البحوث والدراسات

أسباب ومؤشرات تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت

أ. د. رأفت فهمي ميساك*
د. فاطمة محمد الغزالي**

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تقييم وتصنيف أهم أسباب ومؤشرات ودرجات تدهور الأراضي بالبيئة البرية بدولة الكويت. ارتكزت الدراسة على مسح ميداني لـ ٢١ موقعاً تمثل المناطق المفتوحة في البيئة البرية بدولة الكويت، وتغطي تلك المواقع مساحة ٥٢٥ كم٢. وفي إعداد خرائط تدهور الأراضي لخمسة مواقع اعتمدت الدراسة على صور القمر الصناعي IKONOS (درجة الدقة المكانية في حدود ٣ أمتار)، ونظم المعلومات الجغرافية مع التحقق الميداني للأراضي.

وقد لوحظ تباين في الأسباب والمظاهر لتدهور الأراضي من استخدام لآخر؛ ففي المناطق الصحراوية المفتوحةالتي تمثل قرابة ٥١ ٪ من دولة الكويت، يمثل الرعي الجائر واقتلاع الحشائش والشجيرات، وإقامة المخيمات الربيعية وإجراء التدريبات العسكرية أهم أسباب التدهور فيها، وتنحصر مؤشرات تدهور الأراضي في اندثار الغطاء النباتي، وفقدان التنوع البيولوجي والانجراف المائي والريحي للتربة، وتدهور الخصائص الطبيعية للتربة، فضلاً عن تشوه المعالم الأرضية الدقيقة مثل الأودية والحافات الصخرية. بينما يعزى تدهور الأراضي في المناطق الزراعية التي تمثل ٢,٧ ٪ من مساحة البلاد إلى الإفراط في استغلال المياه الجوفية المالحة نسبياً في عمليات الري، وتتجسد مظاهر التدهور في هذه الأراضي في انعدام إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب تملح التربة، وارتفاع منسوب المياه الأرضية. كما ثبت أن ظاهرة تدهور الأراضي بجميع أشكالها، وإن تباينت

* أستاذ بمعهد الكويت للأبحاث العلمية، دولة الكويت.
** مدرس مساعد بقسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، دولة الكويت.

في الطبيعة والحجم، تنتشر في جميع مواقع الدراسة، ولوحظ أن ١٦ موقعاً تمثل ٧٦٪ من إجمالي مواقع الرصد، هي الأشد تأثراً بعمليات الانجراف الريحي للتربة، بسبب وقوعها داخل الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة أو بالقرب منها؛ حيث تنشط العمليات الريحية؛ مما يتسبب في فقدان الجزء العلوي من التربة الرملية. وأمكن تعرف ثلاث حالات (مستويات) من تدهور الأراضي بالمناطق المفتوحة في البيئة البرية بدولة الكويت: ١- التدهور الشديد جداً (نحو ٢٨٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)، ٢- التدهور الشديد (٥٢٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)، ٣- التدهور المتوسط / المعتدل: (نحو ١٩٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة).

وتوصي الدراسة بتنفيذ البرامج التالية لمكافحة تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت:

– برنامج لإدارة المعلومات ودعم اتخاذ القرار (قاعدة معلومات تدهور الأراضي).

– برنامج مراقبة ورصد وتقدير لتدهور الأراضي (نظم معلومات جغرافية- استشعار عن بعد- رصد أرضي).

– البرنامج المستدام لاستخدامات الأراضي والتخضير وإعادة التأهيل.

– إدارة المحميات الطبيعية والتوعية البيئية.

مقدمة:

البيئة البرية في دولة الكويت:

تقع دولة الكويت في الركن الشمالي الشرقي لشبه الجزيرة العربية، وتبلغ المساحة الكلية للدولة ١٧٨١٨كم٢. تتكون دولة الكويت من ثلاثة نظم بيئية، هي: البرية والساحلية والبحرية؛ حيث تمثل النظم البيئية البرية ما لا يقل عن ٩٠٪ من إجمالي مساحة الدولة، ويتسم هذا النظام بالتنوع في خصائصه الفيزيائية وإمكاناته البيولوجية، ويوضح الشكل (١) أهم المناطق بدولة الكويت.

والمقصود بالخصائص الفيزيائية: دراسة الجوانب الطبيعية المتعلقة بشكل الأرض وطبيعة التربة والصخور والظواهر السائدة؛ حيث يتكون نظام البيئة البرية من مسطحات من الأراضي المستوية إلى قليلة التموج (من نحو ١٠ أمتار إلى ما يقارب ٣٠٠ متر فوق سطح البحر)، تقطعها مجموعة من المنخفضات التي تتركز

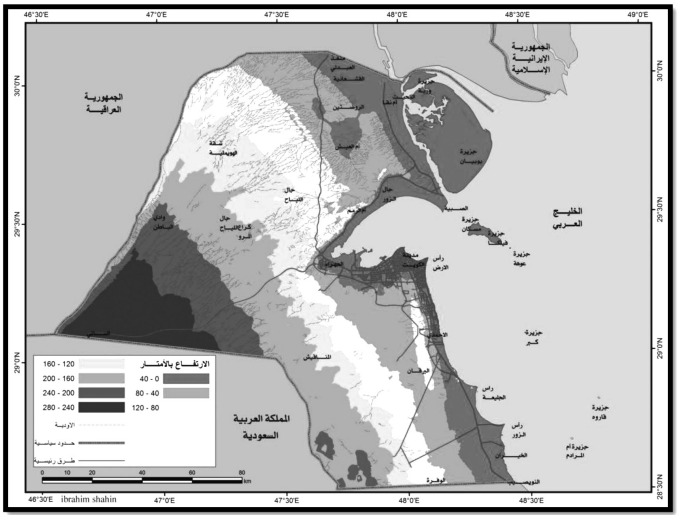
في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من البلاد (مثل منخفض الروضتين ومنخفض أم الرمم). كما تبرز سلاسل من التلال بمناطق متفرقة فوق سطح البيئة البرية (مثل تلال جال الزور – قرابة ١٤٥م فوق سطح البحر)، وبعض الضلوع المرتفعة نسبياً (مثل ضلع الأحمدي –١٣٧م فوق سطح البحر، وضلع اللياح – قرابة ١٠٠م فوق سطح البحر)، فضلاً عن التلال المنعزلة والنتوءات الصخرية المختلفة في تكوينها وملامحها (مثل تلال القرين، وارة والبرقان)، ويوضح الشكل (٢) الملامح الطبوغرافية لدولة الكويت (رأفت ميساك، ٢٠٠٠).

المصدر: معهد الكويت للأبحاث العلمية ٢٠١٤.

الشكل (١) – دولة الكويت ودول الجوار وأهم المناطق البرية بالدولة

ويتكون نظام البيئة البرية بدولة الكويت تبعاً لاستخدامات الأراضي من ست وحدات أساسية، هي: المناطق الصحراوية المفتوحة التي تستخدم في الرعي (كانت قرابة ٧٥٪ من إجمالي استخدامات الأراضي عام ١٩٩٩ تقلصت إلى ما يقارب ٥٠٪ في الوقت الحالي)، والحقول النفطية (٦,٦٪)، والمعسكرات (٤٪) والمحميات الطبيعية (١٨٪)، والمناطق الزراعية (٢,٦٪)، ومقالع

الصلبوخ المهجورة (٢,١٪) (فاطمة الغزالي٢٠١٤،). وفضلاً عن الاستخدامات المشار إليها، هناك عدة استخدامات ثانوية للأراضي لا تتجاوز ٢٪ من إجمالي المساحة الكلية لنظام البيئة البرية (معهد الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية ١٩٩٩).



المصدر: معهد الكويت للأبحاث العلمية ٢٠١٤.

الشكل (٢) – الخريطة الطوبوغرافية لدولة الكويت

هذا، وقد استحوذت ظاهرة تدهور الأراضي بدولة الكويت على اهتمام عدد كبير من الباحثين، وتركز الاهتمام على رصد وتقييم تدهور الأراضي في عدد من المواقع بالبيئة البرية بدولة الكويت؛ منها منطقة كبد والسالمي والوفرة والأجزاء الشمالية الغربية من دولة الكويت، إضافة إلى دراسة الرواسب الريحية وسبل التحكم في الرمال الزاحفة، كما تطرقت بعض الدراسات لحالة الغطاء النباتي وسبل إعادة التأهيل. وعلى صعيد متصل اهتمت بعض الدراسات بتحديد العلاقة بين استخدامات الأراضي وتدهور التربة وتدني إمكاناتها الفيزيائية والبيولوجية، كما تطرقت دراسات أخرى لآليات مكافحة التصحر؛ من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة منها المخلفات النباتية الخام والمصنعة.

