

دراسة التغيرات المكانية الناتجة عن سد الملك فهد في محافظة بيشة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد

سلافة حاج الصافي

بدرية فريح رجاء الحسيني الشمري

أستاذ مشارك

طالبة ماجستير

قسم الجغرافيا - كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية - جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

shagelsafi@ksu.edu.sa

b.abooood70@gmail.com

قدم للنشر في ١٤٤٥ / ٧ / ١ هـ؛ وقبل للنشر في ١٤٤٥ / ٣ / ٩ هـ

ملخص البحث. سعت هذه الدراسة إلى دراسة التغيرات المكانية الناتجة عن سد الملك فهد في بيشة، ومنها دراسة توزيع الغطاء النباتي ودراسة التمدد العمراني قبل بناء السد وبعد بنائه؛ لمعرفة تأثير إقامة السد عليها، في السنوات قبل السد وبعده. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، التحليلي، وتوصلت إلى عدد من النتائج، أهمها: أن الغطاء النباتي ضمن محافظة بيشة يتوزع على جانبي وادي بيشة بكثافة قبل بناء السد؛ إذ بلغت المنطقة المغطاة بنباتات كثيفة ٥٦٠ كم^٢، ثم تقلصت مساحة النبات الكثيف خلال الأعوام بعد بناء السد لتصبح في العام ٢٠٠٠م حوالي ١٠٧ كم^٢، وعام ٢٠١٣م أصبحت ٢٧٥ كم^٢، وفي العام ٢٠١٩م تناقصت حتى وصلت إلى ٣٣ كم^٢، وخلال العام ٢٠٢٠م حوالي ٢٨ كم^٢ فقط. وتوصلت الدراسة أيضاً إلى تضاعف المساحة العمرانية التي كانت مساحتها ٧٥, ١١ كلم^٢ عند العام ٧٨٩١م قبل بناء السد لتصبح ١٣٩ كلم^٢ في العام ٢٠٢٠م، وبذلك توضح التطور الملحوظ في التمدد العمراني بعد بناء السد.

الكلمات المفتاحية: التمدد العمراني، الغطاء النباتي، سد الملك فهد.

١ . المقدمة

استنزافاً متسارعاً، وعدم تجدها في ظل الظروف البيئية السائدة للمملكة، وهذا ما أدى إلى وضع استراتيجية شاملة للمياه لتنظيم الموارد المائية المتاحة، الجوفية منها والسطحية (وزارة البيئة والمياه والزراعة، ٢٠١٨).

لكن لكل مشروع تنموي تأثيراته الإيجابية والسلبية على البيئة المحيطة، لذلك فإن تقييم الآثار الناتجة عن هذه المشاريع يطمح إلى تشجيع الآثار الإيجابية وتقليل الآثار السلبية، بهدف توفير الصحة العامة للمواطنين، والحماية للبيئة المحيطة، وإيجاد الحلول المناسبة للحد من التلوث والمحافظة على الموارد الطبيعية، وبأخذ التقييم البيئي بعين الاعتبار الماء والهواء والأرض بطريقة متكاملة للمساعدة في التأكد من سلامتها بيئياً، وقابليتها للاستمرار، ومن ثم تحسين اتخاذ القرارات بشأنها (مؤسسة التمويل الدولية، ٢٠٠٦).

٢ . الدراسات السابقة

هدفت دراسة أولانا (Olana، 2006) إلى تحليل تأثير سد فينشا غرب إثيوبيا على استخدامات الأراضي، وقد اعتمد البحث على المنهج التحليلي المعتمد على استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة منطقة السد زمانياً ومكانياً من خلال الصور الجوية من العامين ١٩٥٧ و ١٩٨٠م ومؤشر الاخضرار النباتي للعام ٢٠٠١م، معتمداً في تحليلها على برنامج ArcGIS، وقام أيضاً بتحليل التصنيف

تمثل السدود على الأنهار دوراً بارزاً لما توفره من إسهامات في الشرب والزراعة وتوليد الطاقة الكهرومائية، ولكونها أماكن جذب سياحي غالباً، وهذا - بدوره - ينعكس على الوضع المعيشي والاقتصادي للمواطنين. كما أن الإنسان لجأ منذ القدم إلى تخزين المياه بوسائل متعددة ومختلفة، في الخزانات والسدود، للاستفادة منها في فترات الجفاف، كما تعددت الأهداف على مر العصور لإنشاء السدود والبحيرات الملحقة بها. وتوسع الإنسان كثيراً بإنشاء السدود فيوجد نحو ٩٣ ألف سداً مختلف الأحجام، منها الصغير والكبير والمتوسط في العالم (عبد الله، ٢٠٠٥).

كما أنها أهم المشروعات التي تقوم بضبط مياه الأنهار وتحد من فيضانها، لكنها تؤدي دوراً سلبياً في البيئة الطبيعية؛ فهي تؤثر في زيادة ملوحة التربة وانجرافها، كما أنها العامل الرئيس في زيادة عمليات النحت والترسيب. وقد ظهر بعض البؤر عن الآثار السلبية للسدود والخزانات على البيئة، وزاد من هذه المشكلة إغفال القائمين على تنفيذها مراعاة الشروط والمعايير البيئية الصحيحة عند إنشائها، وعدم التنبؤ بما ستصير إليه الحال بعد تشغيلها، وأيضاً إغفال تدابير المتابعة والمكافحة للظواهر السلبية التي برزت بعد تشغيلها (عبد الله، ٢٠٠٥).

تعاني المملكة العربية السعودية من محدودية مخزون المياه الجوفية، التي تشهد

عليها. وقد بينت النتائج زيادة الرقعة الزراعية في المنطقة، وانخفاض حصة المراعي بعد إنشاء السد.

وهدفت دراسة سلام وآخرون (Sallam et al., 2018) إلى تقييم التباين في الغطاء النباتي نتيجة إنشاء سد وادي بيش بالمملكة العربية السعودية بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية. واعتمدت الدراسة على الطرق الوصفية والتحليلية للبيانات الرقمية المستمدة من صور الأقمار الصناعية، وحساب مساحة الغطاء النباتي لحوض سد بيش قبل إنشاء السد وبعده. وأظهرت النتائج أن المساحة الواقعة تحت الغطاء الأخضر في وادي بيش قد انخفضت من ٢٣,٧ كيلومتر مربع عام ٢٠٠٥ إلى ١٣,٣ كيلومتر مربع عام ٢٠١٣م قبل بناء سد بيش وبعده على التوالي. وخلص البحث إلى أن بناء السد أدى إلى رفع مستوى الملوحة في التربة والمياه الجوفية، ومن ثم تسبب في تغيرات بيئية وزراعية سلبية.

وأما دراسة أوزكيلان (Özelkan, 2022) فقد هدفت إلى دراسة التغير الزمني والمكاني باستخدام الاستشعار عن بعد ومؤشرات الجفاف المناخية بين العام ١٩٨٤ والعام ٢٠٢٠، وتم تحديد التغير في مساحة البحيرة بواسطة مؤشر اختلاف المياه الطبيعي (NDWI) الناتج من صور القمر الصناعي Landsat متعددة الأطياف.

وكذلك تم فحص التغيرات في الجفاف

المراقب لإنتاج خريطة استخدامات الأرض المختلفة. وكانت نتائج الدراسة تظهر أن هناك زيادة مقدارها ٦,٥٠٪ في المحاصيل الزراعية، وأن السد أسهم في زيادة التمدد العمراني نتيجة تأمين فرص عمل جذبت الناس إلى القرى المحيطة بالسد.

وبحثت دراسة سونميز وكيلك (Sönmez & Kılıç, 2014) تغير النظام الإيكولوجي قبل بناء السد وبعده بنائه، وقد استخدم البحث المريات الفضائية لقمر لاندسات على ثلاث مراحل زمنية مختلفة؛ الفترة الأولى: قبل إنشاء السد، والفترة الثانية: في أثناء إنشاء السد، والفترة الثالثة: بعد إنشاء السد. وقد جددت الدراسة تغييرات حدثت في كل من الغطاء الأرضي، واستخدام الأراضي في منطقة الدراسة بين العامين ١٩٩٠ و ٢٠١١م.

وأما دراسة أوزبيكي (Özüpekçe, 2019) فقد هدفت إلى دراسة سد إسلاتنس في تركيا وربط العلاقة بين ظهور التنوع البيئي والأنشطة الزراعية وتغير استخدام الأرض، واعتمد البحث على المنهج التحليلي عبر استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المناطق الزراعية ومناطق الرعي وتطورها عبر الزمن نتيجة وجود السد في تركيا، وذلك من خلال حساب مؤشر الغطاء النباتي NDVI للسنوات التي حددها الباحث من ١٩٨٧م إلى ٢٠١٨م باستخدام قمر لاندسات، في حين أغفل البحث التطور العمراني الناتج عن التطور الزراعي بفعل السد وتأثيره

(وزارة البيئة والمياه والزراعة، ٢٠١٨).

ويهدف البحث إلى دراسة واقع التغيرات المكانية الناتجة عن سد الملك فهد في محافظة بيشة - سلباً وإيجاباً - على العناصر البيئية في القرى الواقعة حول السد والقريبة منه؛ للوصول إلى نتيجة تسهل اتخاذ القرارات الصائبة لتحقيق مشاريع تنمية تخدم مسار التطور الذي رسمته المملكة.

تسعى الدراسة الحالية إلى الأهداف التالية:

- تقييم توزيع الغطاء النباتي (المزارع والنبات الطبيعي) قبل بناء السد وبعد بنائه؛ لمعرفة تأثير إقامة السد عليها.
- تحليل التمدد العمراني في منطقة الدراسة لتحديد دور السد في تغييرها.

٤. منطقة الدراسة

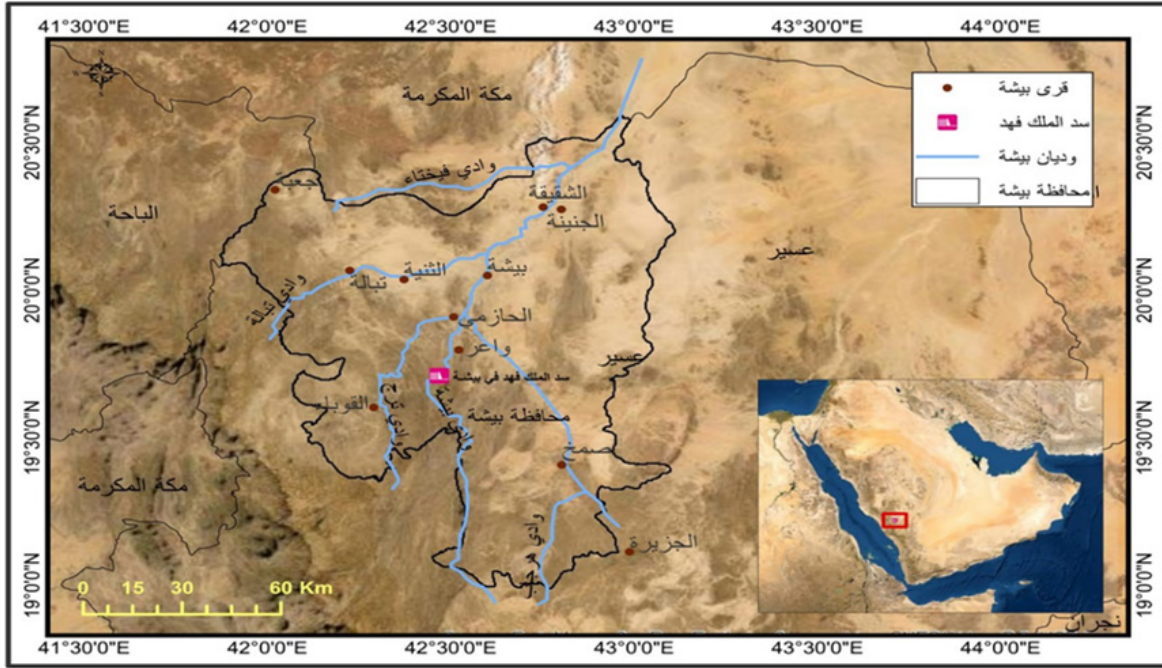
تقع محافظة بيشة في إقليم جنوب غرب المملكة، وهو الإقليم الذي يشمل بلاد عسير والحجاز الجنوبي في الجهة الجنوبية الغربية من المملكة، وتشكل محافظة بيشة الجزء الشمالي الشرقي من عسير على مساحة تقدر بحوالي ١٦ ألف كيلومتر مربع كما في الشكل (١)، وفيها وادي بيشة الذي يشكل حوضه أكبر الأحواض في المملكة ويجري بطول حوالي ٥٠٠ كم مع روافده (العمرى، ٢٠٢٠)، وتمتد محافظة بيشة فلكياً بين دائرتي عرض (30' 34" 20° - 10' 9" 19°) شمالاً، وخطي طول (30' 44" 41° - 40' 59" 42°)

