المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية: الخصائص الاجتماعية والاقتصادية	أ. د. عامر بن ناصر المطير، أ.د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة، أ. هادي عبد الله الحربي
تغير الغطاء الأرضي في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية	د محمد دخيّل عبدالرحمن الدخيّل، د. عبدالله عبدالرحمن المسند
تقييم إمكانية جعل السيول مصدرا للمياه في الأراضي القاحلة - حائل - المملكة العربية السعودية	د. محمد الدسوقي هريهر
تطوير مؤشر OSABI لرصد تأثير النمو العمراني على الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد ن في المناطق شبه القاحلة (دراسة حالة لمدينة الطائف في المملكة العربية السعودية)	د. بسمة بنت سلامة الحربي
تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان، جنوب غرب المملكة العربية السعودية، دراسة جيوبيئية	د. عادل معتمد عبد الحميد

العدد ٩
١٤٣٨ هـ / ٢٠١٧م

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

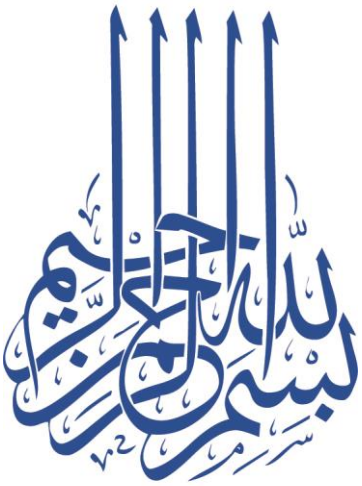
المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م

ⓒ الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المجلة الجغرافية الخليجية – العدد التاسع – الرياض ١٤٣٧هـ
٢٥٤ص ؛ ١٧×٢٤ سم
ردمد : ١٦٥٨-٤٥٦٢
رقم الإيداع: ١٤٣٧/٥٨١٦
ردمد : ١٦٥٨-٤٥٦٢

حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ولا يجوز طبع أي جزء من الكتاب أو نقله على أي هيئة دون موافقة كتابية من الناشر إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر .

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية



المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م

المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الرئيس الفخري للجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

صاحب السمو الملكي الأمير
سلطان بن سلمان بن عبد العزيز آل سعود
رئيس الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني

أعضاء مجلس الإدارة ١٤٣٧هـ / ٢٠١٦م

د. خالد حمد أبا الزمات	الرئيس - قطر
د. سليمان يوسف الفيلكاوي	نائب الرئيس – الكويت
د. إبراهيم صالح الدوسري	أمين السر وأمين المال – السعودية
د. طلال يوسف العوضي	أمين العلاقات الخارجية – الإمارات
د. أحمد خادم بن طوق	أمين العلاقات الخارجية – الإمارات
د. محمد أحمد عبدالله	أمين الإعلام والنشر الإلكتروني – البحرين

العدد التاسع ١٤٣٨ هـ / ٢٠١٧م

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م

ترحب المجلة بنشر البحوث والدراسات الجغرافية العلمية النظرية والتطبيقية وعروض الكتب والتقارير ذات الصلة.

رئيس التحرير
الدكتور خالد بن حمد أبا الزمات
رئيس الجمعية، جامعة قطر

مدير التحرير
الدكتور طلال بن يوسف العوضي
أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة السلطان قابوس، أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية.

هيئة التحرير
د. محمد بن أحمد عبدالله
جامعة البحرين، مملكة البحرين.
د. محمود بن إبراهيم الدوعان
جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية.
أ. د. سيف بن سالم القايدي
جامعة الإمارات العربية المتحدة.
د. علي بن سعيد البلوشي
جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الهيئة الاستشارية
أ. د. عبدالله يوسف الغنيم
أ. د. عبدالله ناصر الوليعي
أ. د. قاسم محمد دويكات
د. نظام عبدالكريم الشافعي

الاشتراكات
أعضاء الجمعية: مجاناً ، الأفراد: ٦٠ ريالاً سعودياً، المؤسسات: ٢٠٠ ريال سعودي

المراسلات:
عنوان المراسلة: الدكتور سالم بن مبارك الحتروشي– أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
ص. ب. ٣٣٥ الرمز البريدي ١٣٢، مسقط، سلطنة عمان
البريد الإلكتروني: hatrushi@sq.edu.om - salim.alhatrushi@gmail.com

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

أسم المجلة

باللغة العربية : المجلة الجغرافية الخليجية

باللغة الإنجليزية : **The Gulf Geographical Journal**

التعريف: مجلة فصلية محكمة تعنى بالبحوث والدراسات الجغرافية، وتصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ومقرها دارة الملك عبدالعزيز في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

لغة النشر: تقبل المجلة البحوث والدراسات ومراجعات الكتب والتقارير باللغتين العربية والإنجليزية (وبصورة دائمة) على أن يقدم البحث ملخصاً باللغة الثانية.

مقر النشر: دارة الملك عبد العزيز في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

قواعد النشر بالمجلة:

١) تقبل البحوث الجغرافية النظرية والتطبيقية المبتكرة والأصيلة التي لم يسبق لها النشر، وغير المقدمة إلى جهة أخرى في الوقت نفسه، ويقدم الباحث إقرارًا بذلك قبل البدء في إجراء التحكيم.

٢) أن تلتزم البحوث بالأصول العلمية من حيث الأسلوب والمنهج وتوثيق المصادر والمراجع المستخدمة بالطرق المعتمدة في البحوث الأكاديمية.

٣) ألا يزيد البحث باللغة العربية على ٨٠٠٠ كلمة بكل محتوياته، بمسافة ونصف وبنط ١٤ وبخط Simplified Arabic

٤) أما البحث المقدم باللغة الإنجليزية فلا يزيد على٨٠٠٠ كلمة بكل محتوياته، بمسافة ونصف، بنط ١٢ وبخط Times New Roman.

٥) يرفق الباحث مستخلصاً باللغتين العربية والإنجليزية لبحثه بما لا يتجاوز ٢٥٠كلمة، ويذيل هذا المستخلص بما لا يزيد على خمس كلمات مفتاحية.

٦) يراعى أن تحتوي الصفحة الأولى من البحث على عنوان البحث واسم الباحث والجامعة أو المؤسسة التي ينتمي إليها ويعمل فيها حاليًّا، والبريد الإلكتروني.

٧) ينبغي أن تكون الخرائط والصور والأشكال التوضيحية ذات جودة عالية.

٨) يشار إلى جميع المراجع في متن البحث على النحو الآتي: (اسم العائلة، سنة النشر).

٩) ترتب قائمة المراجع في نهاية البحث هجائيًّا باللغتين العربية، أو الأجنبية في قائمتين على ألا تحتوي قائمة المراجع إلا على تلك التي أُشير إليها في متن البحث، ووفقًا للنظام المعتمد في American Physiology Associaion (APA).

١٠) يتقدم الباحث بنسختين ورقيتين من بحثه، إضافة إلى قرص ممغنط على نظام Ms Word (windows) ويمكن إرساله على هيئة مرفق إلى مدير التحرير.

١١) أن يرفق الباحث مع بحثه سيرة ذاتية مختصرة وحديثة في صفحة واحدة.

١٢) يخبر الباحث بتسلم البحث وإرساله إلى المحكمين والنتيجة والموعد المقترح لنشره.

١٣) لا ترد الأعمال المرسلة إلى المجلة إلى أصحابها سواء نشرت أو لم تنشر.

١٤) ترسل للباحث في حالة النشر نسختان من المجلة و١٠ مستلات من بحثه.

١٥) جميع حقوق النشر تكون للمجلة لمدة ٣ سنوات من تاريخ إجازة النشر.

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م

أعضاء الشرف

معالي الشيخ الدكتور/ عبدالله بن محمد بن إبراهيم آل الشيخ
رئيس مجلس الشورى ووزير العدل السابق
المملكة العربية السعودية

معالي الأستاذ الدكتور/ فهد بن عبدالله السماري
الأمين العام المكلف لدارة الملك عبد العزيز
المملكة العربية السعودية

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المحتويات

افتتاحية العدد	١١
نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية: الخصائص الاجتماعية والاقتصادية أ. د. عامر بن ناصر المطير د. عبدالعزيز بن إبراهيم الحرة أ. هادي بن عبدالله الحربي البريد الإلكتروني: alharrah@ksu.edu.sa	١٥
تغير الغطاء الأرضي في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية الدكتور محمد بن دخيّل بن عبدالرحمن الدخيّل البريد الإلكتروني: maldakhil2000@yahoo.com الدكتور عبدالله بن عبدالرحمن المسند البريد الإلكتروني: almisnid@yahoo.com	٦٣
تقييم إمكانية جعل السيول مصدرًا للمياه في الأراضي القاحلة – حائل – المملكة العربية السعودية الدكتور محمد الدسوقي هريهر البريد الإلكتروني (mhereher@gmail.com)	١١٥
تطوير مؤشر OSABI لرصد تأثير النمو العمراني على الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد في المناطق شبه القاحلة (دراسة حالة لمدينة الطائف في المملكة العربية السعودية) الدكتورة بسمة بنت سلامة الحربي البريد الإلكتروني: basma122008@gmail.com	١٣٩
تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان، جنوب غرب المملكة العربية السعودية، دراسة جيوبيئية الدكتور عادل معتمد عبد الحميد البريد الإلكتروني: adeleco111@yahoo.com	١٨١
الأراضي البيضاء داخل حدود النطاقات العمرانية لمدن سعودية: دراسة في جغرافية العمران إعداد الباحث : عبدالله بن معيض بن مصحوب القحطاني	٢٣٩
تقرير عن مؤتمر	٢٤٥
جغرافية دولة قطر المقومات والتحديات المؤلف د. نظام عبد الكريم الشافعي د. سيد محمود مرسي د. حسن ابراهيم المهندي	٢٤٩

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م

افتتاحية العدد التاسع

الحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله وخاتم النبيين والمرسلين، أما بعد ...

فبالإصالة عن نفسي وبالنيابة عن زملائي في مجلس إدارة الجمعية الجغرافية الخليجية لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية يسرني ويسعدني أن أضع بين يديك، أيها القارئ الكريم، العدد التاسع من المجلة الجغرافية الخليجية. كما يسعدني أن أشكر زميلي ومعلمي الدكتور سالم بن مبارك الحتروشي من قسم الجغرافيا بجامعة السلطان قابوس على دوره الكبير في رئاسة تحرير المجلة وإشرافه المباشر على صدور خمسة أعداد سابقة منها.

يشتمل هذا العدد من المجلة الجغرافية الخليجية على مجموعة من البحوث والدراسات العلمية التي تعالج قضايا جغرافية متنوعة على مستوى دول الخليج العربية، حيث ركزت البحوث بشكل عام على استخدام التقنية وخصوصًا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (Remote Sensing) في دراسات مختلفة، أوضحت كيف تلعب الجغرافيا دورًا مهمًّا في معالجة القضايا المرتبطة بالإنسان وبيئته من خلال تشخيص وتحليل واقتراح الحلول المناسبة للقضايا موضع البحث.

فالأستاذ الدكتور عامر بن ناصر المطير مع كل من الأستاذ الدكتور عبدالعزيز بن إبراهيم الحرة والأستاذ هادي بن عبدالله الحربي من قسم الجغرافيا بجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية، تناولوا موضوع نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر من خلال التطبيق على قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية من خلال دراسة خصائصهم الاجتماعية والاقتصادية. في حين تناول كل من الدكتور محمد بن دخيّل عبدالرحمن الدخيّل من قسم الجغرافيا بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالمملكة العربية

السعودية والدكتور عبدالله بن عبدالرحمن المسند من قسم الجغرافيا بجامعة القصيم بالمملكة العربية السعودية في دراسة باللغة الإنجليزية موضوع تتبع تغيرات غطاء الأرض في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية. في حين درس الدكتور محمد الدسوقي هريهر من قسم الجغرافيا بجامعة السلطان قابوس كيفية استخدام الاستشعار عن بعد في تقييم إمكانية جعل السيول مصدرًا للمياه في الأراضي القاحلة من خلال التطبيق على منطقة حائل السعودية. وبنفس التقنية استخدمت الدكتورة بسمة بنت سلامة الحربي من قسم الجغرافيا بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية تقنية الاستشعار عن بعد في رصد تأثير النمو العمراني على الغطاء النباتي في المناطق شبه القاحلة بالتطبيق على مدينة الطائف السعودية. أما الدكتور عادل معتمد عبدالحميد من قسم الجغرافيا بجامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية فقد ناقش كيفية تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية من خلال الدمج بين تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

وكما تلحظ، أيها القارئ الكريم، فإن هناك تنوعًا ثريًّا في البحوث والدراسات العلمية التي يزخر بها هذا العدد إلى جانب أبواب أخرى ثابتة في المجلة مثل تقرير عن مواقع وظاهرة جغرافية بمنطقة الخليج العربي، وملخص لأطروحة علمية، ومراجعة لكتاب جغرافي، وغير ذلك.

وفقنا الله وإياكم، وسدد على طريق الخير خطانا، وعلى أن تظلوا على ثقة بأن مجلتكم ستكون دائمًا بمستوى مسؤوليتها الفكرية، وأنها المنبر المفتوح لإسهاماتكم العلمية والساحة الواسعة، والوعاء المفتوح لتفاعلكم.

ولايسعنا في هذا المقام إلا أن نسجل كلمة شكر وتقدير لجميع الإخوة أعضاء الجمعية الجغرافية الخليجية على استمرار

دعمهم القوي وثقتهم المتميزة بالمجلة للتحرك للمستقبل، وتأييدهم للإجراءات المهنية الصارمة التي تطبقها المجلة في تحكيم البحوث، كما أشكر جميع المحكمين على تعاونهم التام في تحقيق عمل المجلة. وفي الختام يسرني أن تقدم بجزيل الشكر والعرفان لدارة الملك عبدالعزيز، في مدينةالرياض بالمملكة العربية السعودية، على دعمها المستمر للجمعية الجغرافية الخليجية ومجلتها.

الدكتور طلال بن يوسف العوضي
مدير التحرير، جامعة السلطان قابوس

البحوث العلمية

نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية: الخصائص الاجتماعية والاقتصادية

إعداد
أ. د. عامر بن ناصر المطير، أ. د. عبدالعزيز بن إبراهيم الحرة، أ. هادي بن عبد الله الحربي
جامعة الملك سعود، قسم الجغرافيا، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: alharrah@ksu.edu.sa

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية: الخصائص الاجتماعية والاقتصادية

أ. د. عامر بن ناصر المطير، أ. د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة، أ. هادي بن عبدالله الحربي
جامعة الملك سعود، قسم الجغرافيا، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: alharrah@ksu.edu.sa

الملخص

الهجرة البشرية ظاهرة جغرافية واجتماعية قديمة قِدَمَ وجود الإنسان على هذه الأرض، فالإنسان يرتحل من مكان لآخر سعيًا وراء الرزق وتحسين مستوى معيشته. وتقتصر الهجرة الداخلية للسكان على التحركات من منطقة إدارية في الوطن إلى منطقة إدارية أخرى. وينوي الإنسان الهجرة من مكان ما ليستقر في مكان آخر، علمًا بأن النيّات تتغير من وقت لآخر، ولكن من المؤكد أن نيّات الهجرة لدى البشر تؤدي إلى فعل التحرك السكاني من مكان لآخر في معظم الأحوال.

وتحظى ظاهرة هجرة السكان بعناية كبيرة من العلماء المتخصصين في مجالات العلم المختلفة، نظرًا لأهمية هذه الظاهرة، لما لها من آثار على المهاجر نفسه، فهي تؤثر على ثقافته وروابطه الاجتماعية مع جماعته في المكان الذي هاجر منه، كما أنها تترك بصمات واضحة على مستوى معيشته، وما ينتج من تفاعل المهاجر مع المجتمع الجديد الذي هاجر إليه. كما أن للهجرة الداخلية أثرًا في تقليل حدة التباين بين المناطق من حيث الأجور ومستوى المعيشة.

وترمي هذه الدراسة إلى التعرف على نية الهجرة لدى أرباب الأسر في قريتي (الناصفة) (وثادج) الواقعتين في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم الإدارية بالمملكة العربية السعودية، ومحاولة

معرفة العوامل المؤثرة والمحركة لنية الهجرة لدى عينة الدراسة. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي الاستدلالي الاستقرائي مستعينة ببعض الاختبارات الإحصائية بغرض الوصول إلى العلاقات والارتباطات بين متغيرات الدراسة. وكان من أبرز نتائج الدراسة أن نحو ٣٦٪ من عينة الدراسة لديهم نية الهجرة من قراهم. وأن نحو ٨٦٪ ممن لديهم نية الهجرة يرون أن القصيم هي المكان المناسب لهجرتهم. وتبين أن عدم توافر الخدمات في القرية بشكل مناسب كان من أبرز العوامل التي ساعدت على تولد نية الهجرة. وقدمت الدراسة توصية بالعناية بالمناطق الإقليمية في المملكة بشكل متوازن للحد من الهجرة الداخلية.