وللمزيد من المعلومات حول الدراسات المشار إليها يمكن الرجوع لعدد كبير من المصادر العربية؛ من أهمها: الموارد الطبيعية والسمات البيئية بدولة الكويت (معهد الكويت للأبحاث العلمية، ٢٠٠٠)، معهد الكويت للأبحاث العلمية، مجلة علوم وتكنولوجيا (٢٠١٢) رأفت ميساك وآخرون (١٩٩٨)، فاطمة الغزالي (٢٠١٤)، اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر بدولة الكويت (٢٠١٥)، رأفت ميساك وسميرة عمر (٢٠١٥)، أما المصادر الأجنبية التي تناولت ظاهرة تدهور الأراضي بالكويت فهي عديدة، منها:

Al Awadhi, J. and Misak R. (2000). Al Awadhi, J. Misak, R and Omar, S. (2003), Al-Dousari, A. M. (2005). Al Dousari, A, Misak, R. and Shahid, S. (2000), Omar, S., R. Misak, P. King, S. Shabbir, H. Abo Rizq, G. Grealish, W. Roy. (2001)a., Misak, R. and Khalil, M. (2014) & Misak, R., El Gamily, H. and Hussain W. (2014).

أسباب اختيار الموضوع:

يرجع السبب الرئيسي لاختيار موضوع تدهور الأراضي ودراسة أسبابه وتوزعه، إلى أن دولة الكويت وقعت على اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني الجفاف الشديد أو التصحر أو كليهما معاً خاصة في إفريقيا، بتاريخ ٢٢ سبتمبر من عام ١٩٩٥، وأصبحت الاتفاقية نافذة بالنسبة لدولة الكويت بتاريخ ٢٢ يونيو ١٩٩٧. كما وقعت الكويت قبل ذلك على كل من اتفاقية التنوع البيولوجي، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بتاريخ ٩ يونيو من العام ١٩٩٢ وتاريخ ٢٧ ديسمبر من عام ١٩٩٤ على التوالي (زين الدين وآخرون، ٢٠٠٨)، وعليه أصبح من الضروري دراسة تدهور الأراضي الذي يشمل تدهور الغطاء النباتي، وفقدان التنوع البيولوجي، وفقدان الجزء العلوي من التربة، والانضغاط الميكانيكي للتربة، وتشوه المعالم الأرضية؛ مما يمهد الطريق لوضع الخطط وتنفيذ البرامج للسيطرة على ظاهرة تدهور الأراضي بالبيئة البرية بدولة الكويت.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:

١ – دراسة أهم مظاهر تدهور الأراضي في المناطق المختلفة من البيئة البرية بدولة الكويت، وتشمل الأراضي الرعوية والزراعية والمحميات الطبيعية ومقالع الصلبوخ المهجورة وغيرها من استخدامات للأراضي.

٢ – تصنيف درجات تدهور الأراضي، وتحديد نسب كل نوع من أنواعها داخل البيئة البرية الكويتية.

٣ – تعرف أسباب التصحر وتدهور البيئة البرية في دولة الكويت، ومحاولة إيجاد حلول عملية وسريعة للحد من انتشار التدهور وتوسع مساحته.

منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة على منهجين:

١ – **المنهج المورفولوجي** Morphological Approach: وذلك لدراسة توزيع الظواهر واستخدامات الأراضي بالمنطقة.

٢ – **المنهج التحليلي** Analytical Approach: أفاد في تحليل ودراسة العوامل المؤثرة في انتشار ونمو التدهور البيئي، والتوزيع الجغرافي له.

كما تم الاعتماد على أكثر من أسلوب في إعداد هذه الدراسة، وهي:

أ – **الأسلوب الكمي**: حيث تم استخدام الأسلوب الإحصائي في بعض مراحل هذه الدراسة، وتحليل جميع المعطيات والبيانات التي تم التوصل إليها، سواء كانت بيانات مكتبية، أو رقمية، أو ميدانية، ومن ثم تم إدخالها وربطها جميعاً، ثم تحليلها، ورسم صورة دقيقة للوضع الراهن لمنطقة الدراسة.

ب – **الأسلوب الكارتوجرافي**: من منطلق أن الخريطة هي أداة مهمة جداً في علم الجغرافيا بصفةٍ عامة وفي هذه الدراسة بصفةٍ خاصة.

ج – **نظم المعلومات الجغرافية**: تم اللجوء لتمثيل ظاهرات المنطقة من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

منطقة الدراسة ومراحل العمل:

تمت الدراسة على ثلاث مراحل في المناطق الآتية:

المرحلة الأولى: مسح حقلي ميداني أولي لتعرف مظاهر تدهور الأراضي، والاستخدامات الحالية للأراضي في ٢١ موقعاً، تمثل المناطق المفتوحة بالبيئة البرية بدولة الكويت (الشكل ٣). وتبلغ مساحة الموقع الواحد ٢٥ كم٢ (٥كم × ٥كم)، يصل فيها إجمالي مساحة المناطق المختارة إلى ٥٢٥ كم٢. وفي أثناء المسح الميداني تم تسجيل المعلومات الحقلية عن تدهور التربة، وتم الاستعانة في هذه المرحلة بصور الأقمار الصناعية (لاندسات)، (درجة الدقة المكانية ٢٠ متراً) وتاريخ الصور يعود لعام ٢٠١٠.

المرحلة الثانية: تم اختيار خمسة مواقع للدراسة التفصيلية التي تضمنت معلومات عن المعالم الأرضية الدقيقة ومظاهر تدهور الأراضي والمواقع، وهي: بحرة (موقع رقم ٣)، والمطلاع (موقع رقم ٥)، وأم المدافع (موقع رقم ١٧)، وجنوب غرب برقان (موقع رقم ٧)، وغرب العبدلي (موقع رقم ١٨)؛ حيث تم إعداد خرائط تفصيلية لتلك المواقع باستخدام صور القمر الصناعي IKONOS (درجة الدقة المكانية في حدود ٣ أمتار) وتاريخ الصور ٢٠١٠.

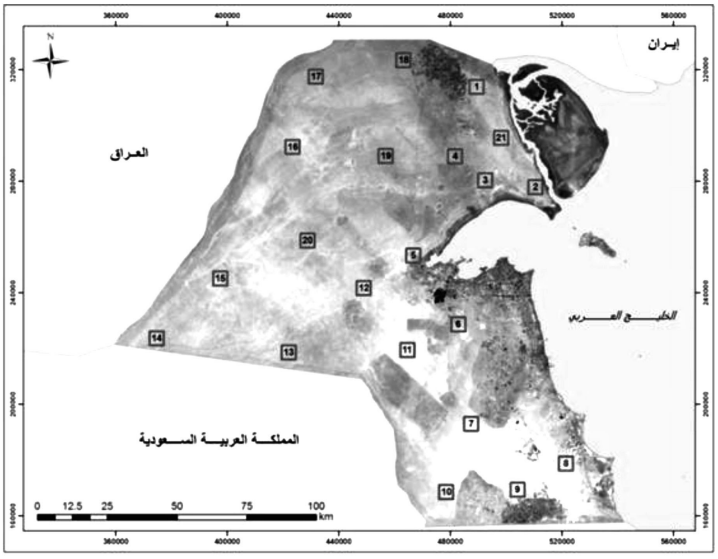
المرحلة الثالثة: القيام بـ ٨ رحلات ميدانية لمواقع الدراسة التفصيلية؛ لتحقيق الأهداف التالية (خلال الفترة من فبراير إلى أغسطس ٢٠١٤):

- جمع معلومات أساسية حول مظاهر تدهور التربة والغطاء النباتي.
- تقييم استخدامات الأراضي الحالية والسابقة (إن أمكن).
- القيام بالتحقق من الأراضي الظاهرة في الصور الفضائية؛ حيث تم تحديد ٢٠ نقطة تحقق أرضي (بواقع ٥ نقاط لكل موقع).
- التصوير الحقلي لمظاهر تدهور الأراضي والمعالم الأرضية وغيرها.

المشكلات والصعوبات التي واجهت الدراسة:

واجه الباحثان عدداً من المشكلات، التي حاولا إيجاد بدائل لها تفيد الدراسة وتثري الموضوع والهدف المطلوب، ومن أبرز هذه المشكلات عدم وجود بيانات

تفصيلية عن مساحات المناطق المتدهورة بالبيئة البرية بدولة الكويت، وصعوبة الوصول إلى بعض الأراضي التي يحتاج إليها الباحثان في دراسة الأراضي المتدهورة، إضافة إلى تداخل الظروف والعوامل الطبيعية والبشرية المؤدية إلى التدهور.