الجوي بواسطة مؤشر الهطول القياسي (SPI) ومؤشر التبخر نتح القياسي (SPEI)، وقد أظهرت النتائج أن قيم الجفاف الناتجة عن SPI و SPEI ارتبطت بشكل كبير بقيم مساحة المياه في البحيرة التي حددها NDWI. كما أثبتت الدراسة فعالية الاستشعار عن بعد في دراسة التغيرات البيئية.

وتشابه الدراسة الحالية مع دراسة سونميز (Sönmez et al., 2014) ودراسة أوزبكي (Özüpekçe, 2019) ودراسة أولانا (Olana, 2006)، باستخدامهما نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تطبيق الدراسة، وفي هدف تقييم الأثر البيئي للسد. وتتميز هذه الدراسة بتحديد التغيرات المكانية في الغطاء النباتي والتمدد العمراني التي حدثت بعد إنشاء السد وحساب حجم التغير في منطقة الدراسة.

٣. مشكلة الدراسة

تعتبر مياه محافظة بيشة مياهاً سطحية، وتتعرض للنضوب بسبب استهلاكها. وضمن الاستراتيجيات الموضوعية تم تنفيذ مشروع سد الملك فهد في محافظة بيشة على أكبر الأودية في المملكة العربية السعودية (وادي بيشة) في منطقة ذات وعورة شديدة غنية بأوديتها وأمطارها الصيفية وغطائها النباتي الكثيف (الأيوبي، ٢٠٠٣). وقد أنشئ سد الملك فهد في العام ١٩٨٦ م، وافتتح في العام ١٩٩٧ م، وذلك لدرء أخطار الفيضانات التي تهدد محافظة بيشة والقرى والمناطق الزراعية على امتداد الوادي



الشكل رقم (١). منطقة الدراسة

٥. منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي التحليلي من خلال استخدام الأساليب التحليلية المعتمدة على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتحليل مرئيات الاستشعار عن بعد في دراسة الغطاء النباتي من خلال برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS وتقنيات الاستشعار عن بعد لتحديد نسب التغير في الغطاء النباتي في محافظة بيشة؛ استناداً إلى تحليل المرئيات الفضائية، وذلك من خلال تحليل قيم مؤشر اختلاف النبات الطبيعي (Normalized difference vegetation index) بتطبيق المعادلة التالية:

$$(NDVI) = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

شرقاً، ويجدها شمالاً محافظة رنية، ومن الجنوب محافظة خميس مشيط، ومن الشرق محافظة تثليث، ومن الغرب محافظة النماص ومحافظة بلقرن والباحة (الأيوبي، ٢٠٠٣). وتضم محافظة بيشة ثمانية مراكز معروفة الحدود الإدارية، هي: بيشة، والحازمي، والنقيع، وترج، وصمخ، وتباله، والثنية، والجعبة، إضافة إلى ثلاثة مراكز جديدة، هي: الجنيبة، والبهيم، والقوباء، وهذه المراكز جميعها لا تبعد كثيراً عن مركز المحافظة (البيشي، ٢٠١٦)، وقد بلغ عدد سكانها (٢٠٢، ٠٩٦) نسمة، حسب تقديرات نتائج التعداد العام للسكان والمساكن (هيئة الإحصاء العامة، ٢٠٢٣م)، وارتفاع سد بيشة يبلغ ١٠٣ متر، وتبلغ طاقته التخزينية ٣٢٥ مليون متراً مكعباً (خلف الله، ٢٠٠٣).

المساحات العمرانية من خلال مؤشر اختلاف
المباني الطبيعي (NDBI)، وتطبيق المعادلة:

$$NDBI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

ودراسة التغير في مساحات ونسب المباني
خلال فترات زمنية مختلفة قبل السد وبعده؛
حيث إن:

NIR نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

SWIR نطاق الأشعة تحت الحمراء القصيرة.

وقيمت (NDBI) بين + 1 و - 1 القيم
الموجبة تمثل المناطق الحضرية، في حين تمثل
السالبة المناطق غير الحضرية (حسن، ٢٠١٤).

حيث إن ما بين (١ و ٠) تمثل مناطق
حضرية.

وما بين (٠ إلى - ١) لا تمثل مناطق حضرية.

وتمثل Band 5 و 4 في أقمار لاندسات ٥ ذات
مستشعر TM.

وتمثل Band 5 و 6 في أقمار لاندسات ٨ ذات
مستشعر OLI.

٦. تهيئة البيانات

تم اختيار سنوات الدراسة قبل بناء السد
(١٩٨٥ - ١٩٨٧ م)، وبعده بناء السد (٢٠٠٠ -
٢٠١٣ - ٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م)؛ لدراسة الغطاء النباتي،
والتمدد العمراني في محافظة بيشة.

حيث إن:

NER نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

RED نطاق الأشعة الحمراء.

وقيمت (NDVI) بين + 1 و - 1 القيم الموجبة
تمثل المناطق الخضراء، في حين تمثل السالبة
المناطق غير الخضراء.

حيث إن ما بين (١ و ٠) مؤشر على أن
الخلية ذات غطاء نباتي.

وما بين (٠ إلى - ١) يدل على عدم وجود
الغطاء النباتي.

واستمدت المرئيات الفضائية التي تم
الاعتماد عليها لتحليل NDVI من:

- مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة للقمر
Landsat 5 TM للأعوام ١٩٨٥ و ١٩٨٧ و
٢٠٠٠ م.

- مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة للقمر
Landsat 8 OLI للأعوام ٢٠١٣ و ٢٠١٩ و
٢٠٢٠ م.

- وتمثل Band 4 و 3 في أقمار لاندسات ٥ ذات
مستشعر TM.

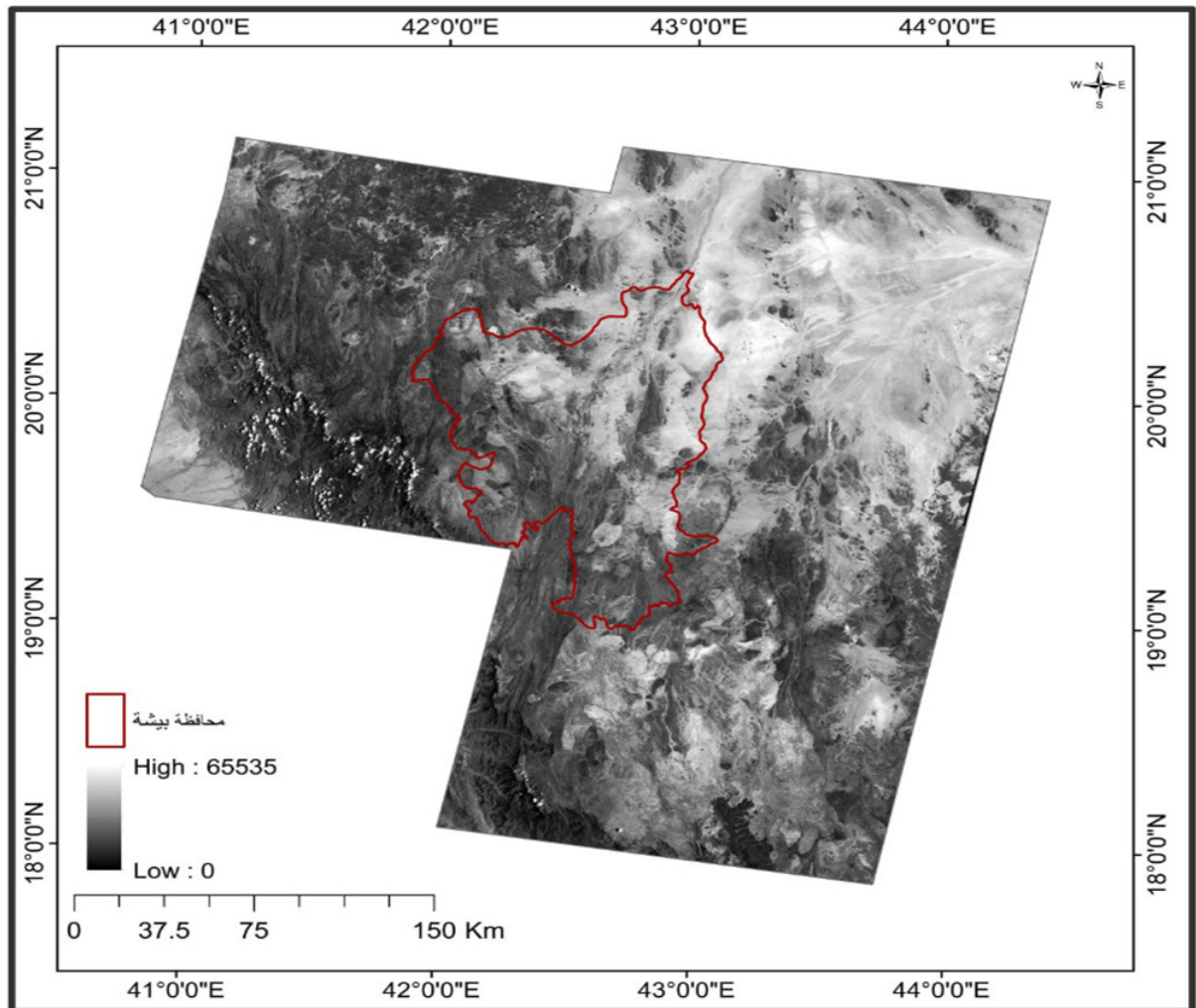
- وتمثل Band 5 و 4 في أقمار لاندسات ٨ ذات
مستشعر OLI.

- كما أنه تم استخدام تقنية نظم المعلومات
الجغرافية ArcGIS والاستشعار عن بعد لحساب

جدول رقم (١). أرقام المرئيات الفضائية لمحافظة بيشة

	Path	Row
المرئية الأولى	١٦٧	٠٤٧
المرئية الثانية	١٦٧	٠٤٦
المرئية الثالثة	١٦٨	٠٤٦

وتم تنزيل المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة من موقع هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية USGS من أقمار 5 و 8 Landsat الفضائية، بدقة ٣٠ متراً، ووقعت محافظة بيشة في تقاطع ثلاث مرئيات فضائية كما في الشكل (٢)، وأرقام المرئيات الفضائية يوضحها الجدول رقم (١)، وقد تم عمل Mask لتحديد منطقة الدراسة حسب حدود محافظة بيشة بعد دمج المرئيات باستخدام الأداة Mosaic.