الكلمات الدالة: منطقة القصيم الإدارية، محافظة النبهانية، قرية الناصفة، قرية ثادج، نية الهجرة الداخلية، العوامل المؤثرة على نية الهجرة الداخلية.

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

نية الهجرة الداخلية لدى أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية

Internal Migration Intention of Family Heads at Al-Nasefah&Thadej Villages of Nabhaniyy District – Alqassem Province in the Kingdom of Saudi Arabia: Social & Economic Features

Prof. Amer Nasser Almutair, Prof. AbdulAzizIbrahaimAlHarrah& Mr. Hadi Abdullah Alharbi.
King Saud University, Geography Department, Alrayadh, KSA
E-Mail (alharrah@ksu.edu.sa)

Abstract

The human migration is an ancient geographical and social phenomenon that preceded human existence on the earth. Human nature move from one place to another in search of sustenance and a better livelihood. Internal migration is basically limited to movements from one administrative area to another; a person intends to move from an area to another for settlement with the observation that intentions vary from time to another. However, it is obvious that in most cases, human migration intention aims at populace movement from a place to another.

The populace migration phenomenon attracts great attention of the specialized scholars in various fields of knowledge. In view of the importance of this phenomenon that has reflections on the migrant which in-turn affects the culture and social links with people of the location from where he/she migrated. It also gives the clear picture of the level of the migrant's livelihood and portrays his/her interaction with the new society to which he migrated. Internal migration also plays the role in minimizing the differential levels of remuneration and livelihood among areas.

This study aims at realizing migration intention of family heads in the villages of Al-Nasefah&Thadej located at Nabhaniyya District of AlQaseem Administrative Province in the Kingdom of Saudi Arabia; and also at the efforts to determine the factors that affect and engineer the migration intention from the study samples. The study adopted the descriptive, evidentiary and extrapolate methods making use of some analytic investigations in order to arrive at relations and links among variations of the study. Among the most important findings of the study is that about 36% out of

the sample of the study have the intention of migrating from their villages; and that about 86% of those with migration intention think that Al-Qaseem is the appropriate place to migrate to. It was also realized that lack of adequate services in the village is the key factor that engineer the intention of migration. The study provided recommendation for a concern with the Kingdom's Provinces in a balanced manner so as to minimize the internal migration process.

Keywords: Alqassaim Administrative Region, Annabhaniah Province,Annasfah Village, Thadage Village, Intention of internal migration, Factors affecting the intention of internal migration

المقدمة

لقد شهدت المملكة العربية السعودية قفزات في التنمية، وذلك بعد اكتشاف النفط وتصديره، إذ ركزت الخطط الخمسية للتنميةعلى المدن الرئيسة، إذ أصبحت تلك المدن جاذبةً للسكان، لما تقدمه من خدمات تواكب تطلعاتهم واحتياجاتهم، وتوافر الخدمات بأشكالها المختلفة، كما أدى تطور شبكة الطرق ووسائل المواصلات بين المدن والمناطق إلى سهولة الانتقال السكاني صوب تلك المدن، لتوافر جميع الخدمات التعليمية والصحية، ولتحسن المستوى المعيشي في تلك المدن. واستقر عدد كبير من سكان البادية في مدن منطقة القصيم (إحدى مناطق المملكة) وقراها، وكذلك في بعض المدن العمرانية الصغيرة التي تُعرف باسم (الهجر)، وهو ما أدى إلى انخفاض حاد في عدد سكان البادية .كما انتقلت أعداد كبيرة من سكان القرى إلى المدن داخل منطقة القصيم وخارجها، وهو ما أدى إلى زيادة عدد سكان المدن على حساب المناطق الريفية، فرفعت نسبة سكان المدن من (٣٨٪) تقريبًا عام ١٣٩٤هـ (١٩٧٤م) إلى نحو (٦٢٪) عام١٤١٣هـ (١٩٩٢م)، ثم إلى نحو (٧٢٪) في عام ١٤٢٥هـ (٢٠٠٤م) (الخريف، ٢٠٠٧م). لذا فإن الهجرة تتأثر بعدة عوامل، منها توافر الخدمات، والنقل والمواصلات، والرعاية الصحية، والتعليم، والمسكن، والمستوى المعيشي المناسب، وتوافر البنى التحتية. وقد تقل أو لا تتوافر تلك الخدمات بالشكل المطلوب في المناطق الريفية، وهذا يجعل كثيرًا من سكان تلك المناطق يهاجر، أو تكون لديهم الرغبة بالانتقال من الريف إلى المدن التي تتوافر بها سبل الحياة في جميع الأنشطة والبنى التحتية، كما أنَّ المحرك للسكان هو الرغبة في الانتقال أو النية للهجرة، ويجري تحديد ذلك من معرفة النية لدى سكان المناطق الريفية من حيث الرغبة أو عدم الرغبة. ولقلة الدراسات التي تناولت موضوع نيّات

الهجرة لدى سكان المناطق الريفية على المستوى المحلي، وعلى وجه الخصوص لدى سكان قرى محافظة النبهانية (إحدى محافظات منطقة القصيم بالمملكة)، ولتحديد العوامل المؤثرة فيها أتت هذه الدراسة.

إن قرى محافظة النبهانية ليست بمعزل عن تلك الحركة السكانية والهجرة المستمرة، وهذا الأمر يؤثر على المدن القريبة أو البعيدة عن المحافظة، حيث يكون التأثير على مناطق الوصول من حيث زيادة الكثافة السكانية، والضغط على الخدمات، وما يصاحبه من مشكلات مرورية في الازدحام المستمر ومشكلات التلوث، وفي الجهة المقابلة يكون هناك تبعثر وتشتت سكاني في مناطق الهجرة، وهذا يؤثر على المستويين الاجتماعي والاقتصادي للسكان. ومن هذا المنطلق أصبحت دراسة الهجرة السكانية مطلبًا خاصًّا للمهتمين والمختصين والمخططين في ظل التنامي السكاني في المدن الكبرى على حساب المناطق الريفية، وقد تعرضت كثير من الدراسات للهجرة داخل البلد الواحد، أو ما يسمى بالهجرة الداخلية، فقد تناولت دراسة (القباني،١٩٩٢م) نية الهجرة الداخلية لعينة من طلاب جامعة الملك سعود بمدينة الرياض، إضافةً إلى معرفة الأماكن المفضلة والمرغوب في الهجرة إليها، والعوامل المؤثرة في اتخاذ قرار الهجرة، حيث تبين أن من أبرز هذه العوامل قلة فرص العمل، وخلصت الدراسة إلى أن المهاجرين يختارون مدنًا كبيرة أو متوسطة الحجم بالنسبة لعدد السكان، وأن المناطق الريفية أقل المناطق جذبًا للسكان. في حين كانت دراسة (صالح،٢٠٠٧م) عن الهجرة الداخلية على مستوى محافظات جمهورية مصر العربية، وكانت دراسة (مثنى،٢٠٠٨م) عن الهجرة الداخلية في اليمن، وقد بينت هذه الدراسات أن العواصم من أكثر المناطق جذبًا للمهاجرين. وخرجت دراسة (الزيادي،٢٠٠٤م) بنتيجة، مفادها أن مكة

المكرمة تليها عسير من أكثر المناطق جذبًا للمهاجرين في المملكة العربية السعودية. وقام (الخطيب،٢٠١٢م) بدراسة نية الهجرة الداخلية لسكان قرى وهِجَر محافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية.

أما خصائص المهاجرين فقد جاءت نتائج دراسة (القباني، ١٩٩٢م) تبين أن أغلب الشباب الجامعي عينة الدراسة ينوون الهجرة من قراهم الحالية. أما دراسة (الخوالدة،٢٠٠٤م) فبينت أن فئة الشباب والعمال هم أكثر الفئات التي تنوي الهجرة، وبينت دراسة (صالح، ٢٠٠٧م) التركيب العمري للمهاجرين حيث اتضح أن أغلب المهاجرين من الشباب، وأن هناك ارتفاعًا طفيفًا لنسبة الإناث المهاجرات مقارنة بنسبة الذكور المهاجرين. وبالنظر إلى أبرز الآثار التي تنتج عن الهجرة الداخلية، استنتجت دراسة كل من (العثمان،٢٠٠٦م) و(مثنى،٢٠٠٨م) أن من أبرز ما ينتج عن الهجرة الداخلية التباين في الكثافة السكانية بين المدن والقرى، وما ينتج من تغيير في التركيبة السكانية، سواء في المدن التي هوجر إليها أو في المناطق الريفية التي هوجر منها. إضافة إلى بعض المشكلات الأخرى سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية أو أمنية.

أما الدراسات الأجنبية التي تعرضت لمثل موضوع الدراسة، فتناولت دراسة عباس (Abbas, 2000) الهجرة من الريف إلى الحضر في نيجيريا، إذ حدّدت الدراسة أبرز التحديات التي تواجه المجتمع، متمثلة في هجرة المزارعين من المناطق الريفية إلى المدن، بسبب ضعف العائد المادي من الزراعة ونقص الأسمدة اللازمة للزراعة. إضافة إلى أن الدولة تتجه إلى الإنتاج النفطي، وهو ما ساعد على سرعة ازدهار المدن وتوسعها، خصوصًا المدن البترولية الجنوبية، مثل: لاغوس وبورت، وخلصت الدراسة إلى أن المستوطنات الحضرية تتوسع على حساب المناطق الريفية، وأن

الهجرة الداخلية لسكان الريف، سببها الرغبة في التحضر والسكن في المدن التي تتوافر فيها الخدمات المختلفة غير المتوافرة في قراهم. ودراسة يونج (Jung, 2009) عن نيّات الهجرة لدى سكان المجتمعات الريفية في كوريا الجنوبية، وتحديد العوامل المحتملة التي يمكن أن تسد الفجوة التقنية الرقمية بين المناطق الحضرية والريفية، إضافة إلى تحديد كيفية استخدام تكنولوجيا المعلومات الشخصية لدى عينة الدراسة ومدى تأثيرها على نية الهجرة من الريف إلى الحضر، وبينت الدراسة أن انتشار الإنترنت في الريف والنظرة السالبة تجاه التكنولوجيا تؤثر على نية الهجرة وترتبط ارتباطًا قويًّا بها. كما أن التكنولوجيا واستخدام تطبيقاتها تدمر القيم التقليدية لدى المجتمع الريفي، وهو ما يعكس عدم توافق مع الرؤية الحكومية أن تحسين تكنولوجيا المعلومات في المناطق الريفية يمكن أن يخفف من نيّات الهجرة إلى المدن. أما دراسة فريمان (Freeman, 2012) عن نيّات الهجرة لدى عينة من الممرضات في المدينة الحدودية بكندا، فقد سعت الدراسة لفهم نيّات خريجات التمريض بمدينة الحدود، واكتشاف العوامل التي تؤثر على هذه النيّات، وتبين من الدراسة مدى رغبة العينة في الهجرة، وأن الأغلبية منهن يفضلن العمل في المدن الكندية الأخرى لا في هذه المدينة الحدودية، وأن كلًّا من العمر ومدى توافر الفرص الوظيفية والدخل لها تأثير قوي لدى عينة الدراسة على نية الهجرة من المدينة.

وبما أنَّ النيّات هي المحرك الأساس للرغبة في الهجرة، فلا بد من دراسة نيّات الهجرة السكانية، والتعرف على الأسباب والعوامل المؤثرة فيها، وإيجاد حلول لهذه الظاهرة بما يتلاءم مع التوجهات التخطيطية للدولة، والعمل لتحقيق الاستقرار السكاني، ومعرفة المشكلات، وتحديد العلاج المناسب لها. وتأتي أهمية هذه الدراسة من خلال معرفة اختلاف نيّات الهجرة

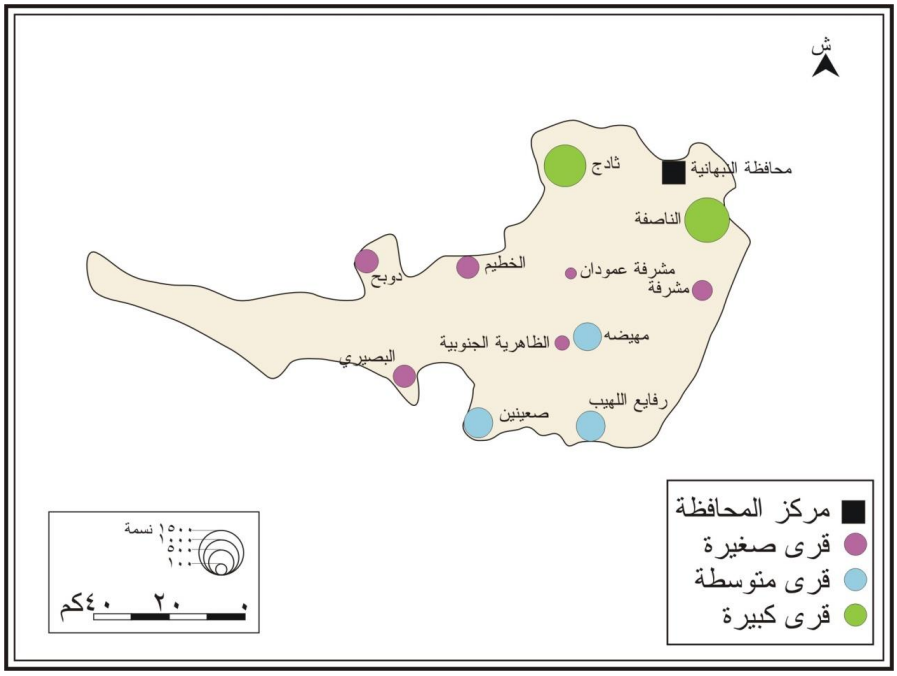
بين سكان القرى الكبيرة في محافظة النبهانية، وما يترتب عليها من نتائج. إضافة إلى التعرف على أبرز العوامل المؤثرة في نيّات الهجرة السكانية لدى سكان تلك القرى وبعض الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمن لديهم نية الهجرة من سكان هذه القرى.

منطقة الدراسة

تعد محافظة النبهانية واحدة من أهم المحافظات في الجزء الغربي شرق جبال أبان الأسمر (الأسود قديمًا)، وتبعد عن مقر إمارة منطقة القصيم مسافة (١٣٠) كم. وهي من أكبر المحافظات إداريًا، إذ يتبعها (٩٥) مركزًا وقرية، منها (٣٤) مركزًا رسميًّا، و(٦١) قرية وهجرة، ويمر بجانبها وادي الرمة على بعد (٥) كم من جهة الشرق (بلدية محافظة النبهانية، ١٤٣٠هـ).

وتتميز محافظة النبهانية بوجود العديد من الأنشطة، إذ فيها النشاط الزراعي لتوافر التربة الخصبة الجيدة للزراعة، والمياه الجوفية، وفيها أيضًا العديد من المراعي، وذلك لتنوع التضاريس متمثلة بوجود أهم الأودية بالمنطقة وهو (وادي الرمة)؛ وهذا بدوره أدى لوجود المراعي الجيدة، كما أن فيها العديد من الأنشطة الخدمية والأعمال المهنية. ويبلغ عدد سكان محافظة النبهانية نحو ٤٨ ألف نسمة وفقاً للتعداد السكاني عام ١٤٣٠هـ، ويتوزع السكان داخل محافظة النبهانية على نطاق واسع من القرى تبلغ (٩٥) قرية، تتبع (١٢) مركزًا إداريًّا (مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، ١٤٣٠هـ). والشكل رقم (١) يوضح توزيع المدن والقرى والهجر في محافظة النبهانية.

شكل١ : توزيع القرى والمراكز السكانية في محافظة النبهانيةحسب حجم السكان



المصدر: من بيانات الهيئة العامة للمساحة عام ١٤٣٠هـ.

مصطلحات الدراسة

اعتمدت الدراسة على مجموعة من المصطلحات، جميعها حسب تصنيف وتعريف مصلحة الإحصاءات العامة بالمملكة العربية السعودية عام ١٤٣٠هـ (٢٠١٠م)، على النحو الآتي:

- **المحافظة**: هي الجهة الإدارية التابعة للمنطقة الإدارية، ويرتبط بها أسماء سكانية (كسكان المحافظة)، وتقسم المناطق الإدارية في المملكة العربية السعودية إلى ثلاث عشرة منطقة إدارية، ويصل عدد المحافظات بالمملكة إلى ١٠٦ محافظات.
- **المركز**: هو جهة إدارية تابعة للمحافظة، ولها حدود ونطاق إداري، ويرتبط بها تجمعات سكانية.
- **المدينة**: يعد المسمى السكاني (مدينة) إذا كان به بلدية، أو يكون عدد السكان فيه ٥٠٠ نسمة أو أكثر.
- **القرية**: هي أي تجمع سكاني مستقر لا يقل عدد السكان فيها عن ٥٠ نسمة.
- **القرى الكبيرة**: هي القرى التي يكون عدد السكان فيها ألف نسمة أو أكثر.
- **الهجرة**: تجمعات سكانية في المناطق الرعوية خارج نطاق المدن، ويقطنها في الأغلب السكان من الأصول البدوية، وفيها مبان ثابتة ومرافق عامة.

