مجلّة جامعة عدن للعلوم الانسانيّة والاجتماعية
EJUA-HS Vol. 7 No. 2 (2026)
https://doi.org/10.47372/ejua-hs.2026.2.536
ISSN: 2708-6275

مقالة بحثية

استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا في رصد وتحليل تغيرات الغطاء الأرضي في شبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) خلال الفترة 1982م-2022م

سمية جميل نعمان ياسين[1]، و فواز عبدالله أحمد باحميش[2،*]

[1] طالبة دراسات عليا قسم الجغرافيا، كلية التربية - عدن، جامعة عدن، عدن، اليمن؛ البريد الالكتروني: Yassen@gmail.com
[2] قسم الجغرافيا، كلية التربية - عدن، جامعة عدن، عدن، اليمن

*** الباحث الممثل: فواز عبدالله أحمد باحميش؛ البريد الالكتروني: fwaz.geography.edu@aden-univ.net & fawazba1971@gmail.com**

استلم في: 06 يونيو 2026 / قبل في: 25 يونيو 2026 / نشر في: 30 يونيو 2026

المُلخّص

هدف هذا البحث إلى رصد وتحليل تغيرات الغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) خلال الفترة 1982-2022م باستخدام المرئيات الفضائية وتقنيات التحليل المكاني، بهدف تحديد اتجاهات التغير ومعدلاته وأنماطه المكانية، وتقييم انعكاساته البيئية والتنموية في منطقة الدراسة. وقد كشفت النتائج التحليلية للمؤشرات المكانية أن التأثير البشري- الممثل في معدلات التوسع العمراني غير المخطط (العشوائي)، والاستغلال المكثف والجائر للموارد الطبيعية والتي تشكل العامل الأكثر تأثيراً، في إعادة تشكيل المشهد الجغرافي للمنطقة، في حين لعبت المتغيرات الطبيعية دوراً مسانداً ومحفزاً في هذه التحولات البنيوية. وتحذر الدراسة من أن استمرار هذ الاتجاهات التغيرية المتسارعة دون تدخل تخطيطي عاجل سيؤدي حتماً إلى تدهور بيئي واقتصادي واسع النطاق، ينعكس سلباً على استدامة النظم البيئية والحيوية، والامن المائي، وصحة المجتمع المحلي واستقراره. ومن هنا، تبرز الحاجة الملحة لتبني سياسات بيئية حازمة واستراتيجيات تخطيطية مبتكرة، مدعومة ببرامج توصية شاملة تُوظف تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية، لكونها تمثل الركيزة الاساسية نحو حوكمة إدارة الموارد، وتحقيق التنمية المستدامة، وحماية الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الغطاء الأرضي؛ تغير الغطاء الأرضي؛ الاستشعار عن بُعد؛ نظم المعلومات الجغرافية.

المقدمة:

أصبحت دراسة تغيرات الغطاء الأرضي من الموضوعات الرئيسة في البحوث الجغرافية والبيئية المعاصرة، لما تمثله من أهمية في فهم التفاعلات بين الأنسان والبيئة وتقييم آثار الأنشطة البشرية على الموارد الطبيعية. وقد أدى النمو السكاني والتوسع العمراني والتطور الاقتصادي خلال العقود الأخيرة إلى حدوث تغيرات متسارعة في أنماط الغطاء الأرضي في العديد من المناطق الحضرية والساحلية، الأمر الذي جعل رصد هذه التغيرات وتحليلها ضرورة علمية لدعم التخطيط المستدام وإدارة الموارد الطبيعية.

قد أسهم التطور الكبير في تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في توفير أدوات فعالة لرصد التغيرات البيئية وتحليلها مكانياً وزمانياً.

وقد أكدت العديد من الدراسات أن بيانات الأقمار الصناعية، وخاصة سلسلة مرئيات Landsat تمثل أطول سجل عالمي متواصل لبيانات مراقبة الأرض ذات الدقة المكانية المتوسطة، الأمر الذي جعلها المصدر الأكثر استخداماً في دراسات رصد تغيرات الغطاء الرضي على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية. كما أن معظم الدراسات واسعة النطاق الخاصة بمراقبة تغيرات الغطاء الأرضي تعتمد بصورة أساسية على مرئيات Landsat لما توفره من استمرارية زمنية وموثوقية عالية في الكشف عن التغيرات البيئية (Hansen & Loveland, 2012, pp 66).

ويُعد التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أكثر المناهج استخداماً في دراسات الكشف عن التغيرات المكانية، حيث تمتلك تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية قدرة كبيرة على توفير معلومات دقيقة حول تغيرات استخدامات الأراضي والغطاء الأرضي، كما تساعد في فهم العلاقات المتبادلة بين الأنشطة البشرية والعمليات الطبيعية المؤثرة في سطح الأرض. اضافة إلى أن دمج بيانات الاستشعار عن بعد مع نظم المعلومات الجغرافية أصبح من أكثر الاتجاهات البحثية نمواً في مجال الكشف عن التغيرات، نظراً لما توفره هذه المنظومة من إمكانات متقدمة في تحليل البيانات المكانية وإنتاج الخرائط الموضوعية وقياس اتجاهات التغير ومعدلاته. وأن استخدام أسلوب المقارنة بعد التصنيف (Post-Classification Comparison) يُعد من أكثر الأساليب استخداماً في دراسات تغيرات الغطاء الأرضي بسبب قدرته على تقليل تأثير الاختلافات الجوية والحسية بين المرئيات متعددة التواريخ (Alqurashi and Kumar, 2013, pp 193-194).

وتكتسب المناطق الساحلية أهمية خاصة في دراسات تغيرات الغطاء الأرضي بسبب تعرضها لضغوط بشرية وبيئية متزايدة تتمثل في التوسع العمراني والنشطة الاقتصادية المختلفة. وتعد شبة جزيرة عدن الصغرى (البريقة) من أهم المناطق الساحلية في محافظة عدن، حيث شهدت خلال العقود الأربعة الماضية توسعاً ملحوظاً وتغيرات في أنماط استخدامات الأراضي نتيجة النمو السكاني وتطور الأنشطة الصناعية والخدمية. ومن ثم فإن دراسة هذه التغيرات باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية تمثل خطوة مهمة لفهم ديناميكية الغطاء الأرضي في المنطقة وتوفير قاعدة بيانات مكانية تدعم التخطيط الحضري والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات الاتية:

1. ما الأنواع الرئيسية للغطاء الأرضي بمديرية البريقة خلال الفترة 1982م-2022م؟
2. هل شهدت منطقة الدراسة تغيرات في الغطاء الأرضي بمديرية البريقة خلال الفترة 1982م-2022م؟
3. ما حجم مساحة هذا التغيرات واتجاهاتها المكانية؟

فرضية الدراسة:

1. هناك تغير في مساحات وبنية وأنواع الغطاء الأرضي بمديرية البريقة خلال فترة الدراسة.
2. هناك تغير ملموس في الغطاء الأرضي شهدته مديرية البريقة خلال فترة الدراسة.
3. هناك تغير واضح في حجم مساحة أصناف الغطاء الأرضي واتجاهاتها المكانية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية دراسة في الاستعانة بتقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية لرصد وتحليل تغيرات الغطاء الأرضي وعواملها الطبيعية والبشرية بدقة عالية. وتسهم نتائجها في بناء قواعد بيانات مكانية تدعم متخذي القرار والجهات الحكومية في التخطيط الأمثل لاستخدامات الأراضي وتحقيق التنمية المستدامة.

أهداف الدراسة:

1. مسح أنواع الغطاء الأرضي وبيان خصائصه الكمية والنوعية لتحديد التغيرات التي طرأت علية.
2. تحديد وتفسير العوامل التي أدت إلى التغير في الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة.
3. تحليل طبيعية التغير في الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة.