الشكل (٣) – صورة فضائية (لاندسات) لدولة الكويت (٢٠١٠)، توضح المواقع المختارة لرصد تدهور الأراضي بالمناطق المفتوحة من البيئة البرية بدولة الكويت

الدراسة:

أولاً – الأمطار في دولة الكويت والجفاف وعلاقتهما بتدهور البيئة البرية:

يبلغ متوسط الهطول المطري بدولة الكويت قرابة ١١٠ ملم/ خلال موسم (أكتوبر – أبريل)؛ حيث يوضح الجدول (١) إجمالي الأمطار السنوية، إضافة إلى كمية الأمطار موزعة على أشهر السنة؛ فالأمطار تتركز خلال شهري يناير وفبراير، وفي نوفمبر وديسمبر، لكنها تنعدم خلال أشهر الصيف: يونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر، وهذا ينطبق على المناخ الصحراوي الجاف الحار صيفاً، والبارد الممطر شتاءً، الذي تقع دولة الكويت ضمن نطاقه. كما يظهر واضحاً من

خلال الرسم البياني الإجمالي السنوي لسقوط الأمطار في الشكل (٤) مدى التفاوت في كمية الأمطار السنوية بين عام وآخر.

الجدول (١)

كمية الأمطار الساقطة على دولة الكويت موزعة على شهور السنة والإجمالي السنوي لكمية الأمطار خلال الفترة ١٩٦٠-٢٠١٣

Year	الجملة Total	ديسمبر Dec	نوفمبر Nov	أكتوبر Oct	سبتمبر Sep	أغسطس Aug	يوليو Jul	يونيو Jun	مايو May	أبريل Apr	مارس Mar	فبراير Feb	يناير Jan	
١٩٦٠	٤٠,١	٠,٧	٩,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٤,٢	١١,٤	١,٨	١٢,١	١٩٦٠
١٩٧٠	٨٠,٦	٣٣,٨	١,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	T	٢,٩	١,٩	٤,٣	٣٦,٣	١٩٧٠
١٩٨٠	١٣١,٩	٤١,١	١,٨	T	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٢	٠,٦	١٦,٨	٥٤,١	١٦,٨	١٩٨٠
١٩٩٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٠*
٢٠٠٠	٨٠,٨	٢٥,٠	٢٦,٣	٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٣	١,٤	٣,٧	٢١,٣	٢٠٠٠
٢٠٠١	١٢٩,٥	٧٣,٥	٢,٤	٠,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٦	٠,٢	٥,٣	٦,٨	٣٩,٩	٢٠٠١
٢٠٠٢	١٤١,٢	١٨,٦	٦٠,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	T	٢٦,٤	١٦,٨	١٣,٤	٥,٥	٢٠٠٢
٢٠٠٣	١٥٢,٣	٦٦,٣	٧,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,١	٤,٠	٢٢,٢	٢,٧	٥٠,٠	٢٠٠٣
٢٠٠٤	٢١٦,٨	٦٩,٩	١,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣,٣	١٤,٢	٠,٥	٠,٩	١٢٦,٣	٢٠٠٤
٢٠٠٥	١٨٧,٦	٥١,٣	٣٠,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٧	٢٩,٩	١٤,٨	٥٩,٣	٢٠٠٥
٢٠٠٦	١١٤,٩	٤٧,٨	٤,٩	٠,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	T	١٤,٨	٠,٢	٢٠,١	٢٦,٥	٢٠٠٦
٢٠٠٧	٧٧,١	١٣,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	T	٢,٦	٨,٩	١٨,٢	٦,٧	٢٧,٣	٢٠٠٧
٢٠٠٨	٥٠,٩	٠,٠	٢٧,٧	٠,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٥	٠,١	٠,٠	١,٦	٢٠,٣	٢٠٠٨
٢٠٠٩	٤٧,٨	٠	٠	٠,٢	٠,٠	T	٠,٠	T	٠,٣	٢٠,٤	٢٣,٧	٢,٣	٠,٩	٢٠٠٩
٢٠١٠	٣٥,٠	١,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٣,٥	١٠,٤	١,١	٢,٢	٦,٤	٢٠١٠
٢٠١١	٦٤,٧	٠,٠	١٠,٨	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦,٥	١٣,٧	٢٦,٣	٣,٦	٣,٦	٢٠١١
٢٠١٢	١٢٦,٨	٤٢,٩	١٧,١	١,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٩	٦,٤	١١,٣	٣٧,٤	٩,٧	٢٠١٢
٢٠١٣	١١٧,٩	٨,٢	٦٣,٢	٠,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٧,٨	٠,٠	٢,٣	٠,٥	٥,٨	٢٠١٣

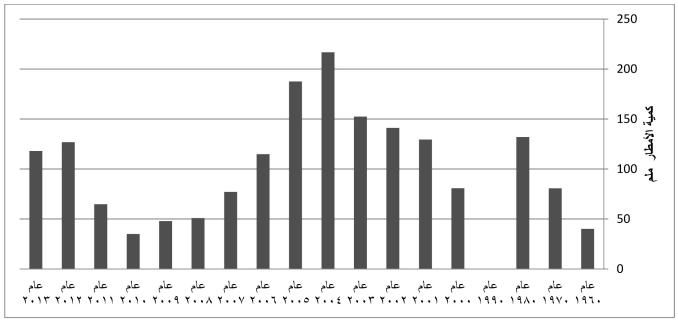
المصدر: فاطمة الغزالي، ٢٠١٤. أثر (كمية قليلة لا يمكن قياسها) القياس بـ (ملم).

* لا توجد قياسات لهذا العام بسبب الغزو العراقي الغاشم على دولة الكويت.

ويعد الجفاف أحد الظواهر المناخية الطبيعية التي تحدث بشكل متكرر في دولة الكويت، حيث يحدث نقص في كمية الأمطار في فترة ممتدة من الوقت، قد

تصل إلى سنة أو عدة سنوات، ويحدث انخفاض عن المعدل الطبيعي في هطول الأمطار، مما يترك تأثيراً كبيراً على كل من النظام البيئي والزراعي في المنطقة، كما أن حدوث فترة قصيرة من الجفاف الشديد، كفيلة بإلحاق أضرار هائلة وخسائر بالاقتصاد المحلي.

إن الظروف المناخية السائدة في دولة الكويت، أدت إلى انتشار هذه الظاهرة؛ فقلة معدلات سقوط الأمطار لسنوات متتالية، إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة والسرعة العالية للرياح، وضحالة التربة وضعف قوامها وقلة النبات الطبيعي، كلها عوامل أسهمت في زيادة رقعة الأراضي المتدهورة، وانتشار التصحر بدولة الكويت.



الشكل (٤) – المجموع السنوي للأمطار خلال الفترة ١٩٦٠–٢٠١٣

كما كان للعوامل البشرية دور بارز في زيادة وتيرة التصحر؛ فالزيادة المطردة في أعداد السكان أدت إلى زيادة الضغط على الموارد الطبيعية، وخلال فترات الجفاف يتعاظم الدمار البيئي الناجم عن الأنشطة البشرية، منها التخييم والرعي واستغلال المواد المحجرية، ويعزى ذلك إلى عاملين أساسيين: أولهما اختفاء أو ذبول الغطاء النباتي الذي يشكل درعاً واقية للتربة، وثانيهما انعدام رطوبة التربة وارتفاع درجة حرارتها؛ مما يؤدي إلى تفككها وانتقالها بفعل الرياح.

وقد أمكن حصر عدد من الفترات الزمنية التي حدث فيها الجفاف بدولة الكويت على مراحل زمنية منذ الستينيات من القرن الماضي، ولعل آخر هذه الفترات هي الفترة الممتدة من موسم نوفمبر ٢٠٠٧ – إبريل ٢٠٠٨؛ حيث بلغ

إجمالي كمية الأمطار ٧٧,١ ملم، وموسم ٢٠٠٨/٢٠٠٩ (الجدول السابق ١)؛ حيث انخفضت كمية الأمطار الساقطة على دولة الكويت لتصل إلى ٤٧,٨ ملم.

وفي العقود الخمسة الماضية تم تسجيل أربع درجات من الجفاف في دولة الكويت يمكن بيانها على النحو الآتي: (Misak R., & Al-Dousari A. 2013):

- جفاف شديد جداً: (أمطار أقل من ٢٥ ملم): لم تتعرض الكويت لجفاف شديد جداً خلال العقود الخمسة الماضية، إلا أنها كانت قريبة منه في موسم ١٩٦٣/١٩٦٤، وموسم ١٩٩٣/١٩٩٤؛ حيث بلغت الكمية الكلية للأمطار ٢٨ ملم.
- جفاف شديد: (أمطار من ٢٥-٥٠ ملم): كما حدث في موسم ١٩٧٦/١٩٧٧، وموسم ٢٠٠٧/٢٠٠٨.
- جفاف متوسط: (أمطار من ٥٠-٧٥ ملم): كما حدث في موسم ٢٠٠٨/٢٠٠٩.
- جفاف خفيف: (أمطار ٧٥-١٠٠ ملم): حدث عدة مرات، منها موسم ١٩٦٤/١٩٦٥.