منهج الدراسة

اعتمد الباحثون المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى المعرفة الدقيقة والتفصيلية المشكلة البحث، واستخراج النتائج التي تسفر عنها التحليلات الإحصائية ومن ثم مناقشتها والخروج منها بالاستنتاجات المرتبطة بهذه النتائج (عبيدات وآخرون، ٢٠٠٣م). ولتحقيق تصور أفضل وأدق للظاهرة موضوع الدراسة، فإن الباحثين استخدموا المنهج الاستقرائي.

مجتمع وعينة الدراسة

المقصود بالقرى الكبيرة في هذه الدراسة، هي القرى التي يصل عدد السكان فيها إلى ألف نسمة أو أكثر، وحيث إن الدراسة تنصب على نية الهجرة لدى سكان القرى الكبيرة وهما قريتا (الناصفة وثادج) في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم، ونية الهجرة يمكن أن تتولد لدى فئة معينة من أرباب الأسر سكان هاتين القريتين، لذا فإن مجتمع الدراسة هم أرباب الأسر الذين يقطنون في مساكن هاتين القريتين والبالغ عدد مساكنها (٣٨٧) مسكنًا في كل مسكن ما يسمى برب الأسرة (سواء كان ذكرًا أو أنثى)، والجدول رقم (١) يبين حجم مجتمع وعينة الدراسة التى أخذت بطريقة عشوائية من المجتمع.

الجدول١: حجم مجتمع وعينة الدراسة

العدد / القرية	حجم المجتمع (عدد الأسر)	حجم العينة (عدد الأسر)	٪
الناصفة	١٩١	٨٤	٤٣,٩
ثادج	١٩٦	٨٨	٤٤,٩
المجمـــــوع	٣٨٧	١٧٢	٤٤,٤

أداة الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على الاستبانة أداةً رئيسة لجمع البيانات والمعلومات عن عينة الدراسة، وبُنيت هذه الأداة بعد الاطلاع على محتوى الإطار النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة. وبناءً على ما سبق صممت أداة الدراسة في صورتها المبدئية، وهي تتكون من قسمين:

- القسم الأول: يحتوي هذا القسم على بيانات وأسئلة عن نية الهجرة من القرية واسم المنطقة أو المدينة التي يرغب رب

الأسرة في الهجرة إليها، والأسباب الرئيسة التي يراها رب الأسرة من وجهة نظره والتي دعته إلى التفكير في الهجرة من القرية.

- القسم الثاني: يحتوي على معلومات عامة عن عينة الدراسة من أرباب الأسر، كالجنس والعمر والوظيفة والمستوى التعليمي، إضافةً إلى بيانات عن المسكن الحالي وعدد أفراد الأسرة ومدى الرضا عن السكن، ومدى الرضا عن الخدمات في القرية.

واستخدمت الدراسة مقياس ليكرت (L. Likert) الخماسي الذي يتيح لعينة الدراسة اختيار واحد فقط من البدائل الخمسة (راضٍ تمام الرضا، راضٍ، نوعًا ما راضٍ، غير راضٍ، غير راضٍ على الإطلاق) عند الإجابة عن الرضا عن المسكن في القرية، كما استخدمت الدراسة نفس المقياس الثلاثي (راضٍ، غير راضٍ، لا يتوافر) عند الإجابة عن مدى الرضا عن توافر الخدمات بشكل مناسب في القرية.

المقاييس السيكومترية لأداة الدراسة:

أ) صدق أداة الدراسة: جرى التأكد من صدق أداة الدراسة من خلال الآتي:

أولاً: الصدق الظاهري أو صدق المحكمين لأداة الدراسة

عرضت أداة الدراسة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين من ذوي الاختصاص العاملين في مجال السكان والمدن من جامعة الملك سعود وجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، وذلك لتحديد مدى وضوح العبارات ومناسبتها لأهداف الدراسة، وبناءً على ملحوظات المحكمين عُدلت أو حُذفت بعض العبارات حتى خرجت أداة الدراسة في صورتها النهائية، وبذلك حصلت أداة الدراسة على ما يسمى بصدق المحكمين (Trustees Validity)، أو ما يسمى بالصدق الظاهري (Face Validity).

ثانياً: الصدق الداخلي أو صدق البناء لأداة الدراسة (Construction Validity)

للتعرف على صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة أو ما يسمى بصدق البناء أو التكوين الفرضي عن طريق حساب الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، استُخدم معامل ارتباط سبيرمان (حيث إن العبارات أي المتغيرات في صورة وصفية أي في صورة اسمية) لقياس العلاقة بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، والجدول رقم (٢) والجدول رقم (٣) يوضحان نتائج معاملات الارتباط لعبارات أداة الدراسة على محوري الرضا عن المسكن والرضا عن توافر الخدمات بشكل مناسب في القرية.

الجدول٢: معامل ارتباط كل عبارة مع عبارات محور الرضا عن المسكن

م	العبارة	معامل الارتباط
١	مساحة الغرف وعددها	٠,٧٠٥
٢	الخدمات المتوافرة في المسكن	٠,٧١٧
٣	الشكل الخارجى للمسكن	٠,٦٤٨
٤	قيمة الإيجار (في حالة الإيجار)	٠,٦٣١
٥	سعة المسكن بالنسبة لأفراد الأسرة	٠,٦١٩
٦	موقع المسكن أو الحى	٠,٦٨٩
٧	أماكن لعب الأطفال داخل المسكن	٠,٦٠٩

الجدول٣: معامل ارتباط كل عبارة مع عبارات محور الرضا عن الخدمات في القرية

م	العبارة	معامل الارتباط
١	الكهرباء	٠,٦٥٩
٢	الماء	٠,٦٥٤
٣	الطرق	٠,٦٩٩
٤	المدارس	٠,٦٤٨
٥	الرعاية الصحية الأولية	٠,٥٤١
٦	المستوصفات الأهلية	٠,٦٤٠
٧	الصرف الصحى	٠,٦٧٤
٨	الأماكن الترفيهية والمتنزهات	٠,٧١١
٩	الأماكن التجارية والأسواق	٠,٦٧٥
١٠	شرطة المرور	٠,٥٢٠
١١	الدفاع المدنى	٠,٤٢٥
١٢	المساجد	٠,٥٢٢
١٣	البنوك	٠,٦٣٠
١٤	الجمعيات الخيرية	٠,٦٩٥
١٥	بنك التسليف الزراعى والضمان الاجتماعى	٠,٤٨٤

يتضح من الجدول رقم (٢) والجدول رقم (٣) أن كل عبارة ترتبط مع عبارات المحور الذي تنتمي إليه بعلاقة طردية (موجبة) وذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠١). وعلى ذلك يمكن القول بأن أداة الدراسة صادقة وصالحة لقياس ما أعدت لقياسه.

ب) ثبات أداة الدراسة

باستخدام البرنامج الإحصائي Statistical Package for Social Sciences (SPSS) جرى حساب معامل الثبات (ألفا كرونباخ) لعبارات كل محور على حدة، ثم حساب معامل الثبات (ألفا كرونباخ) لعبارات أداة الدراسة مجتمعة، والجدول رقم (٤) يوضح معامل الثبات لعبارات كل محور، ومعامل الثبات لعبارات أداة الدراسة كلها.

الجدول ٤ : معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة

م	المحور	معامل الثبات
١	درجة الرضا عن صفات المسكن الحالى	٠,٨٧٧
٢	درجة الرضا عن توافر الخدمات في القرية	٠,٨٨٩
٣	عبارات أداة الدراسة الأخرى	٠,٨١١
	الثبات الكلى	٠,٨٥٥

يوضح الجدول رقم (٤) أنَّ أداة الدراسة تتمتع بثبات مقبول إحصائيًّا، إذ بلغت قيمة معامل الثبات الكلية (ألفا) (٠,٨٥٥)، وهي درجة ثبات مقبولة، كما راوحت معاملات ثبات أداة الدراسة ما بين (٠,٨٨٩- ٠,٨١١)، وهي معاملات ثبات مقبولة إحصائياً ويمكن الوثوق بها بوضعها أداةً للدراسة الحالية.

٣) أساليب المعالجة الإحصائية

استُخدمت الأساليب الإحصائية التالية لتحليل بيانات أداة الدراسة:

١. التكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص عينة الدراسة.
٢. المتوسطات الحسابية لترتيب إجابات عينة الدراسة.
٣. الجداول التقاطعية.
٤. معامل الارتباط: نظراً لأن توزيع استجابات عينة الدراسة على أداة الدراسة توزيع غير معتدل، حيث إن شرط الاعتدال هو أن يكون معامل الالتواء (Skewness) مساويًا (للصفر) أو قريبًا منه، وأن يكون معامل التفرطح (Kurtosis) مساوياً (٣) أو قريبًا منها (غنيم، وصبري، ٢٠٠٠م)، ولم يتحقق ذلك لتوزيع أي متغير من متغيرات الدراسة الاسمية، وعلى ذلك فعند حساب معاملات الارتباط لمتغيرات الدراسة (توزيعها غير اعتدالي) فيستخدم معامل ارتباط (سبيرمان) أو معامل

ارتباط (كندال)،فاستخدمت الدراسة معامل ارتباط (سبيرمان) لحساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات الرضا عن المسكن والخدمات في القرية، ومعامل ارتباط كندال (Tau-b) الذي يرمي إلى قياس العلاقة بين متغيرين كلاهما من النوع الرتبي (غنيم، وصبري، ٢٠٠٠م).

٥. عامل ألفا كرونباخ لمعرفة ثبات أداة الدراسة (الشربيني، ٢٠٠١م).
٦. اختبار (كا^{2} Chi^{2} Test)، (المنيزل، ٢٠٠٠م).
٧. اختبار مان – وتني (اختبار يو) Man-Whitney (U-Test) ويستعان بهذا الاختبار للمقارنة بين عينتين مستقلتين (أرباب الأسر في قريتي الناصفة وثادج) حين تكون بيانات كل عينة في صورة رتبية (نية الهجرة من القرية)، وهو بديل عن اختبار (ت) الشهير (T-test)، ويعد اختبار مان – وتني اختباراً لا معلميًّا قويًّا (Powerful Non Parametric Test) (الشربيني، ٢٠٠١م).

الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لعينة الدراسة

أسفرت نتائج الدراسة عن أن نحو (٩٤٪) من عينة الدراسة ولدوا ويقطنون في قراهم الحالية، وما نسبته نحو (٦٪) استقروا في هذه القرى منذ خمس سنوات، وأن أغلب عينة الدراسة (نحو٦٧٪) يعملون في الوظائف الحكومية، وما نسبته نحو (١٢٪) يعملون في القطاع الخاص، وأن نحو (١٣٪) من عينة الدراسة لا عمل لهم.

الجدول ٥: عمل رب الأسرة

عمل رب الأسرة	التكرار	٪
موظف حكومى	١١٥	٦٦,٩
رجل أعمال	٢	١,٢
موظف قطاع خاص	٢١	١٢,٢
مزارع	٣	١,٧
متقاعد	٨	٤,٧
لا يعمل	٢٣	١٣,٤
المجمـــــــوع	١٧٢	١٠٠

أمّا مكان عمل رب الأسرة فتشير النتائج إلى أن نحو (٤٤٪) يعملون في القرية التي يسكنون فيها، وأن نحو (٤٢٪) يعملون في محافظة النبهانية وهي المحافظة التي تتبع لها قراهم. وأما الدخل الشهري لعينة الدراسة والذين لديهم وظائف، فيتضح أن نحو (٣٠٪) منهم دخلهم الشهري أقل من ٥ آلاف ريال. كما أن نسبة ليست بالقليلة ممن لديهم وظائف، دخلهم الشهري دون ٣ آلاف ريال. مع ملاحظة أنه بالرجوع إلى الجدول رقم (٥) فهناك (٢٣) من عينة الدراسة ليس لديهم عمل.

الجدول ٦: الدخل الشهري لعينة الدراسة

الدخل الشهري لرب الأسرة	التكرار	٪
من ١٠٠٠ إلى أقل من ٣٠٠٠ ريال	١٠	٦,٧
من ٣٠٠٠ إلى أقل من ٥٠٠٠ ريال	٣٥	٢٣,٥
من ٥٠٠٠ إلى أقل من ٧٠٠٠ ريال	٧٣	٤٩,٠
من ٧٠٠٠ إلى أقل من ٩٠٠٠ ريال	٢٥	١٦,٨
من ٩٠٠٠ إلى ١٣٠٠٠ ريال	٦	٤,٠
المجمـــــــوع	١٤٩	١٠٠

نتائج الدراسة

اتضح أن ما نسبته نحو (٣٦٪) من عينة الدراسة يرغبون في الهجرة من القرية، في حين أن (٦٤٪) من عينة الدراسة لا يرغبون في الهجرة من قريتهم. ونسبة الذين يرغبون في الهجرة تعد نسبة مرتفعة - في حال تحقيق هذه الرغبة- إذا ما قورنت بنسب الهجرة الداخلية في المملكة العربية السعودية (الخريف، ١٤٢٣هـ). ولعل هذه النتيجة تتباين مع ما توصلت إليه دراسة (الخطيب، ١٤٣٢هـ) من أن نحو (٦٢٪) من أرباب الأسر في قرى محافظة الأحساء وهجرها لديهم نية الهجرة من قراهم الحالية، انظر الجدول رقم(٧).

الجدول٧: نية الهجرة لعينة الدراسة

هل لديك نية الهجرة من القرية	التكرار	٪
نعم	٦٢	٣٦
لا	١١٠	٦٤
المجمـــــــوع	١٧٢	١٠٠

وباستخدام اختبار (مان=وتني) لمعرفة أي أرباب الأسر في القريتين لديهم نية ورغبة أقوى في الهجرة من قريتهم، تبين أن هناك فرقًا دالًّا إحصائيًّا عند مستوى معنوية (٠,٠٤٠) لصالح قرية (ثادج)، أي أن أرباب الأسر في هذه القرية لديهم نية أشد للهجرة من القرية، تفوق تلك النية التي لدى قرية (الناصفة). وتبين أن نحو (٨٦٪) ممن لديهم نية الهجرة من القرية يرغبون في الهجرة إلى القصيم، ولعل السبب في ذلك أن القصيم هي عاصمة قرى النبهانية كلها، يأتي بعد ذلك وبنسبة (٦,٥٪) تقريبًا من لديهم نية الهجرة، يرغبون في الهجرة إلى مدينة الرياض، وتأتي الرياض في هذه المرتبة المتقدمة؛ لكونها عاصمة المملكة التي

يتطلع كثيرون للعيش في ضواحيها المتعددة. وهذه النتيجة تتوافق تماماً مع ما توصلت إليه دراسة كل من (القباني،١٩٩٢م) و(الزيادي، ٢٠٠٤م) و(صالح، ٢٠٠٧م) و(مثنى، ٢٠٠٨م) من أن المدن الكبيرة والعواصم هي التي يتجه إليها المهاجرون والخيار المفضل لديهم عند الهجرة.

الجدول٨: المنطقة أو المدينة التي ترغب في الهجرة إليها

اسم المنطقة أو المدينةالتي ترغب في الهجرة إليها	التكرار	٪
القصيم	٥٣	٨٥,٥
الرياض	٤	٦,٥
الوسطى	١	١,٦
مكة المكرمة	١	١,٦
المدينة المنورة	٢	٣,٢
جدة	١	١,٦
المجمـــــــوع	٦٢	١٠٠

في حين أن أهم سبب للرغبة في الهجرة من القرية هو (عدم توافر الخدمات)، حيث اختار نحو (٣١٪) من عينة الدراسة هذا السبب بعبارة (نعم)، ويأتي بعد ذلك (من أجل التعليم أو تعليم الأولاد)، حيث اختار هذا السبب نحو (٢٦٪) من عينة الدراسة، ويأتي في المرتبة الثالثة السبب (البحث عن فرص عمل أفضل)، حيث اختار هذا السبب نحو (١٦٪) من عينة الدراسة، ويأتي في ذيل الأسباب (الارتباط بالزواج) ثم (التقاعد)، انظر الجدول رقم(٩).

الجدول٩: أهم أسباب الرغبة في الهجرة من القرية

م	الأسباب	نعم		لا		الترتيب (لنعم)
		التكرار	٪	التكرار	٪	
١	عدم توافر فرص العمل	٢٢	١٢,٨	١٥٠	٨٧,٢	٤
٢	البحث عن فرص عمل أفضل	٢٨	١٦,٣	١٤٤	٨٣,٧	الثالث
٣	انتقال مقر العمل أو الوظيفة	١٨	١٠,٥	١٥٤	٨٩,٥	٦
٤	من أجل التعليم أو تعليم الأولاد	٤٤	٢٥,٦	١٢٨	٧٤,٤	الثاني
٥	من أجل العلاج	٩	٥,٢	١٦٣	٩٤,٨	٨
٦	لعدم توافر الخدمات	٥٤	٣١,٤	١١٨	٨٦,٦	الأول
٧	القرب من مكان السكن	١٦	٩,٣	١٥٦	٩٠,٧	٧
٨	بسبب الارتباط بالزواج	٢	١,٢	١٧٠	٩٨,٨	١٠
٩	بسبب التقاعد	١	٠,٦	١٧١	٩٩,٤	١١
١٠	اللحاق بالأسرة والأقارب	٢٢	١٢,٨	١٥٠	٨٧,٢	٤
١١	أسباب أخرى	٨	٧,٤	١٦٤	٩٥,٣	٩

وعند بحث الأسباب الرئيسة التي تعرقل عينة الدراسة بحيث لا يستطيعون الحصول على عمل، اتضح أن أهم هذه الأسباب (المؤهلات التعليمية)، بنسبة (٤٩٪ تقريبًا)، أي عدم تمتع عينة الدراسة بالمؤهلات التعليمية التي تؤهلهم للوظائف التي يتقدمون إليها، ويأتي بعد ذلك (صعوبة إجراءات التعيين)، بنسبة نحو (٣٠٪)، والجدول رقم (١٠) يوضح تلك النتائج.

