاء النباتي وأنماط استخدام الأرض، الأمر الذي يجعل تحليل توزيعها المكاني ضرورياً لتحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتدهور البيئي. ومن هذا المنطلق فإن دراسة مظاهر التعرية والانجراف في سهل الجفارة تساعد في تفسير التباين المكاني لمظاهر التصحر وتحديد أثر العوامل الطبيعية والبشرية في تدهور الأراضي، ولاسيما أن الرعي الجائر وتراجع الغطاء النباتي يمثلان من العوامل التي تسهم في زيادة قابلية التربة للانجراف (عبدالله، المنفي، والطلحي، 2019، ص. 15-16).

### أ- المساحات المتأثرة بالتعرية الريحية

تعد دراستها مؤشراً لتحديد درجة تدهور الأراضي واتساع نطاق تأثير الرياح في إزالة ونقل دقائق التربة، ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة. كما تساعد في الكشف عن التباين المكاني لمناطق التعرية وتحديد المواقع الأكثر تعرضاً لفقدان الطبقة السطحية للتربة وتراجع خصوبتها. وتقييم مخاطر التصحر ووضع خطط مناسبة لحماية التربة والغطاء النباتي والحد من اتساع رقعة الأراضي المتدهورة.

تُظهر بيانات الجدول (3) أن المساحات المتأثرة بالتعرية الريحية في منطقة بئر كوكا شهدت تغيراً مكانياً واضحاً خلال الفترة من 1986-1998، بما يعكس تفاوت درجة التدهور وتطور مظاهرها فقد ارتفعت مساحة الأراضي ذات التدهور الضعيف من 602 هكتاراً إلى 1499 هكتاراً، بزيادة بلغت 897 هكتاراً، وبنسبة تغير قدرها 149%، كما ارتفعت مساحة الكثبان الرملية من 1363 إلى 3830 هكتاراً، بزيادة قدرها 2467 هكتاراً، وهي أعلى زيادة مسجلة بين الفئات، وبنسبة تغير بلغت

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهريهما المكانيّة في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

180.9%، مما يشير إلى تنامي نشاط الرياح وقدرتها على نقل الرمال وإعادة ترسيبها، وتراجعت مساحة الأراضي ذات التدهور المتوسط من 20046 إلى 18160 هكتاراً، وانخفضت الأراضي شديدة التدهور من 24233 إلى 23155 هكتاراً، وانخفضت الأراضي شديدة التدهور جداً من 2700 إلى 2300 هكتار، وهو ما قد يرتبط بانتقال بعض المساحات بين درجات التدهور أو تغير تصنيفها نتيجة تطور خصائص السطح والغطاء الأرضي خلال فترة البحث، وليس بالضرورة تحسناً فعلياً في حالة الأراضي. ويبرز بصورة خاصة ارتفاع مساحة الكثبان الرملية باعتباره مظهراً مكانياً مهماً للتدهور والتصحّر، إذ يعكس اختلال التوازن بين حركة الرمال وقدرة الغطاء النباتي على تثبيتها، ويمكن أن يؤدي استمرار هذه العملية إلى طمر الأراضي الزراعية والمراعي وتراجع كفاءتها الإنتاجية.

جدول (3): التغير في المساحات المتأثرة بالتعرية الريحية في منطقة بئر كوكا خلال عامي (1986-1998)

| درجة التدهور حسب فئة الأراضي | المساحة هكتار 1986 | المساحة هكتار 1998 | الفرق في المساحة | نسبة التغير في مساحة الفئة % | نسبة التغير من إجمالي المساحة % |
|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ضعيف                         | 602                | 1499               | +897             | 149%                         | 1.7%                            |
| متوسط                        | 20046              | 18160              | -1886            | 99%                          | 3.77%                           |
| شديد                         | 24233              | 23155              | -1087            | 44.9%                        | 2.15%                           |
| شديد جداً                    | 2700               | 2300               | -400             | 34.3%                        | 0.8%                            |
| كثبان رملية                  | 1363               | 3830               | +2467            | 180.9%                       | 4.9%                            |

المصدر: محمد سعيد علي زيدان، التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية في سهل الجفارة-ليبيا، دار أمانة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص261.