ولقد تسبب الجفاف الذي ضرب الكويت خلال المواسم من ٢٠٠٧/٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢/٢٠١٣ في خلل في الوظائف الأيكولوجية، وزيادة واضحة في العواصف الرملية والترابية في بعض المناطق المحمية منذ عشرات السنين، منها محطة التجارب الزراعية بمنطقة كبد التابعة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية (بداية من موسم ٢٠٠٧/٢٠٠٨)، ومحمية صباح الأحمد الطبيعية (بداية من موسم ٢٠٠٩/٢٠١٠) (Misak R., & Al-Dousari A. 2013).

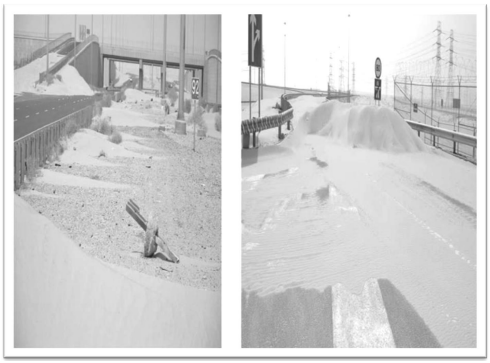
ثانياً – أسباب ومظاهر تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت:

تتباين أسباب ومظاهر تدهور الأراضي وفقاً لطبيعة التربة ونوعية الغطاء النباتي والموقع الجغرافي واستخدامات الأراضي، ونستعرض فيما يلي مظاهر تدهور الأراضي وفق استخدامات متباينة للأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت، وهي على النحو الآتي:

١ – المناطق الصحراوية المفتوحة (المراعي): تغطي ٥١٪ من مساحة البلاد، يرجع فيها سبب تدهور الأراضي إلى الرعي الجائر والرعي المبكر، والتخييم الكثيف في موسم الربيع (الصورة ١)، وما يشمله من حركة عشوائية للسيارات، إضافة إلى المناورات العسكرية. وقد لوحظ تقلص مساحة هذا النوع من الأراضي قرابة ٧٥٪ من الاستخدامات الكلية للأراضي عام ١٩٩٩ إلى ٥١٪ من المساحة الكلية لاستخدامات الأراضي عام ٢٠١٤، ويرجع السبب في ذلك إلى حماية عدد من المناطق، منها المنطقة المنزوعة السلاح بين الكويت والعراق، والمنطقة المحظورة بين الكويت والمملكة العربية السعودية. أما مظاهر التدهور في هذه الأراضي فتتمثل في (رأفت ميساك وآخرون، ١٩٩٨):

- تدهور الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي.
- الانجراف المائي والريحي للتربة (الصورة ٢).
- تدهور الخصائص الطبيعية للتربة وظهور مؤشرات التصلب والانضغاط الميكانيكي.
- تشوه المعالم الأرضية الدقيقة، مثل الأودية والحافات الصخرية.

الصورة (١) – من طائرة عمودية توضح منطقة مخيمات بطريق السالمي (يناير ٢٠١٤)، ويلاحظ إقامة سواتر ترابية حول المخيمات؛ ما يعني استنزاف التربة وتغير ملامحها



الصورة (٢) – زحف وتراكم كميات كبيرة من الرمال فوق طريق رأس الصبية (يوليو ٢٠١٤)، وتنتقل الرمال بفعل عملية التجوية الريحية للتربة الرملية

٢ – الأراضي الزراعية: تغطي ٢,٧٪ من مساحة البلاد، ويرجع سبب تدهور الأراضي الزراعية فيها إلى الإفراط في استغلال المياه الجوفية المالحة نسبياً في الري (مياه مكمن الدمام)، وقد لوحظ أنه تمت السيطرة على معظم الآبار الفوارة التي كانت تتدفق منها المياه دون توقف لعدة سنوات؛ مما حد نسبياً من استنزاف المياه والتربة الزراعية، أما مظاهر التدهور في هذه الأراضي فتتمثل في تدهور إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب تملح التربة، وارتفاع منسوب المياه الأرضية ببعض المزارع (الصورة ٣).

الصورة (٣) – تدهور إنتاجية التربة الزراعية بسبب تملح التربة وارتفاع منسوب المياه الجوفية بإحدى المزارع بمنطقة الوفرة الزراعية (أغسطس ٢٠١٤)

٣ – أراضي المقالع واستغلال الصلبوخ (الحصى): تمثل ما نسبته ٢,٢٪ من مساحة البلاد، يرجع فيها سبب التدهور إلى استخراج الصلبوخ ونقله وتكسيره قبل أن يتوقف هذا النشاط عام ١٩٩٥، ويتم حالياً إعادة تأهيل بعض المواقع، مثل منطقة اللياح شمال مدينة الجهراء. أما مظاهر التدهور في هذه الأراضي فتتمثل في:

- تدهور الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي.
- التدهور الهيدرولوجي والجفاف المستحدث.
- تدهور الخصائص الطبيعية للتربة وظهور مؤشرات التصلب والانضغاط الميكانيكي.
- الزحف الرملي وتشكيل فرشات الرمال وانتشار العواصف الرملية والغبارية.
- تشوه سطح الأرض وتغير ملامح المعالم الأرضية المحلية.

ثالثاً – مساحة الأراضي المتصحرة وغير المتصحرة في البيئة البرية بدولة الكويت:

نشير إلى أنه لا توجد بيانات تفصيلية عن مساحات المناطق المتدهورة في البيئة البرية بدولة الكويت، لهذا تركز الدراسة الحالية على أحدث البيانات حول هذا الموضوع؛ حيث يوضح الجدول (٢) بيانات حديثة عن مساحات الأراضي المتصحرة وغير المتصحرة في البيئة البرية بدولة الكويت، وتجدر الإشارة إلى أن مساحات الأراضي الواردة في هذا الجدول (باستثناء المراعي والمحميات الطبيعية) تم الحصول عليها من مشروع مسح وتصنيف التربة بدولة الكويت (معهد الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، ١٩٩٩)، أما بخصوص مساحة الأراضي الرعوية والمحميات الطبيعية والمناطق المتصحرة وغير المتصحرة فهي من عمل الباحثين، وقد تم تقديرها من واقع البيانات الحقلية والصور الفضائية الحديثة.

الجدول (٢)
المساحات التقريبية للمناطق المتصحرة وغير المتصحرة في عدد من استخدامات الأراضي بالبيئة البرية بدولة الكويت*

وحدة استخدام الأراضي	النسبة من دولة الكويت (٪)	المساحة (كم٢)	المساحة المتصحرة (كم٢)	المساحة غير المتصحرة (كم٢)	ملاحظات
الأراضي الزراعية	٢,٦	٤٧٠	٨٠ (١٧٪)	٣٩٠ (٨٣٪)	تملح تربة وطمر بالرمال
مقالع الصلبوخ المردومة	٢,١	٣٨٣	٢٠٣ (٥٣٪)	١٨٠ (٤٧٪)	تدهور شديد
المحميات	١٨	٣٢٤٢	١٦٧٩(٥٢٪)	١٥٦٣(٤٨٪)	
المواقع العسكرية	٤	٦٨٨	١٠٠ (١٥٪)	٥٨٨(٨٥٪)	منطقة مناورات الأديرع شديدة التدهور
الحقول النفطية	٦,٦	١١٧٧	١١٤(١٠٪)	١٠٦٣(٩٠٪)	١١٤ كم٢ بحيرات نفطية ناتجة من الغزو العراقي
المراعي الطبيعية	٥١	٩١٢٣	٩١٢٣	---	تدهور الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي
استخدامات أخرى (استخدام حضري)	٤	٦٥٧	٣١ (٥٪)	٦٢٦(٩٠٪)	مرادم نفايات نحو ٣١ كم٢
إجمالي	٨٨	١٥٧٤٠	١١٣٣٠(٨٢٪)	٤٤١٠(٢٨٪)	---

المصدر: عمل الباحث

* تتم مراجعة البيانات وتحديثها بصفة دورية، كان آخرها في مايو ٢٠١٥، بوساطة اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر بدولة الكويت.

رابعاً – مؤشرات تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت:

تصنف مؤشرات تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت – على

أساس طبيعتها – إلى فيزيائية وبيولوجية واقتصادية . اجتماعية (رأفت ميساك وأحمد السيد عمر، ٢٠١٤) (مجلة علوم وتكنولوجيا، ٢٠١٢)، وتم تصنيفها بأنواعها على النحو الآتي:

١ – **المؤشرات الفيزيائية:** والمقصود بها وحدة تقدير كمية، ترتبط بالمناخ والتربة وشكل الأرض، وتتضمن نفاذية ومسامية التربة.