الدراسات السابقة:

- **الدراسات المحلية:**

1) بحث (Molla M A, et al, 2025) بعنوان: Understanding Land Use and Land Cover Change in a Prolonged Conflict Affected Farming System: The Case of Tuban District, Yemen.

هدف البحث إلى تحليل تغيرات استخدامات الارض والغطاء الأرضي في مديرية تبن خلال الفترة 1993-2023م باستخدام صور Landsat. توصل البحث إلى انخفاض الأراضي الزراعية والشجيرات والغطاء النباتي، مقابل توسع المناطق العمرانية والأراضي الجرداء، مع تأثير واضح للنمو السكاني والصراع على هذه التغيرات.

2) بحث (باحميش، 2020م، من صفحة 98-111) بعنوان: التغيّر في أنماط الغطاء الأرضي في شبه جزيرة عدن خلال الفترة 87-2017م من خلال تطبيق تقنيات الاستشعار من بعُد ونُظم المعلومات الجغرافية.

هدف البحث إلى كشف وتحليل التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن خلال الفترة 1987 – 2017م باستخدام تطبيقات الاستشعار من بعُد ونظم المعلومات الجغرافية. حيث استخدمت هذه الدراسة المرئيات الفضائية للقمر LandSat-TM (Thematic Mapper) لعام 1987م ومرئية فضائية للقمر LandSat8 (OLI-TIRS) لعام 2017م والقمر الأوربي (Sentinel-B2) لعام 2017م، أضافة إلى البيانات والمعلومات المتوفرة حول موضوع الدراسة. توصل البحث إلى وجود أربعة أنماط للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة وهي (الأراضي الحضرية، الأراضي الزراعية، المياه، الأراضي الجرداء)، وكشفت الدراسة عن وجود تغير في مساحات هذه الأغطية الأرضية، حيث أظهرت نتائج الدراسة زيادة في مساحة

الأراضي المبنية على حساب المياه والأراضي الجرداء وسبب ذلك يعود إلى الزيادة السكانية والهجرة والوافدة إلى منطقة الدراسة من المحافظات، أضافة إلى زيادة مساحة الأراضي الزراعية بسبب تبني الدولة مشاريع تنموية تمثلت في زراعة الجزر الواقعة بين الطرق وكذا عودة ظهور بعض النباتات الطبيعية.

- **الدراسات الإقليمية:**

1(بحث (ضرس، علي، 2026م) بعنوان: التقييم الرقمي للتغيرات المكانية والزمانية لغطاء الأرض في محافظة بغداد باستخدام بيانات التحسس النائي للمدة (1995-2025).

هدف البحث إلى الكشف عن التغيرات الزمانية والمكانية لغطاء الأرض واستعمالاتها وتتبع هذه التحولات في بغداد للفترة من (1995-2025) وذلك من خلال معالجة سلسلة من الصور الفضائية للأقمار الصناعية (Landsat5،8،9). توصل البحث إلى نتائج تظهر حدوث تحولات جذرية في البنية الجغرافية لمنطقة الدراسة (محافظة بغداد)، حيث لوحظ أن الغطاء الحضري سجل توسعاً عمرانياً مستمراً، والذي استهلك مساحات شاسعة من الأراضي ليصل في السنوات الأخيرة الى التشبع العمراني الكامل. إضافة إلى تراجع مخيف في الغطاء المائي تمثل في انكماش مساحات المياه السطحية وجفاف أجزاء واسعة منها. وبالتزامن مع انخفاض مستويات مياه نهر دجلة بشكل ملحوظ، وهذا ما يؤكد تفاقم أزمة الشحة المائية وتراجع الإمدادات الواصلة للعاصمة بغداد. كما وثقت الدراسة تدهوراً كبيراً في المناطق الخضراء، حيث انحسرت مساحات البساتين والحزام الأخضر المحيط بالمنطقة لصالح الزحف العمراني، وهذا ما أدى الى فقدان التوازن البيئي وتغير هوية المدينة الجغرافية. والبحث ياكد على أن بغداد تمر بمرحلة تحول حضري غير منتظم أثر سلباً على مواردها الطبيعية، مما يضع صناع القرار والمخططين أمام ضرورة ملحه لتبني استراتيجيات عاجلة لحماية ما تبقى من الموارد المائية والغطاء النباتي ولضمان استدامة العاصمة بغداد في مواجهة التغيرات المناخية والضغط السكاني المتزايد.

2(بحث (الحجوري، 2026م) بعنوان: تقييم دقة التصنيف والمقارنات الإحصائية في التحديد النوعي لاستخدام الأرض في واحة الأحساء بتقنية نظم المعلومات الجغرافية.

هدف البحث إلى فحص منهجية أداء التصنيف القائم على الخلية، إلى جانب التصنيف القائم على الهدف للمرئيات الفضائية داخل البيئات الرقمية للتقنيات الجغرافية، وكذلك المقارنة الإحصائية بين خوارزميات التعلم الآلي المستخدمة، وتقييم دقتها في تصنيف الفئات/التحديد النوعي لاستخدام الأرض بغرض إنتاج خرائط نوعية ذات دقة عالية يمكن الاعتماد عليها في الدراسات التطبيقية ومشروعات التخطيط التنموي. توصل البحث إلى إن تطبيق التصنيف القائم على الهدف (OBC) على المرئيات الفضائية متعددة الأطياف فعّال للغاية في البيئات الحضرية والبيئات المماثلة، حيث بلغت الصحة الشاملة 92.72%، وبلغت قيمة معامل كابا 89.86%. كما بينت نتائج المقارنة الإحصائية بين خوارزميات التعلم الآلي) تقييم الدقة الجزئية (لرسم خرائط الغطاء /الاستخدام الأرض ي أن فئة المياه100%، تليها فئة الأراض ي الزراعية 982.%، ثم فئة الأراض ي الفضاء 95.6%، بينما سجلت العمران نسبة 90.8%. كما أظهرت نتائج الدراسة أن التصنيف غير المراقب باستخدام خوارزمية ISO Cluster هي نتائج غير مرضية من خلال القيم الإحصائية التي جاءت بها دقة الصحة الشاملة ومعامل كابا. الخلاصة: إن التوجيه باختيار الخوارزمية المناسبًة لتحسين دقة التصنيف يعود إلى بعض الضوابط التي يجب مراعاتها أهمها تحديد الفئة المراد تصنيفها، وإن الدراسة قد تمثل نموذجًا قابلا للتطبيق على البيئات الحضرية المشابهة.

- **الدراسات الأجنبية:**

1(بحث (Brijmohan Bairwa, et al, 2025) بعنوان: Predicting Change in Land Use Land Cover Using Remote Sensing and Land Change Modeler.

هدف البحث إلى استخدام نمذجة المسارات المكانية والزمانية لتحولات المناظر الطبيعية خلال الفترة من عام 1988 إلى عام 2018، مع سيناريو استشرافي حتى عام 2040. باستخدام صور الأقمار الصناعية Landsat 5 وLISS-3 وSentinel 2A MSI، أُجري تقييم مُفصّل لتغيرات استخدامات الأراضي وتغطيتها في منطقة سد ماشي بولاية راجستان في الهند، والتي تغطي مساحة إجمالية قدرها 90.07 كيلومترًا مربعًا. ضمن التحقق الدقيق من خريطة الغطاء الأرضي لعام 2018 باستخدام بيانات ميدانية موثوقية التوقعات، والتي استُخدمت لاحقًا للتنبؤ بأنماط استخدام الأراضي وتغطيتها لعامي 2031 و2041. توصل البحث إلى حدوث تأثيرات كبيرة على الأراضي الزراعية والأراضي البور والمناطق المبنية والأراضي الشجرية خلال فترة الدراسة. فقد أظهرت نمو ملحوظ للمناطق المبنية والمسطحات المائية والأراضي البور من عام 2008 إلى عام 2018، بينما انخفضت الأراضي الزراعية بنسبة 4.75% خلال الفترة نفسها. وتشير التوقعات إلى مزيد من الانخفاض في الأراضي الزراعية بحلول عام 2041، مصحوبًا بتوسع الأراضي البور. وتؤكد هذه النتائج على الضرورة القصوى لاستراتيجيات إدارة الأراضي الفعالة للحد من تحويل الأراضي الزراعية والأراضي الشجرية إلى مناطق بور، وبالتالي ضمان الاستخدام المستدام للموارد الزراعية في المنطقة.