### ب- الانجراف المائي

تعد دراسته من المؤشرات المهمة لتقييم درجة تدهور التربة، إذ تكشف عن حجم فقدان الطبقة السطحية نتيجة جريان مياه الأمطار وتأثيرها في استقرار التربة. كما تساعد في تحديد المناطق الأكثر تعرضاً للانجراف وتفسير التباين المكاني في خصوبة الأراضي وتراجع قدرتها الإنتاجية. وتفيد دراستها في تقييم مخاطر التصحر ووضع إجراءات مناسبة للحد من فقدان التربة والمحافظة على الموارد الأرضية في منطقة البحث.

تشير بيانات الجدول (4) إلى أن الانجراف المائي يمثل أحد مظاهر التدهور البيئي المهمة في سهل الجفارة، إذ بلغت المساحة الكلية المتأثرة به نحو 608 آلاف هكتار، وتباينت درجة شدته مكانياً بين خفيف ومتوسط وشديد. ويستحوذ الانجراف المائي الشديد على أكبر مساحة 280.8 ألف هكتار، أي ما نسبته 46% من إجمالي المساحة، وهو ما يعكس اتساع نطاق الأراضي الأكثر تعرضاً لفقدان التربة بفعل مياه الجريان السطحي. في حين بلغت مساحة الأراضي ذات الانجراف الخفيف والمتوسط 164.6 ألف هكتار لكل منهما، وبنسبة 27% لكل فئة، مما يدل على وجود تفاوت مكاني في شدة تأثير المياه ويرتبط باختلاف خصائص السطح والغطاء النباتي والتربة والانحدار وشدة الأمطار. ويمكن تفسير ارتفاع نسبة الانجراف الشديد بتراجع قدرة الغطاء النباتي على حماية سطح التربة، إلى جانب طبيعة الأمطار المتذبذبة التي قد تهطل أحياناً بصورة غزيرة خلال فترات زمنية قصيرة، فتزيد من جريان المياه وقدرتها على نقل دقائق التربة. ومن ثم فإن التوزيع المكاني للانجراف المائي يمثل مؤشراً مهماً في تحليل مظاهر التصحر وتدهور الأراضي بسهل الجفارة، إذ يؤدي استمرار فقدان الطبقة السطحية للتربة إلى انخفاض خصوبتها وتراجع قدرتها على دعم الغطاء النباتي، بما قد يهيئ ظروفاً أكثر ملائمة لاتساع نطاق التدهور والتصحر في المناطق المتأثرة.

جدول (4): يوضح حالة الانجراف المائي في المنطقة الشمالية الغربية من سهل جفارة

| صنف التعرية       | المساحة ألف هكتار | %    |
|-------------------|-------------------|------|
| انجراف مائي خفيف  | 164.6             | 27%  |
| انجراف مائي متوسط | 164.6             | 27%  |
| انجراف مائي شديد  | 280.8             | 46%  |
| المجموع           | 608.0             | 100% |

المصدر: اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر والزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، سبتمبر، طرابلس، 2005، بدون صفحة.

#### ج- مساحات الأراضي المتأثرة بدرجات التدهور

وتعد دراستها من المؤشرات المهمة لتحديد حجم المشكلة البيئية وقياس مستوى تدهور الموارد الأرضية وتباينها المكاني. وتحديد المناطق التي تعاني من درجات مرتفعة من التدهور، والكشف عن العوامل الطبيعية والبشرية المرتبطة بتباينها. وتوفر نتائج تكون أساساً لتحديد أولويات المعالجة وحماية الأراضي المتدهورة والحد من اتساع مظاهر التصحر في المنطقة. يتضح من بيانات الجدول (5) أن هناك تباين واضح في مساحات الأراضي المتأثرة بالتدهور الناشئ عن التعرية الريحية في منطقة الوطنية، إذ اتجهت مساحات الأراضي ذات درجات التدهور الخفيف والمتوسط والشديد إلى الانخفاض، في حين سجلت الأراضي ذات التدهور الشديد جداً زيادة ملحوظة. فقد انخفضت المساحة ذات التدهور الخفيف من 130 هكتاراً عام 1986 إلى 100 هكتار عام 1996، بفارق 30 هكتاراً، كما تراجع مساحة التدهور المتوسط من 87100 إلى 85470 هكتاراً بفارق 1630 هكتاراً، وانخفضت مساحة التدهور الشديد من 72600 إلى 61500 هكتار، بفارق 11100 هكتار. وفي المقابل ارتفعت مساحة الأراضي شديدة التدهور جداً من 173070 إلى 186230 هكتاراً، بزيادة بلغت 13160 هكتاراً، وهذا يشير إلى انتقال جزء من الأراضي المتدهورة نحو مستويات أكثر حدة من التدهور، وليس بالضرورة تحسناً بيئياً شاملاً.