الشكل رقم (٢). تغطية المرئيات لمنطقة الدراسة

٧. النتائج والمناقشة

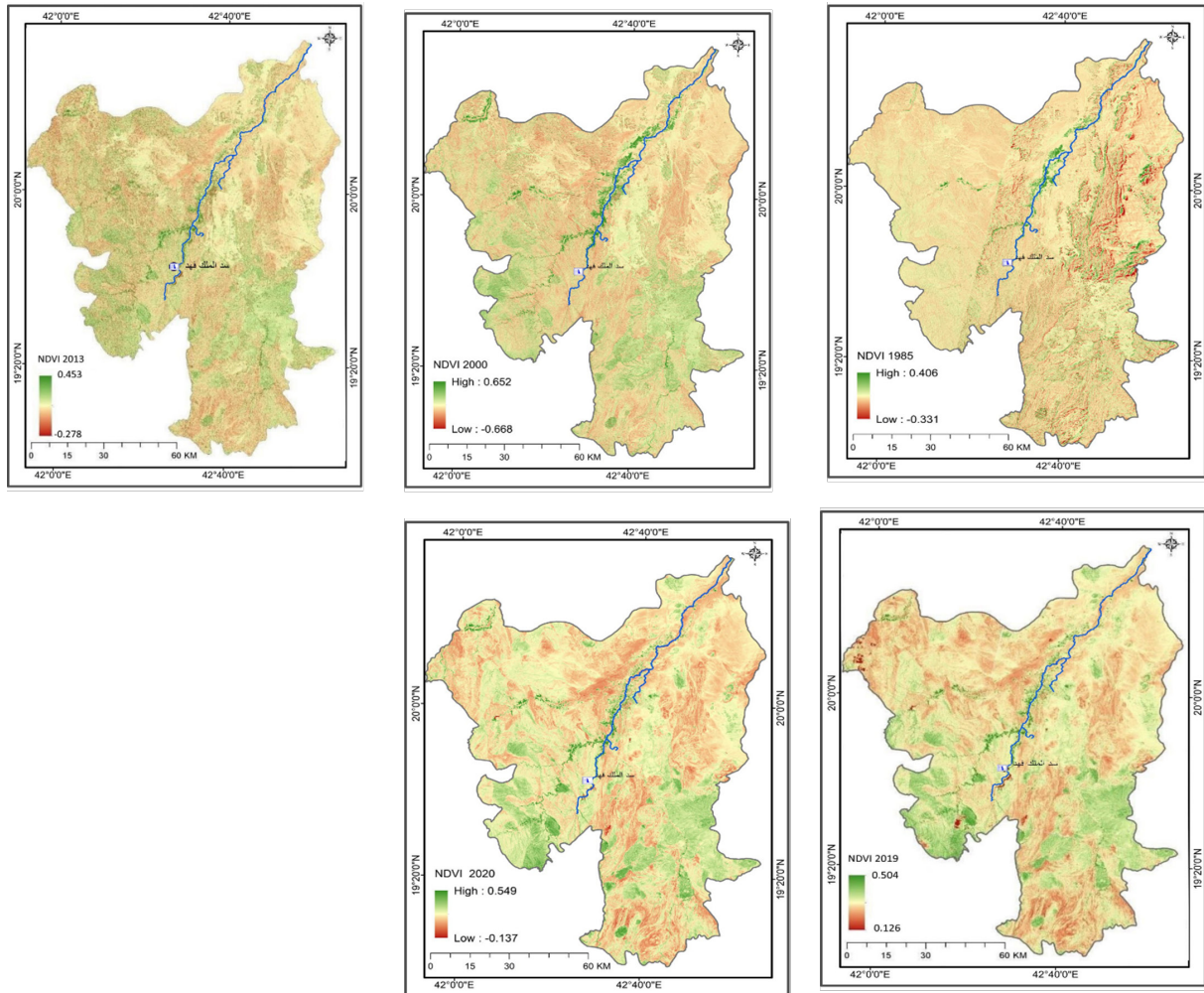
للاختلاف النباتي NDVI وفق النطاق الطيفي للأشعة تحت الحمراء ويمثلها Band4، والنطاق الطيفي للأشعة الحمراء ويمثلها Band3، وهي النطاقات الطيفية للقمر الصناعي Landsat5، وذلك وفق المعادلة التالية:

$$NDVI (Landsat 5) = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3)$$

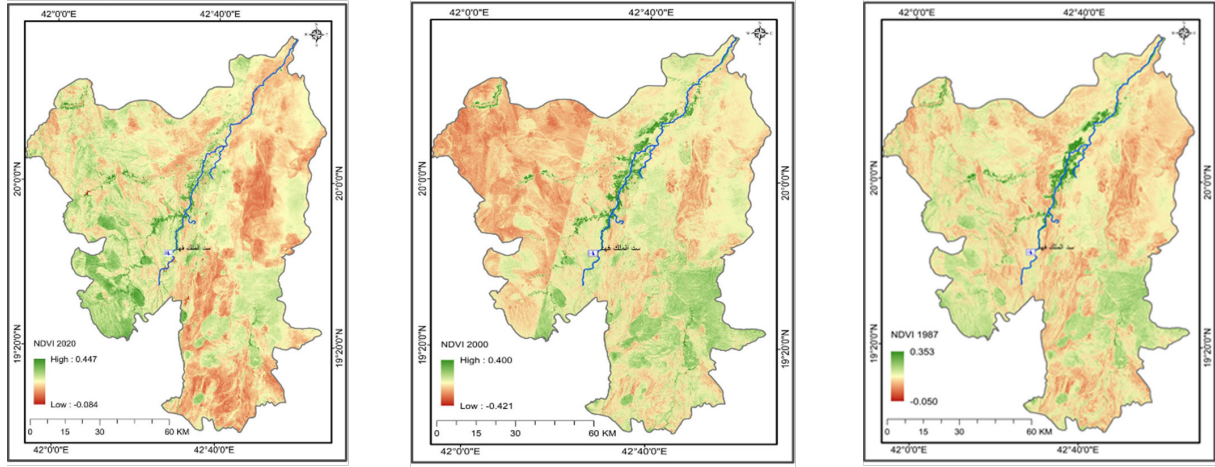
وتم استخدام الأداة Raster Calculator لحساب المؤشر الطيفي الخاص بالاختلاف النباتي

١، ٧ حساب مؤشر الاختلاف النباتي قبل بناء السد للفترة (١٩٨٥ و ١٩٨٧م)

تم اختيار شهر إبريل من العام (١٩٨٥م) للوصول النمو النباتي إلى أفضل حالاته، وتم اختيار يوليو من العام (١٩٨٧م) لأنه من الأشهر الأكثر حرارة؛ لذلك تم اختياره لحساب مؤشر الغطاء النباتي. وتم حساب المؤشر الطيفي



الشكل رقم (٣). مؤشر الغطاء النباتي لشهر أبريل من الأعوام (١٩٨٥-٢٠٠٠-٢٠١٣-٢٠١٩-٢٠٢٠).



الشكل رقم (٤). مؤشر الغطاء النباتي لشهر يوليو من الأعوام (١٩٨٧-٢٠٠٠-٢٠٢٠).

٢, ٧ التغيرات في مساحات الغطاء النباتي

وقد تم استخلاص قيم مؤشر NDVI كما في الشكلين (٣-٤) خلال شهري (إبريل ويوليو) قبل بناء السد وبعده لسنين الدراسة، وتنحصر قيمة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) (من -٠,٥ إلى ١,٠)، فالقيم السالبة تمثل عدم وجود غطاء نباتي، أما القيم الموجبة (من ٠ إلى ٠,٤٩) فتعدُّ مؤشراً لوجود غطاء نباتي غير كثيف، والقيم (من ٠,٥ إلى ٠,٧٩) تمثل وجود غطاء نباتي كثيف، والقيم (من ٠,٨ إلى ١,٠) تمثل وجود نباتات عالية الكثافة جداً. وقد تم تصنيف المرئية الناتجة عن الغطاء النباتي إلى مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف وهي مناطق انتشار المروج والمسطحات الخضراء، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف وهي منطقة انتشار النباتات الشجرية الكثيفة، كما في الشكلين (٥, ٦). وتم حساب مساحات الغطاء النباتي قبل

حسب المعادلة السابقة لتعطي مناطق انتشار الغطاء النباتي في محافظة بيشة، ويوضح الشكلان (٣, ٤) مؤشر الغطاء النباتي قبل السد لعامي (١٩٨٥ و ١٩٨٧م) في شهر أبريل ويوليو.

حساب مؤشر الغطاء النباتي بعد بناء السد للفترة (٢٠٠٠ و ٢٠١٣ و ٢٠١٩ و ٢٠٢٠م) تم اختيار الأعوام بعد إنشاء السد للشهرين إبريل من الأعوام (٢٠١٣, ٢٠٠٠, ٢٠١٩, ٢٠٢٠م) ويوليو من العامين (٢٠٠٠, ٢٠٢٠م). وحساب مؤشر الغطاء النباتي وفق المعادلة التالية:

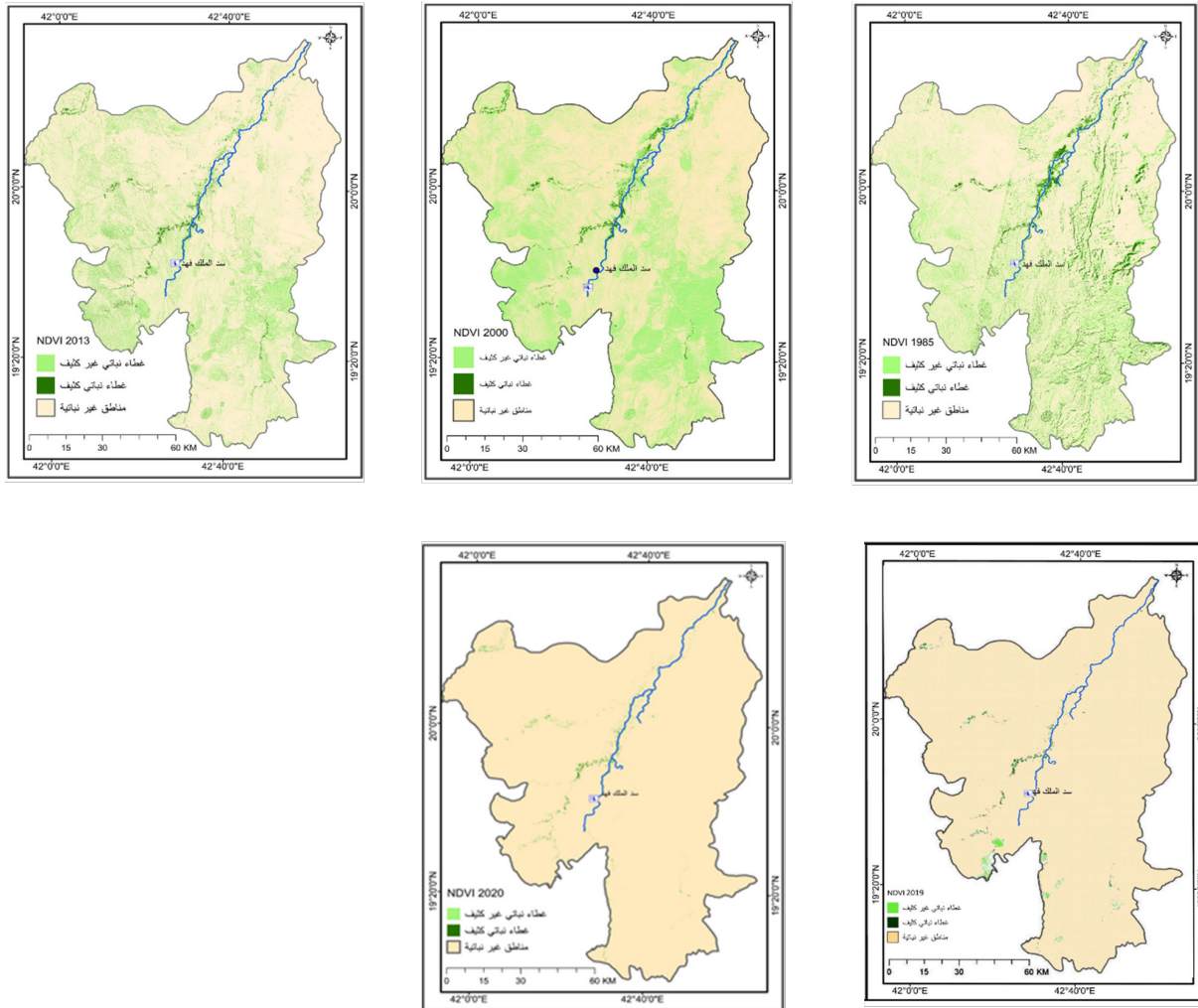
$$NDVI (Landsat 5) = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3)$$