أ – التجوية الريحية:

- **المؤشر:** فقدان الجزء العلوي من التربة بما فيه من مواد عضوية بفعل الرياح.
- **التداعيات:** رمال زاحفة وغبار في الجو وانتقال البذور بفعل الرياح، وفقدان خاصية الاحتفاظ بالمياه، إضافة إلى فقدان إنتاجية التربة.
- **الحلول العملية والعلمية:** تثبيت التربة بمواد صديقة للبيئة، اعتماد نظم وقاية من الرياح، وتفعيل استخدامات مستدامة للأراضي.

ب – التجوية المائية:

- **المؤشر:** تفكك التربة وانجرافها بفعل مياه السيول.
- **التداعيات:** رمال وغبار، تخريب نسيج التربة، جرف النباتات مع مياه الجريان السيلي.
- **الحلول العملية والعلمية:** إدارة مياه الجريان السيلي (نظم حفظ التربة وصيانتها).

ج – تصلب التربة:

- **المؤشر:** تصلب التربة وانضغاط حبيباتها.
- **التداعيات:** فقدان مياه السيول لعدم إمكانية تسربها رأسياً في التربة (نسبة فقدان قد تصل إلى ٨٠٪ قياساً بتربة مضغوطة).
- **الحلول العملية والعلمية:** تكسير القشرة الصلبة ميكانيكياً بمعدات خفيفة أو يدوياً، وبيولوجياً من خلال زراعة أنواع معينة من الأشجار مثل الأثل والصفصاف.

٢ – **المؤشرات البيولوجية:** والمقصود بها وحدة تقدير كمية ترتبط بحالة الغطاء النباتي والتنوع البيولوجي:

أ – جذور النباتات:

- **المؤشر:** انكشاف جذور النباتات.
- **التداعيات:** بداية نهاية النبات في حال استمرار عمليات التجوية الريحية.
- **الحلول العملية والعلمية:** نظم وقاية من الرياح، واستخدامات مستدامة للأراضي.

ب – فعل الرياح والسيول بالنباتات:

- **المؤشر:** اقتلاع الحشائش والشجيرات من جذورها بفعل الرياح القوية أو السيول الجارفة.
- **التداعيات:** فقدان التنوع البيولوجي.
- **الحلول العملية والعلمية:** إدارة مياه الجريان السيلي (سدود ترابية، حفر تجميع المياه..، إلخ)، وعمل مصدات للرياح.

ج – فقدان التنوع البيولوجي:

- **المؤشر:** اختفاء النباتات وفقدان التنوع البيولوجي وتدهور بيئة الحيوانات البرية.
- **التداعيات:** تنشيط عمليات التجوية الريحية والمائية.
- **الحلول العملية والعلمية:** استخدامات مستدامة للأراضي مثل تنظيم الرعي في المناطق الأشد تعرضاً لعمليات التجوية الريحية (الممرات الطبيعية للرياح).

د – موت النباتات:

- **المؤشر:** الموت الجماعي للنباك (النباتات الحاجزة للرمال).
- **التداعيات:** رمال زاحفة وغبار عالق.
- **الحلول العملية والعلمية:** استخدامات مستدامة للأراضي.

٣ – المؤشرات الاجتماعية – الاقتصادية: والمقصود بها وحدة تقدير كمية ترتبط بالأنشطة البشرية (مثل الرعي والتخييم والزراعة وغيرها) وجوانبها الاقتصادية:

أ – الزراعة:

- **المؤشر:** تدهور إنتاجية الأراضي الزراعية بسبب التملح وارتفاع منسوب المياه الجوفية (منطقة الوفرة الزراعية).
- **التداعيات:** هجرة المزارع، والعزوف عن ممارسة الأنشطة الزراعية، مع زيادة في تكاليف إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة.
- **الحلول العملية والعلمية:** غسيل التربة بمياه الصرف المعالجة رباعياً، وتصميم نظم صرف مستدامة، مع دعم المتضررين وتعويضهم، إضافة إلى إرشاد زراعي حول الزراعة المستدامة.

ب – تدهور البيئة:

- **المؤشر:** تدهور النوعية البيئية بسبب زيادة وتيرة العواصف الرملية وموجات الغبار.
- **التداعيات:** تلوث الهواء الجوي، ومشكلات صحية في الجهاز التنفسي، وزيادة في حوادث الطرق نظراً لتدني الرؤية.
- **الحلول العملية والعلمية:** أحزمة خضراء متقدمة مع استخدام مستدام للأراضي؛ للتخفيف من عمليات فقدان التربة ريحياً ومائياً.

خامساً – تدهور الأراضي ودرجاته بمواقع الدراسة:

ثبت من خلال تحليل الصور الفضائية وتفسيرها (لاندسات landsat وايكونس Ikonos)، فضلاً عن المسح الحقلي الميداني، أن ظاهرة تدهور الأراضي بجميع أشكالها: (تدهور الغطاء النباتي، وفقدان التنوع البيولوجي، وفقدان الجزء العلوي من التربة، والانضغاط الميكانيكي للتربة، وتشوه المعالم الأرضية الدقيقة)، تنتشر في جميع مواقع الرصد، البالغ عددها ٢١ موقعاً، وإن

تباينت في الطبيعة والحجم، ويوضح الجدول (٣) نوعية الغطاء النباتي، واستخدامات الأرضي ودرجة تدهورها في جميع مواقع الرصد.

ولوحظ أن ١٦ موقعاً، تمثل ٧٦٪ من إجمالي مواقع الرصد البالغ عددها ٢١ موقعاً (الشكل ٥)، هي الأشد تأثراً بعمليات الانجراف الريحي للتربة بسبب وقوعها داخل الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة أو بالقرب منها، حيث تنشط العمليات الريحية؛ ما يتسبب في فقدان الجزء العلوي من التربة الرملية.

الشكل (٥) – المواقع الأشد تعرضاً لعمليات الانجراف الريحي للتربة بسبب وقوعها في الممرات الطبيعية للرياح العاصفة

الجدول (٣)
معلومات أساسية عن مواقع رصد تدهور الأراضي

موقع الرصد	الغطاء النباتي السائد	استخدامات الأراضي	درجة التدهور
١	Haloxyletum	الرعي والمخيمات (في أثناء موسم التخييم)	تدهور شديد
٢	Haloxyletum	الرعي والمخيمات	تدهور شديد جداً
٣	Haloxyletum	استخراج نفط ورعي وتخييم	تدهورشديد جداً

تابع/ الجدول (٣)
معلومات أساسية عن مواقع رصد تدهور الأراضي

موقع الرصد	الغطاء النباتي السائد	استخدامات الأراضي	درجة التدهور
٤	Haloxyletum	استغلال صلبوخ ورعي	تدهور شديد
٥	Cypertum	الرعي	تدهور شديد جداً
٦	Cypertum	الرعي	تدهور متوسط
٧	Cypertum	الرعي	تدهور شديد
٨	Cypertum	الرعي	تدهور شديد
٩	Stipagrostietum	الرعي والمخيمات	تدهور شديد
١٠	Stipagrostietum	الرعي	تدهور شديد
١١	Cypertum	الرعي	تدهور شديد
١٢	Cypertum	الرعي	تدهور شديد جداً
١٣	Stipagrostietum	الرعي	تدهور متوسط
١٤	Stipagrostietum	الرعي	تدهور متوسط
١٥	Haloxyletum	الرعي	تدهور متوسط
١٦	Haloxyletum	الرعي	تدهور شديد
١٧	Haloxyletum	استغلال صلبوخ	تدهور شديد جداً
١٨	Haloxyletum	الرعي واستغلال الصلبوخ	تدهور شديد جداً
١٩	Haloxyletum	الرعي	تدهور شديد
٢٠	Stipagrostietum	الرعي	تدهور شديد
٢١	Haloxyletum	الرعي والمخيمات	تدهور شديد

* الغطاء النباتي السائد (omer. Misak, 2001).

حالات تدهور الأراضي بمنطقة الدراسة:

اعتماداً على المسح الحقلي الميداني، وتحليل الصور الفضائية و(LANDSAT & IKONOS) أمكن تعرف ثلاث حالات (مستويات) من تدهور الأراضي بالمناطق المفتوحة في البيئة البرية بدولة الكويت، بيانها على النحو الآتي:

١ – **التدهور الشديد جداً**: (نحو ٢٨٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)؛

تتمثل هذه الحالة من تدهور الأراضي في تحول الأرض إلى وضعية غير منتجة تماماً؛ بسبب بعض استخدامات الأراضي المدمرة المتمثلة في استغلال المواد المحجرية من حصى ورمال (قبل توقف استغلال الحصى)، وإقامة السواتر الترابية، أو حفر الجاتش، أو مواقع نفايات البلدية، أو التحصينات الدفاعية، أو المناطق الملوثة بالنفط الخام، وما يصاحب ذلك من تدهور خصائص التربة، وتدمير الغطاء النباتي وتشوه سطح الأرض، وتغير الملامح الهيدرولوجية والطبوغرافية والأيكولوجية والبيئية المحلية، وفي حالة النوع الأخير من التدهور لا يمكن استغلال الأرض مباشرةً، إلا بعد إعادة تأهيلها بتكاليف مرتفعة خلال فترة زمنية طويلة، ومن مناطق التدهور الشديد جداً ما يأتي:

* الموقع ٢ (رأس الصبية): مقالع الصلبوخ المهجورة.
* الموقع ٣ (بحرة): تلوث نفطي شديد للتربة والغطاء النباتي، ومقالع صلبوخ مهجورة.
* الموقع ٥ (المطلاع): سواتر ترابية ومخيمات ربيعية.
* الموقع ١٢ (طريق السالمي): سواتر ترابية.
* الموقع ١٧ (أم المدافع): مقالع صلبوخ مهجورة.
* الموقع ١٨ (غرب العبدلي): سواتر ترابية ومقالع صلبوخ مهجورة.