الجدول١٠: أهم الأسباب الرئيسة التي تعرقل فرص الحصول على العمل

الأسباب الرئيسة	التكرار	٪	الترتيب
صعوبة إجراءات التعيين	٥٢	٣٠,٢	٢
عدم تناسب الوظيفة مع التخصص	١١	٦,٤	٤
الروتين	٥	٢,٩	٦
عدم توافر الخبرة الكافية	١٤	٨,١	٣
عدم توافر المؤهلات التعليمية المناسبة	٨٤	٤٨,٨	١
وجود العمالة الوافدة	٦	٣,٥	٥
المجمـــــــوع	١٧٢	١٠٠	

الرضا عن الخدمات المتوفرة

ويشير نحو (٦٣٪) من عينة الدراسة إلى أنهم غير راضين بشكل عام عن الخدمات في القرية، إذ جاءت استجابات عينة الدراسة لأسئلة هذا المحور على النحو الآتي:

أ- عينة الدراسة (غير راضية) عن خدمات الرعاية الصحية الأولية، بمعنى أن عينة الدراسة ترى أنها متوفرة ولكن دون الشكل المناسب أو الملائم.

ب- خدمات المستوصفات الأهلية والصرف الصحي والأماكن الترفيهية والمتنزهات والمحلات التجارية والأسواق وشرطة المرور والدفاع المدني والبنوك والجمعيات الخيرية وبنك التسليف الزراعي والضمان الاجتماعي، فإن عينة الدراسة ترى أنها (لا تتوافر).

ت- خدمات المدارس والكهرباء والماء والمساجد، فإن عينة الدراسة (راضية) عن هذه الخدمات وأنها متوفرة بشكل ملائم، انظر الجدول رقم (١١).

الجدول١١: الرضا عن توافر الخدمات بشكل مناسب في القرية

العبارة		الرضا عن صفات السكن الحالي: راض	غير راض	لا يتوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الكهرباء	ك	١١٨	٥٤	صفر	٢,٦٩	٠,٤٧	الثاني
	٪	٦٦,٦	٣١,٤	صفر			
الماء	ك	١٢٢	٤٧	٣	٢,٦٩	٠,٥٠	الثالث
	٪	٧٠,٩	٢٧,٣	١,٧			
الطرق	ك	١٠٧	٦٢	٣	٢,٦٠	٠,٥٢	٥
	٪	٦٢,٣	٣٦,٠	١,٧			
المدارس	ك	١٢١	٥٠	١	٢,٧٠	٠,٤٧	الأول
	٪	٧٠,٣	٢٩,١	٠,٦			
الرعاية الصحية الأولية	ك	٧٠	٥٧	٤٥	٢,١٦	٠,٨١	٦
	٪	٤٠,٧	٣٣,١	٢٦,٢			
المستوصفات الأهلية	ك	٦	٦	١٦٠	١,١٠	٠,٤١	١٤
	٪	٣,٥	٣,٥	٩٣			
الصرف الصحي	ك	٧	٨	١٥٧	١,٢٣	٠,٤٤	٧
	٪	٤,١	٤,٧	٩١,٣			
الأماكن الترفيهية والمتنزهات	ك	٣	١٢	١٥٧	١,١٠	٠,٣٦	١٣
	٪	١,٧	٧,٠	٩١,٣			
المحلات التجارية والأسواق	ك	٣	١٤	١٥٥	١,١٢	٠,٣٧	١٠
	٪	١,٧	٨,١	٩٠,١			
شرطة المرور	ك	٦	١٠	١٥٦	١,١٣	٠,٤٣	٩
	٪	٣,٥	٥,٨	٩٠,٧			
الدفاع المدني	ك	١١	١٠	١٥١	١,١٩	٠,٥٣	٨
	٪	٦,٤	٥,٨	٨٧,٨			
المساجد	ك	١٣٢	٢٣	١٧	٢,٦٧	٠,٦٥	٤
	٪	٧٦,٧	١٣,٤	٩,٩			
البنوك	ك	٦	٩	١٥٧	١,١٢	٠,٤٢	١١
	٪	٣,٥	٥,٢	٩١,٣			
الجمعيات الخيرية	ك	٤	١١	١٥٧	١,١١	٠,٣٨	١٢
	٪	٢,٣	٦,٤	٩١,٣			
بنك التسليف الزراعي والضمان الاجتماعي	ك	٣	٧	١٦٢	١,٠٨	٠,٣٢	١٥
	٪	١,٧	٤,١	٩٤,٢			
المتوسط الحسابي لجميع عبارات هذا المحور = ١,٧١ ، وتفسير ذلك أن إجابة عينة الدراسة بشكل عام عن هذا المحور تميل إلى (غير راض) عن توفير هذه الخدمات في القرية بشكل مناسب.							

الرضا عن المسكن الحالي في القرية

أما محور الرضا عن صفات المسكن الحالي فقد تبين أن مساحة الغرف وعددها في المسكن والخدمات المتوافرة فيه والشكل الخارجي للمسكن جاءت الثلاث الأُوَل التي حازت على رضا عينة الدراسة، وبالنسبة لعبارات المحور كلها فقد كانت إجابة عينة الدراسة تميل نحو (راضٍ) بمتوسط حسابي (٣,٧٠). ويؤكد ذلك الإجابة عن السؤال (بشكل عام ما درجة رضاك عن مسكنك؟)، حيث أجاب نحو (٨٩٪) من عينة الدراسة برضاهم عن المسكن بشكل عام، والجدول رقم (١٢) يوضح نتائج الرضا عن المسكن الحالي بالتفصيل.

الجدول١٢: الرضا عن صفات المسكن الحالي

العبارة		الرضا عن صفات السكن الحالي					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		راضٍ تمام الرضا	راضٍ	نوعًا ما راضٍ	غير راضٍ	غير راضٍ على الإطلاق			
مساحة الغرف وعددها	ك	٤٩	٧٤	٣٥	٩	٥	٣,٨٩	٠,٩٨	١
	٪	٢٨,٥	٤٣,٠	٢٠,٣	٥,٢	٢,٩			
الخدمات المتوافرة في المسكن	ك	٣٧	٨٣	٣٥	١٤	٣	٣,٨٠	٠,٩٣	٢
	٪	٢١,٥	٤٨,٣	٢٠,٣	٨,١	١,٧			
الشكل الخارجي للمسكن	ك	٣٤	٧٨	٣٩	١٦	٥	٣,٧٠	٠,٩٩	٣
	٪	١٩,٨	٤٥,٣	٢٢,٧	٩,٣	٢,٩			
سعة المسكن بالنسبة لعدد أفراد الأسرة	ك	٣٩	٥٨	٦٠	١٣	٢	٣,٦٩	٠,٩٤	٤
	٪	٢٢,٧	٣٣,٧	٣٤,٩	٧,٦	١,٢			

العبارة		الرضا عن صفات السكن الحالي					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		تمام الرضا راض	راض	نوعًا ما راض	غير راض	غير راض على الإطلاق			
موقع المسكن أو الحي	ك	٣٣	٦٨	٥٢	١٣	٦	٣,٦٣	٠,٩٩	٥
	٪	١٩,٢	٣٩,٥	٣٠,٢	٧,٦	٣,٥			
أماكن لعب الأطفال داخل المسكن	ك	٣٠	٦٠	٥٢	٢٦	٤	٣,٥٠	١,٠٢	٦
	٪	١٧,٤	٣٤,٩	٣٠,٢	١٥,١	٢,٣			
المتوسط الحسابي لجميع عبارات هذا المحور = ٣,٧٠، وتفسير ذلك أن إجابة عينة الدراسة عن هذا المحور تميل إلى (راض) عن صفات المسكن الحالي بشكل عام.									

تحليل ومناقشة نتائج الدراسة

باستخدام الجداول التقاطعية والاختبارات الإحصائية المناسبة لبيان العلاقة بين النية في الهجرة ومتغيرات الدراسة (أهم أسباب الرغبة في الهجرة، حجم الأسرة، الرضا عن المسكن، الرضا عن الخدمات، عمر رب الأسرة، الحالة الاجتماعية لرب الأسرة، عمل رب الأسرة، المستوى التعليمي، الدخل الشهري).

العلاقة بين الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لعينة الدراسة والنية في الهجرة

باستخدام معامل كندال (Kendall`s Tau-b) تبين أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين نية رب الأسرة للهجرة وبين عمر رب الأسرة، لصالح الشباب الذين ينوون الهجرة من قريتهم وأعمارهم ٤٥ سنة فأقل، حيث جاءت قيمة هذا المعامل مساوية

(٠,٠٤٦) عند مستوى معنوية (٠,٠٥٠)، والجدول رقم (١٣) يوضح توزيع عينة الدراسة بالنسبة لنية الهجرة وعمر رب الأسرة.

الجدول١٣: فئات العمر ونية الهجرة لعينة الدراسة

فئات العمر / نية الهجرة	٤٥ سنة فأقل	أكبر من ٤٥ سنة	المجمـــوع
نعم	٣٤	٢٨	٦٢
لا	٥٥	٥٥	١١٠
المجمـــوع	٨٩	٨٣	١٧٢

أي أن نية الهجرة لدى عينة الدراسة تكون أشد عند الشباب الذين أعمارهم ٤٥ سنة فأقل من هؤلاء الذين تزيد أعمارهم عن ٤٥ سنة، وتبين أيضًا أنه لا علاقة بين نية الهجرة لدى عينة الدراسة وحجم الأسرة (أو عدد أفراد الأسرة)، بمعنى أنه لا دخل لحجم الأسرة سواء كانت كبيرة العدد أو صغيرة، فإن ذلك ليس عاملاً يؤدي لنية رب الأسرة للهجرة من القرية.

وتوزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة والحالة الاجتماعية. وباستخدام معامل كندال (Kendall`s Tau-b) تبين أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين نية رب الأسرة للهجرة وبين الحالة الاجتماعية، لصالح المتزوجين الذين ينوون الهجرة من قريتهم، حيث كانت قيمة هذا المعامل (٠,١٦٣) عند مستوى معنوية (٠,٠١٧)، انظر الجدول رقم (١٤).

الجدول١٤: الحالة الاجتماعية ونية الهجرة لعينة الدراسة

الحالة الاجتماعية / نية الهجرة	أعزب	متزوج	مطلق	أرمل	المجمـوع
نعم	٣	٥٨	٠	١	٦٢
لا	٢	٩٨	٤	٦	١١٠
المجمـــــوع	٥	١٥٦	٤	٧	١٧٢

ومن نتائج الدراسة تبين أنه لا علاقةَ بين نية الهجرة والدخل الشهري لرب الأسرة، أي أن الدخل الشهري لرب الأسرة من عينة الدراسة ليس عاملاً لتولد نية الهجرة لديهم. كما أسفرت النتائج عن أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين نية عينة الدراسة للهجرة والمستوى التعليمي، لصالح من يحملون شهادة الثانوية العامة أو الدبلوم، حيث كانت قيمة معامل كندال (٠,١٥٥) عند مستوى معنوية (٠,٠٢٠). أي أن عينة الدراسة ممن يحملون شهادة الثانوية العامة أو الدبلوم أي أولئك الذين حصلوا على نهاية التعليم الأساسي لديهم النية والرغبة في الهجرة أشد من بقية عينة الدراسة، وهم من بلغوا نحو (١٨) سنة أو أكثر، وتقع هذه الفئة ضمن فئة الشباب التي أشار إليها الجدول رقم (١٣) السابق، والجدول رقم (١٥) يوضح ذلك بالتفصيل.

الجدول١٥: توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي ونية الهجرة

المستوى التعليمي / نية الهجرة	أمي	يقرأ ويكتب	الابتدائية	المتوسطة	الثانوية أو الدبلوم	جامعي	المجموع
نعم	١	٤	٤	١٣	٢١	١٩	٦٢
لا	٧	١٣	١١	٢٠	٤٠	١٩	١١٠
المجمـــوع	٨	١٧	١٥	٣٣	٦١	٣٨	١٧٢

العلاقة بين نية الهجرة وأهم أسباب ذلك

أ) السبب الأول في الأهمية: عدم توافر الخدمات المناسبة في القرية: عند توزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة وأن سبب ذلك هو عدم توافر الخدمات المناسبة بالقرية، وبدراسة العلاقة بين هذا السبب ونية الهجرة، تبين أن هناك علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية وقيمتها (-٠,٦٨٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٠٠)، أي أنه كلما كان هناك عدم رضا عن الخدمات المتوافرة في القرية، زادت نية الهجرة لدى عينة الدراسة. انظر الجدول رقم (١٦).

الجدول١٦: توزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة وعدم توافر الخدمات المناسبة

الخدمات مناسبة / نية الهجرة	نعم		لا		المجمـــوع
	التكرار	٪	التكرار	٪	
نعم	٤٢	٧٧,٨	٢٠	١٦,٩	٦٢
لا	١٢	٢٢,٢	٩٨	٨٣,١	١١٠
المجمـــوع	٥٤		١١٨		١٧٢

ب) السبب الثاني في الأهمية: من أجل التعليم أو تعليم الأولاد:
بتوزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة، وأن سبب ذلك هو من أجل التعليم أو تعليم الأولاد، وجدت علاقة طردية وذات دلالة إحصائية وقيمتها (٠,٦٥٦) عند مستوى معنوية (٠,٠٠٠)، أي أنه كلما زادت الحاجة للتعليم زادت نية الهجرة من القرية لدى عينة الدراسة، ولعل سبب ذلك عدم وجود كليات أو معاهد تعليم عالٍ في القرية، انظر الجدول رقم (١٧).

الجدول١٧: توزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة من أجل التعليم أو تعليم الأولاد

من أجل التعليم / نية الهجرة	نعم		لا		المجمـــــوع
	التكرار	٪	التكرار	٪	
نعم	٣٦	٨١,٨	٢٦	٢٠,٣	٦٢
لا	٨	١٨,٢	١٠٢	٧٩,٧	١١٠
المجمـــــوع	٤٤		١٢٨		١٧٢

ج) السبب الثالث في الأهمية: البحث عن فرص عمل أفضل:
عند توزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة، وأن سبب ذلك هو من أجل البحث عن فرص عمل أفضل، وجدت علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية قيمتها (-٠,٧٤٦) عند مستوى معنوية (٠,٠٠٠)، أي أنه كلما نقصت فرص الحصول على عمل أفضل زادت نية الهجرة من القرية، ويبين الجدول رقم (١٨) هذا التوزيع.

الجدول١٨: توزيع عينة الدراسة حسب نية الهجرة من أجل البحث عن فرص عمل أفضل

البحث عن فرص عمل أفضل / نية الهجرة	نعم		لا		المجموع
	التكرار	٪	التكرار	٪	
نعم	٢٤	٨٥,٧	٣٨	٢٦,٤	٦٢
لا	٤	١٤,٣	١٠٦	٧٣,٦	١١٠
المجمـــــوع	٢٨		١٤٤		١٧٢

العلاقة بين نية الهجرة والرضا عن الخدمات المتوافرة في القرية:

بالاستعانة بما جاء في الجدول رقم (١١) من معلومات عن مدى رضا عينة الدراسة عن الخدمات المتاحة في القرية، وربط درجة الرضا هذه بنية الهجرة من القرية، وجد أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين نية الهجرة والذين هم غير راضين عن الخدمات المتوافرة في القرية بشكل عام، حيث بلغت قيمة اختبار (كا^{2}- Chi^{2} test) نحو (٢٤,٥١) عند مستوى معنوية (٠,٠٠)، انظر الجدول رقم (١٩).