$$NDVI (Landsat 8) = (Band5 - Band4) / (Band5 + Band4)$$

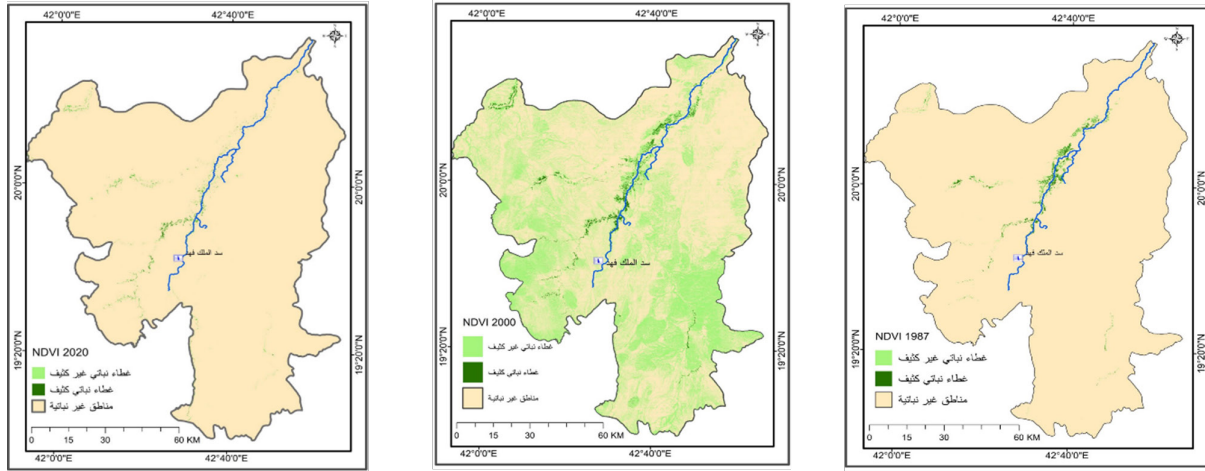
ويوضح الشكلان (٣, ٤) مؤشر الغطاء النباتي بعد السد للأعوام والأشهر المذكورة.

ومساحتها حوالي ٣٥٢٣ كم^٢، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف ومساحتها حوالي ١٠٧ كم^٢. وبلغت مساحة الغطاء النباتي في العام ٢٠١٣م حوالي ٢٦٥٩ كم^٢ وتم تصنيفها إلى: مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف ومساحتها حوالي ٢٣٨٤ كم^٢، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف ومساحتها حوالي ٢٧٥ كم^٢. وبلغت مساحة الغطاء النباتي في العام ٢٠١٩م حوالي ١٢٤ كم^٢ وتم تصنيفها إلى: مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف

السد وبعده من الشكلين (٥-٦)، كما هو واضح في الجدول (٢) و(٣)، ويتضح أن مساحة الغطاء النباتي بلغت في العام ١٩٨٥م حوالي ٣١٤٦ كم^٢ وتم تصنيفها إلى: مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف ومساحتها حوالي ٢٥٨٦ كم^٢، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف ومساحتها حوالي ٥٦٠ كم^٢. وبلغت مساحة الغطاء النباتي بعد بناء السد في العام ٢٠٠٠م حوالي ٣٦٣٠ كم^٢ وتم تصنيفها إلى: مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف



الشكل رقم (٥). تصنيف الغطاء النباتي لشهر أبريل من الأعوام (١٩٨٥-٢٠٠٠-٢٠١٣-٢٠١٩-٢٠٢٠).



الشكل رقم (٦). تصنيف الغطاء النباتي لشهر يوليو من الأعوام (١٩٨٧-٢٠٠٠-٢٠٢٠).

ولكن تقلصت مساحتها بشدة لتصبح حوالي ٦٤ كم^٢ في العام ٢٠٢٠م كما هو واضح في الجدول (٢). أما خلال شهر يوليو الشهر الأكثر جفافاً في المملكة، بلغت مساحة الغطاء النباتي قبل بناء السد في منطقة الدراسة عام ١٩٨٧م ٢٢٨ كم^٢ (٤٨ كم^٢ منها نباتات كثيفة و١٨٠ كم^٢ نباتات غير كثيفة)، أما بعد بناء السد في العام ٢٠٠٠م فبلغت مساحة الغطاء النباتي ١٤٢ كم^٢ (٥٥ كم^٢ منها نباتات كثيفة و٨٧ كم^٢ منها نباتات غير كثيفة)، وعام ٢٠٢٠م بلغت مساحة الغطاء النباتي ٩٦ كم^٢ (٢٧ كم^٢ نباتات كثيفة و٦٩ كم^٢ نباتات غير كثيفة). أي: أن الزيادة النباتية التي تتوزع على جانبي الوادي هي الأراضي الزراعية الكثيفة، لكن في العام ٢٠٢٠م انخفضت هذه المساحة إلى النصف تقريباً في الفترة نفسها، وهذا يدل على التأثيرات السلبية الناتجة عن السد، والجدول رقم (٣) يوضح المساحات والنسب للغطاء النباتي خلال شهر يوليو ومتوسط النمو السنوي.

ومساحتها حوالي ٩١ كم^٢، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف ومساحتها حوالي ٣٣ كم^٢. وبلغت مساحة الغطاء النباتي في العام ٢٠٢٠م حوالي ٩٢ كم^٢ وتم تصنيفها إلى: مناطق ذات غطاء نباتي غير كثيف ومساحتها حوالي ٦٤ كم^٢، ومناطق ذات غطاء نباتي كثيف ومساحتها حوالي ٢٨ كم^٢. ومن خلال البيانات الناتجة عن مؤشر الاختلاف النباتي القياسي NDVI نجد أن الغطاء النباتي ضمن محافظة بيشة يتوزع على جانبي وادي بيشة بكثافة قبل بناء السد، إذ بلغت المنطقة المغطاة بنباتات كثيفة ٥٦٠ كم^٢، ثم تقلصت مساحة النبات الكثيف خلال الأعوام التالية لبناء السد لتصبح في العام ٢٠٢٠م حوالي ٢٨ كم^٢ فقط؛ نتيجة أسباب عدة منها: انخفاض المخزون المائي للسد، وتملح التربة، ونقص المياه الجوفية (الأيوبي، ٢٠٠٣م). في حين زادت نسبة النباتات في بقية المحافظة على شكل توزيعات نباتية غير كثيفة، حيث ارتفعت من ٢٥٨٦ كم^٢ عام ١٩٨٥م، إلى حوالي ٣٥٢٣ كم^٢ عام ٢٠٠٠م،

جدول رقم (٢). نتائج تحليل مؤشر الغطاء النباتي NDVI قبل بناء السد وبعده خلال شهر إبريل.

المؤشر	نسبة الغطاء النباتي الكلي %					تدهور الغطاء النباتي في العام (كم ^٢ /عام) خلال ٣٥ عام (١٩٨٥ - ٢٠٢٠)	نسبة الغطاء النباتي من مساحة المنطقة %					مساحة المنطقة (كم ^٢)	مساحة الغطاء النباتي وفق تحليل المراتب الفضائية NDVI (كم ^٢)					
	بعد السد		قبل السد				بعد السد		قبل السد				بعد السد		قبل السد			
	٢٠٢٠	٢٠١٩	٢٠١٣	٢٠٠٠	١٩٨٥		٢٠٢٠	٢٠١٩	٢٠١٣	٢٠٠٠	١٩٨٥		٢٠٢٠	٢٠١٩	٢٠١٣	٢٠٠٠	١٩٨٥	
نقص						-٧٢,٠٦	٠,٥	٠,٧	١٨,٦	٢٧,٥	٢٠,٢	١٢٨٠٥	٦٤	٩١	٢٣٨٤	٣٥٢٣	٢٥٨٦	غطاء نباتي غير كثيف
نقص	٠,٧٢	٠,٩٧	٢٠,٧٧	٢٨,٣٥	٢٤,٥٧	-١٥,٢٠	٠,٢	٠,٣	٢,١	٠,٨	٤,٤	١٢٨٠٥	٢٨	٣٣	٢٧٥	١٠٧	٥٦٠	غطاء نباتي كثيف
نقص	٠,٧١٨	٠,٩٧	٢٠,٧٧	٢٨,٣٥	٢٤,٦	-٨٧,٢٦	٠,٧١٨	٠,٩٦٨	٢٠,٧٧	٢٨,٣٥	٢٤,٦	١٢٨٠٥	٩٢	١٢٤	٢٦٥٩	٣٦٣٠	٣١٤٦	المجموع

جدول رقم (٣). نتائج تحليل مؤشر الغطاء النباتي NDVI قبل بناء السد وبعده خلال شهر يوليو.

المؤشر	نسبة الغطاء النباتي الكلي %			تدهور الغطاء النباتي في العام (كم ^٢ /عام) خلال ٣٥ عام (١٩٨٧ - ٢٠٢٠)	نسبة الغطاء النباتي من مساحة المنطقة %			مساحة المنطقة (كم ^٢)	مساحة الغطاء النباتي وفق تحليل المراتب الفضائية NDVI (كم ^٢) شهر يوليو			
	بعد السد		قبل السد		بعد السد		قبل السد		بعد السد		قبل السد	
	٢٠٢٠	٢٠٠٠	١٩٨٧		٢٠٢٠	٢٠٠٠	١٩٨٧		٢٠٢٠	٢٠٠٠	١٩٨٧	
نقص				٣,٣٦-	٠,٥	٠,٧	١,٤	١٢٨٠٥	٦٩	٨٧	١٨٠	غطاء نباتي غير كثيف
نقص	٠,٧٥	١,١١	١,٧٨	٠,٦٤-	٠,٢	٠,٤	٠,٤	١٢٨٠٥	٢٧	٥٥	٤٨	غطاء نباتي كثيف
نقص	٠,٧٥	١,١١	١,٧٨	٤-	٠,٧	١,١	١,٨	٢٥٦١٠	٩٦	١٤٢	٢٢٨	المجموع

٣, ٧ التمدد العمراني في محافظة بيشة:

بيشة، والحازمي، والشقيقة، وقرية واعر خلال

الفترة الزمنية الممتدة قبل بناء السد وبعده.