2(بحث (Mohammad Ganjirad a, Hossein Bagheri, 2024) بعنوان: Google Earth Engine- based Mapping of Land Use Land Cover for Weather Forecast Models Using Landsat 8 Imagery.

هدف البحث إلى إنشاء خرائط استخدامات الأرض والغطاء الأرضي استنادًا إلى المخطط الذي وضعه العالم أندرسون والمقسم إلى 24 فئة التابع لهيئة المسح الجيولوجي الأمريكي (USGS) باستخدام منصة Google Earth Engine. توصل البحث إلى أن أساليب المجموعة مثل غابة عشوائية وتعزيز شجرة التدرج تفوقت على الخوارزميات الأخرى، إضافة إلى أن النهج المبني على الكائنات كان له أداء أفضل بسبب مراعاة الميزات السياقية. أخيرًا، أنتج إطار الاندماج المقترح خريطة استخدامات الأرض والغطاء الأرضي بدقة أعلى (الدقة الإجمالية = 94.92% ومعامل كابا = 94.19%). علاوة على ذلك، تم تقييم أداء خريطة استخدام الأرض والغطاء الأرضي التي تم إنشاؤها من خلال تطبيقها على نموذج أبحاث الطقس والتنبؤ به (WRF) لتقليل سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء بمقدار 2 متر (T2). وأشار التقييم إلى أن خريطة استخدامات الأرض والغطاء الأرضي التي تم إنشاؤها تعكس بشكل فعال ظروف العالم الحقيقي، مما يؤثر على تقدير سرعة الرياح وحقول T2 بواسطة WRF. أظهرت التقييمات الإحصائية تحسينات في RMSE بمقدار 0.02 C◦، وMAE بمقدار 1 C◦، والتحيز بمقدار 0.03 C◦ بالنسبة لـ T2. بالإضافة إلى ذلك، كان هناك تحسن قدره 0.06 م/ث في MAE لسرعة الرياح. وبالتالي، يمكن تنفيذ هذا الإطار لإنتاج خرائط دقيقة وحديثة وعالية الدقة لمساحة الأراضي الحضرية (استخدامات الأرض والغطاء الأرضي) في مناطق جغرافية مختلفة في جميع أنحاء العالم.

حدود منطقة الدراسة:

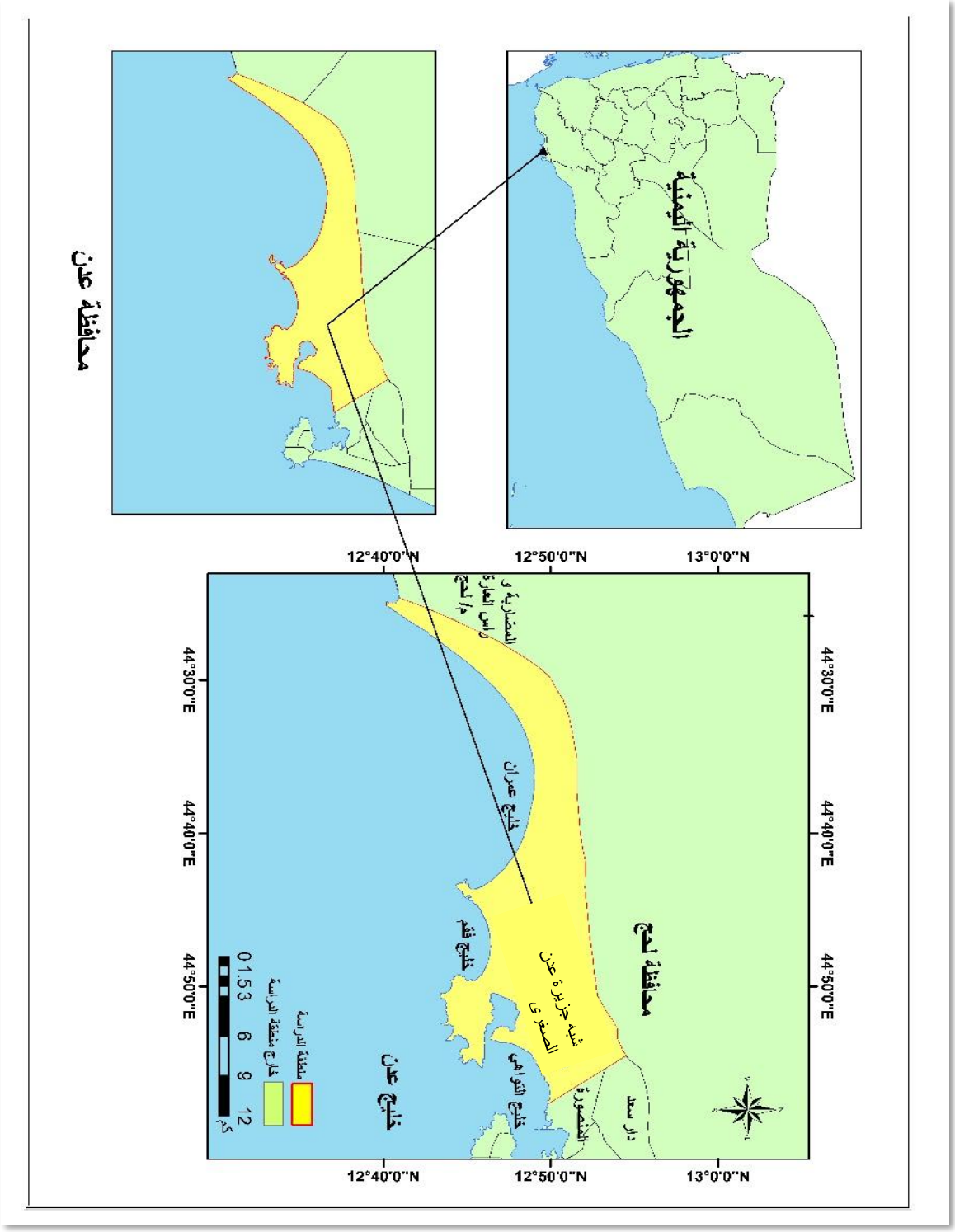
الحدود المكانية:

حدد الحيز المكاني لهذه الدراسة يتمثل في شبة جزيرة عدن الصغرى(البريقة) و التي تقع جغرافياً على خليج عدن في الطرف الجنوبي الغربي من الجمهورية اليمنية، و في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة عدن، ويحدها من الشمال محافظة لحج، ومن الجنوب خليج عدن و خليج التواهي وخليج فقم وخليج عمران، ومن الشرق مديرياتي دار سعد والمنصورة، ومن الغرب منطقتين المضاربة ورأس العارة التابعة لمحافظة لحج، وتمتد بين دائرتي عرض 11"44'12°- 59"45'12°شمالاً وحظي طول 31"52'44°-43"54'44° شرقاً وتبلغ مساحتها حوالي 485,95كم2، و يبين الشكل (1) موقع شبه جزيرة عدن الصغرى(البريقة) من الجمهورية اليمنية و محافظة عدن. وتمتاز شبه جزيرة عدن الصغرى(البريقة) بموقع يؤهلها أن تكون همزة وصل هامة بين باب المندب والجزء الجنوبي الغربي من اليمن وميناء عدن.