ويكشف التباين المكاني والزمني عن استمرار تأثير التعرية الريحية في الأراضي الهشة، خاصة في ظل ضعف الغطاء النباتي وجفاف التربة وقابلية السطح لحركة الرياح ونقل دقائق التربة. كما أن انخفاض بعض فئات التدهور يقابله ارتفاع واضح في فئة التدهور الشديد جداً، مما يعكس احتمال تطور حالة بعض الأراضي من درجات التدهور الأقل إلى الدرجات الأعلى .

جدول (5): مساحات الأراضي المتأثرة بدرجات التدهور المختلفة الناشئ من التعرية الريحية في منطقة الوطنية بسهل الجفارة خلال عامي 1986-1993م

| درجة التدهور | 1986          | 1996          | معدلات التغير<br>نسبة التغير % |
|--------------|---------------|---------------|--------------------------------|
|              | المساحة هكتار | المساحة هكتار |                                |
| خفيف         | 130           | 100           | 23%                            |
| متوسط        | 87100         | 85470         | 1.9%                           |
| شديد         | 72600         | 61500         | 15.3%                          |
| شديد جداً    | 173070        | 186230        | 7.6%                           |

المصدر: محمد سعيد علي زيدان، التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية في سهل الجفارة-ليبيا، دار أمانة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص238.

#### د- مساحات الأراضي المروية والبعلية

وتعد دراستها مؤشراً مهماً لفهم أنماط استغلال الأراضي الزراعية وتحديد مدى اعتماد النشاط الزراعي على الموارد المائية الطبيعية أو مصادر الري. كما تساعد في الكشف عن التباين المكاني في توزيع الأراضي الزراعية وتقييم أثر توافر المياه في الإنتاج الزراعي واستدامة استخدام الأرض. ويفيد البحث في تفسير بعض مظاهر التدهور البيئي والتصحر، خاصة في المناطق التي يؤدي فيها الاستغلال الزراعي المكثف أو سوء إدارة مياه الري إلى استنزاف التربة وتدهور خصائصها.

تشير بيانات الجدول (6) إلى التباين المكاني في مساحات الأراضي الزراعية المتأثرة في سهل الجفارة، إذ بلغ مجموع المساحات المتأثرة 23338 هكتاراً، منها 10446 هكتاراً من الأراضي البعلية و5990 هكتاراً من الأراضي المروية، وهو ما يعكس اتساع نطاق تأثير مظاهر التدهور على الأنماط الزراعية المختلفة. وتأتي منطقة صبراتة في مقدمة المناطق من حيث إجمالي المساحة المتأثرة بواقع 7680 هكتاراً، تليها الزهراء بنحو 6000 هكتار، ثم الزاوية بنحو 3500 هكتار، وزوارة بنحو 3608 هكتارات، في حين تسجل العجيلات 2550 هكتاراً، يشير هذا التفاوت إلى اختلاف درجة تعرض الأراضي الزراعية لعوامل التدهور تبعاً للخصائص الطبيعية وأنماط استخدام الأرض وكثافة النشاط الزراعي. ويلاحظ أن الأراضي البعلية تمثل نسبة مهمة من المساحات المتأثرة، وهو ما يمكن إرجاعه إلى تذبذب الأمطار وارتفاع حساسية الأراضي غير المروية للجفاف وتراجع الغطاء النباتي، بينما تعكس المساحات المروية المتأثرة تأثيرات أخرى مرتبطة بكثافة الاستغلال الزراعي وإدارة الموارد المائية والتربة، إن تركز مساحات متأثرة كبيرة في بعض المناطق يدل على أن مظاهر التدهور لا تتوزع بصورة متجانسة في سهل الجفارة، وإنما ترتبط بخصائص كل منطقة وبدرجة تعرضها للعوامل الطبيعية والبشرية، كما أن تدهور الأراضي الزراعية قد يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وتراجع كفاءة استخدام الأرض، بما يهيئ الظروف لانتساع مظاهر التصحر.