وتم استخدام مؤشر المناطق الحضري

NDBI من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$NDBI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

قيمتها بين ١ و -١ القيم الموجبة تمثل

المناطق الحضرية، في حين تمثل القيم السالبة

المناطق غير الحضرية، حيث إن ما بين (١ و ٠)

تمتد القرى في محافظة بيشة على جانبي

وادي بيشة كما في الشكل رقم (١)، وتكون على

شكل تجمعات صغيرة تندمج في كتل عمرانية

متناثرة تصل بينها طرق ضيقة وتسكنها غالباً

عائلات من قبيلة واحدة (الزهراني وآخرون

٢٠٠٧م). وقد أدى بناء سد الملك فهد في بيشة

إلى مجموعة من التطورات العمرانية بخاصة في

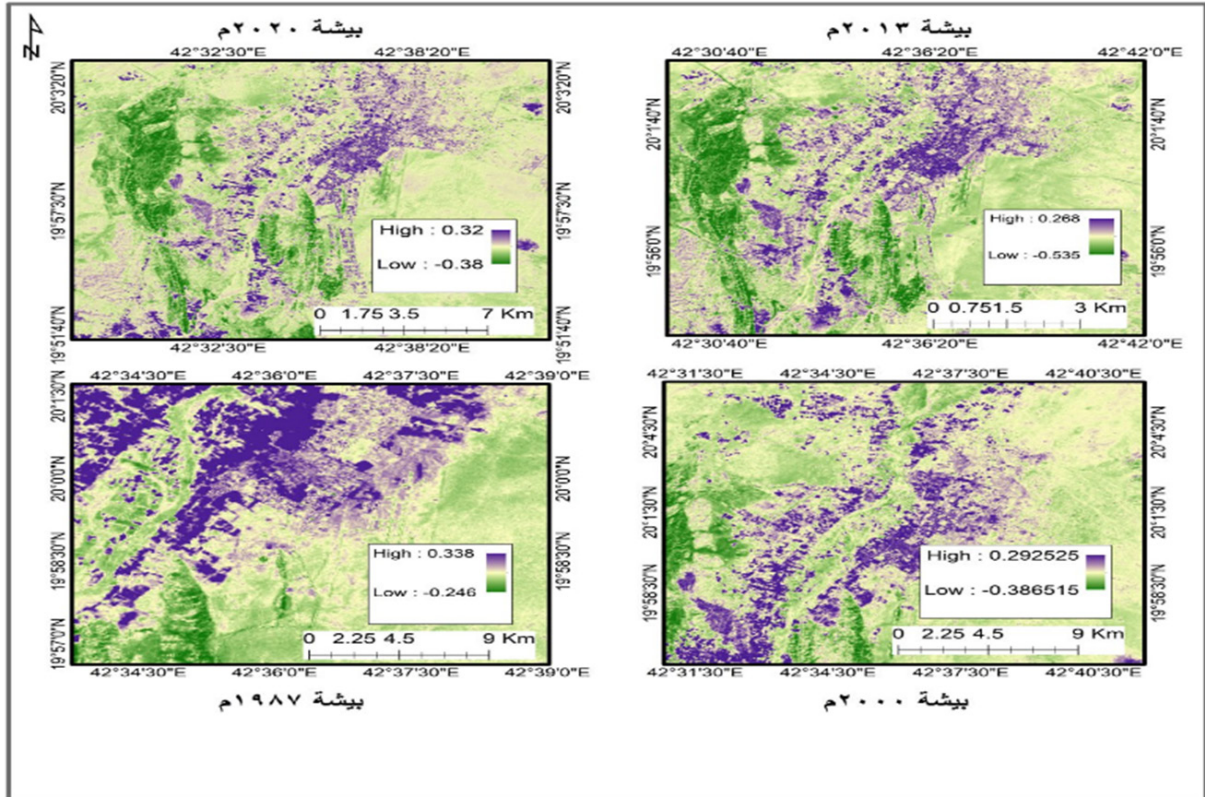
التجمعات التي تقع على طرفي وادي بيشة منها:

تمثل مناطق حضرية وما بين (٠ و ١) لا تمثل في الشكل (٨).

مناطق حضرية.

ومن خلال تحليل الصور الفضائية الشكل (٨) نجد أن الامتداد العمراني لمحافظة بيشة في العام ١٩٨٧م قبل بناء السد على مساحة ٧ كم^٢، في حين أصبح الامتداد بعد بناء السد عام ٢٠٠٠م على مساحة حوالي ١٠ كم^٢، ثم زاد العمران ليتمدد على مساحة ٣٢ كم^٢ في العام ٢٠١٣م، وأصبح في العام ٢٠٢٠م حوالي ١٠٠ كم^٢، أي زاد العمران بعد بناء السد أكثر من ١٤ ضعفاً، وهذا ينسب للتطور الاقتصادي والإداري والزراعي في المحافظة وبخاصة بعد بناء السد.

تم استخدام برنامج Google Earth في تدقيق حدود التمدد العمراني في محافظة بيشة وبعض القرى لزيادة في الدقة، بالاعتماد على أداة التاريخ ورسم الحدود العمرانية لهذه القرى، ومن ثم يتم تحويلها إلى طبقات في ArcGIS وحساب مساحتها، للعام (١٩٨٧م) قبل بناء السد، وللأعوام (٢٠٠٠، ٢٠١٣، ٢٠٢٠م) بعد بناء السد، وتم استخراج التمدد العمراني في محافظة بيشة من مؤشر (NDBI) كما في الشكل (٧) ومقارنتها بـ Google Earth لزيادة التوضيح كما

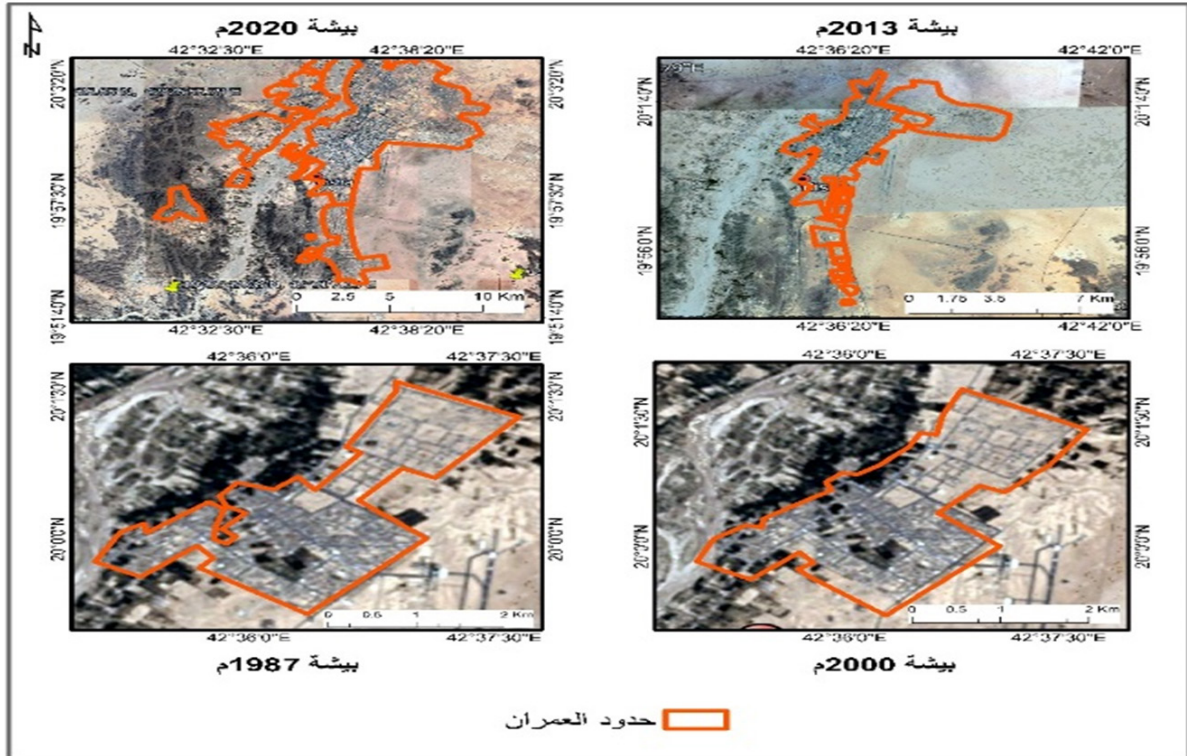


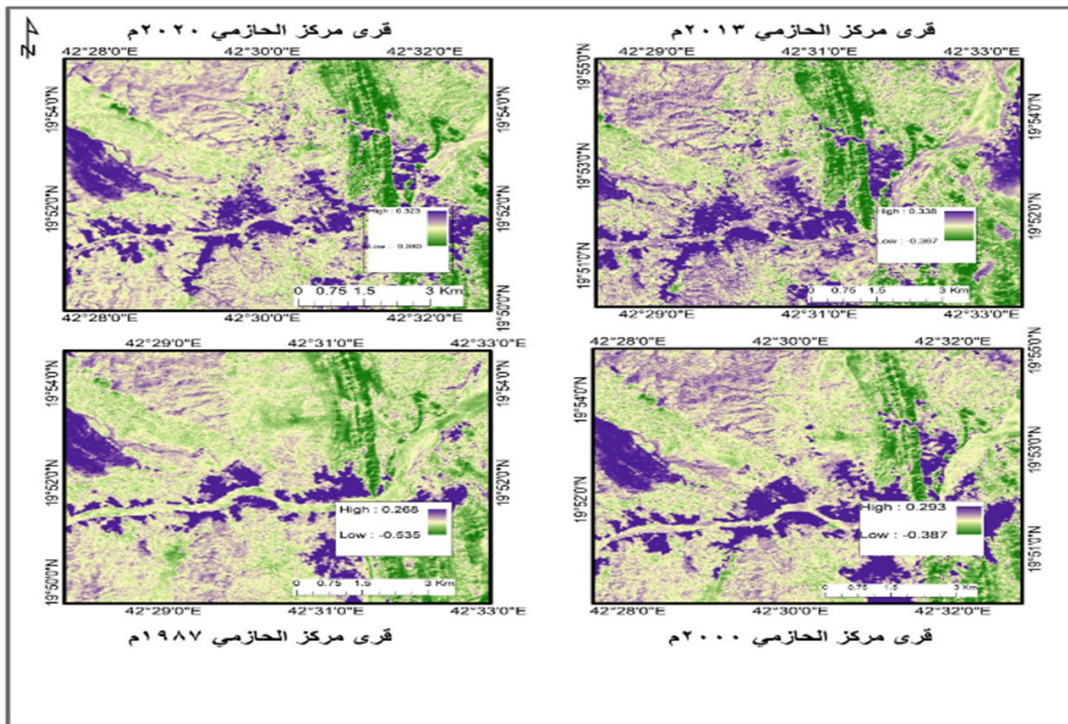
الشكل رقم (٧). المؤشر الحضري NDBI لمحافظة بيشة.

بيوت صغيرة متناثرة، ثم بعد بناء السد بفترة قصيرة عام ٢٠٠٠م أصبح العمران على مساحة حوالي ٣ كم ٢، وفي العام ٢٠١٣م أصبحت المساحة حوالي ٦ كم ٢، وفي العام ٢٠٢٠م بلغت حوالي ٨ كم ٢.