٢ – **التدهور الشديد:** (٥٢٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)؛

تتمثل هذه الحالة في تدهور التربة وما عليها من غطاء نباتي وما يعيش بداخلها من حيوانات برية في المواقع المنتشرة في الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة التي تمارس فيها أنشطة تقليدية مثل الرعي والتخييم، وأهم ما يميز هذا النوع هو انتشار مساحات كبيرة من التموجات الحصوية Granule Ripples.

تم رصد هذا النوع من تدهور الأراضي في المواقع الآتية:

* الموقع ١ (أم نقا): رعي جائر.
* الموقع ٤ (شمال بحرة): رعي جائر.

* الموقع ٧ (جنوب غرب حقل برقان): رعي جائر.
* الموقع ٨ (غرب الخيران): تخييم.
* الموقع ٩ (شمال مزارع الوفرة): رعي جائر.
* الموقع ١٠ (غرب حقل نفط الوفرة).
* الموقع ١١ (مناقيش).
* الموقع ١٦ (شمال السالمي).
* الموقع ١٩ (شمال ضلع اللياح).
* الموقع ٢٠ (جنوب غرب أم القواطي).
* الموقع ٢١ (شمال الصبية).

في حالة هذا النوع من تدهور الأراضي (التدهور الشديد) يمكن استخدام الأرض بعد القيام بعمليات تسوية وتهذيب لسطح الأرض، ومعالجة التلوث النفطي مع تحسين خصائص التربة بخلطها بمغذيات للتربة.

٣ – التدهور المتوسط/المعتدل: (نحو ١٩٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)؛

يتمثل بتدهور الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي، واختفاء النباتات ذات القيمة الرعوية بمناطق المراعي خارج الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة، وتم رصد مناطق التدهور المتوسط فيما يأتي:

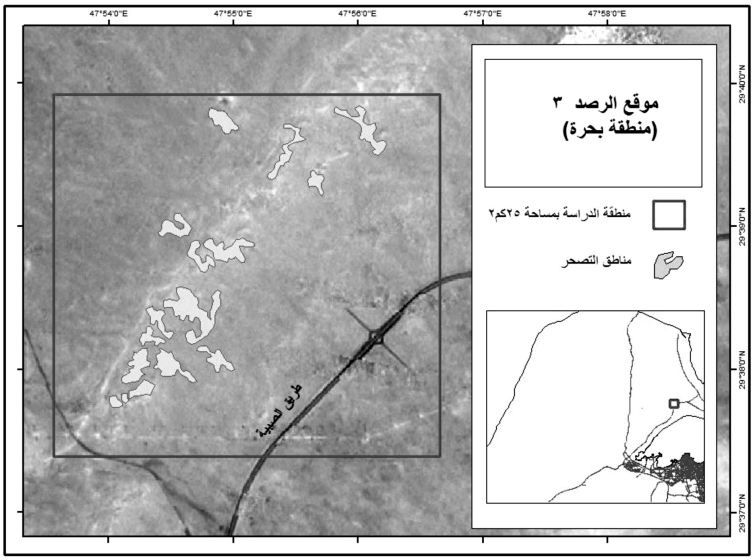
- الموقع ٦ (جنوب غرب مدينة الكويت).
- الموقع ١٣ (شرق السالمي).
- الموقع ١٤ (السالمي).
- الموقع ١٥ (المناقيش).

في حالة هذا النوع من تدهور الأراضي (التدهور المتوسط) يمكن إعادة التأهيل من خلال الإدارة الجيدة وأنشطة التخضير مع الاستخدامات المستدامة للأراضي.

سادساً – الخرائط التفصيلية لتدهور الأراضي ببعض المواقع:

اعتماداً على الصور الفضائية IKONOS، مع القياسات الحقلية، تم اختيار خمسة مواقع ودراستها بالتفصيل، وتحديد مساحة ونسبة تدهور الأراضي فيها، وإعداد خرائط تفصيلية لها، وهي (الجدول ٤):

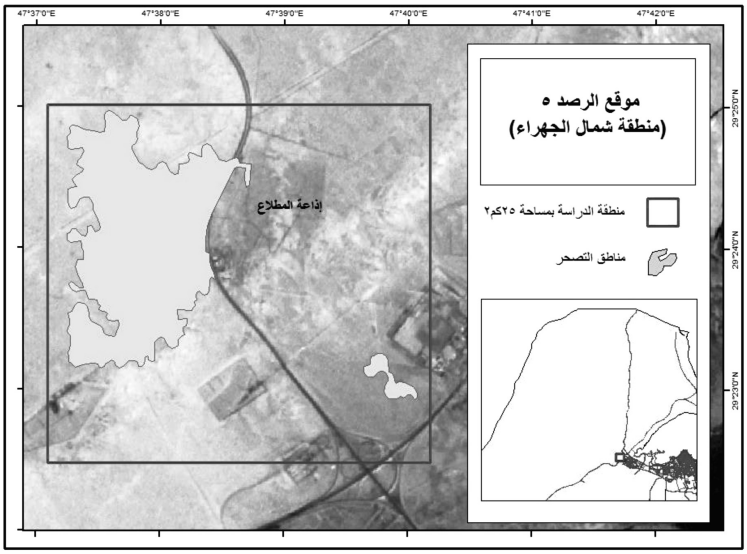
١ – موقع الرصد (٣)، الواقع في منطقة بحرة شمال جون الكويت (الشكل ٦)، ويظهر فيه التدهور الشديد بسبب استغلال الحصى (الصلبوخ)؛ حيث تبلغ مساحة الموقع ٢٥ كم٢، نحو ٤,٥٪ من الأراضي متدهورة بشكل شديد.



الشكل (٦) – صورة فضائية IKONOS لموقع الرصد (٣) (منطقة بحرة)

٢ – موقع (٥)، والواقع في منطقة المطلاع شمال غرب مدينة الجهراء(الشكل ٧)، يظهر فيه تدهور أجزاء من الموقع، بسبب الضغط البشري المتمثل في الرعي والتخييم، ويلاحظ الفرق في الألوان بين المنطقة المحمية المتمثلة بسياج إذاعة المطلاع والمنطقة المفتوحة التي تنتشر فيها جواخير

الحيوانات والمراعي، وهي منطقة شديدة التدهور، مساحة الموقع (٢٥ كم٢)، نسبة الأراضي المتدهورة نحو ١٩٪ من مساحة الموقع.



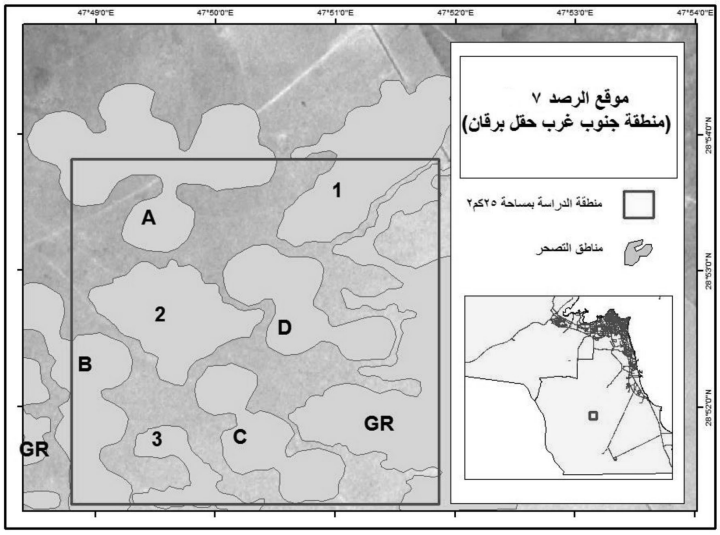
الشكل (٧) – صورة فضائية IKONOS لموقع الرصد (٥)، (منطقة المطلاع، شمال مدينة الجهراء)

٣ – موقع الرصد (٧)، الواقع في جنوب غرب حقل نفط برقان (الشكل ٨)، موضح عليه مظاهر تدهور الأراضي في نحو ٧٠٪ من أراضي الموقع البالغة ٢٥ كم٢، وهي على النحو الآتي:

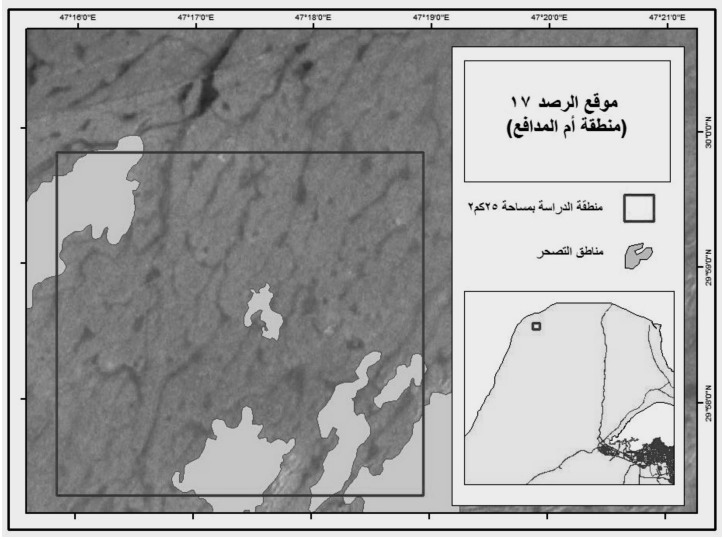
الوحدات ١و٢و٣: مناطق تدهور الخصائص الطبيعية للتربة واندثار الغطاء النباتي بسبب حركة الشاحنات وسيارات الدفع الرباعي.

الوحدات A, B, C, D: مناطق تدهور الخصائص الطبيعية للتربة واندثار الغطاء النباتي بسبب الجواخير وإقامة السواتر الترابية.

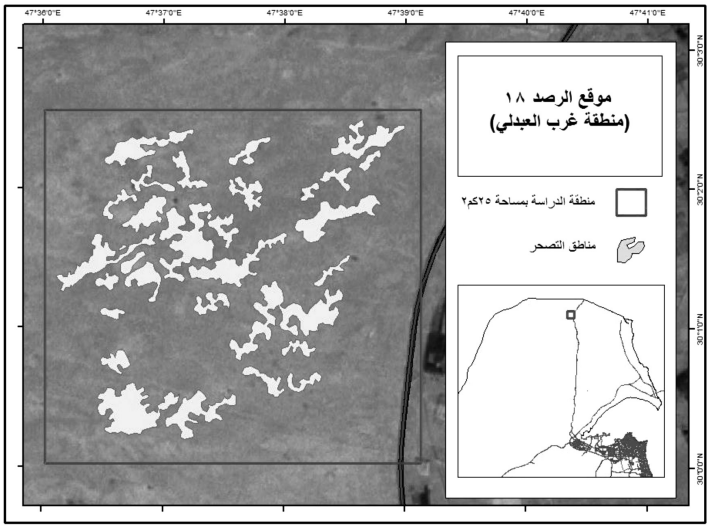
الوحدات GR: مساحات تعرضت لعمليات التجوية الريحية وظهور علامات النيم الحصوية.



الشكل (٨) – صورة فضائية IKONOS لموقع الرصد (٧)، (جنوب غرب حقل نفط برقان)



الشكل (٩) – صورة فضائية IKONOS لموقع الرصد ١٧ (منطقة أم المدافع)



الشكل (١٠) – صورة فضائية IKONOS لموقع الرصد ١٨ (منطقة غرب العبدلي)

٤ – موقع الرصد (١٧)، الواقع في أم المدافع بالجزء الشمالي من دولة الكويت (الشكل ٩)، يظهر بها التدهور الشديد بسبب مقالع الصلبوخ واستغلال الحصى؛ حيث تصل فيه نسبة التدهور إلى نحو ٢٥٪ من إجمالي مساحة الموقع.

٥ – موقع الرصد (١٨)، الواقع غرب العبدلي (الشكل ١٠)، يبين التدهور الشديد جداً بسبب مقالع الصلبوخ واستغلال الحصى بما نسبته ١٥٪ من موقع الرصد.

الجدول (٤)
مواقع الرصد ومساحة الأراضي المتدهورة فيها من إجمالي مساحة موقع الرصد

رقم موقع الرصد	الموقع	المساحة كم٢ الأراضي المتدهورة	النسبة من مساحة موقع الرصد ٪
Zone 3	بحره	١,١٤	٤,٥٦٪
Zone 5	المطلاع – شمال مدينة الجهراء	٤,٨١	١٩,٢٤٪
Zone 7	جنوب غرب حقل برقان	٢٤,٢	٦٩,٨٪
Zone 17	أم المدافع	٦,٣٤	٢٥,٣٦٪
Zone 18	غرب العبدلي	٣,٧٧	١٥,٠٨٪

سابعاً – الخلاصة والتوصيات:

إن تغيرات المناخ وما يصاحبها من آثار أصبحت حقيقة وواقعاً يجب التعامل معه. على ضوء المعلومات المتاحة، فإنه من المتوقع أن تزداد المساحة من الأرض المتأثرة بالجفاف الشديد من قرابة ١٪ (الوقت الراهن) إلى ٣٠٪ في نهاية القرن؛ ما يعني جفاف التربة وتدهور الغطاء النباتي، مع سيادة عمليات الانجراف الريحي للتربة، وزيادة فرص انتشار العواصف الغبارية والرملية. ووفقاً لنتائج النمذجة الرياضية لعناصر المناخ والغطاء النباتي واستخدامات الأراضي، فإن مساحات من الأرض سوف يختفي ما كان ينمو عليها من غطاء نباتي، ومن ثم تزداد رقعة المناطق المتصحرة.

وقد استعرضت الدراسة الحالية أحدث البيانات المتاحة عن المساحات المتدهورة وغير المتدهورة بالبيئة البرية بدولة الكويت، وتتضمن الدراسة تقييم ظاهرة تدهور الأراضي في ٢١ موقعاً، تبلغ مساحة الموقع الواحد ٢٥ كم٢، تم التوصل إلى النتائج الآتية:

١ – إعداد خرائط تفصيلية لخمسة مواقع. ومن خلال المسح الحقلي وتحليل الصور الفضائية، أمكن تعرف أسباب تدهور الأراضي ومظاهره، فضلاً عن المؤشرات الفيزيائية والبيولوجية والاقتصادية – الاجتماعية لتدهور أراضي البيئة البرية.

٢ – اعتماداً على نتائج الدراسة أمكن تعرف ثلاثة مستويات لتدهور الأراضي بالمناطق المفتوحة في البيئة البرية بدولة الكويت، وهي: **التدهور الشديد جداً** (نحو ٢٨٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)، **التدهور الشديد** (قرابة ٥٢٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة)، و**التدهور المتوسط/ المعتدل** (نحو ١٩٪ من المساحة الكلية لمواقع الدراسة).

٣ – تم تحديد أسباب كل درجة من درجات التدهور؛ حيث تمثل حالة التدهور الشديد جداً بتحول الأرض إلى وضعية غير منتجة تماماً، بسبب بعض استخدامات الأراضي المدمرة، ومنها استغلال المواد المحجرية من

حصى ورمال (قبل قرار وقف استغلال الحصى)، بينما تتمثل حالة التدهور الشديد بتدهور التربة وما عليها من غطاء نباتي وما يعيش بداخلها من حيوانات برية في المواقع المنتشرة في الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة التي تمارس فيها أنشطة تقليدية مثل الرعي والتخييم، أما حالة التدهور المتوسط/ المعتدل فتتمثل بتدهور الغطاء النباتي، وفقدان التنوع البيولوجي واختفاء النباتات ذات القيمة الرعوية بمناطق المراعي خارج الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة.

هذا، وتقترح الدراسة تنفيذ البرامج التالية لمكافحة تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت:

- برنامج إدارة المعلومات ودعم اتخاذ القرار (قاعدة معلومات تدهور الأراضي).
- برنامج مراقبة تدهور الأراضي ورصده وتقديره (نظم معلومات جغرافية – استشعار عن بعد – رصد أرضي).
- البرنامج المستدام لاستخدامات الأراضي والتخضير وإعادة تأهيل الأراضي المدمرة، وتحسين التربة والمحافظة على النظام الأيكولوجي.
- إدارة المحميات الطبيعية ونشر الوعي البيئي للأفراد والمؤسسات.
- وجود حاجة ملحة لتطبيق القوانين بأسرع وقت ممكن على جميع الجهات ذات الصلة بالبيئة؛ حيث يوجد ضعف في الالتزام بالتشريعات والقوانين الخاصة في البيئة.
- فضلاً عن تنفيذ البرامج المشار إليها، توصي الدراسة بضرورة الالتزام بروح ومواد قانون حماية البيئة الجديد (القانون رقم ٤٢ لسنة ٢٠١٤)؛ من خلال تطبيق القانون بحزم للحد من تدهور الأراضي وصيانة التنوع البيولوجي (الفصل الثاني من الباب الثاني: حماية البيئة البرية والزراعية من التلوث، والباب الخامس: التنوع البيولوجي) ونركز هنا على أهمية تطبيق المادة ٤٠ من القانون، التي تنص على ما يأتي:

"يحظر على كل من يرتاد المناطق البرية بقصد إقامة المخيمات، أو لأي غرض آخر، القيام بأي نشاط من شأنه الإضرار بالتربة، أو التأثير على خواصها الطبيعية أو تلويثها على نحو يؤثر على قدرتها الإنتاجية، وتحدد اللائحة التنفيذية لهذا القانون الاشتراطات والمعايير الواجب التقيد بها". وتجدر الإشارة إلى أن مساحة المنطقة التي تقام عليها المخيمات الربيعية بلغت في العام الماضي قرابة ١٤٨٠ كم٢ (اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر بدولة الكويت، ٢٠١٥).