الجدول١٩: توزيع عينة الدراسة حسب الرضا عن الخدمات المتوافرة في القرية ونية الهجرة

درجة الرضا / نية الهجرة	نعم راض	لا غير راض	المجمـــــوع
نعم	٨	٥٤	٦٢
لا	٥٦	٥٤	١١٠
المجمـــــوع	٦٤	١٠٨	١٧٢

وقد تبين أنه باستخدام اختبار (مان-وتني) في تحليل عينة الدراسة لأرباب الأسر أن نية الهجرة في قرية (ثادج) أقوى من نية الهجرة لعينة أرباب الأسر في قرية (الناصفة)، انظر الجدول رقم (٧). وهنا بإجراء اختبار (كاندال- Kendall`s tau a) الذي بلغت

قيمته (-٠,٦٩٠) عند مستوى معنوية (٠,٠١٤)، لدرجة الرضا (غير راضٍ على الإطلاق)، ثم بإجراء اختبار (مان-وتني) لنتتبع درجة الرضا هذه بين عينة الدراسة، نجد أن قيمة هذا الاختبار بلغت (٢٨٧٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٣٤) لصالح عينة الدراسة من قرية (ثادج)، وهو ما يؤكد ما وصلت إليه النتائج وجرى رصده أسفل الجدول رقم (٧).

العلاقة بين نية الهجرة والرضا عن المسكن الحالي في القرية:

بالرجوع إلى الجدول رقم (١٢) وربط رضا عينة الدراسة عن المسكن الحالي بنية الهجرة، نجد أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين الرضا عن المسكن بشكل عام وبين من ليس لديهم نية الهجرة من القرية. ولعل سبب ذلك أن من هو راضٍ عن مسكنه الحالي، فإنه لا ينوي الهجرة منه وتركه طالما أنه يحقق له متطلباته الأساسية. حيث بين ذلك اختبار (كا^{2}- Chi^{2} test)، الذي كانت قيمته (٢٨,٤٧) عند مستوى معنوية (٠,٠٠)، انظر الجدول رقم (٢٠).

الجدول٢٠: توزيع عينة الدراسة حسب الرضا عن المسكن الحالي بشكل عام ونية الهجرة

درجة الرضا / نية الهجرة	راض	غير راض	المجمـــوع
نعم	٤٧	١٥	٦٢
لا	١٠٦	٤	١١٠
المجمـــوع	١٥٣	١٩	١٧٢

الخلاصة:

خلصت الدراسة إلى النتائج الآتية:

بالنسبة لعينة الدراسة من أرباب الأسر في القرى الكبيرة (الناصفة وثادج) من حيث عدد السكان (أكثر من ١٠٠٠ نسمة) في محافظة النبهانية بمنطقة القصيم، بالمملكة العربية السعودية، والتي تتلخص في الآتي:

أن نحو (٦٧٪) يعملون في المصالح الحكومية، وأن نحو (٣٠٪) ممن لهم وظائف، يقل دخلهم الشهري عن (٥٠٠٠ريال). كما أن نحو (٣٦٪) يرغبون في الهجرة من قراهم، وأن نية الهجرة أقوى لدى سكان قرية (ثادج) ونحو (٨٦٪) ممن لديهم نية الهجرة يفضلون الهجرة إلى القصيم على الرغم من أن نحو (٩٤٪) ولدوا في القرية التي يسكنون فيها الآن. وكان من أهم الأسباب التي تدفعهم لنية الهجرة، عدم توافر الخدمات في القرية بشكل مناسب، أو الهجرة من أجل التعليم، أو الهجرة من أجل البحث عن فرص عمل أفضل، حيث يرى أغلبهم أن عدم توافر المؤهلات المناسبة لشغل الوظائف وصعوبة إجراءات التعيين في الوظائف، تقف وراء عدم الحصول على العمل في قراهم. وأشار نحو (٦٣٪) إلى أنهم غير راضين عن الخدمات المتوافرة في القرية، في حين أن الاختبار الإحصائي بين أن سكان قرية (ثادج) غير راضين على الإطلاق عن هذه الخدمات. وتبين أيضًا أن نحو (٨٩٪) راضون بشكل عام عن منازلهم الحالية وليست لديهم نية الهجرة. ووجد أن هناك علاقة طردية قوية، وذات دلالة إحصائية تفيد أن الشباب من سن ٤٥ سنة فأقل لديهم نية الهجرة بشكل أشد من غيرهم. كما أن هناك علاقة طردية قوية وذات دلالة إحصائية تشير إلى أن المتزوجين في القرى الكبيرة لديهم نية أقوى في الهجرة. وأن الحاصلين على الشهادة الثانوية العامة أو الدبلوم،

لديهم نية قوية للهجرة مقارنة بالفئات الأخرى. وتوصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة عكسية قوية وذات دلالة إحصائية تبين أنه كلما كان هناك عدم رضا عن الخدمات المتوافرة في القرية، زادت نية الهجرة لدى أرباب الأسر.

التوصيات:

بناءً على ما جرى التوصل إليه من نتائج، فإن الدراسة توصي بالاهتمام بالمناطق الإقليمية في المملكة العربية السعودية بشكل متوازن لتقليل هجرة الأيدي العاملة من القرى والهِجَر إلى المدن الرئيسة الكبيرة، وذلك من خلال إنشاء المشروعات الاستثمارية التي تعتمد على المواد الأولية المتوافرة في هذه المناطق خصوصًا في مجال صناعة الأغذية، وتنمية زراعة المحصولات الزراعية، إضافة إلى الاهتمام بالتعليم المهني والتدريب.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- الخريف، رشود محمد. (١٤٢٣هـ/٢٠٠٣م). " السكان: المفاهيم والأساليب والتطبيقات". الرياض: جامعة الملك سعود.
- الخريف، رشود محمد. (٢٠٠٧م). " التحضير ونمو المدن في المملكة العربية السعودية خلال الفترة ١٩٧٤-٢٠٠٤م ". الكويت: الجمعية الجغرافية الكويتية.
- الخطيب، عبدالعزيز. (١٤٣٢ هـ). " نية الهجرة لدى سكان قرى وهجر محافظة الأحساء والعوامل المؤثرة فيها". رسالة دكتوراه غير منشورة. الرياض: جامعة الملك سعود.
- الخوالدة، أحمد عواد. (٢٠٠٤م). "مستويات الهجرة السكانية الداخلية وتياراتها في الاردن لعام ٢٠٠٤م". مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد الرابع والعشرون، العدد الخامس. عمان.
- الزيادي، حسين عليوي ناصر. (٢٠٠٤م). " الهجرة الداخلية للسكان السعوديين في المملكة بحسب تعداد المملكة". مجلة آداب الكوفة. كلية الآداب. جامعة الكوفة. العدد ١، رقم ١٠.
- الشربيني، زكريا أحمد. (١٤٢١هـ/٢٠٠١م). " الإحصاء اللابارامتري، مع استخدام SPSS في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ". القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- صالح، إيمان محمود. (٢٠٠٧م). "الهجرة الداخلية بجمهورية مصر العربية في تعداد ١٩٩٦ – ٢٠٠٦م". مجلة السكان. بحوث ودراسات. العدد ٨٠ – جمهورية مصر العربية.
- عبيدات، ذوقان، وعدس، عبدالرحمن، وعبدالحق، كايد. (٢٠٠٣م). "البحث العلمي: مفهومه وأساليبه وأدواته". الرياض: دار أسمة للنشر والتوزيع.

- العثمان، نادين زياد. (٢٠٠٦م). "الهجرة في المحافظتين شمال وجنوب سينا أسبابها ونتائجها". رسالة ماجستير غير منشورة. القاهرة: كلية الآداب- جامعه عين شمس.
- غنيم، أحمد الرفاعي، وصبري، نصر محمود. (٢٠٠٠م). "التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام SPSS". القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
- القباني، محمد. (١٤١٢هـ/١٩٩٢م). " نوايا الهجرة والمفاضلات المكانية لطلبة الجامعة السعوديين". بحوث جغرافية. الرياض: الجمعية الجغرافية السعودية.
- مثنى، عبداللاه صالح، (ديسمبر ٢٠٠٨م)، الهجرة الداخلية والثروة في تركيب السكان للجمهورية اليمنية، مجلة العلوم الإدارية والاقتصاد، العدد الثاني. اليمن.
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (١٤٣٠هـ/٢٠١٠م)، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن، وزارة الاقتصاد والتخطيط. الرياض.
- المنيزل، عبدالله فلاح. (٢٠٠٠م). "الإحصاء الاستدلالي وتطبيقاته في الحاسوب باستخدام الرزم الإحصائية (SPSS)". ط ١. عمان: دار وائل للطباعة والنشر.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Abbas, Izza, (2000), *migration trends emerging in the countryside Helhoudrin Nigeria, paper presented at the2000International Exhibition and Conference*, Ahmadu University, Nigeria, (electronic document).
- Jung, Ho, (2009), *the impact of information technology on the use of the intentions of migration in rural communities*, the program of the Regional Media in the College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, South Korea, (electronic document).
- Michelle A. Freeman, 2012, *Nurse Migration intentions in a Canadian border city*, (electronic document).

مواقع علمية للدراسات الأجنبية

http://www.arabic-keyboard.org/translate.

مواقع على الشبكة العنكبوتية للمعلومات (الإنترنت):

- إمارة منطقة القصيم (محافظة النبهانية):
http://www.alqassim.gov.sa/Ar/OrganisationalStruture/Pages/alnabhaniyap.aspx.

- الهيئة العامة للمساحة (١٤٣٠هـ)، المملكة العربية السعودية،
- مستخلص من:

http://www.gcs.gov.sa/Home.aspx.

الملحقات

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
كلية الآداب
دراسات عليا

أخي الكريم صاحب هذا المنزل المحترم

السلام عليكم و رحمة الله وبركاته، ، ،

إن الغرض من هذا الاستبيان هو دراسة "نوايا الهجرة لدى سكان قرى محافظة النبهانية".

وذلك استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير. لذا أرجو التكرم بالإجابة عن الأسئلة بدقة، مع العلم أن البيانات لن تستخدم إلا لغرض الدراسة العلمية فقط. وسأكون شاكراً ومقدراً حسن تعاونكم.

ولكم خالص التحية والتقدير.

الباحث

تعليمات لاستكمال الإجابة عن الاسئلة:

١. ضع إشارة صح (√) داخل المربع أمام الإجابة المناسبة.
٢. أكتب إجابتك داخل المربع إذا تطلب السؤال ذلك.
٣. يمكنك اختيار أكثر من إجابة في حالة تعدد الاختيارات، مع ترقيمها بـ١,٢,٣...الخ حسب أهميتها بالنسبة لك.
٤. حدد الإجابة بنعم أو لا ، بإجابة واحدة فقط.

رقم الاستبانة	
رقم الطالب	
تاريخ المقابلة (هجري)	
اسم القرية أو الهجرة	
مدة المقابلة (بالدقائق)	

أولاً - معلومات عن رغبات الهجرة:

١. هل ترغب في الهجرة من قريتك أو هجرتك في الوقت الحاضر؟
❑ نعم ❑ لا

إذا كانت الإجابة بنعم، اذكر اسم المنطقة والمدينة التي ترغب الهجرة إليها؟

اسم المنطقة: .....اسم المدينة: .....

٢. متى ترغب أو تعتزم الهجرة؟
❑ خلال هذه السنة ❑ بعد سنة من الآن
❑ بعد سنتين من الآن ❑بعد ثلاث سنوات من الآن
❑ أخرى حدد.....

٣. إذا كنت ترغب في الهجرة من قريتك أو هجرتك فما سبب ذلك؟ اذكر أهم ثلاثة أسباب، مرتبة حسب الأهمية:
الرقم:السبب:

- ❑ عدم توفر فرص عمل
- ❑ البحث عن فرص عمل أفضل
- ❑ انتقال مقر العمل أو الوظيفة
- ❑ من أجل التعليم أو تعليم الأبناء
- ❑ من أجل العلاج
- ❑ لعدم توفر الخدمات
- ❑ القرب من مكان السكن
- ❑ بسبب الارتباط بالزواج
- ❑ بسبب التقاعد
- ❑ اللحاق بالأسرة والأقارب
- ❑ انتقال عمل أحد أفراد الأسرة

أسباب أخرى: اذكرها .....

ثانياً - ملكية المزرعة:

هل تملك مزرعة؟

❑ نعم ❑ لا

إذا كانت الإجابة بنعم:

أ) ما مساحتها؟ : .....

ب) من يقوم بإدارتها ورعايتها؟

❑ أنت ❑ أبنائك

❑ أحد أقاربك ❑ آخر: حدد.....

ج) إذا لم تُدِرْها أنت بنفسك، فهل هي مؤجرة للغير؟

❑ نعم ❑ لا

ثالثاً - الخصائص السكنية:

١. ما نوع المسكن الحالي؟

☐ بيت شعر أو خيام ☐ شقة ☐ بيت طين شعبي
☐ فيلا ☐ دور في فيلا
☐ أخرى حدد.....

٢. نوع (الملكية):

☐ ملك ☐ ملك مشترك (ورثة) ☐ مستأجر
☐ إسكان حكومي أو مقدم من العمل
☐ غير ذلك: حدد.....

- عدد الغرف بالمسكن (بدون المطبخ والمخازن)، اذكر العدد.....

٣. عمر المسكن الحالي:

☐ ٥ سنوات فأقل ☐ من ٦-١٠ سنوات ☐ أكثر من عشر سنوات

٤. حجم الأسرة (شاملاً الزوج والزوجة)، العدد الكلي ..... فرد
عدد الذكور ..... فرد وعدد الإناث ..... فرد

٥. عدد الأفراد الذين يقطنون في هذا المسكن (بمن فيهم أنت لكن لا يشمل الزائرين)، العدد .....

٦. هل سبق أن سكنت في مكان آخر؟

☐ نعم ☐ لا

٧. إذا كانت الإجابة بنعم اذكر المكان ومدة الإقامة هناك؟
اسم المكان ..... المدة التي قضيتها هناك .....

رابعاً - الرضا عن المسكن في المركز/ القرية:

ما مدى رضاك عن صفات مسكنك الحالي؟ فضلاً ضع علامة صح لكل صفة:

الصفة	درجة الرضا				
	راض تمام الرضا	راضٍ	نوعاً ما راضٍ	غير راضٍ	غير راض على الإطلاق
مساحة الغرف وعددها					
الخدمات المتوفرة في المسكن					
الشكل الخارجي للسكن					
قيمة الإيجار (في حالة الإيجار)					
سعة المسكن بالنسبة لأفراد الأسرة					
موقع المسكن أو الحي					
أماكن لعب الأطفال داخل المسكن					

(درجة الرضا): في ضوء إجابتك السابقة عن صفات مسكنك الحالي، بشكل عام ما درجة رضاك عن مسكنك؟

- ❑ راضٍ تمام الرضا
- ❑ راضٍ
- ❑ راضٍ نوعاً ما
- ❑ غير راضٍ
- ❑ غير راضٍ على الإطلاق

ما مدى رضاك عن توفر الخدمات الآتية بشكل مناسب في قريتك؟

الخدمة	راض	غير راض	لا يتوفر
الكهرباء			
الماء			
الطرق			
المدارس			
الرعاية الصحية الأولية			
المستوصفات الأهلية			
الصرف الصحي			
الأماكن الترفيهية والمتنزهات			
التجارية والأسواق			
شرطة المرور			
الدفاع المدني			
المساجد			
البنوك			
الجمعيات الخيرية			
بنك التسليف الزراعي والضمان الاجتماعي			

هل أنت راضٍ بشكل عام عن الخدمات في قريتك؟

☐ نعم ☐ لا

خامساً - بيانات أولية:

١) خصائص رب الأسرة:

أ. مكان الميلاد: المنطقة: ..... المدينة: ..... القرية: ..... الهجرة: .....

ب. مدة الإقامة في المكان الحالي:

❑ منذ الولادة ❑ منذ سنة ❑ منذ خمس سنوات

ج. العمر لرب الأسرة ..... سنة

د. جنس رب الأسرة: ❑ ذكر ❑ أنثى

ه. الحالة الاجتماعية:

❑أعزب ❑ متزوج ❑ مطلق ❑ أرمل

٢) المستوى التعليمي:

❑ أمي ❑ يقرأ ويكتب ❑ الابتدائية
❑ المتوسطة ❑ الثانوية أو دبلوم ❑ جامعي
❑ ماجستير أو دكتوراه

٣) الحالة العملية لرب الأسرة:

❑ لا يعمل ❑ يعمل مؤقتاً ❑ يعمل دائماً

إذا كان لا يعمل، فما المدة التي قضاها بدون عمل؟ سنة:..... شهر: .....

٤) العمل الحالي لرب الأسرة:

❑ موظف حكومي ❑ رجل أعمال
❑ موظف قطاع خاص ❑ مزارع

❑ متقاعد ❑ عمل آخر، حدد .....

- مكان العمل الحالي: ❑ داخل القرية ❑ داخل محافظة النبهانية

- من وجهة نظرك ماهو السبب الرئيس الذي يعرقل فرصة حصولك على عمل؟

❑ صعوبة إجراءات التعيين ❑ عدم تناسب الوظيفة مع التخصص
❑ الروتين ❑ الخبرة
❑ المؤهلات التعليمية ❑ وجود العمالة الوافدة
❑ أسباب أخرى، (اذكرها) .....