جدول (6): مساحات الأراضي المروية والبعلية المتأثرة في بعض مناطق سهل الجفارة

| المنطقة  | المساحة المتأثرة (المجموع) | المساحة الزراعية المروية المتأثرة | المساحة البعلية المتأثرة |
|----------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| زوار     | 3608                       | 93                                | 3515                     |
| العجيلات | 2550                       | 10                                | 490                      |
| صبراتة   | 7680                       | 1361                              | 2995                     |
| الزاوية  | 3500                       | 1396                              | 1462                     |
| الزهراء  | 6000                       | 3130                              | 1984                     |
| المجموع  | 23338                      | 5990                              | 10446                    |

المصدر: حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 1986، ص 240.

#### هـ- المساحات المتدهورة بفعل التعرية الريحية والانجراف المائي

تعد دراستها مؤشراً مهماً لتحديد درجة تدهور الأراضي وتوزيعها المكاني، والكشف عن المناطق الأكثر تعرضاً لفقدان التربة والغطاء النباتي. كما تساعد في فهم التباين المكاني بين تأثير العوامل الريحية والمائية وتحديد مدى مساهمتها في اتساع مظاهر التصحر. وتفيد نتائجها في وضع أولويات حماية الأراضي المتدهورة وتوجيه إجراءات الحد من التعرية والمحافظة على الموارد الطبيعية والإنتاجية الزراعية والرعية.

توضح بيانات الجدول (7) أن المساحات المتدهورة بفعل التعرية الريحية والانجراف المائي في سهل الجفارة تتباين بصورة واضحة بين القطاعين الشمالي الغربي والشمالي الشرقي، إذ بلغ مجموع المساحات المتدهورة في المنطقتين نحو 1620.3 ألف هكتار، منها 895.7 ألف هكتار متأثرة بالانجراف المائي و724.6 ألف هكتار متأثرة بالتعرية الريحية، بما يعكس تعدد العوامل الطبيعية المؤثرة في تدهور الأراضي. ويستحوذ القطاع الشمالي الغربي على النصيب الأكبر من إجمالي المساحات المتدهورة بواقع 1271.2 ألف هكتار، مقابل 349.1 ألف هكتار في القطاع الشمالي الشرقي، وهو تفاوت مكاني كبير يشير إلى اختلاف درجة تعرض الأراضي لعوامل التعرية وخصائص البيئة الطبيعية وأنماط استغلالها. وفيما يتعلق بالانجراف المائي، بلغت المساحة المتأثرة في القطاع الشمالي الغربي 610 آلاف هكتار، مقابل 285.7 ألف هكتار في القطاع الشمالي الشرقي، وكانت فئة الانجراف الشديد هي الأكبر في الشمال الغربي بواقع 280.8 ألف هكتار، بينما بلغت في الشمال الشرقي 2.5 ألف هكتار فقط، في حين سجلت فئة الانجراف المتوسط 164.6 و41.5 ألف هكتار على التوالي، مما يعكس اختلافاً ملحوظاً في شدة تأثير العامل المائي مكانياً. أما التعرية الريحية، فقد بلغت مساحتها 661.2 ألف هكتار في القطاع الشمالي الغربي مقابل 63.4 ألف هكتار في القطاع الشمالي الشرقي، وتبرز الفئة المتوسطة في الشمال الغربي بمساحة 266.4 ألف هكتار، في حين سجلت الفئة الضعيفة 180 ألف هكتار، وهو ما يدل على اتساع نطاق الأراضي المتأثرة بحركة الرياح ونقل دقائق التربة والرمال. ويشير هذا التباين إلى أن مظاهر التصحر في سهل الجفارة لا تتوزع بصورة متجانسة، وإنما تتباين شدتها مكانياً نتيجة إلى تفاعل العوامل الطبيعية والمتمثلة في خصائص التربة والغطاء النباتي والمياه والانحدار، مع العوامل البشرية كالرعي واستغلال الأراضي الزراعية، كما أن ارتفاع المساحات المتأثرة بالتعرية والانجراف يعني فقداناً تدريجياً للطبقة السطحية للتربة وانخفاض قدرتها الإنتاجية، الأمر الذي يعزز قابلية الأراضي لمزيد من التدهور.