الحدود الزمنية:

تناول البحث الفترة الزمنية الممتدة من عام 1982-2022م حيث تم دراسة البيانات والمعلومات الوصفية المستمدة من المرئيات الفضائية وتحليلها والخرائط الطبوغرافية إضافة إلى المسح الميداني.

الشكل (1): منطقة الدراسة شبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة)



المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج ArcMap 10.8

منهجية البحث:

من المعروف أن المنهج أداة فاعلة للوصول إلى الهدف، لكونه يعبر عن مجموعة قواعد معينة تنظم سير الدراسة سعياً وراء تحقيق هدف معين (فواز عبدالله باحميش، 2020م، ص102)، لذلك أعتمد البحث مجموعة من المناهج العلمية وهي:

المنهج الوصفي:

استخدم لوصف الخصائص الطبيعية وأنواع الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال الفترات الزمنية المحددة.

المنهج التحليلي:

استخدم لتحليل التغيرات التي طرأت على أنواع الغطاء الأرضي، وتحليل الأسباب التي أدت إلى هذا التغير خلال فترة الدراسة، وذلك بعد انجاز التحليل الرقمي للمرئيات الفضائية من خلال إجراء التصنيف الموجة وتنفيذ بعض عمليات التحليل المكاني كإعادة التصنيف والمضاهاة الطبقية.

البيانات المستخدمة:

تتنوع البيانات التي تم استخدامها في هذا البحث سواء من حيث طبيعتها أو مصدرها، وقد جمعت تلك البيانات من المصادر الآتية:

1. استخدم مرئيات فضائية للقمر (LandSat-TM) لعام 1982م بدقة مكانية 30م ومرئية فضائية لعام 2022م للقمر(LandSat8) وبدقة مكانية 30م، وصورة جوية أبيض وأسود تم تصويرها في شهر أكتوبر 1918م لشركة Maps الألمانية والهدف منهم اشتقاق خرائط لأنواع الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الزمنية للبحث.
2. خريطة طبوغرافية لعدن بمقياس (50000/1) أعدت من قبل وزارة الطيران الحربي البريطاني لعام 1962م.
3. خريطة جيولوجية لكيت جوردن كوكس وآخرون.
4. تقارير الجهاز المركزي للإحصاء وهي بيانات غير منشورة.

التقنيات المستخدمة في الدراسة:

برنامج Envi 5.3 و برنامج Arc Gis 10.8 من اجل انتاج خرائط وبناء قاعدة بيانات لأنواع الغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) وبرنامج Excel 2019 لعمل الاشكال البيانية.

عرض النتائج ومناقشتها:

تعد دراسة ومراقبة تغيرات الغطاء الأرضي ذات أهمية كبيرة نظراً لأهميتها في دراسة التغيرات البيئية العالمية ودراسات التنمية ودراسة التغيرات المناخية وقد ساعدت تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافيا في دراسة العوامل المؤثرة في تغير الغطاء الأرضي ومعرفة طبيعة التوزيع المكاني للغطاء الأرضي وتحديد العلاقة بينهما بطريقة أكثر دقة واقل جهداً وتكلفة (دلال زريقات، ص60، 2014م). توصل البحث إلى أن الخرائط التي تم انتاجها باستخدام المرئيات الفضائية لعام 1982-2022م أظهرت امتلاك شبه جزيرة عدن الصغرى أنواع من الغطاء الأرضي (جدول1) و(الشكلين2-3).

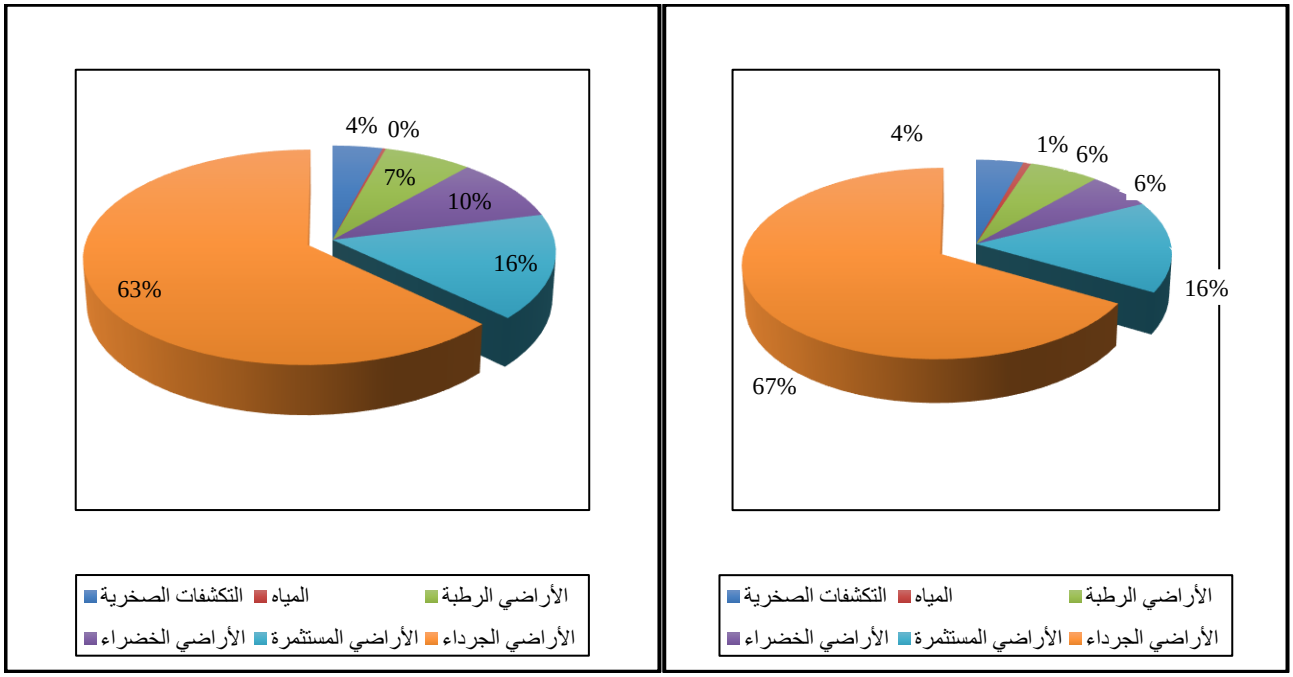
الجدول (1): التوزيع المساحي ونسبة التغير للغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) للعامي 1982م – 2022م

اسم الغطاء الارضي	1982م		2022م		بين عام 1982م- 2022م	
	مساحة	النسبة	مساحة	النسبة	نسبة التغير [1]	نوع التغير
الأراضي الخضراء (الزراعية)	31.51	6.14	48.63	9.48	54.34	تزايد
الأراضي الرطبة	33.17	6.47	36.47	7.11	9.93	تزايد
الأراضي المستثمرة	80.55	15.71	85.27	15.85	5.86	تناقص
الأراضي الجرداء	341.4	66.59	320.3	62.48	6.18-	تناقص
التكشفات الصخرية	22.19	4.32	20.56	4.01	7.3-	تزايد
المياه	3.81	0.74	1.32	0.25	65.20-	تناقص
الإجمالي	512.5	100	512.4	100		____

المصدر: بالاعتماد على البيانات المستخلصة من المرئيات الفضائية لعام 1982-2022م

[1]- لإيجاد نسبة التغير يتم عبر المعادلة الاتية: المساحة الجديد (ص) – المساحة القديمة (س) ÷ المساحة القديمة (س) × 100