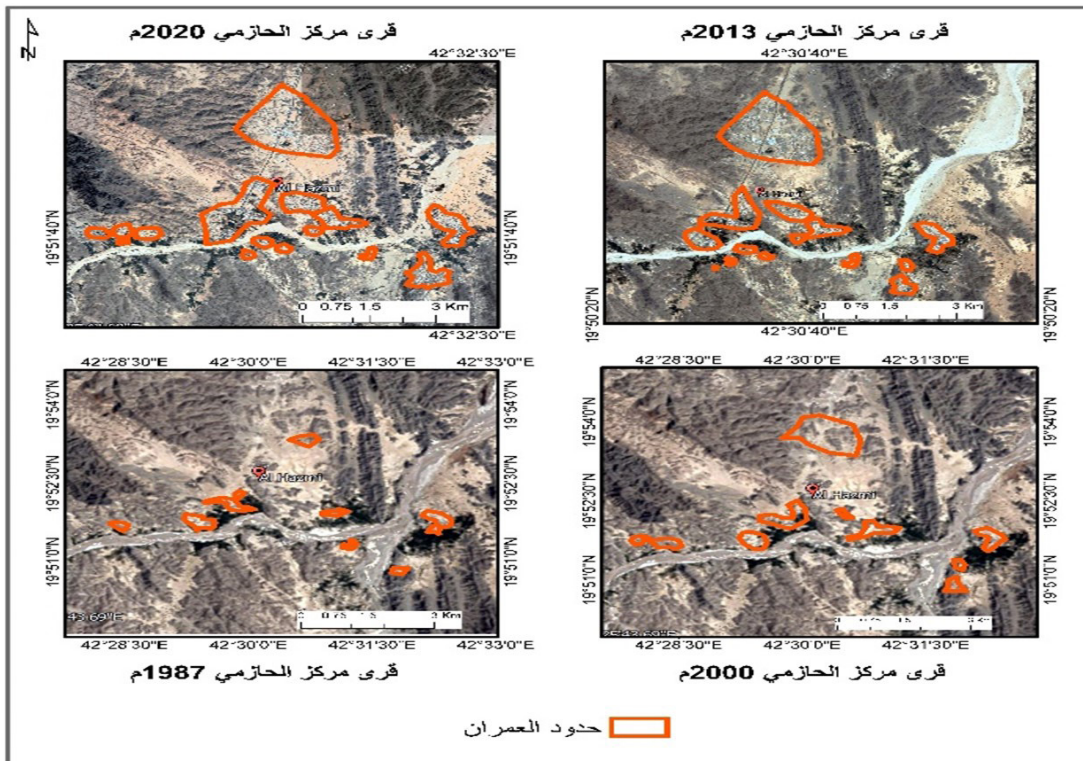
التمدد العمراني في قرية الشقيقة: تعد الشقيقة من قرى محافظة بيشة وتقع في شمالها على وادي بيشة والتي تطورت مع التقدم الاقتصادي والزراعي الذي شهدته المحافظة خلال الأعوام التي تلت بناء السد بشكل خاص، وهذا أيضاً ينطبق على القرى المحيطة بها، حتى إنها اتصل بعضها بالآخر في نموها كما في الشكل (١٢)، وتم استخراج التمدد العمراني من مؤشر (NDBI) كما

التمدد العمراني في الحازمي: يعدُّ مركز الحازمي من أكبر المراكز التي تحتوي على آثار مهمة، ويقع على وادي بيشة وغرب محافظة بيشة على بعد ٢٥ كم، ويحده من الشمال مركزا الثنية وتبالة، ومن الجنوب البهيم وصمخ، ويزيد عدد القرى فيه عن ٦٠ قرية. وتطور المركز مع التقدم الاقتصادي والزراعي للمحافظة بخاصة بعد بناء سد الملك فهد في بيشة (الحمود، ٢٠٢٠). وتم استخراج التمدد العمراني من مؤشر (NDBI) كما في الشكل (٩) ومقارنتها بـ Google Earth كما في الشكل (١٠). وتبين أن قرى الحازمي كانت في العام ١٩٨٧م قبل بناء السد تمتد في عمرانها على مساحة تقدر بحوالي ١, ١ كم ٢ أي: مجموعة

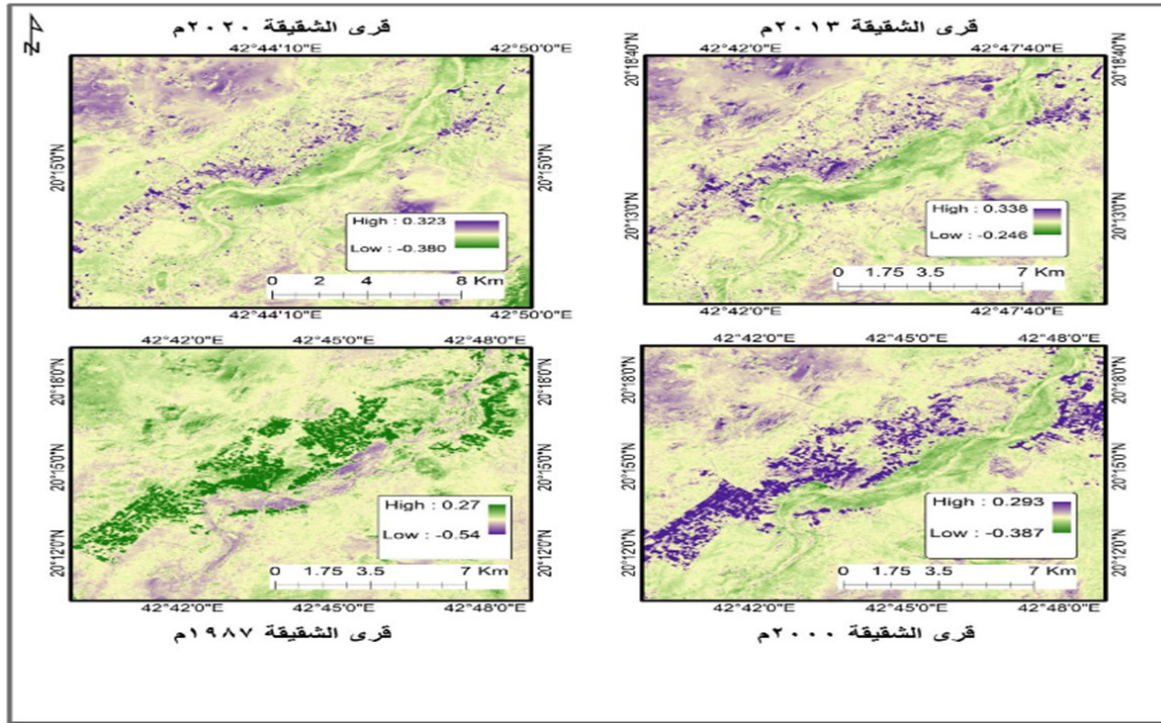




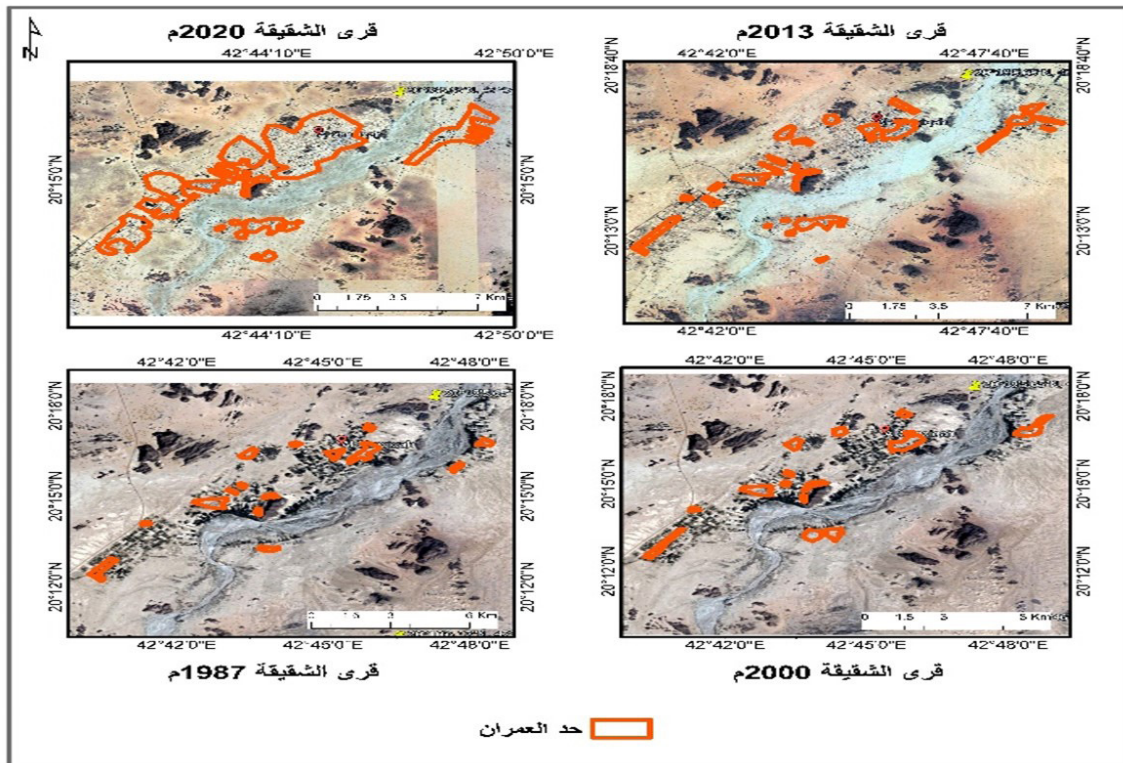
الشكل رقم (٩). المؤشر الحضري NDBI لقري الحازمي.



الشكل رقم (١٠). التمدد العمراني في قري الحازمي بالاعتماد على Google Earth.



الشكل رقم (١١). المؤشر الحضري NDBI لقرى الشقيقة.



الشكل رقم (١٢). التمدد العمراني في قرى الشقيقة من Google Earth.

٢٠٢٠م أصبحت ٣ كم ٢، ونلاحظ أن التمدد العمراني بين العامين ٢٠١٣ و ٢٠٢٠م ارتفعت مساحته ٥, ٠ كم ٢ فقط.