جدول (7): المساحات المتدهورة بفعل التعرية الريحية والانجراف المائي (ألف هكتار) في ليبيا عام 1980

| المنطقة             | ضعيف  | متوسط | شديد  | صنف التعرية<br>الكمية: المجموع | ضعيف  | متوسط | شديد  | مشارك | صنف الانجراف<br>المائي: المجموع | الإجمالي |
|---------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|----------|
| الشمالية<br>الغربية | 180   | 266.4 | 136.4 | 78.4                           | 661.2 | 164.6 | 164.6 | 280.8 | 610                             | 1271.2   |
| الشمالية<br>الشرقية | 53.5  | 8.4   | 0.6   | 0.9                            | 63.4  | 241.7 | 41.5  | 2.5   | 285.7                           | 349.1    |
| المجموع             | 233.5 | 274.8 | 137.0 | 79.3                           | 724.6 | 406.3 | 206.1 | 283.3 | 895.7                           | 1620.3   |

المصدر: دراسة المؤسسة الروسية (سيلخوزبروم) لتربة الجماهيرية عام 1980.

#### ثالثاً: التباين المكاني لدرجات التصحر وتوزيع الأراضي المتأثرة به

وتعد دراسته من الأساليب المهمة في تحديد مستويات التدهور البيئي والكشف عن اختلاف شدته من منطقة لأخرى، إذ تتأثر درجة التصحر بتباين الظروف المناخية وخصائص التربة والغطاء النباتي وأنماط استغلال الأرض. كما يساعد البحث في تحديد المناطق الأكثر تعرضاً لفقدان قدرتها الإنتاجية، وتوضيح العلاقة بين تدهور الموارد الطبيعية واتساع مظاهر التصحر. (الكبير، 2012، ص. 543-558).

#### أ- مساحة الأراضي حسب معدلات هطول الأمطار السنوية

وتعد دراستها مؤشراً مهماً لفهم التباين المكاني للموارد المائية وتحديد أثر الأمطار في توزيع الغطاء النباتي والإنتاج الزراعي والرعي. كما تساعد في تحديد المناطق التي تعاني من انخفاض الأمطار وتزداد فيها قابلية التربة والغطاء النباتي للتدهور والتصحر. وتفيد دراسة التوزيع في تقييم العلاقة بين كمية الأمطار ودرجات التصحر وتحديد المناطق الأكثر حساسية للجفاف والتدهور البيئي.

توضح بيانات الجدول (8) أن الأراضي تتصف بسيادة واضحة للظروف المناخية الجافة، إذ تبلغ مساحة الأراضي التي يقل بها معدل هطول الأمطار عن 50 ملم سنوياً 1506 آلاف كم<sup>2</sup>، أي ما يعادل 90.3% من إجمالي مساحة البلاد البالغة 1667 ألف كم<sup>2</sup>، وهو ما يعكس اتساع نطاق البيئات شديدة الجفاف ومحدودية الموارد المائية الطبيعية. وتأتي الأراضي الجافة التي تتلقى من 50-200 ملم سنوياً في المرتبة الثانية بمساحة 130 ألف كم<sup>2</sup> ونسبة 7.8%، بينما لا تتجاوز مساحة الأراضي شبه الجافة ذات الأمطار من 200-400 ملم نحو 26 ألف كم<sup>2</sup>، بنسبة 1.6%، في حين تقتصر الأراضي شبه الرطبة التي يزيد معدل مطرها على 400 ملم على نحو 5 آلاف كم<sup>2</sup> فقط، بنسبة 0.3% من المساحة الكلية. ويكشف هذا التوزيع عن اختلال واضح في التوازن المائي والبيئي، إذ تتركز غالبية مساحة البلاد ضمن نطاقات المطر المنخفض، الأمر الذي يحد من كثافة الغطاء النباتي ويزيد من حساسية التربة للجفاف والتعرية والتدهور عند تعرضها لضغوط بشرية متزايدة. أن المناطق الأعلى مطراً تكون ذات قدرة أكبر على دعم الغطاء النباتي والأنشطة الزراعية والرعية، بينما تزداد قابلية المناطق ذات الأمطار المنخفضة للتصحّر، بخاصة إذ ترافق الجفاف مع الرعي الجائر والاستغلال غير الملائم للأراضي والموارد المائية. فسهل الجفارة، يقع ضمن النطاق المناخي المتوسطي شبه الجاف نسبياً حيث تذبذب الأمطار وعدم انتظامها، إلى جانب الضغوط البشرية، فهذه كلها أن تؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي والتربة، لذا يمثل التباين في