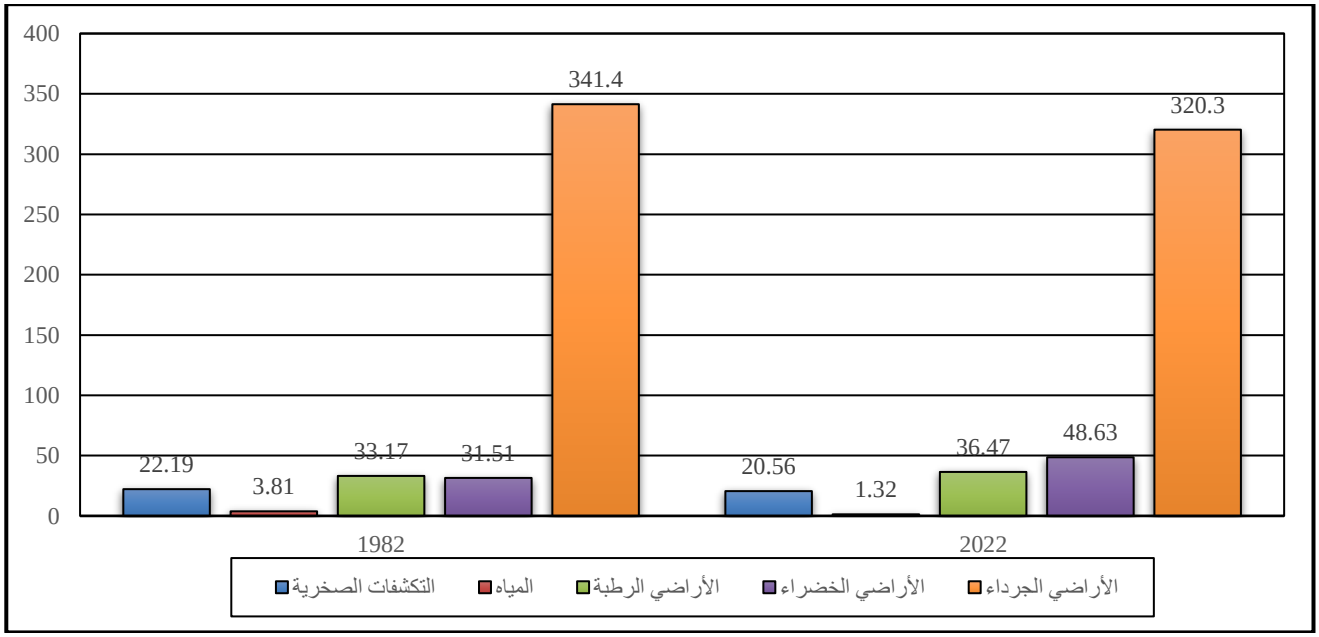
شكل (2): التوزيع النسبي للغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن (البريقة) لعامي 1982م - 2022م



2022م 1982 م

المصدر: بالاعتماد على الجدول (1)

شكل (3): التوزيع المساحة للغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) لعامي 1982م – 2022م



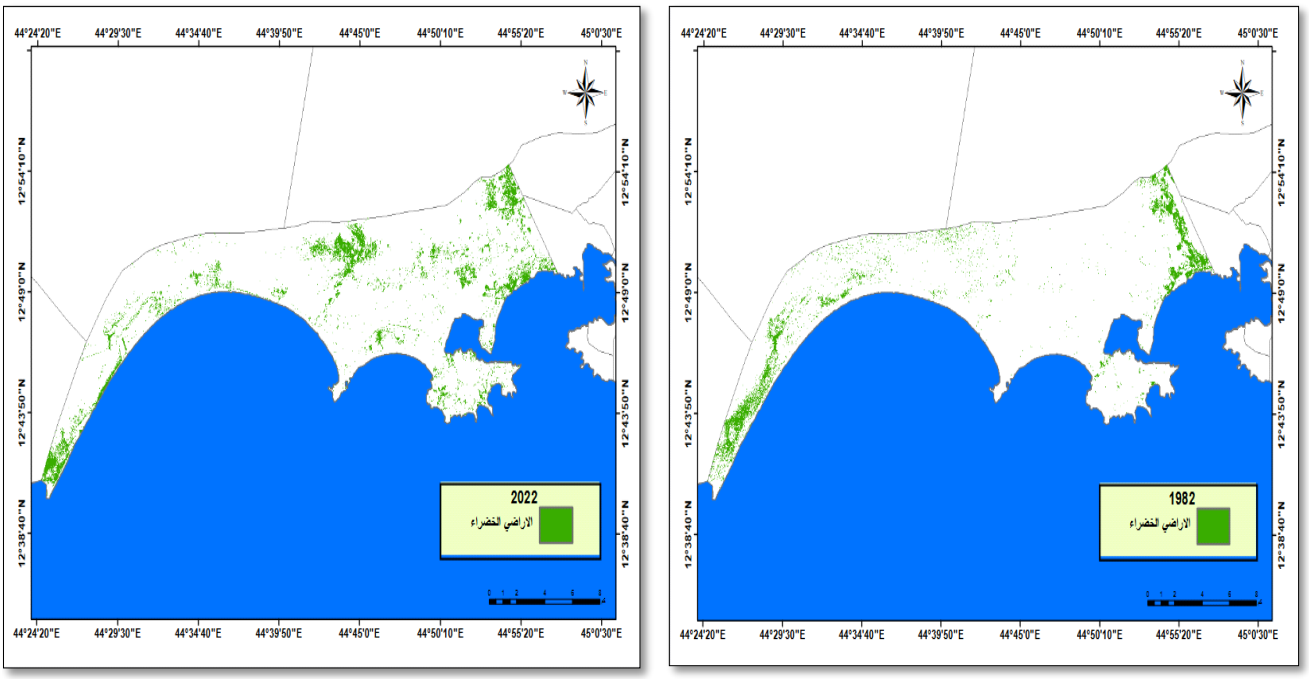
المصدر: بالاعتماد على الجدول (1)

يتضح من الجدول (1) والشكل (2-3) امتلاك شبه جزيرة عدن الصغرى ستة أصناف رئيسية للغطاء الأرضي مع حدوث تغيرات ملحوظة في مساحات الغطاء الأرضي بين عامي 1982-2022م، فيما يلي عرض لأنواع الغطاء الأرضي وأسباب التغير:

1. **الأراضي الخضراء(الزراعية):** تشمل هذه الفئة جميع الأراضي الخضراء (الأراضي الصالحة للزراعة، أراضي الحرث، والنباتات البرية) ضمن منطقة الدراسة. ونلاحظ إن توزيع الأراضي الزراعية في عام 1982م بلغت المساحة حوالي 31.51 كم² بنسبة 6.14%. بينما في عام 2022م بلغت حوالي 48.63 كم² بنسبة 9.48% يتّضح وجود زيادة في مساحة الأراضي الزراعية وأراضي الحرث،