- على صعيد متصل توصي الدراسة بتحديث خريطة المناطق الرعوية؛ حيث تم إعداد تلك الخريطة (قرار بلدية الكويت رقم ٤٨٤ لعام ١٩٨٩) منذ قرابة ربع قرن من الزمان، في ضوء المتاح من معلومات ومعطيات في ذلك الوقت، ونظراً لتطور المعرفة وتراكم معلومات حديثة عن الجوانب البيئية والأيكولوجية بدولة الكويت، فقد حان الوقت للتحديث والتصحيح، وعموماً تحتاج الخريطة إلى إعادة نظر للأسباب الآتية: ١ – ارتكزت الخريطة على جوانب جغرافية دون الأخذ بعين الاعتبار للنواحي البيئية، ٢ – لا توجد مبررات واضحة لتحديد المناطق المسموح فيها بالرعي والممنوع فيها الرعي، ٣ – غياب البعد الزمني (لم تحدد مدد معينة للرعي ليستريح المرعى ويلتقط أنفاسه، ومن ثم تزدهر النباتات كما لم تحدد الحمولة الرعوية)، مع ضرورة تطبيق المادة ١٠٧ من قانون حماية البيئة رقم ٤٢ لعام ٢٠١٤، التي تنص على الآتي: "تقوم الجهات المختصة بتحديد الحمولة الرعوية بالمناطق البرية على أساس إمكانات المراعي بالدولة، وتلتزم الجهات المختصة بتحديث مواقع الرعي كل عشر سنوات بحد أقصى، وفي كافة الأحوال يمنع الرعي بكافة أشكاله في الجزر والمحميات الطبيعية. كما تلتزم الجهات المختصة بتوفير إمكانيات الرقابة اللازمة لذلك، وتحدد اللائحة التنفيذية لهذا القانون الجهات المختصة ومسؤوليات كل منها وآلية إصدار تقارير المتابعة السنوية".

- ومن التوصيات المهمة للدراسة تقنين أنشطة التخييم والرعي بالممرات الطبيعية للرمال الزاحفة؛ حيث تشكل الممرات الطبيعية للرمال الزاحفة بدولة الكويت مواقع حساسة بيئياً، بسبب تعرض التربة الهشة المنتشرة بها لرياح شمالية غربية عاتية في معظم أوقات السنة، وعلى الرغم من ذلك تتعرض تلك الممرات لضغوط بشرية شديدة؛ منها الرعي الجائر وإقامة المخيمات، فضلاً عن التدريبات العسكرية، ولقد جاء الوقت لتقنين تلك الاستخدامات وفق خطة مستدامة.
- نظراً لما تسببه ظاهرة زحف الرمال وتراكمها من آثار اجتماعية واقتصادية وبيئية سلبية، فإنه يجب أن تتعاون الجهات العلمية مع الجهات التنفيذية ومنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص في تصميم وتنفيذ برنامج مستدام لوقاية المنشآت من الرمال الزاحفة، يتضمن نظم وقاية صديقة للبيئة، مع تطبيق المادة رقم ٤٧ من قانون حماية البيئة رقم ٤٢ لسنة ٢٠١٤؛ التي تنص على تطبيق وسائل الحماية من زحف الرمال عند إقامة منشآت بالبيئة البرية.
- وفي نهاية المطاف نوصي بأن تقوم اللجنة الوطنية لمكافحة التصحر بدولة الكويت – التي تمثل الجهات التنفيذية والبحثية والأكاديمية ومنظمات المجتمع المدني بالدولة – بالانتهاء من إعداد الإستراتيجية الوطنية لمكافحة التصحر بدولة الكويت، أخذاً بعين الاعتبار التجارب الناجحة محلياً وإقليمياً وعالمياً (أستراليا والصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية).

المراجع

أولاً – المراجع العربية:

- ميساك، رأفت فهمي؛ وآخرون. (١٩٩٨). البيئة الصحراوية بدولة الكويت: ملامحها العامة – أسباب تدهورها وسبل إعادة تأهيلها. مركز البحوث والدراسات الكويتية. الكويت.
- ميساك، رأفت؛ وآخرون. (٢٠٠٠). الموارد الطبيعية والسمات البيئية في دولة الكويت مع نماذج من آليات تدهور البيئة وسبل إعادة التأهيل. معهد الكويت للأبحاث العلمية.
- ميساك، رأفت؛ السيد، عمر؛ أحمد، سميرة. (٢٠١٤). التصحر/ تدهور الأراضي في البيئة البرية بدولة الكويت. الجمعية الكويتية لحماية البيئة . لجنة حماية الحياة الفطرية.
- غنيمي، زين الدين عبدالمقصود؛ الصانع، راشد مزيد. (٢٠٠٨). التنمية البيئية بالكويت، دراسة تحليلية توثيقية. مركز البحوث والدراسات الكويتية. الكويت. الصفحات ٣٣٧. ٣٤٨،٣٦٥.
- الغزالي، فاطمة. (٢٠١٤). استخدامات الأراضي بمحافظة الجهراء (الكويت) كمدخل للتنمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. رسالة دكتوراه غير منشورة في الجغرافيا. كلية الآداب. جامعة عين شمس. (ص ٣٥، ٣٧).
- معهد الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية. (١٩٩٩). مسح وتصنيف التربة بدولة الكويت.
- معهد الكويت للأبحاث العلمية. (٢٠٠٠). الموارد الطبيعية والسمات البيئية بدولة الكويت.
- معهد الكويت للأبحاث العلمية. مجلة علوم وتكنولوجيا. (٢٠١٢). تدهور الأراضي. العدد ٢١٢. ملف العدد.

- المجموعة الإحصائية السنوية. (٢٠٠٠). الإدارة المركزية للإحصاء. العدد ٣٧. الكويت.
- المجموعة الإحصائية السنوية. (٢٠٠٥). الإدارة المركزية للإحصاء. العدد ٤٢. الكويت.
- المجموعة الإحصائية السنوية. (٢٠١٠). الإدارة المركزية للإحصاء. العدد ٤٧. الكويت.
- المجموعة الإحصائية السنوية. (٢٠١٢). الإدارة المركزية للإحصاء. العدد ٤٩. الكويت.

ثانياً – المراجع الأجنبية:

- Al Awadhi, J. and Misak R. (2000). Field assessment of Aeolian sand processes and sand control measures in Kuwait.Kuwait Journal of Science & Engineering. Volume 27 Number 1, pp 159- 176.
- Al Awadhi, J. Misak, R and Omar, S. (2003). Causes and consequences of desertification in Kuwait. A case study of land degradation. Bull Eng. Geol. Env. 62:107-115.
- Al-Dousari, A. M. (2005). Causes and indicators of land degradation in the northwestern part of Kuwait. Arab Gulf Journal of Scientific Research. 23 69-79.
- Al-Dousari, A, Misak, R. and Shahid, S. (2000).Soil compaction and sealing in Al Salmi Area.Western Kuwait. (2000). Journal of Land Degradation and Development. 11:401-418.
- Omar, S., R. Misak, P. King, S. Shabbir, H. Abo Rizq, G. Grealish, W. Roy. (2001). A. Mapping the vegetation of Kuwait through reconnaissance soil survey. Journal of Arid Environment, 48:341-355.
- Misak R., & Al-Dousari A. (2013). Prolonged Drought Issues and DLDD Desertification, Land Degradation and Drought in Kuwait.2013.Invited paper, Kubuqi International Desert Forum (KIDF), China (2-4 August 2013).

- Misak and Khalil,M.(2014).Controlling land degradation using environmentally friendly materials (the Case of Kuwait). Journal of Arid lands Studies, Volume 24-1, pp 73-76.
- Misak, El Gamily, H. and Hussain W. (2014). Threats to Agriculture in Kuwait: The case of Wafra Agricultural Area, Southern Part of Kuwait. Journal of Arid lands Studies, Volume 24-1, pp 9-12.