## التحليل الجغرافي للتصحّر والتدهور البيئي وتباين مظاهرها المكانية في بعضاً من أجزاء سهل الجفارة

معدلات الأمطار أساساً مهماً لتفسير الاختلاف المكاني في شدة مظاهر التصحر والتدهور البيئي وتحديد المناطق الأكثر حساسية لها.

جدول (8): مساحة الأراضي الليبية حسب معدلات تساقط الأمطار السنوية عليها

| نوع الأراضي | معدلات هطول الأمطار السنوية (مم) | مساحة الأراضي (ألف كم) | النسبة المئوية من المساحة الكلية% |
|-------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| جافة جداً   | أقل من 50                        | 1506                   | 90.3%                             |
| جافة        | 50-200                           | 130                    | 7.8%                              |
| شبه جافة    | 200-400                          | 26                     | 1.6%                              |
| شبه رطبة    | أكثر من 400                      | 5                      | 0.3%                              |
| المجموع     | -                                | 1667                   | 100%                              |

المصدر: خالد رمضان محمود، التربة الليبية: تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكاناتها الزراعية، جامعة الفاتح، طرابلس، 1993.

### ب- مساحات التصحر من المساحة الكلية حسب درجة التصحر

وتعد دراستها مؤشراً مهماً لتحديد حجم الأراضي المتأثرة بالظاهرة وتوزيعها وفق مستويات شدتها. كما تساعد في الكشف عن التباين المكاني بين درجات التصحر وتحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتدهور وفقدان قدرتها الإنتاجية. وتقيد نتائجها في تقييم خطورة التصحر وتحديد أولويات حماية الأراضي ووضع إجراءات مناسبة للحد من انتشار التدهور البيئي في منطقة البحث. توضح بيانات الجدول (9) وجود تفاوت واضح في نسب مساحات التصحر بحسب درجة شدته في المنطقة، إذ تستحوذ فئة التصحر الشديد على أعلى نسبة 48.4% من المساحة الكلية، تليها فئة التصحر المتوسط بنسبة 28.3%، ثم التصحر الشديد جداً بنسبة 22.8%، في حين جاءت فئة التصحر الخفيف بنسبة متدنية 0.5% فقط. ويشير هذا التوزيع إلى أن 99.5% من المساحة تقع ضمن درجات التصحر المتوسطة إلى الشديدة جداً، وهو ما يعكس اتساع نطاق الأراضي التي تعاني من مستويات مرتفعة من التدهور البيئي مقارنة بالمساحات ذات التأثير الخفيف. ويمكن تفسير ارتفاع نسبة التصحر الشديد بتفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، من أبرزها انخفاض وتذبذب الأمطار، وارتفاع معدلات التبخر، وتراجع كثافة الغطاء النباتي، فضلاً عن الرعي والاستغلال الزراعي غير الملائم، الأمر الذي يزيد من قابلية التربة للتعرية والانجراف وفقدان قدرتها الإنتاجية. كما أن ارتفاع نسبة التصحر الشديد جداً إلى 22.8% يمثل مؤشراً مكانياً على وصول أجزاء من الأراضي إلى مستويات متقدمة من التدهور، بما قد يحد من قدرتها على التجدد الطبيعي ويزيد صعوبة استعادتها دون تدخلات مناسبة.

جدول (9): نسب مساحات التصحر من المساحة الكلية حسب درجة التصحر

| تصحّر خفيف% | تصحّر متوسط% | تصحّر شديد% | تصحّر شديد جداً% |
|-------------|--------------|-------------|------------------|
| 0.5         | 28.3         | 48.4        | 22.8             |

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الآثار البيئية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 1991.