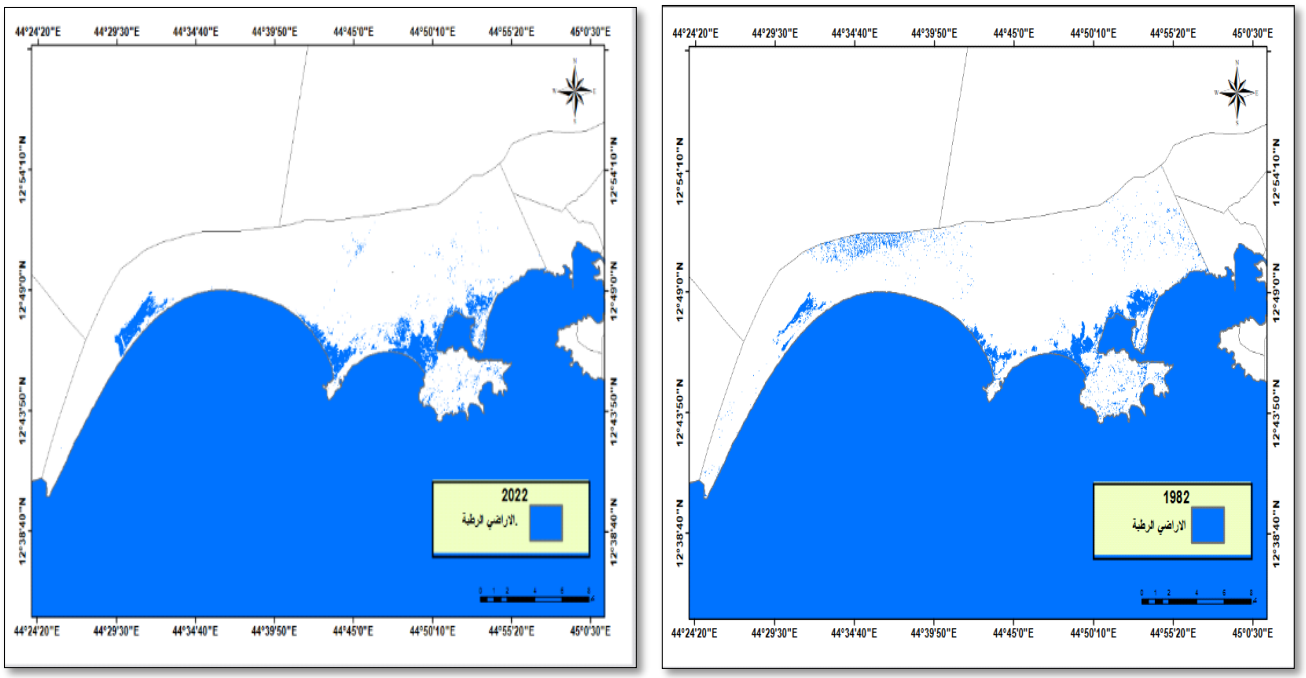
إضافة إلى نمو النباتات البرية في المديرية عام 2022م. بينما في عام 1982م انحساراً نسبياً في مساحات الخضراء كانت الأراضي نتيجة لظروف مناخية اتسمت بالجفاف وشح الموارد المائية السطحية والجوفية.

الشكل (4): الأراضي الخضراء لشبه جزيرة عدن الصغرى لعامي1982-2022م



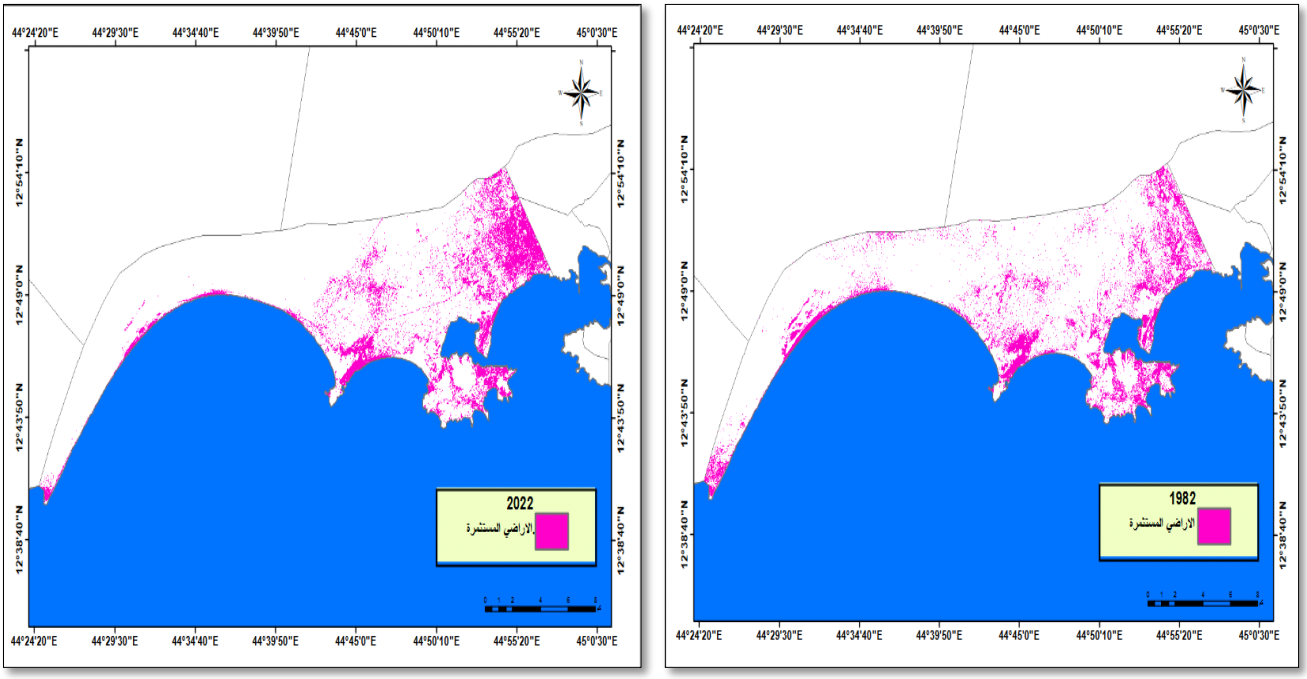
2. **الأراضي الرطبة:** تشمل هذه الفئة الأراضي المغطاة أو المشبعة بالمياه طوال العام أو جزء منه أو تشمل الاراضي منخفضة أو المستوية التي تتجمع فيها مياه الامطار أو تتسرب اليها مياه البحر وتبقى مغمورة بالمياه كليًا أو جزئيًا طوال العام ضمن منطقة الدراسة و نلاحظ إن توزيع الأراضي الرطبة في عام 1982م بلغت المساحة حوالي33.17 كم² بنسبة 6.47%.بينما في عام 2022 بلغت حوالي36.47 كم² بنسبة 7.11% تعود الزيادة إلى تقدم البحر نحو اليابسة بفعل ظاهرة المد والجزر، ما أدى إلى غمر المناطق الساحلية المنخفضة و توسيع نطاق الأراضي المشبعة بالملوحة.