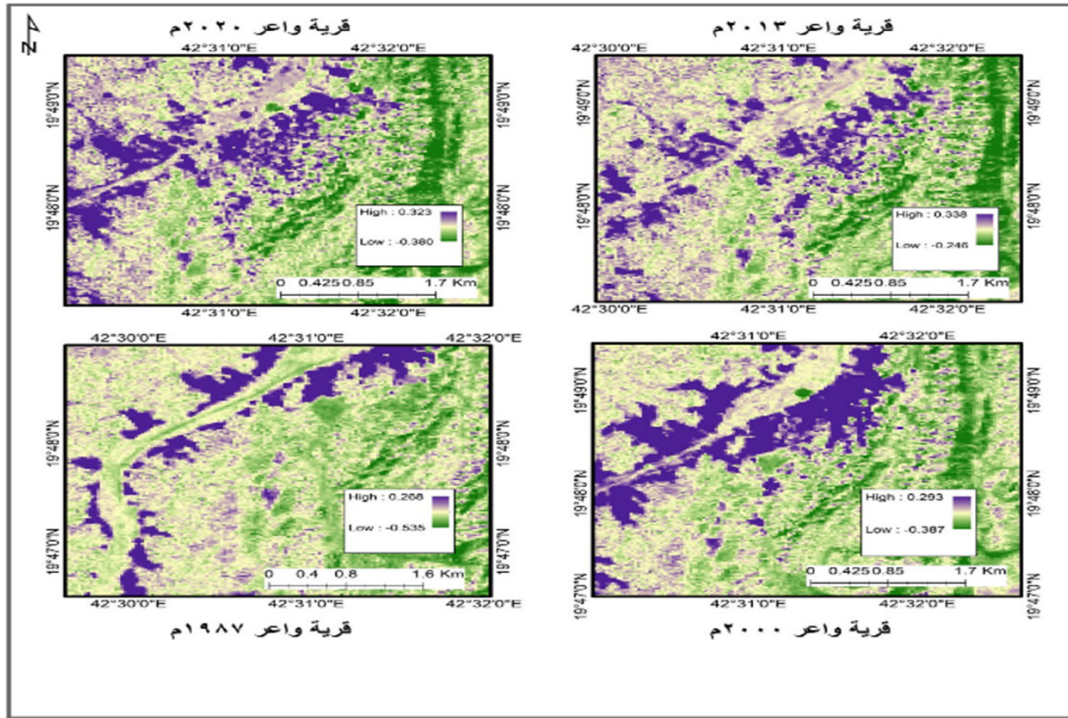
٤, ٧ التطور العمراني لبعض القرى حول وادي بيشة

هناك العديد من القرى والتجمعات حول وادي بيشة منها: بيشة الحازمي، وشقيقة، وقرية واعر، والتي تطورت مع التقدم والتطور في محافظة بيشة وبخاصة بعد بناء سد الملك فهد على وادي بيشة، والذي أسهم في تقلص الأراضي الزراعية وحل محلها المساكن العمرانية. ففي العام ١٩٨٧م كانت المساحات المبنية حول الوادي حوالي ٧٥, ١١ كم ٢، ثم زادت في العام ٢٠٠٠م لتصل إلى حوالي ٣, ١٨ كم ٢، أما في العام ٢٠١٣م فأصبحت المساحة المبنية حول الوادي حوالي ٥, ٤٧ كم ٢، وارتفعت في العام ٢٠٢٠م بشكل كبير لتصل إلى حوالي ١٣٩ كم ٢، كما في الشكل رقم (١٥).

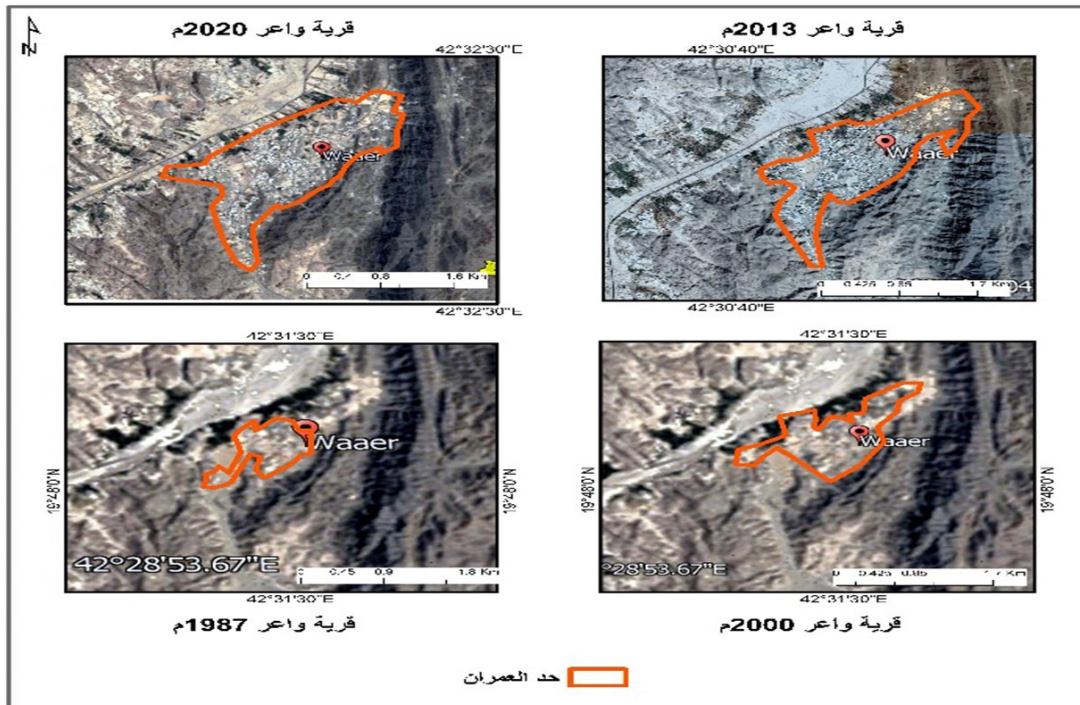
ويلاحظ في الشكل (١٦) تضاعف المنطقة المبنية، وهذا نتيجة جفاف الأراضي الزراعية وتحولها إلى مساحات سكنية بعد نضوب المياه السطحية وموت الكثير من المزارع، فحلَّ محلَّها الكثير من الأراضي والمخططات السكنية، ومن ثم تضاعفت المساحات العمرانية على حساب المساحات الزراعية.

في الشكل (١١) ومقارنته مع (Google Earth) كما في الشكل (١٢) لزيادة التوضيح. ونجد أن قرية الشقيقة والقرى المحيطة بها والواقعة على طرفي وادي بيشة في العام ١٩٨٧م قبل بناء السد كانت مساحة العمران فيها حوالي ٣ كم ٢، في حين ارتفعت المساحة في العام ٢٠٠٠م إلى ٤ كم ٢ بعد بناء السد، أما في العام ٢٠١٣م فأصبحت مساحة العمران حوالي ٧ كم ٢، وفي العام ٢٠٢٠م بلغت المساحة ٢٨ كم ٢، وهذا يوضح التطور الكبير في المساحات العمرانية بخاصة خلال السنوات العشرين الأخيرة.

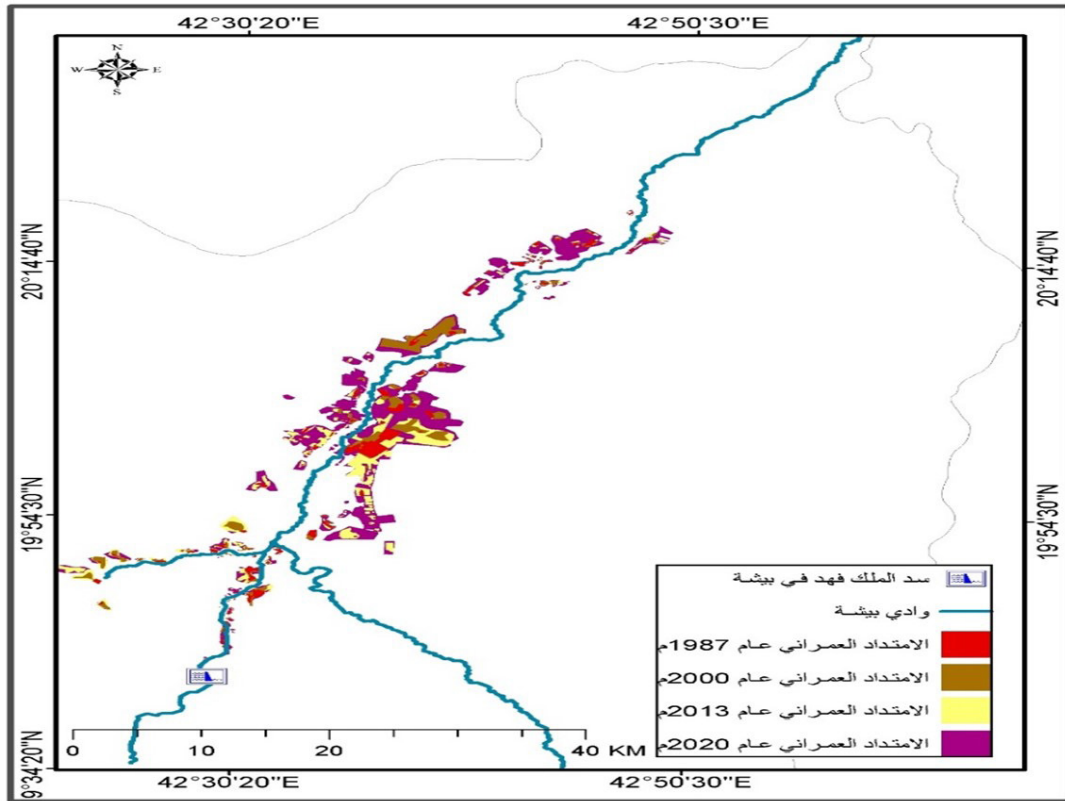
التمدد العمراني في قرية واعر: تعتبر قرية واعر من قرى محافظة بيشة الواقعة على وادي بيشة، وتقع على بعد ٢٥ كم جنوب محافظة بيشة، وهي من القرى التي تأثرت ببناء السد، كما يوضح الشكل (١٤). وتم استخراج التمدد العمراني من مؤشر (NDBI) كما في الشكل (١٣) ومقارنته مع (Google Earth) كما في الشكل (١٤) لزيادة التوضيح. وأوضحت الصور الفضائية الشكل (١٤) خلال فترة الدراسة تطور قرية واعر عمرانياً من مساحة بناء ٦٥٠ متر مربع قبل بناء السد عام ١٩٨٧م، إلى حوالي ٣, ١ كم ٢ عام ٢٠٠٠م بعد بناء السد، لكن بعد عدة سنوات من بناء السد أصبحت مساحة البناء حوالي ٥, ٢ كم ٢ في العام ٢٠١٣، وفي العام



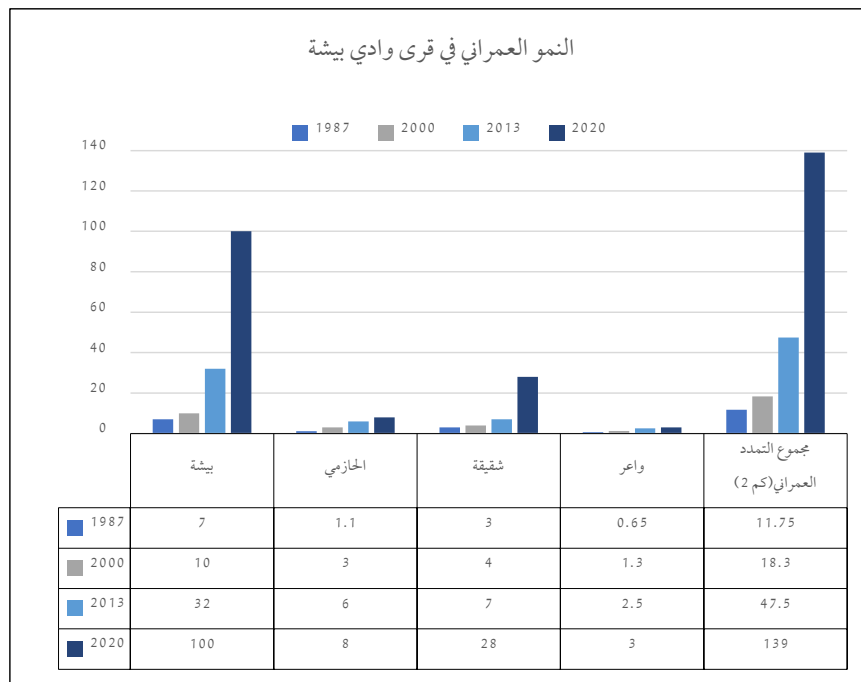
الشكل رقم (١٣). المؤشر الحضري NDBI لقرية واعر.



الشكل رقم (١٤). التمدد العمراني في قرية واعر من Google Earth.



الشكل رقم (١٥). التمدد العمراني في قرى المحيطة بوادي بيشة.



الشكل رقم (١٦). مخطط النمو العمراني في قرى وادي بيشة.