## النتائج

1. أظهر البحث وجود تباين مكاني واضح في مظاهر التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة، إذ تختلف درجة التدهور من منطقة إلى أخرى تبعاً لتباين الظروف الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها .
2. تبين أن التعرية الريحية تُعد من أبرز مظاهر تدهور الأراضي في سهل الجفارة، ولا سيما في المناطق المكشوفة التي تتعرض للرياح النشطة، مما يسهم في إزالة الطبقة السطحية للتربة ونقل مكوناتها الدقيقة .
3. كشف البحث عن تأثير فترات الجفاف وتذبذب كميات الأمطار في زيادة مظاهر التصحر، حيث يؤدي انخفاض الرطوبة وقلة التساقطات إلى تراجع نمو الغطاء النباتي وارتفاع قابلية التربة للتدهور .
4. أظهرت النتائج أن تراجع الغطاء النباتي يرتبط بدرجات متفاوتة من تدهور الأراضي، إذ تزداد مظاهر التعرية وفقدان خصوبة التربة في المناطق التي تعاني من انخفاض كثافة الغطاء النباتي .
5. تبين أن بعض الأنشطة الزراعية غير الملائمة للظروف البيئية المحلية تسهم في تدهور الأراضي، خاصة عند الإفراط في استغلال التربة أو عدم اتباع أساليب مناسبة للمحافظة على خصوبتها .
6. أظهر البحث أن الرعي الجائر يمثل أحد العوامل البشرية المؤثرة في تدهور المراعي والغطاء النباتي، نتيجة الضغط المستمر على النباتات الطبيعية وتقليل قدرتها على التجدد والنمو .
7. كشفت النتائج عن وجود علاقة بين استغلال الموارد المائية وتدهور البيئة المحلية، حيث يمكن أن يؤدي الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى زيادة الضغوط على الموارد الطبيعية، خاصة في المناطق الزراعية ذات الاستهلاك المرتفع للمياه .
8. تبين أن التوسع العمراني وتغير استخدامات الأراضي أسهما في تقليص بعض المساحات الزراعية والرعية، وأدى إلى زيادة الضغط على الموارد الطبيعية وتحويل أجزاء من الأراضي عن وظائفها الأصلية .
9. أظهر البحث أن مناطق سهل الجفارة لا تتعرض للتصحّر والتدهور بالدرجة نفسها، وإنما تتفاوت مستويات التدهور تبعاً لتداخل مجموعة من العوامل المناخية والطبيعية والبشرية، مما يؤكد أهمية دراسة الظاهرة وفق وحدات مكانية محددة .
10. خلاص البحث إلى أن الحد من التصحر والتدهور البيئي يتطلب تبني إدارة متكاملة للموارد الطبيعية، من خلال الحد من الرعي الجائر، وترشيد استخدام المياه، والمحافظة على الغطاء النباتي، والحد من التعرية، وتنظيم استخدامات الأراضي، مع إعطاء الأولوية للمناطق الأكثر تعرضاً للتدهور .

## التوصيات

1. ضرورة الحد من الرعي الجائر وتنظيم أعداد الحيوانات الرعية بما يتناسب مع الطاقة الاستيعابية للمراعي، مع العمل على حماية المناطق التي تعاني من تدهور واضح في الغطاء النباتي .
2. ترشيد استخدام الموارد المائية، وخاصة المياه الجوفية، من خلال تنظيم عمليات استخراج المياه وتشجيع استخدام أساليب الري الحديثة التي تقلل من الهدر والاستهلاك .
3. العمل على مكافحة التعرية الريحية والمائية من خلال زيادة الغطاء النباتي وإنشاء الأحزمة والمصدات النباتية في المناطق المعرضة للانجراف، بما يسهم في تثبيت التربة والحد من فقدانها .
4. تنظيم استخدامات الأراضي الزراعية والرعية والعمرانية، والحد من التوسع العمراني العشوائي على حساب الأراضي الزراعية والمراعي، مع مراعاة الخصائص البيئية لكل منطقة .
5. تعزيز برامج التوعية البيئية للمزارعين والرعاة والسكان المحليين بأهمية المحافظة على التربة والغطاء النباتي والموارد المائية، وتشجيع الممارسات التي تحد من مظاهر التصحر والتدهور البيئي .