الشكل (5): الأراضي الرطبة لشبه جزيرة عدن الصغرى 1982-2022م



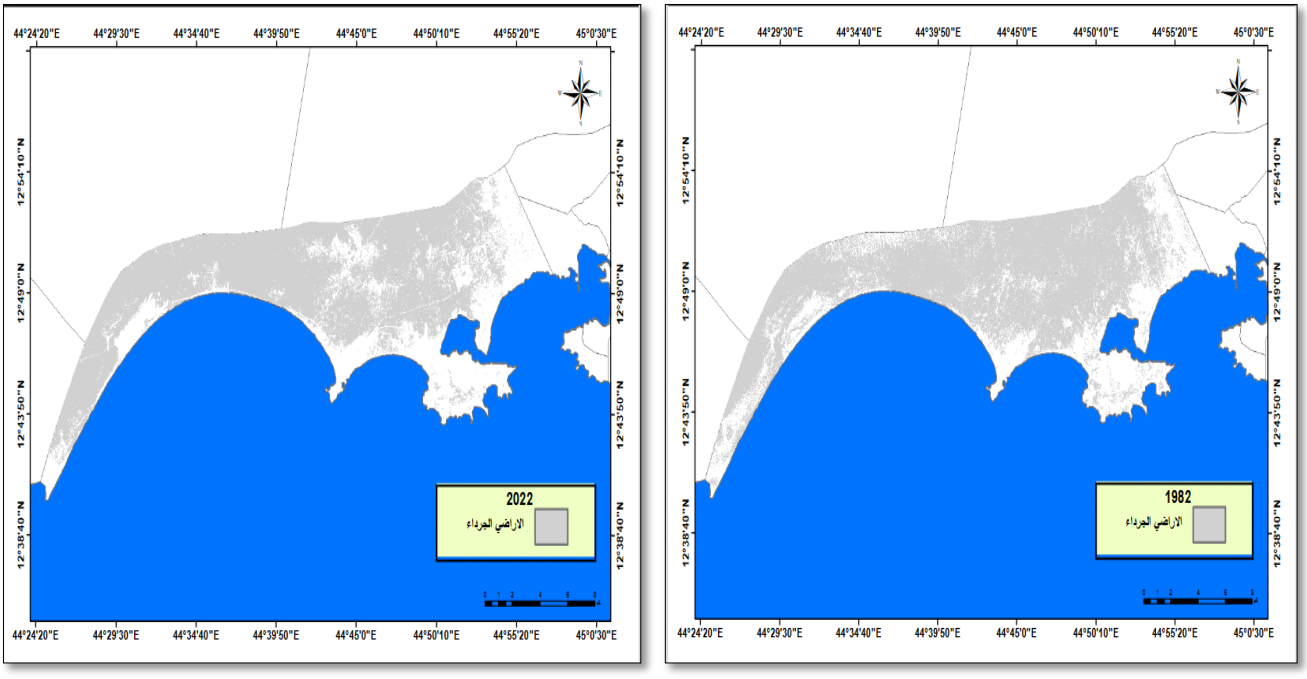
3. **الأراضي المستثمرة:** تشمل جميع الأراضي المستخدمة في البنية التحتية والمستوطنات البشرية والمنشآت الحكومية والخاصة. ضمن منطقة الدراسة ونلاحظ إن توزيع الأراضي المستثمرة في عام 1982م بلغت حوالي 80.55 كم² بنسبة 15.71% بينما في عام 2022 بلغت حوالي85.27 كم² بنسبة 15.85%. تُعزى هذه الزيادة إلى النمو السكاني، الهجرة الداخلية، والتوسع العمراني العشوائي. ويُعدّ التوسع العمراني ظاهرة شائعة عالميًا، وقد ساهم في التوسع على حساب الأراضي الزراعية أو الفارغة أو ردم السواحل الساحلية. تلبية الطلب المتزايد على الوحدات السكان.

الشكل (6): الأراضي المستثمرة لشبه جزيرة عدن الصغرى لعامي 1982- 2022م



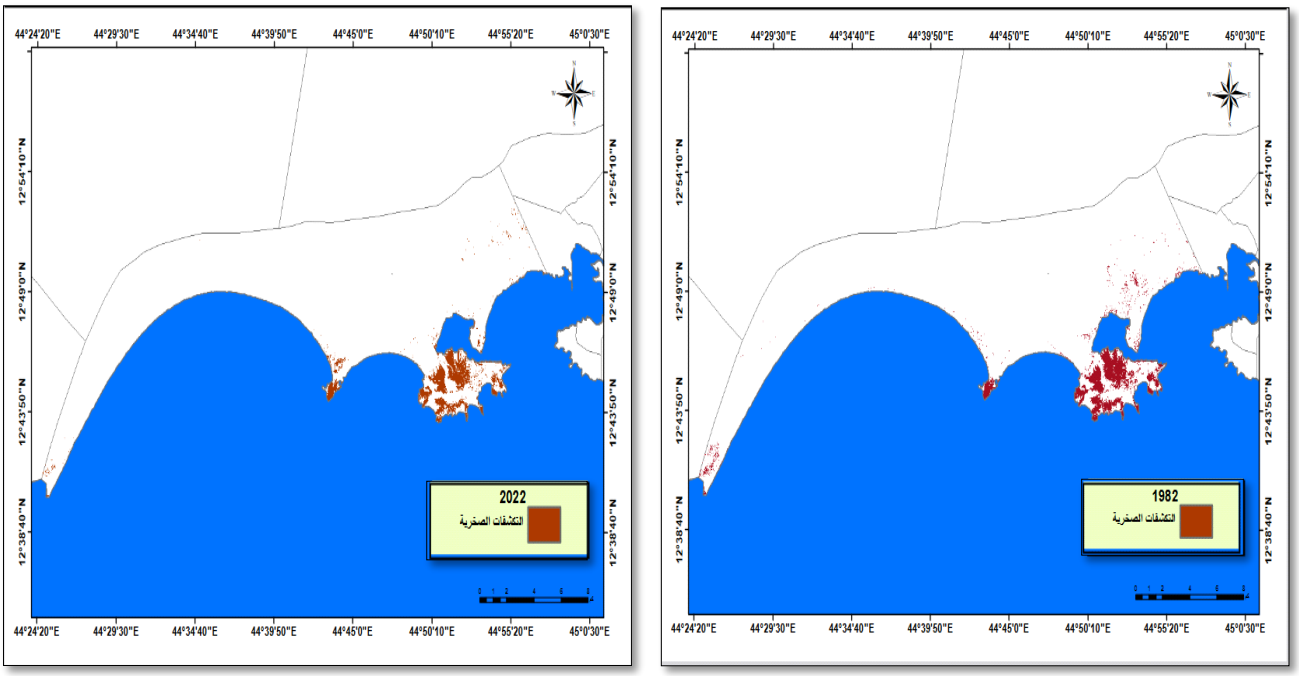
4. **الأراضي الجرداء:** هذه الفئة تشمل الأراضي المهملة التي لا غطاء نباتي عليها مثل مساحات الأراضي غير مستعملة للمستوطنات البشرية العشوائي ضمن منطقة الدراسة ونلاحظ إن توزيع الأراضي الجرداء في عام 1982 بلغت حوالي 341.41 كم² بنسبة 66.5%. بينما في عام 2022 بلغت حوالي 320.31 كم² بنسبة 62.4%. انخفضت مساحة الأراضي الجرداء بشكل ملحوظ، ويُعزى ذلك إلى توسع النشاط العمراني العشوائي على حساب هذه الأراضي، حيث يُعد الاستعمال السكني أسرع الاستعمارات الحضرية انتشاراً وقدرة على قضم المساحات الفضاء في منطقة الدراسة.

الشكل (7): الأراضي الجرداء لشبه جزيرة عدن لعامي 1982- 2022م



5. **التكشفات الصخرية:** تشمل الكتل الصخرية والتلال ذات الانحدار الحاد المنتشرة في المنطقة، والتي يصعب استثمارها نظرًا لتكاليف الاستصلاح المرتفعة. في مديرية البريقة ضمن منطقة الدراسة ونلاحظ إن توزيع التكشفات الصخرية في عام 1982 بلغت حوالي 22.19 كم² بنسبة 4.32%. بينما في عام 2022 بلغت حوالي20.56 كم² بنسبة 4.01%. تناقصت نتيجة زيادة الأنشطة الاستخراجية للموارد الطبيعية، حيث تتعرض هذه الكتل لأعمال القطع والمحاجر لاستخدام صخورها في قطاع البناء والتشييد، وكذا في الصناعات التحويلية مثل الإسمنت.

الشكل (8): أراضي التشكفات الصخرية لشبه جزيرة عدن الصغرى لعامي 1982- 2022م



6. **المياه:** تشمل هذه الفئة كل المسطحات المائية ونلاحظ تناقصت بشكل ملحوظ كما يتضح ذلك من الجدول الذي يشير في عام 1982 بلغت حوالي 3.81 كم² بنسبة 0.74%. بينما في عام 2022 بلغت حوالي 1.32 كم² بنسبة 0.25%. ويعزى هذا التدهور البيئي الحاد إلى عمليات الردم العشوائي للسواحل لأغراض البناء والتشييد، مستغلة القرب الجغرافي لمديرية البريقة من الشريط الساحلي، وفي ظل غياب التفعيل الصارم للقوانين والتشريعات البيئية الخاصة بحماية السواحل والغطاء الأرضي.