٥) إذا كنت تعمل، فكم يبلغ تقريباً الدخل الشهري من الوظيفة؟

❑ أقل من ١٠٠٠ ريال
❑ ١٠٠٠ إلى أقل من ٣٠٠٠ريال
❑ ٣٠٠٠ إلى أقل من ٥٠٠٠ ريال
❑ ٥٠٠٠ إلى أقل من ٧٠٠٠ ريال
❑ ٧٠٠٠ إلى أقل من ٩٠٠٠ ريال
❑ ٩٠٠٠ إلى أقل من ١١٠٠٠ريال
❑ ١١٠٠٠ إلى أقل من١٣٠٠٠ ريال
❑ ١٣٠٠٠ ريال فأكثر

٦) هل يوجد دخل من مصادر أخرى مثل: العقار أو المزرعة؟

❑ نعم ❑ لا

٧) إذا كانت الإجابة (بنعم)، اذكر مقدار الدخل؟
مقدار الدخل من مصادر أخرى: ..... ريال

شكراً على تجاوبكم معنا ، ، ،

تغير الغطاء الأرضي في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية

الدكتور محمد بن دخيّل بن عبدالرحمن الدخيّل
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، قسم الجغرافيا، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: maldakhil2000@yahoo.com
الدكتور عبدالله بن عبدالرحمن المسند
جامعة القصيم، قسم الجغرافيا الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: almisnid@yahoo.com

E-mail:almisnid@yahoo.com

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

تغير الغطاء الأرضي في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية

The Change of Land Cover in Algadah Nature Reserve in Unaizah district, Central of Saudi Arabia

Mohammed D. Aldakhil[1] and Abdullah A. Almisnid[2]
[1]Imam Mohammed Ibn Saud Islamic University, Geography Department, Riyadh, Saudi Arabia.
E-mail: maldakhil2000@yahoo.com
[2]Qassim University, Geography Department, Riyadh,Saudi Arabia.
E-mail:almisnid@yahoo.com

Abstract

The ecosystem in Algadah Reserve is a fragile region as other deserts in KSA, it requires comprehensive development plans to preserve it from further degradation. This study aims to answer the important question: can Algadah maintain its natural cover and land use during the last period to support the stability of its ecosystem? This study also seeks to address the missing information about the degree of change in land use during several decades (38 years from 1972 to 2010), in order to, help researchers and planners to analyze changing trends and predict future change. It uses remote sensing and geographic information systems technologies.

To achieve the study aims, a geospatial database created of the monitored change during six periods between 1972 and 2010 for nine variables including main human activities and the natural terrain including natural vegetation, which reflects the impact of grazing activity.

The Algadah nature reserve extents on 1550 km^2, and the study showed that it lost a large area of its natural vegetation, reducing it from 93km^2 in 1990 to 71 km^2 in 2010, This vegetation degradation may be due to increasing human activity. In 1972, human activities covered 13.45 km^2 of the region area and reached 211 km^2 in 2010.

This study emphasizes the rapid growth of human activities inside Algadah area that has a direct effect on the environment, directing the attention of researchers and planners to the issue. Finally, this study recommended a review of the old policies and systems management of Algadah nature reserve benefiting from current results.

Keywords: Environment protection, Land Use,Remote Sensing, GIS, Algadah

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العدد التاسع ١٤٣٩هـ / ٢٠١٧م

تغير الغطاء الأرضي في محمية الشقيقة الطبيعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية

الدكتور محمد بن دخيّل بن عبدالرحمن الدخيّل
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، قسم الجغرافيا، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: maldakhil2000@yahoo.com
الدكتور عبدالله بن عبدالرحمن المسند
جامعة القصيم، قسم الجغرافيا الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: almisnid@yahoo.com

الملخص

النظام البيئي في محمية الغضا نظام بيئي هش كباقي المناطق الصحراوية في المملكة العربية السعودية، وتتطلب المحافظة عليه وضع خطط شاملة تحفظه من زيادة التدهور وتعيد له التوازن. وترمي هذه الدراسة إلى الإجابة عن تساؤل رئيس هو: هل حافظت محمية الغضا على الغطاء الطبيعي، واستخدامات الأرض خلال الفترة الماضية بما يدعم استقرار نظامها البيئي؟. كما سعت هذه الدراسة إلى معالجة نقص المعلومات عن درجة التغير في استخدامات الأرض في منطقة الدراسة لعدة عقود خلت (خلال ٣٨ سنة تمتد من عام ١٩٧٢ إلى ٢٠١٠م، باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية)، الذي يفتح المجال للباحثين والمخططين لتحليل اتجاه التغير والتنبؤ بالمستقبل.

لتحقيق هدف الدراسة بُنيت قاعدة بيانات جغرافية رقمية شملت رصد التغير في ست فترات زمنية بين عامي ١٩٧٢م و٢٠١٠م لتسعة متغيرات شملت أهم الأنشطة البشرية، والظاهرات الطبيعية، وتشمل والنباتي الطبيعي الذي يعكس كذلك تأثير نشاط الرعي.

بلغت مساحة محمية الغضا نحو ١٥٥٠كم٢، وبينت الدراسة أن المحمية فقدت نسبة كبيرة من نباتها الطبيعي الذي كانت مساحته ٩٣كم^2 في عام ١٩٩٠م، وتقلصت إلى ٧١كم^2 في عام ٢٠١٠م. وقد يعود نقص الغطاء النباتي إلى اتساع مساحة استخدامات الأرض في النشاطات البشرية. ففي عام ١٩٧٢م شغلت الأنشطة البشرية ١٣,٤٥كم٢ من مساحة المنطقة، توسعت مساحة الأنشطة البشرية بشكل متتابع حتى وصلت إلى ٢١١كم٢ في عام ٢٠١٠م. ويشير ذلك إلى وجود نمو سريع للأنشطة البشرية داخل المحمية، وذلك له تأثير سلبي مباشر على بيئتها، ويجب أخذه بعين الاعتبار من الباحثين والمخططين. وأوصت الدراسة بإعادة النظر في سياسات وأنظمة إدارة محمية الغضا القديمة والعمل للإفادة من نتائج هذه الدراسة.

الكلمات الدالة: حماية البيئة، استخدامات الأرض، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، الغضا.

Introduction

Environmental degradation is one of the main problems that many countries seek to monitor and treat to achieve sustainable development. In desert and dry regions, environmental degradation has significant effects, like desertification that impacts population health through sand and dust storms (Bahamam, 2013); (Althyabi, 2015); (Almisnid, 2011).

The plan to preserve the ecological balance in any region requiresknowledge of the current situation, and its natural and human factors. The status quo elements can be determined by landuse analyses and their change over time. If the precise spatial data is not available for a certainperiod, it can pose difficulties for planners and researchers.Without the knowledge of the types of land uses, and the degree of change over time, planning or establishing policies to maintain the ecosystem can be problematic.

The lack of spatial data is an obstacle to sustainable environmental development. Algadah Nature Reservealso suffers from lack of published data of land use and vegetation and their geographical distribution of many areas (regardless of its protectionor the state of its ecosystem) in the Kingdom of Saudi Arabia (KSA). The studies and research to provide such data take time, which may delay immediateactionstostop further damages to the ecosystem. This, study contributes to solving the data-lack problem of landuse change, vegetation and main soil types in spatial distribution in Algadah Nature Reserve.

Aims

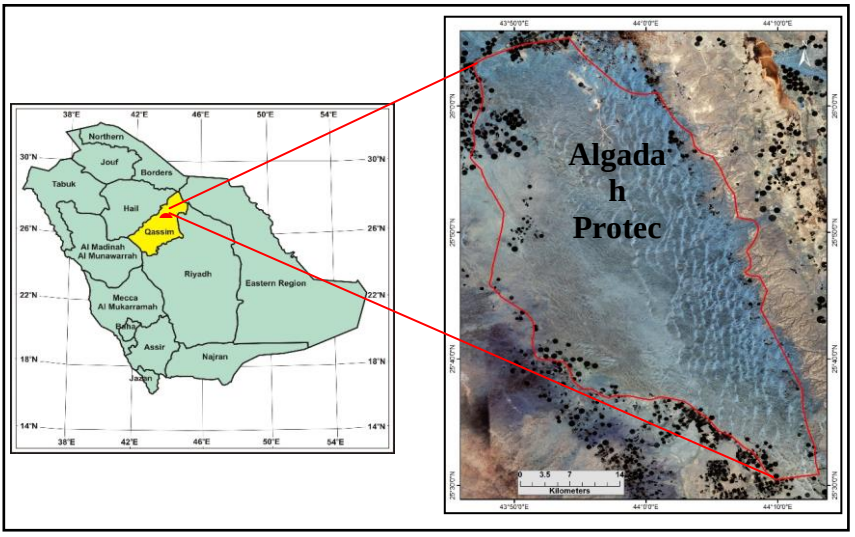
The study aims to determine if Algadah has maintained its natural characteristics as a natural reserve area, or if there isasignificant change in its ecosystem due tonatural-cover changingand landuse during the past 38 years. Also, this study seeks to address the lack of necessary information related to landuse change for planners and researchers in the protected Algadah environment.

1- The Study Area

Algadah Nature Reserve, also named Ashgaygah Sand Dunes,is locatedsouthwest Unaizah city, in the central of Saudi Arabia, laying in Qassim region, which is part of Najed's plateau between latitudes 26°.05′ and 25°.28′ N and longitudes 43°.44′ and 44°.13′ E. The study area includes the sand areas located in the southwestern of Unaizah district.

The maximum length from south to north is 73 km, the maximum width from east to west is 33 km, and the minimum width is 5 km in the south of Algadah with area 1564 Km² (Figure 1).Algadahname is derived from the dominance of *Haloxylon Persicum Bunge* (Ghadah) tree which is endangered and needs specific conservation measures in the Arabian Peninsula (Al-Khalifah & et al, 200٥).

Figure 1: Border of study area and the background is Landsat satellite image (1985). Source: KACST; study border researchers based on fieldwork.



2- Geographical Characteristics

Most of the study area is part of Unaizah district. Geographical studies on Unaizah give attention to Algadah Nature Reserve. Climatic data recordsare collectedfrom Unaizah climatic station (established in 1964). The study area is an arid regionaccording to the Köppen Classification.The main reasons for the region's aridity are its remoteness in relation to the major rain bearing weather systems, such as the North Atlantic depressions and the Indian monsoon, and its exposure to air predominantly continental in origin (De Pauw, 2002).

Algadah Nature Reserveis characterized by very hot, dry days in summer (May to October), when temperatures can reach 50°C.Winter days are mainly cool and dry, sometimes, with very low night-time temperatures, which can be freezing. Because of the aridity, and hence the relatively cloudless skies, thetemperaturesare greatlyextreme;but there are also wide variations between the seasons (FAO, 1997). Air temperature follows a regular seasonal trend, with a minimum in January and a maximum in July.Almogaoud (1993) estimated the annual average temperature of the study area at 24°C (1964-1989), while the annual range was 21.3°C. Alwaseedy (1996) found the average monthly temperature to range from 19.4°Cin January to 42.5°C in July.He also asserted that the absolute maximal temperature recorded in the study area of Qassim is 50.2°C in July 1987, and the absolute minimal temperature -4.5°C in both January and February of 1989.

The average annual rainfall in Saudi Arabia ranges from 80 to 140 mm (Ministry of Higher Education, 1999). In the study area, the total annual rainfall has been estimated at 130 mm/year from 1964 to 1989 (Almogaoud, 1993), and at 89 mm/year from 1973 to 1993 Almisnid (1999). In addition, Almogaoud (1993) noted that July and August are almost rainless, whereas spring is the rainiest season.

AlgadahReserved area is sand deposits of the Quaternary Period occurringduringthe extreme drought events in the region. The sand dunes of Algadah are of continental origins and are more stable

than the coastal ones (Alwelaie, 1995, 1996). The sand dunes in the Arabian Peninsula are believed to have formed in a successive pattern from the end of the Miocene and up to the late Pleistocene (Whitney, 1983). The Nefud Ashgaygah (Algadah) has different types of dunes such as barchans dunes, longitudinal dunes and star dunes. The soil of Algadaharea is sandy in texture with limited organic matter and nutrient contents (General Soil Map of the Kingdom of Saudi Arabia, 1986).

4- Literature Review

Based on the elementsrelated to this study that include geographical characteristics, land cover, remote sensing and GIS applications. The literature review is presented in the following sections:

4-1- Climatic and physical studies:

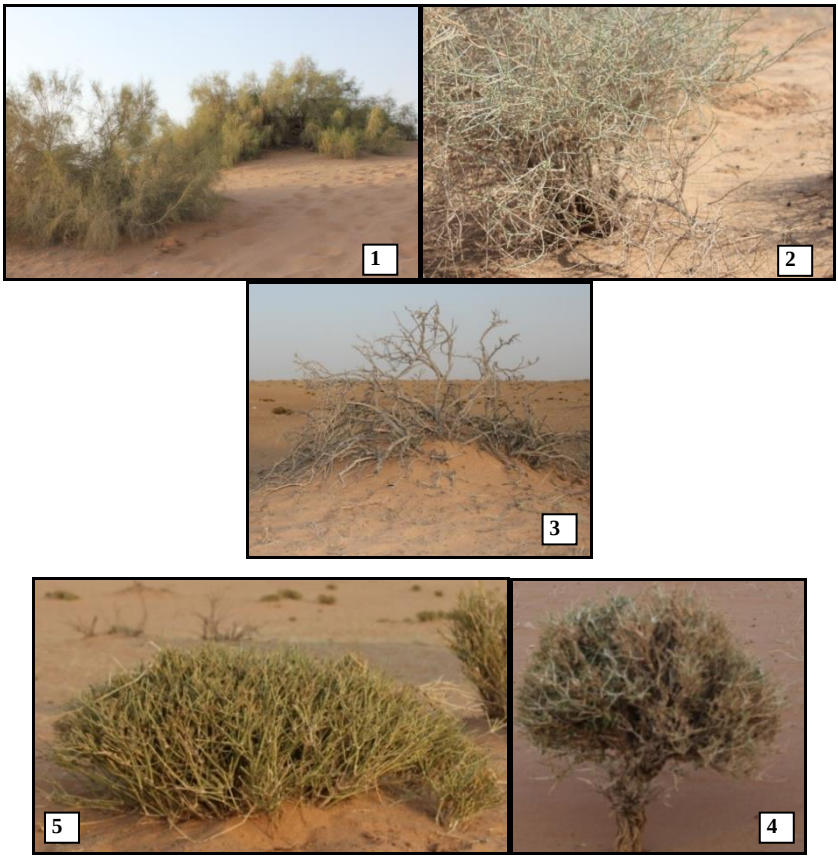
The previoussectionpresenteda descriptionto the study area'sclimateand related studieswhich will not be mentioned here. Asharif (1969) discussed the human and physical geography of Algadah as part of Unaizah and tried to identify the main types of soil and plant communities. Doxsiads Report (1973) evaluated the current situation in that time for human and physical issues with brief details about soil and sandy dunes of Algadah. While Commission Beauty and Improve Unaizah (CBIU) (1988) and Asalman (1989) concentrated on the development of Unaizah district and reviewed briefly physical aspects, especially plant communities and the attraction of Algadah area to tourists. However, these studies produce a description ofAlgadah surface, dominated by sand dunes that laysequential in longitude.

4-2- Flora and Fauna:

Literature review about Fauna and Floragive a general description of the vegetation and soil (e.g. Sankeri 1978; Ministry of Agricultural 1988; Aba Alkahil 1999; Shawdari & Ajwayd 1998; Al-Shegufani 2003; Al-Nafie 2004; Alawaji 2007 and Alkhelify 2010; Environment Community 2005). Al-Shegufani (2003) recorded the flora in Unaizah Province and described the community of *Haloxylon Persicum Bunge*"Algadah" in details.

While, Alkhelify (2010) described the vegetation distribution in Algadah Nature Reserve.Based on the literature,Algadah Nature Reserveis a habitatfor a variety of plants including:*Heloxylon Persicum, Heloxylon Salicornicum, Salligonum Comosum,Deverra Triradiataand Sacrphularia Hypericifolia*(Figure 2: Images 1, 2, 3, 4 and 5 respectively).

Figure 2: Main Permanente Plants in Algadah reserved area
Source: Field work researches 2014



In terms of fauna, there are no studies published; however, generally the animals distributed in the sand dunes, asobservedby experts,are: field-rat, small-rat, lizard, large serpent, spiny lizard, fox, scorpion, beetles, sand blowing(scineus), sangaazer, chamelco Mediterranean.

4-3- Human activities:

Other studies focused on the impact of human activities,grazing and firewood cutting on vegetation land cover (Asharif1989a & b; Aba Alkahil 1994 ‘ Alsaeed & Alqarawi 1994; Al-Meshilah and Qwas 2001 and Al-Nafie ,2001). Aba Alkahil (1994)studied the response of vegetation to complete protection from grazing for three years in Alhifera Village. On the other hand, Al-Meshilah and Qwas (2001) studied the effect of partial protection on the abundance of woody species in Algadah Nature Reserve. In addition, Alsaeed & Alqarawi (1994) and Al-Nafie (2001) evaluated the economic values of the dominant woody species such as, *Heloxylon Persicum*and *Calligonum Comosum L'Her* (Arrda) in the area. These studies have reported the negative impacts of firewood cutting and suggested several solutions to control this activity.Aldoseri (2002) expressed the need to improve environmental awareness for sustainable use in KSA.