## المقترحات

1. إجراء دراسات دورية لرصد التغيرات المكانيّة والزمنيّة في مظاهر التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .
2. إعداد خريطة متكاملة لدرجات التصحر والتدهور البيئي في سهل الجفارة، وتحديثها بصورة دورية لتحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتدهور وتوجيه جهود المعالجة إليها .
3. إجراء دراسات تفصيلية حول تأثير التغيرات المناخية وتذبذب الأمطار وارتفاع درجات الحرارة في مستقبل الموارد الطبيعية والغطاء النباتي في سهل الجفارة .
4. تنفيذ مشروعات تجريبية لإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة، من خلال التشجير واستزراع النباتات المحلية وإنشاء مصدات الرياح، ودراسة مدى نجاح هذه الأساليب في الحد من التعرية والتصحر .
5. تشجيع إجراء دراسات مستقبلية تربط بين التوسع العمراني وتغير استخدامات الأراضي واستنزاف الموارد الطبيعية، بهدف وضع أسس علمية للتخطيط المكاني المستدام في سهل الجفارة .

## المصادر والمراجع

1. شرف، عبد العزيز طريح .(1971). جغرافية ليبيا .ط2، الإسكندرية: منشأة المعارف
2. فرج عبدالله، عثمان الناجي عثمان، وفضل الله محمود المهدي الطلحي. (2019). انجراف التربة وعلاقتها باستعمالات الأرض في الزمام الزراعي بإقليم الجبل الأخضر. مجلة الباحث، العدد 22، كلية الآداب والعلوم – جامعة بنغازي.
3. الكبير، علي عياد. (2012). التصحر وآثاره السلبية في سهل الجفارة بليبيا. مجلة الجامعة الأسمرية للعلوم الشرعية، المجلد 17.
4. عبد الله، حسوني جدوع. (2010). التصحر: تدهور النظام البيئي. ط1، دار دجلة ناشرون وموزعون، عمان، الأردن .
5. القصاص، محمد عبد الفتاح. (1999). التصحر: تدهور الأراضي في المناطق الجافة. سلسلة عالم المعرفة، العدد 242، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت .
6. سلامة، حسن رمضان. (2010). جغرافية الأقاليم الجافة: منظور جغرافي بيئي. الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
7. الكبير، علي عياد. (2012). التصحر وآثاره السلبية في سهل الجفارة بليبيا. مجلة الجامعة الأسمرية للعلوم الشرعية، المجلد السابع عشر .
8. الكيكط، محمد عبدالله علاق. (2010). الوعي البيئي ودوره في الحد من اتساع دائرة التصحر في سهل الجفارة: دراسة تطبيقية للمنطقة الممتدة بين الغزايا والجوش. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، ليبيا .
9. امباشي، محمد راشد، ورمضان، النوري المبروك. (2014). تحديد مظاهر التصحر في منطقة سهل الجفارة بوادي الحي في شمال غرب ليبيا بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد. المجلة الجامعة، العدد السادس عشر، المجلد الثالث، جامعة الزاوية، ليبيا .
10. الهباش، عواطف محمد الفرجاني. (2023). تطبيق نموذج البحر المتوسط واستعمالات الأراضي (موديلس) بسهل الجفارة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طرابلس، ليبيا .

11. عبد الله، فرح، عثمان المنفي، وفضل الله محمود الطلحي. (2019). انجراف التربة وعلاقتها باستعمالات الأرض في الزمام الزراعي بإقليم الجبل الأخضر. جامعة بنغازي، ليبيا.
12. عزيزة أحمد سالم حسن، 2002 واقع الثروة الحيوانية في منطقة شمال غرب سهل الجفارة، خلال المدة 1989 إلى 1999، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السابع من أبريل، الزاوية.
13. محمد سعيد علي زيدان، 2012 التصحر وآثاره في التنمية البشرية والاقتصادية في سهل الجفارة-ليبيا، دار أمانة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،
14. اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر والزحف الصحراوي، الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، سبتمبر، طرابلس، 2005.
15. حسن محمد الجديدي، 1986 الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة.
16. خالد رمضان محمود، 1993 التربة الليبية: تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكاناتها الزراعية، جامعة الفاتح، طرابلس.
17. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الآثار البيئية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 1991
18. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة المسح الاستطلاعي للمراعي وتنميتها في الجماهيرية، الخرطوم، 1982؛ وتقرير التنمية البشرية لعام 2002، الملحق الإحصائي رقم (23)