٨. الخاتمة

غير كثيفة وهي النبات الطبيعي). أي: أن الزيادة النباتية كانت بالنباتات التي تتوزع على جانبي الوادي وهي الأراضي الزراعية الكثيفة، لكن في العام ٢٠٢٠م انخفضت هذه المساحة إلى النصف تقريباً.

٣. كان التغير واضحاً في حجم الغطاء النباتي وكثافته وانتشاره وتوزيعه في الفترة ما بين عامي ١٩٨٥ و ٢٠٢٠م، حيث أشارت قيم NDVI في العام ١٩٨٥م قبل بناء السد إلى أن نسبة الغطاء النباتي ٦، ٢٤٪، أما في العام ٢٠٠٠م الذي تلى بناء السد فقد بلغت ٣، ٢٨٪ وهي أعلى قيمة، وفي العام ٢٠١٣م بلغت ٨، ٢٠٪، وفي العام ٢٠٢٠م بلغت ٧٢، ٠٪، ونلاحظ أن هناك فرقاً كبيراً بين القيم المحسوبة؛ حيث إنها تراجعت عام ٢٠٢٠م بشكل ملحوظ.

٤. تضاعف المنطقة المبنية بعد بناء السد، حيث عمل السد على امتداد العمران الواقع على طرفي وادي بيشة، كما عمل على توسع البناء نتيجة الزحف على الأراضي الزراعية بعد جفافها وتدميرها، فتطورت محافظة بيشة من مساحة عمرانية تقدر بحوالي ٧ كم^٢ عام ١٩٨٧م لتصل عام ٢٠٢٠م إلى ١٠٠ كم^٢، وهذا ما نجده أيضاً في القرى المجاورة للوادي مثل: مجموعة القرى في مركز الحازمي؛ حيث نمت واتصل بعضها بالآخر نتيجة النمو في العمران، ونجده أيضاً في قرية الشقيقة وقرية واعر والتي في مجملها توسعت من ٧٥، ١١ كلم^٢ في العام ١٩٨٧م لتصل إلى ١٣٩ كلم^٢ في العام ٢٠٢٠م.

توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها:

١. من خلال البيانات الناتجة عن مؤشر الاختلاف النباتي NDVI نجد أن الغطاء النباتي ضمن محافظة بيشة يتوزع على جانبي وادي بيشة بكثافة قبل بناء السد؛ إذ بلغت المنطقة المغطاة بنباتات كثيفة وهي المزارع ٥٦٠ كم^٢، ثم تقلصت مساحة النبات الكثيف خلال الأعوام بعد بناء السد لتصبح في العام ٢٠٠٠م حوالي ١٠٧ كم^٢، وفي العام ٢٠١٣م ٢٧٥ كم^٢، وتناقصت في العام ٢٠١٩م حتى وصلت إلى ٣٣ كم^٢، وفي العام ٢٠٢٠م بلغت حوالي ٢٨ كم^٢ فقط. في حين زادت نسبة النباتات في بقية المحافظة على شكل توزيعات نباتية غير كثيفة وهو الغطاء النبات الطبيعي، حيث ارتفعت من ٢٥٨٦ كم^٢ عام ١٩٨٥م، إلى حوالي ٣٥٢٣ كم^٢ عام ٢٠٠٠م، ولكن تقلصت مساحتها بشدة لتصبح حوالي ٦٤ كم^٢ في العام ٢٠٢٠م.

٢. خلال شهر يوليو بلغت مساحة الغطاء النباتي قبل بناء السد في العام ١٩٨٧م ٢٢٨ كم^٢، (٤٨ كم^٢ منها نباتات كثيفة، في حين أن ١٨٠ كم^٢ نباتات غير كثيفة)، أما في العام ٢٠٠٠م فقد بلغت ١٤٢ كم^٢ (٥٥ كم^٢ منها نباتات كثيفة و ٨٧ كم^٢ منها غير كثيفة)، وفي العام ٢٠٢٠م أصبحت المساحة ٩٦ كم^٢ (٢٧ كم^٢ نباتات كثيفة وهي المزارع، و ٦٩ كم^٢ نباتات

٩. توصيات الدراسة

وأوصت الدراسة بما يلي:

١. معالجة مشكلة تراجع الغطاء النباتي (المزارع) الذي كان محيطاً بالكثير من قرى المحافظة وذلك عن طريق فتح بوابات السد طوال العام للاستفادة منها في ري الأراضي الزراعية وتغذية المياه الجوفية.

٢. استثمار بحيرة السد من خلال إنشاء قنوات ري وربطها ببخيرة السد والسماح للمزارعين بالاستفادة من هذه القنوات.

٣. إجراء دراسات تأثير بيئي متقدمة لتقييم التأثير الفعلي لإنشاء السد على النظام البيئي وكذلك تحليل التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية.

١٠. المراجع

المراجع العربية

الأيوبي، فضل محمد. «الحوض الأدنى لوادي بيشة، دراسة جغرافية». مجلة دار الملك عبد العزيز، (٤)، جدة (٢٠٠٣م).

البيشي، ريم محمد كمهان آل بادع. «عوامل ومظاهر تدهور التربة في حوض وادي بيشة محافظة بيشة». رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك خالد، (٢٠١٦).

العمرى، سعد بن رافع. «تقييم تأثير الوضوح المكاني لنماذج الارتفاعات الرقمية في

استخلاص الخصائص المورفومترية للأحواض الجافة - حوض وادي بيشة دراسة حالة». رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الملك سعود، (٢٠٢٠).

حسن، ابتهاج تقي. «استخدام الدالة NDVI - NDWI - NDBI - لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١ - ٢٠٠٦م) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد». جامعة الكوفة، كلية العلوم قسم الفيزياء، (٢٠١٤).

الحمود، ولاء. «مراكز العمران الحضري في منطقة عسير في المملكة العربية السعودية». موسوعة المملكة العربية السعودية، (٢٠٢٠).

خلف الله، أبو الفضل أحمد عز الدين. «الثروة المائية في المملكة العربية السعودية». مكتبة المتنبي، (٢٠٠٣).

الزهراني، عبد الله عبد الرحمن.، جبور، سعد الله.، وعيسى، جهاد. «أنماط العمران في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية نشوئها وطرائق الحفاظ عليها». مجلة العلوم الهندسية، جامعة دمشق، (٢٠٠٧).

عبد الله، حسين جبر. «السدود واثارها السلبية على بيئة الموارد المائية الواقع الحالي والمعالجات المقترحة». مجلة ابحات ميسان،

of dry basins - Wadi Bisha Basin, a case study.” Unpublished doctoral dissertation, King Saud University, (2020).

Al-Zahrani, Abdullah Abdul Rahman, Jabour, Saad Allah, and Issa, Jihad. “Urban patterns in the Asir region in the Kingdom of Saudi Arabia, their emergence and methods of preservation.” Journal of Engineering Sciences, Damascus University, (2007).

General Statistics Authority, (2010). WWW. Stats.gov.sa

Hassan, Ibtihal Taqi. «Using the function NDVI - NDBI - NDWI to detect changes in land cover for selected areas of Najaf Governorate for the period between (2001 - 2006 AD) using remote sensing data.» University of Kufa, College of Science, Department of Physics, (2014).

International Finance Corporation, (2006). Performance standards for the continuity of social and environmental development. Health, safety and security of the local community. <https://www.google.com/search>

Khalaf Allah, Abu Al-Fadl Ahmed Ezz Al-Din. «Water wealth in the Kingdom of Saudi Arabia.» Al-Mutanabbi Library, (2003).

Ministry of Environment, Water and Agriculture, (2018). National Water Strategy 2030 AD. Kingdom of Saudi Arabia. <https://www.mewa.gov.sa>

English References

Olana, B. T. “People and dams: environmental and socio-economic changes induced by a reservoir in Finchaa watershed, western Ethiopia”. Wageningen University and Research. (2006).

Ozelkan, Emre. “Spatial–Temporal Change of a Dam Lake Using Remote Sensing and Meteorological Drought Indices”. (2022). DOI: 10.1007/978-3-031-15549-9_9.

المجلد الأول، العدد الثاني، (٢٠٠٥).

مؤسسة التمويل الدولية، (٢٠٠٦). معايير الأداء، الخاصة باستمرارية التنمية الاجتماعية والبيئية. صحة وسلامة وأمن المجتمع المحلي. <https://www.google.com/search>

هيئة الإحصاء العامة، (٢٠١٠). WWW.Stats.gov.sa

وزارة البيئة والمياه والزراعة، (٢٠١٨). الإستراتيجية الوطنية للمياه ٢٠٣٠م. المملكة العربية السعودية. <https://www.mewa.gov.sa>

Arabic references

Abdullah, Hussein Jabr. “Dams and their negative effects on the environment of water resources, the current reality and proposed treatments.” Maysan Research Journal, Volume One, Issue Two, (2005).

Al-Ayyubi, Fadl Muhammad. “The lower basin of Wadi Bisha, a geographical study.” Darat King Abdulaziz Magazine, (4), Jeddah (2003).

Al-Bishi, Rima Muhammad Kamhan Al Badea. “Factors and manifestations of soil degradation in the Wadi Bisha Basin, Bisha Governorate.” Unpublished master’s thesis, King Khalid University, (2016).

Al-Hamoud, Walaa. “Urban urban centers in the Asir region in the Kingdom of Saudi Arabia.” Encyclopedia of the Kingdom of Saudi Arabia, (2020).

Al-Omari, Saad bin Rafi. “Evaluating the effect of spatial resolution of digital elevation models in extracting morphometric characteristics

- Özüpekçe, S.** “Investigation of Impact of Aslantaş Dam on Surrounding Environment Using Remote Sensing and GIS”. *Journal of Remote Sense & GIS*, 8(260), 2. (2019).
- Sönmez, M. E., & Kılıç, Z.** “Benefits of dams for the ecosystem: the sample of Karkamiş dam (Turkey)”. In 2nd International Conference- Water resources and wetlands, pp. 11-13. (2014).
- Sallam, A., Bader Alharbi, A., Usman, A. R., Hussain, Q., Ok, Y. S., Alshayaa, M., & Al-Wabel, M.** “Environmental consequences of dam construction: a case study from Saudi Arabia”. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(3), 1-12. (2018).

Spatial Changes Resulting from King Fahd Dam in Bisha Governorate using GIS and Remote Sensing

Badriah Fraih Al Shammari

Sulafa Hag-Elsafi

Geography Department, King Saud University, Riyadh, KSA.

b.abooood70@gmail.com

shagelsafi@ksu.edu.sa

Received 25/7/2023 ; accepted for publication 24/9/2023

Abstract. This study sought to study the spatial changes from the construction of King Fahd Dam in Bisha, including a study of the distribution of vegetation cover before and after the construction of the dam and the study of urban expansion, in the years before and after the dam, and the role of the dam in changing them. The study used the descriptive analytical approach using geographic information systems and remote sensing. This study reached a number of results, the most important of which are: that the vegetation cover within Bisha Governorate is distributed on both sides of Wadi Bisha in density before the construction of the dam; As the area covered with dense vegetation reached 560 km², then the area of dense vegetation decreased during the years after the construction of the dam to become in the year 2000 AD about 107 km², and in 2013 AD it became 275 km², and in 2019 AD it decreased until it reached 33 km², and during the year 2020 AD it is only about 28 km². The study also concluded that the urban area, which was 11.75 square kilometers in 1987 AD before the construction of the dam, doubled to 139 square kilometers in 2020 AD, thus showing the remarkable development in urban expansion after the construction of the dam.

Key words: urban expansion, vegetation cover, King Fahd Dam.