نتائج البحث:

1. تشير نتائج الدراسة إلى وجود تغيرات واضحة ومتفاوتة في الغطاء الأرضي لشبه جزيرة عدن الصغرى، وبشكل خاص في مديرية البريقة، خلال الفترة الممتدة من عام 1982م – 2022
2. شهدت الأراضي الزراعية زيادة ملحوظة في المساحات والنسب، مما يعكس تحسناً في النشاط الزراعي ونمو النباتات البرية وذلك نتيجة العوامل الطبيعية الملائمة وتحسن الممارسات الزراعية.
3. لو حظ زيادة في مساحة الاراض الرطبة، وذلك بسبب تقدم البحر نحو اليابسة وعمليات المد والجزر، مما يسبب تأثيرات بيئية سلبية محتملة مثل تدمير المنشآت والمساكن في بعض المناطق الساحلية.
4. سجلت الأراضي المستثمرة نمواً مستمراً نتيجة للنمو السكاني والتوسع العمراني، وهو ما أدى إلى توسع استخدام الأراضي لتلبية احتياجات الإسكان والبنية التحتية.
5. سجلت الأراضي الجرداء فقد شهدت تناقصاً واضحاً بسبب التوسع العمراني والزراعي مما يدل تحول كبير في استخدام الأراضي من غير مستغلة إلى مستثمرة وزراعية بالإضافة إلى ذلك تراجعت التشكيلات الصخرية بشكل تدريجي نتيجة لاستغلالها في مجالات البناء والصناعة، وهو ما يؤكد الضغوط البشرية على الموارد الطبيعية.

توصيات البحث:

1. سن قوانين وتطوير سياسات صارمة لحماية السواحل ومنع الردم العشوائي لضمان الحفاظ على الموارد الساحلية.
2. وضع سياسات واضحة لإدارة النمو العمراني تحمي الموارد الطبيعية وتضمن استدامة البيئة الحضرية في المستقبل.

3. إجراء رصد دوري لتغيرات الغطاء الأرضي باستخدام الاستشعار عن بُعد ونماذج التنبؤ الاحصائي.
4. اقتراح دراسات مستقبلية متخصصة في التغيرات البيئية والغطاء الأرضي لتعزيز المعرفة واتخاذ القرارات.
5. تعزيز التنسيق بين الجهات الحكومية والمنظمات المحلية والدولية لدعم مشاريع حماية البيئة.

العمل على إعادة تأهيل المناطق المتدهورة بيئياً من خلال التشجير وإعادة الغطاء النباتي.

المراجع:

[1] هدى عبد الصاحب طريخم ضرس، حسين محي علي، التقييم الرقمي للتغيرات المكانية والزمانية لغطاء الأرض في محافظة بغداد باستخدام بيانات التحسس النائي للمدة(1995-2025) ، مجلة العلوم الأساسية كلية التربية الأساسية جامعة واسط – العراق، المجلد الحادي والعشرون – العدد الثامن والثلاثون، الصفحات 485-510، 2026م.

[2] نشميه سعود عوض الحجوري، تقييم دقة التصنيف والمقارنات الإحصائية في التحديد النوعي لاستخدام الأرض في واحة الأحساء بتقنية نظم المعلومات الجغرافية، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية جامعة الأردنية - الأردن، المجلد الثالث والخمسون والعدد الثاني، الصفحات من 1-16، 2026م.

[3] فواز عبدالله أحمد باحميش، التغيّر في أنماط الغطاء الأرضي في شبه جزيرة عدن خلال الفترة 87-2017م من خلال تطبيق تقنيات الاستشعار من بعُد ونُظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة عدن للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد الأول العدد الثاني، الصفحات 98-111، 2020م.

[4] دلال علي سليمان زريقات، تغير الغطاء الأراضي في محافظة جرش بين عامي 1952-2009 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، بحث منشور في المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، المجلد السابع، العدد الأول، المملكة الأردنية،2014م.

[5] Molla M A, et al, (2025), "Understanding Land Use and Land Cover Change in a Prolonged Conflict Affected Farming System: the Case of Tuban District", Yemen, Journal of Agricultural Engineering - Italian, Vol 56, No 1.

[6] Brijmohan Bairwa, et al, (2025), "Predicting changes in land use and land cover using remote sensing and land change modeler", Journal of Frontiers in Environmental Science- Switzerland, Vol 13.

[7] Mohammad Ganjirad a, Hossein Bagheri, (2024), Google Earth Engine-based Mapping of Land Use and Land Cover for Weather Forecast Models Using Landsat 8 Imagery, Journal of Ecological Informatics – ELSEVIER – Netherlands.

RESEARCH ARTICLE

USING REMOTE SENSING TECHNIQUES AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TO MONITOR AND ANALYZE LAND COVER CHANGES IN THE LITTLE ADEN PENINSULA (AL-BURAIQA) 1982 - 2022 AD

Somaia Gamil Noman Yassen[1], and Fawaz Abdallah Ahmed Bahumaish[2,*]

[1] *Postgraduate student, Dept. of Geography, Faculty of Education - Aden, University of Aden, Aden, Yemen; E-mail: Yassen@gmail.com*
[2] *Dept. of Geography, Faculty of Education - Aden, University of Aden, Aden, Yemen*

*** Corresponding author: Fawaz Abdallah Bahumaish; E-mail: fwaz.geography.edu@aden-univ.net & fawazba1971@gmail.com**

Received: 06 June 2026 / Accepted 25 June 2026 / Published online: 30 June 2026

Abstract

This Research Aimed to Monitor and Analyze Land Cover Changes in the Little Aden Peninsula (Al-Buraiqa) 1982-2022 AD Using Satellite Visualization and Spatial Analysis Techniques, with the Aim of Determining Trends, Rates, and Spatial Patterns of Change, and Evaluating its Environmental and Developmental Implications in the Study Area. The Analytical Results of the Spatial Indicators Revealed that Human Influence - Represented by the Rates of Unplanned (Random) Urban Expansion, and the Intensive and Unjust Exploitation of Natural Resources, which Constitute the Most Influential Factor in Reshaping the Geographical Landscape of the Region, while Natural Variables Played a Supporting and Stimulating Role in these Structural Transformations. The Study Warns that the Continuation of these Rapid Change Trends without Urgent Planning Intervention will Inevitably Lead to Widespread Environmental and Economic Deterioration, which will Negatively Reflect on the Sustainability of Environmental and Biological Systems, Water Security, and the Health and Stability of the Local Community. Hence, there is an Urgent Need to Adopt Firm Environmental Policies and Innovative Planning Strategies, Supported by Comprehensive Recommendation Programs that Employ Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems, as they Represent the Basic Foundation for Resource Management Governance, Achieving Sustainable Development, and Protecting Land Cover in the Study Area.

Keywords: Land cover; Land cover change; Remote sensing; Geographic information systems.

كيفية الاقتباس من هذا البحث:

ياسين، س. ج. ن.، و باحميش، ف. ع. أ.، (2026). **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا في رصد وتحليل تغيرات الغطاء الأرضي في شبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) خلال الفترة 1982م-2022م**. *مجلّة جامعة عدن الإلكترونيّة للعلوم الانسانيّة والاجتماعية*، 7(2)، ص417-428. https://doi.org/10.47372/ejua-hs.2026.2.536

حقوق النشر © 2026 من قبل المؤلفين. المرخص لها EJUA، عدن، اليمن. هذه المقالة عبارة عن مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط وأحكام ترخيص Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0).