Ndalahwa (2001) studied the Population Dynamics and Sustainable Conservation of Protected Areas in Swagaswaga Game Reserve (SGR) in Tanzania. He statedthat the ongoing resettlement process through encroachment is accompanied by an expansion of human activities such as agriculture, and lumbering which are increasing threats to the survival of wildlife. These practices have a negative impact on some animal and tree species that are specific to the SGR. This situation calls for deliberate measures to intervene the processes of degradation (Ndalahwa, 2001, P. 20). This illustrates the importance of evaluating human activities distribution in the protected area.

However, none of the studies either in Algadah area or in the whole of the country have evaluated the impact of human activities and their ecological implications on the ecosystem processes in spatial dimension. The work of Al-Nafie clarified the impact of

human activities in the soil and vegetation cover and proposed a number of ways to preserve the environment in Rawdah Asbalah (Al-Nafie, 2006).Al-Nafie (2007) worked on the physical disturbances caused by off-road driving vehicles on the annual plants and soil, no detailed quantitative analysis or spatial distribution has been undertaken. In addition, the inventions of modern technology such as remote sensing and quantitative ecology has not been widely applied in the ecological studies. This gap in the knowledge of the spatial distribution of human activity-impacts or landcover change are recognized, and is especially important in the context of monitoring and managing protected areas to overcome the degradation throughout the country.

DeFries et al. (2007) studiedthemanagement of land use change around protected areas to balance human needs and ecological function.Through thestudy, the identification of appropriate and effective management opportunities depended on clear definitions ofbiodiversity attributes of concern.Landscape is connected to delineate particular locations with strong ecological interactions between the protected area and its surrounding landscapeand socioeconomic dynamics that determine current and future use of land resources in and around the protected area. This reflects theimportance of spatial dimensionforprotect area management (DeFrieset al., 2007: 1031).

4-4- Remote sensing and GIS:

Nowadays remote sensing techniques became main tools providing researchers and planners with huge amount of digital data about landcover and landuse. These data can be used to track and map changes that occurred to the environment (Ageeb et al., 2006, Algamdi 2001; Yang & Lo,2003). The vegetation in arid environments is often stunted and sparse and exhibits an original structure characterized by an often no disintegrated soil-vegetation complex. Natural environment degradation is not only associated with climatic, edaphic, and morphological factors at a regional scale; but also, and ever increasingly, with variables connected to the impact of human activity on vegetation (Le et al.,1991; Pouget,1980; Aidoud,1989; FAO,1989). Human activity can cause

dramatic changes in arid regions as the fragile natural plant cover is stripped off and its root system destroyed by the process of tourism. Remote sensing techniquesconsidered an appropriate method for effective monitoring and accurate landuse /landcover changes in space and time effectively,as there are a suite of sensors operating at various imaging scales and scopesby using various techniques (Jwan et al., 2013).

Numerous applied studies have been published in the field of environment and geography to observe, monitor and analyze desert vegetation. Early work on land cover change analysis using remote sensing (Nelson & Holben, 1986; Tucker et al. 1991; Lambin & Strahler, 1994) was based on the analysis of multi-temporal Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).

Davis et al. (1994) provided an account of the use of remotely-sensed images (Landsat-TM data and aerial photographs) and GIS technology to characterize vegetation communities in southwesternCalifornia. Authors demonstrate how a vector-based GIS combined with remotely-sensed data can be used to produce improved landscape-ecological maps compared to those generated using traditional mapping and manual cartographic procedures.Studies of image differencing with Landsat Multi Spectral Scanner (MSS) data have shown that the Red band is useful in detecting urban development, while the Near Infrared (NIR) band is good for detecting change within agricultural land (Fung, 1990)

Miller (1999) monitored the vegetation change of a small area located in Southwestern New Mexico. He used aerial photos and GIS analysis and climate records to study vegetation changes. Lambin and Ehrlich (1997) studied land cover in Sub-Sahara Africa. They used NDVI to monitor the land cover changes and found that climate conditions and human impacts are two major vegetation cover influencers.

Frank & Tweddale (2006) studied the effect of spatial resolution on the measurement of vegetation cover in three Mojave Desert shrub communities. They found that the effects of spatial resolution were more pronounced for smaller shrubs and shrubs that tend to

be isolated with open canopies. Therefore, high spatial resolution was necessary to accurately estimate the area of shrubs from imagery. Youhaoet al. (2007) identified the vegetation changes in the sandy areas inMinqin-China by analyzing satellite images.Youhaoet al. (2007)found thatNDVI provided useful information to monitor vegetation changes, especially for natural plants growing on sands dunes and semi-fixed sand dunes in arid Minqin region. Another example, Algamdi (2001) used satellite data to identify changes that occurred on landcover in Mecca area. Dewidar (2002) applied three techniques to study the changes occurring to the coastline of Hurghada landfill area. He concluded that uncontrolled tourist development has caused significant damageinshore and in the coral reefs.

Mapping soil types has been the subject of a great deal of research in remote sensing. Remote sensing has the potential to aid in characterizing soil properties. Soil reflectance is a function of the soils physical composition such as, moisture content, texture, structure and chemical composition such as organic matter, iron oxide and carbonate. The spectral radiance varies with soil aggregate size and soil moisture content (Morris, 2004). Wet soil exhibitlow spectral radiance and have a darkercolor than similar dry soils. In infrared portion of spectrum, roughness tends to increase reflectance for light-colored surface soils but it decreases the reflectance for dark-colored surfacesoils. Martinez-Rios (1999) studied the implementation of Landsat Thematic Mapper to classify soils in arid lands. He created four remote sensing approaches named simple, technical, scaled and complex to determine the best method for identifyingsoil-mapping units in Chihuahuan Desert. The results revealed that the simple approach obtained the highest classification accuracies.

Esbah et al. (2007) studied the development of urban growth in the region of Kusadasi(Turkey) near a protected area by using remote sensing and GIS technology. They found that themost crucial factor that contributesto urbanization in the region of Kusadasi is tourism.In another study Esbah et al. (2010) used remote sensing and geographic information system to detect land

use and cover changes of Didim peninsula in Turkey. This study showed a good example of the impact of national policies on landuse dynamics of local landscape scales.

Dong et al. (2008) applied remote sensing technique to assess the impact of tourism development on temporal landcover changes in the Lugu Lake region. They concluded that landcover changes could be explained by the success of tourism development and ecosystem management.In Sichuan Ruoergai Wetland National Reserve China, De-rong et al. (2010) have studied the changes in landscape patterns by implementing remote sensing, GIS techniques and field validation. They found that climate changes, and human disturbances such as overgrazing, drainage and unmanaged tourism were the main causes of alterations occurring to the landscape of the studied region.

Dai et al. (2010) have used Landsat TM and ETM data sets and other vector data to quantitatively estimate changes in the size of five landcover\ landuse categories in Kangding CountyChina. They found that population growth, economic and national policy to be the main driving forces of landuse and landcover changes.

Several researchers worked with combining different sensor data in monitoring land use/ land coverchanges, among themWen (2011). The research focused on determining land cover change in Guam, USA from early 1973 to late 2000. Guam has been facing extreme landscape changes since World War II. Data from different dates and sources were applied to address the land cover change phenomena in Guam. Landsat Multi-Spectral System (MSS) image of 1973 and Quick Bird image of 2006 were employed to derive land cover information, and then land cover change was determined. The results from this research indicate that land cover changed a lot from early 1970 to 2000s, and the change will continue; considering the on-going buildup activities in Guam. Lu et al. (2011) used MSS, Landsat TM and ETM+ remote-sensing data for land cover changes of the Yangtze River during 1990–2005. They have been utilized for monitoring land cover and land use changes especially in the land that has been affected by human activity to various degrees.

Mateos & et al. (2010) analyzed results of the application of an automatic method of radiometric normalization between two multi-temporal images of the same zone "Toledo (Spain) in dates of 1995 and 2005". The study concluded that the Multivariate Alteration Detection (MAD) transformation as method of change detection has highlighted existing changes. This technique depends on the chose threshold to highlight changes in each component. These thresholds have to be selected by means of an empiric method through observation by the image analyst.

The purpose of Nori & et al. (2008) study was to detect vegetation change using supervised and unsupervised change detection approaches toassess land cover changes in El Rawashda forest, Sudan. Two satellite imagery, acquired in 2003 by Landsat ETM+ and by ASTER in 2006, were classified into four main land cover classes namely: grass land, close forest, open forest and bare land. A change matrix was created in order to map the land cover changes from 2003 to 2006. Generally, the results show a noticeable increase in area on both close forest and open forest areas with decrease in grass lands within the period 2003-2006.

In conclusion, remote sensing literature review shows that this techniqueis considered a main source of accurate spatial data for space and time. While GIS provide enormous potential to save, update and mapstatistical analysis and spatial information. Therefore, they are effective tools in environmental studies. In addition,RS and GIS can be used to support some criteria and indicators toprovide an accurate way to quantify, map and analyze changes over time in land cover and land use.

5- Data collection

5-1- Satellite images and maps:

The variables contributing on formulatingAlgadahlandcover have human and physical dimensions, and the data was collect mainly from analyzing satellite imagesof different periods.The Landsat and SPOT images obtained to extractlandcover and landuse changes in the study area for the period from 1972 to 2010 (Table1) and (Figure 3: A - F).

Table 1: Theinformation of satellite images

N	Satellite	Resolution	Date	Source
1	Landsat	57m	14/10/1972	KACST
2	Landsat	30m	3/4/1985	KACST
3	Landsat	30m	3/8/1990	KACST
4	Landsat	15m	12/11/2000	KACST
5	SPOT-5	2.5-5m	1/6/2006	KACST
6	SPOT-5	2.5-5m	11/5/2010	KACST

5-2- Topographic and Geological Maps:

Basic information about geological structure are obtained from geological maps.The topographic maps give initial information regarding the study area variables and help to complete training-area effectively, in addition, verify some information on human phenomena, these maps are:

- Geological map, Sheet N: I-206 A Scale 1: 500,000 (United State Geological Survey (1963).
- Topographic maps, scale 50,000 within NG 38-6 (maps No:4325-11 , 4325-12 , 4326-22 , 4326-33). within NG38-10 (maps No: 4425-43 , 4425-44) (Ministry of Defiance and Aviation 2002):

Figure 3: A-F: Satellite Images used to classify land cover in Algadah Resaved Area

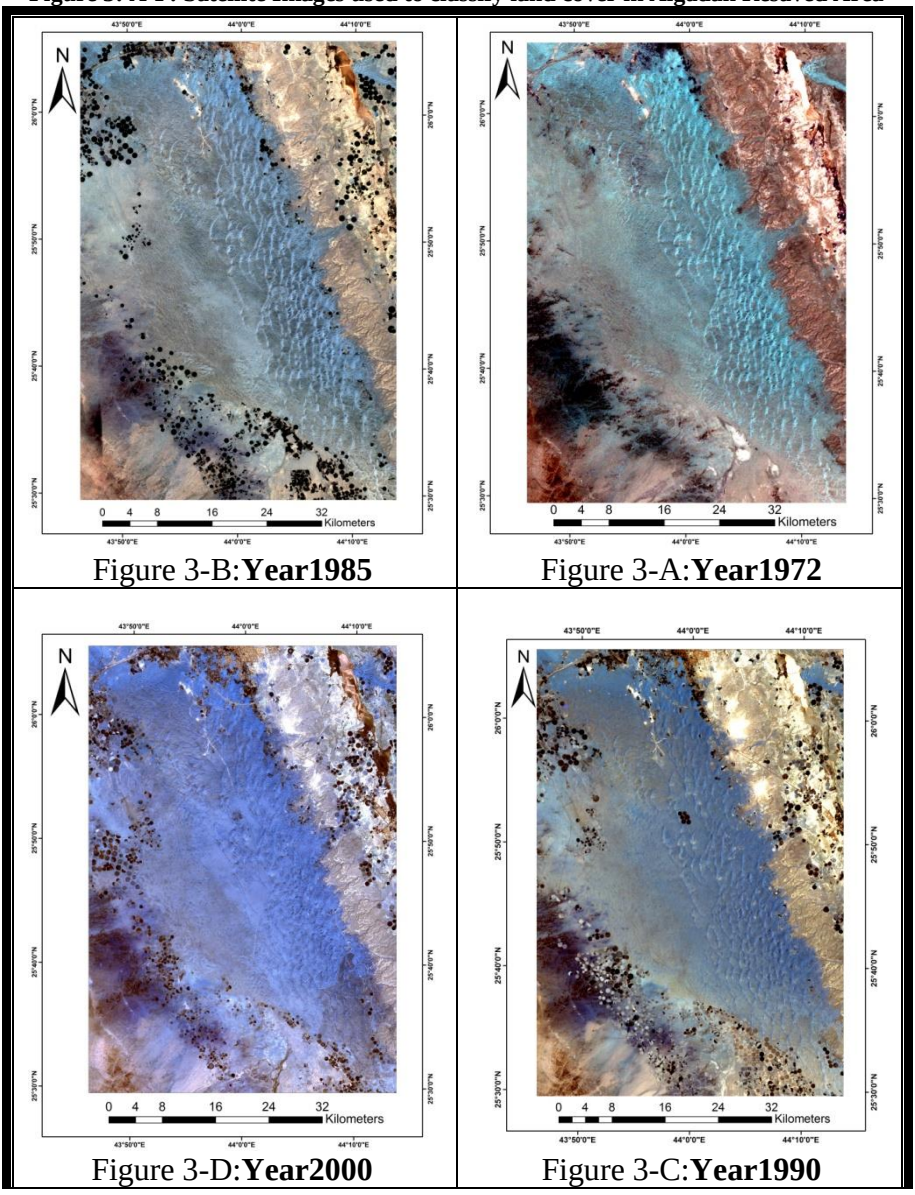


Figure 3-B:**Year1985**

Figure 3-A:**Year1972**

Figure 3-D:**Year2000**

Figure 3-C:**Year1990**

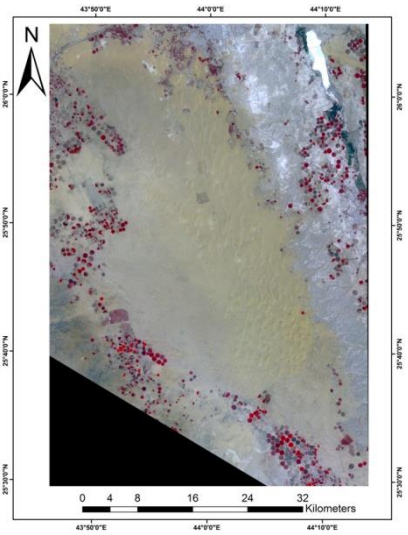


Figure 3-F:**Year2010**

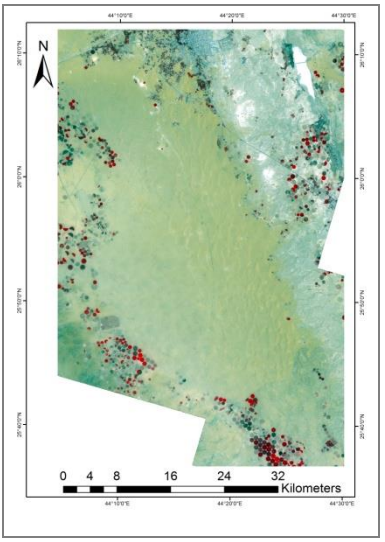


Figure 3-E:**Year2006**

5-4- GPS Data

Data collection include control pointswhich are collected throughfieldwork using GPS station (LICA GPS SYSTEM1200) to correct satellite image and location errors compared to the real world, and to run image analysis and explore the study area. The team worked for two weeks (not consquative) to collect alldata. The procedure of determininglandmarksto use as ground control points (GCP)are as follows:

a) Static method has been used to determine the coordinate of each referencing point.
b) The ground coordinate control points (GCCP) has been collected using Real Time Kinematic (RTK).
c) WGS1984 projection has been adopted in this work because it is one of the official projection systems used in the Kingdom of Saudi Arabia.
d) Coordinates have been collected for main roads, electrical towers, and other landmarks.
e) Processing the data using LICA software.

f) Converting the data to Microsoft Excel to make it easier for image correction.
g) Producing maps in *"shapfile"* extension using ArcGIS software. The software was helpful in determining the locations of (GCP) on the satellite images, Table (2) show the reference points.

Table 2: The reference points of the study area.

Reference Name	Lat	Long	X	Y	Elevation (m)
Unayzah.1	25° 58' 01.73555" N	43° 56' 52.94555" E	394764.813	2872348.59	674
Unayzah.3	25° 54' 21.73042" N	43° 59' 25.06641" E	398942.914	2865547.08	744.88
Mithnab	25° 50' 30.60556" N	44° 12' 30.76782" E	420760.2293	2858286.934	650.66
Kharmah	25° 35' 51.91261" N	44° 03' 50.06105" E	406073.3241	2831351.588	711.62
Dhaima	25° 39' 07.81738" N	43° 54' 11.05392" E	389971.8109	2837502.076	730.25
Naam	25° 43' 57.90056" N	43° 50' 33.64650" E	379884.2491	2850463.819	730.02
Naam.1	25° 56' 59.11243" N	43° 40' 15.11756" E	370417.4748	2873183.655	654.89
Naam.2	26° 05' 14.56730" N	43° 53' 18.28109" E	387112.9246	2883974.433	643.69
Abraq	25° 59' 08.96376" N	43° 48' 57.88586" E	381572.4536	2874529.7971	666.89
Wadi_Rummah	26° 03' 35.64963" N	43° 46' 42.15142" E	377875.0917	2882769.2286	656.16

6- Remote sensing and GIS work

The initial work has been done using GPS data to correctthe satellite image errors. The processes of image correction wereapplied to all satellite images (1972, 1985, 1990, 2000, 2006, 2010). In addition, the mosaic of three SPOT images is created to cover the study area.ArcGIS Desktop 10.1 program used to mapthe changeof landcover and landuse in the study areaover time and calculate the areas.The first step of GIS work is digitizing the study area boundaryusing ArcMap in ArcGIS and preparing base map as presented in Figure (1). Algadah boundary wasidentified during field work with a contribution of an expert in the area[1]. The next step of GIS work includes two tasks: Building the File Geodatabase to store the digital data of study variables that willbe extractedby

[1] Mohammed Alumory guide in the branch of Agricultural Ministry in Unaizah

remote sensing analysisfor the sixth images, and calculating areas and mapping the results.

7- Methods

Remote sensing and GIS technologies were adopted to support extracting and monitoring landcoverlanduseofthe period between 1972 to 2010 (38 years). The next step in remote sensing is clipping the images (in deferent time 1972, 1985, 1990, 2000, 2006, 2010) based on the study areaboundary. Then, complete imageprocessing (Image pre-processing, enhancement, and classification) to extract the data in raster and vector formatsfor landcover and landuse variables.

The study applied supervised classification method; since, the surface of the study area is mainly covered by bare-sand and sparse vegetation. NDVI[2] and imagedifferencingchangedetection techniques are appropriate methods to use in such region. The application of NDVI contributed to show differences between two particular images, and to assist in measuring human impact such as urban areas.This application can be used to providedata regarding soil types and to classify a specific area into different levels. Also, it assists image classification by separating vegetated from non-vegetated areas (Alharbi, 2001). Vegetation mapping from remote sensing images is theoretically based on the spectral characteristics of green vegetation (Qin et al. ,2003).

8- Analysis

The analysisprocess includesfield measurement, observation analysis of Landsat and SPOT images, and applicationsof GIS used to monitor, determine and map changes of landcover and landuse in the study area.

Data of land cover and land use were used in this study completely corrected (Geometric Correction & Radiometric Correction) by Space and Aeronautics Research Institute, The King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST). The classification of land cover in Algadah Nature Reserve extracted

(2) Normalized Difference Vegetation Index

form Landsat and SPOT imagesby applying supervised classification method. LandsatandSPOT images are useful in mapping urban-areaclassifications, and vegetation studies. The thermal bands (7 Spectral Bands or 5 in SPOT) are useful in studying the surface temperatures from satellite images. NDVIis a numerical indicator used to assess the vegetation cover and ranges from -1 to +1,positive values indicate vegetation. It is a tool estimating the biomass content in vegetation, by assessing the health of the vegetation. The NDVI range isaffected by the soil background reflectance, water background and vegetation density. The NDVI range for the delineation of vegetation should hence be determined using the following formula: (Eastman, J. 2001: p.32)

NDVI = (NIR – RED)/(NIR+RED)

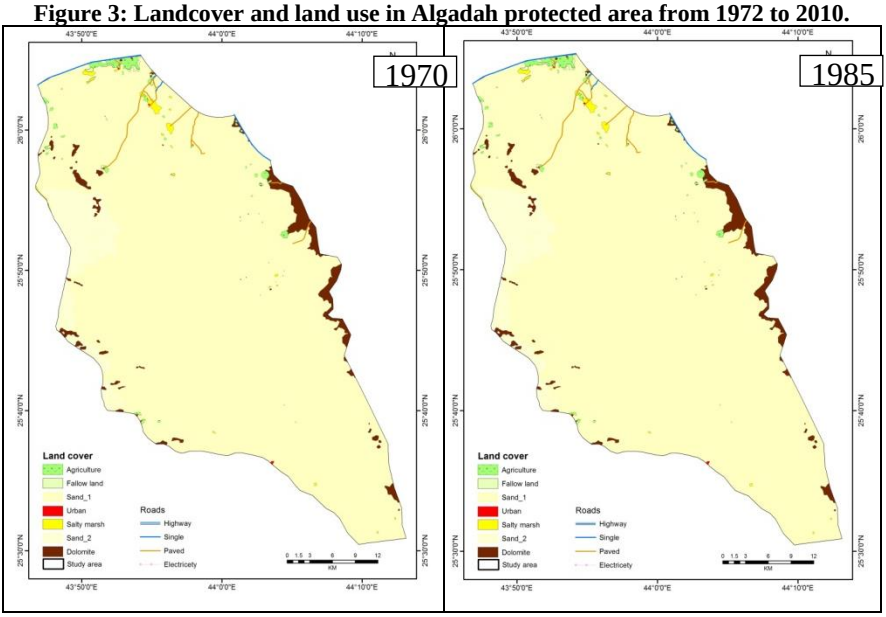
Where NIR = Near Infrared.

The supervised classification is applied separatelyto the six images using Erdas Imagine 9.1. Initially, the study area has been clipped from the satellite images. To enhance the classification, more than 200 signatures were collected by field survey (31/5/2015) for the listed variables. Then, nine land cover variables are identified as follow:

- **Agriculture:**Indicates the agricultural areas.
- **Fallow land:**Indicatesthe land that is normally used for farming but that is left with no crops for a season allowing it to recover its fertility, and is usually located close to agricultural areas.
- **Sand-1:**The sand dunes areas.
- **Sand-2:**Indicates the flat area covered by gravel or sand depositions.
- **Urban:**Villages and built-up areas.
- **Salty:**Indicates sandy, clay and salty areas.
- **Dolomite:**Layer of dolomite zones.
- **Road:** Paved road network.
- **Vegetation:**Natural plants.

The accuracy of the classification was tested by Accuracy Assessment method depending on 340 signatures randomly sampled by the program. The result shows the degree of accuracy was up to 95%.The next step was mapping the classification, converting raster data to vector data in separate layers and calculating the area of each variable using ArcGIS 10. The classification of landcover in1972, 1985, 1990, 2000, 2006 and 2010 displayed in nine variables(Figure 3).The actual area to each variablewas calculated.Thechange of landcover summarized in Table (3). The imagesof each year and error matrix isshownin appendix (1: A- F).

Figure 3: Landcover and land use in Algadah protected area from 1972 to 2010.



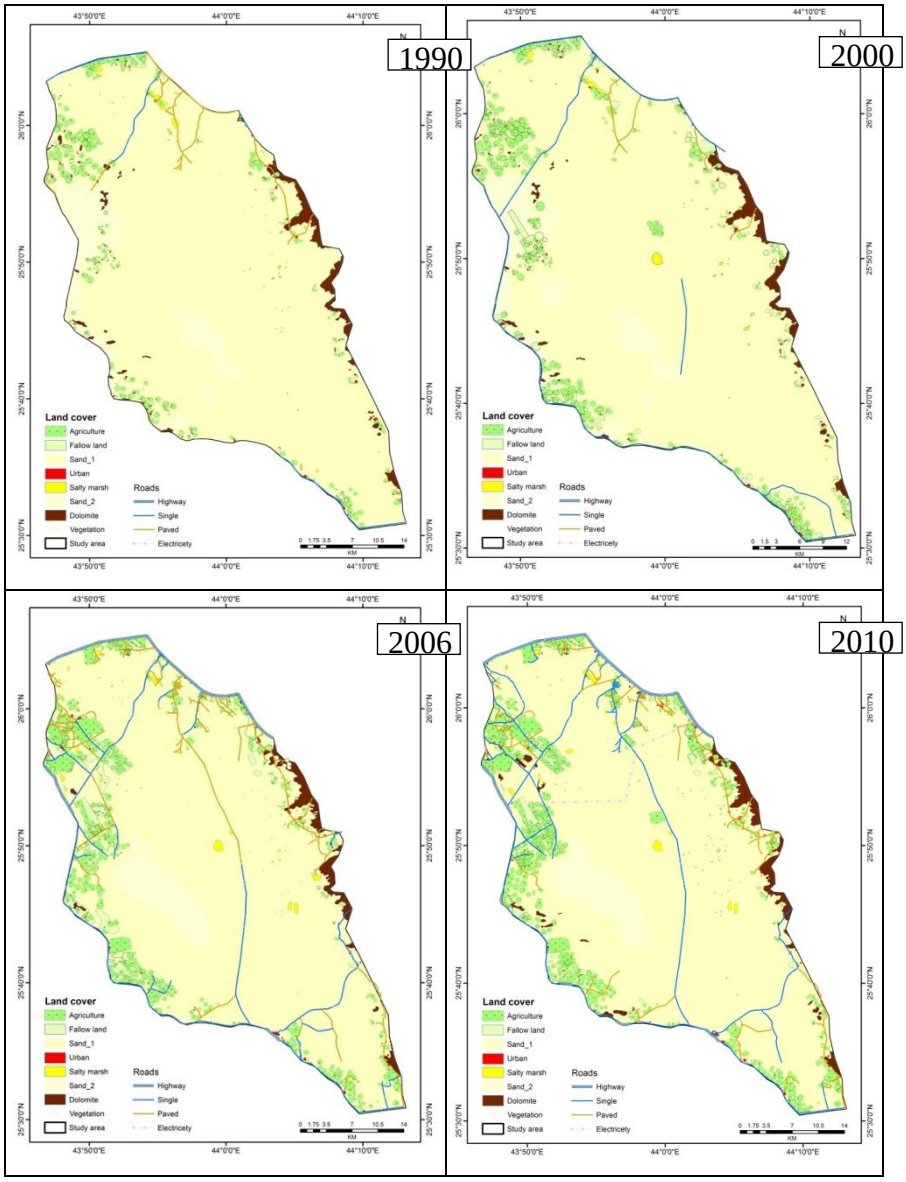

1990
2000
2006
2010
Land cover
Agriculture
Fallow land
Sand_1
Urban
Salty marsh
Sand_2
Dolomite
Vegetation
Study area
Roads
Highway
Single
Paved
Electricety
KM

Table 3: Total area of land cover for all variablesfrom 1972 to 2010.

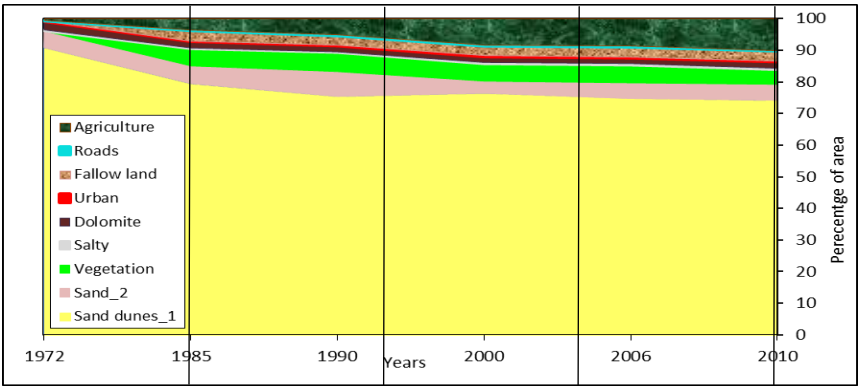
N	Land cover variables		Years					
			1972	1985	1990	2000	2006	2010
1	Agriculture	Km²	10.1837	57.455	82.054	131.723	136.081	155.324
		%	0.66	3.71	5.29	8.50	8.78	10.02
2	Fallow land	Km²	2.454	50.457	46.067	48.246	49.53	47.964
		%	0.16	3.25	2.97	3.11	3.19	3.09
3	Urban	Km²	0.6128	2.921	2.939	4.163	4.294	4.46
		%	0.04	0.19	0.19	0.27	0.28	0.29
4	Sand dunes-1	Km²	1408.682	1232.497	1169.217	1185.111	1158.766	1150.455
		%	90.87	79.50	75.42	76.45	74.75	74.21
5	Sand-2	Km²	81.774	86.49	121.52	59.33	76.888	77.967
		%	5.27	5.58	7.84	3.83	4.96	5.03
6	Salty	Km²	5.167	4.266	3.645	7.284	7.996	7.287
		%	0.33	0.28	0.24	0.47	0.52	0.47
7	Dolomite	Km²	41.08	32.057	29.966	28.378	27.567	31.943
		%	2.65	2.07	1.93	1.83	1.78	2.06
8	Roads	Km²	0.296	0.52	1.66	1.97	2.536	3.27
		%	0.02	0.03	0.11	0.13	0.16	0.21
9	Vegetation	Km²	0	83.587	93.182	84.045	86.592	71.58
		%	0.00	5.39	6.01	5.42	5.59	4.62
Total		Km²	1550.25	1550.25	1550.25	1550.25	1550.25	1550.25

*** Vegetarian in year 1972 did not identify because of low image resolution.**

9- Results and Discussion

The land cover of Algadah areaidentified through satellite imageanalysis, which showsmany changes over the six time pointsfor each variable. The dominant feature inAlgadah isthe sand dunes formulated between 90% and 74% of the total area. The comparison between all variables is shown in Figure (4).

Figure 4: Comperison between total areas of land cover/land use variables in Algadah reverved area

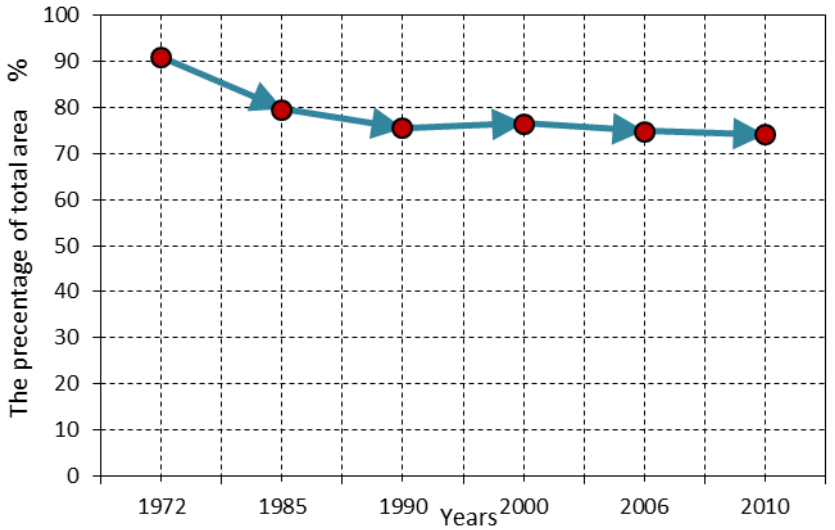


The resultsdiscussed in the following are land coverclassifications:

1 – Sand dunes:

In 1972, the actual area covered by sand dunes was1408.68Km², representing 90.87% of the total area. This decreased to be 1150.45Km² in 2010, losing 258.22 Km^2, 16.66 % of total to other land cover variables (Table 3 ; Figure 5).Thischange inthe figure of sand dunes cover can affect the ecosystem negatively, unless if it isfor the benefit of vegetation, because the sand dunes are an incubator environment for flora and fauna.The sand movement towards the West in most casessuggests that the prevailing wind direction Northeast.

Figure 5: The percentages of the sand dunes change area in Algadah from 1972 to 2000

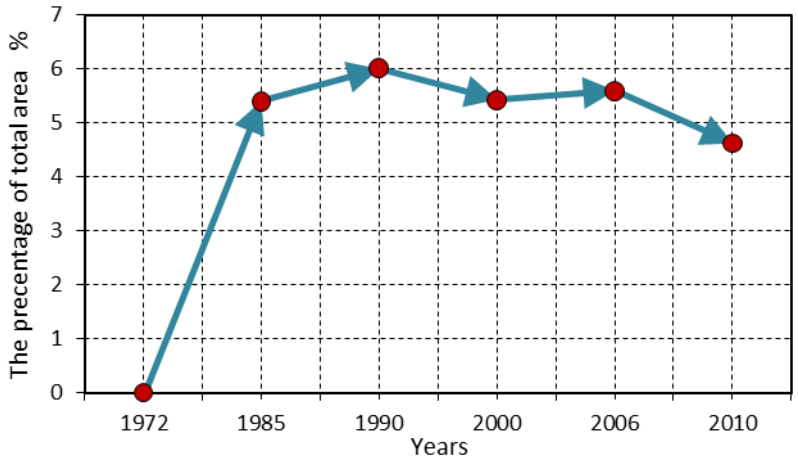


2- Vegetation:

Area covered by natural vegetation in 1972 wasdetermined by the low resolution of satellite images, thusspectrum analyze was unable to extract accurate results. The researchers tried to get a higher image resolution from other companies abroad but unfortunately, all images were available withlow resolution and less bands. However, the area covered by vegetation in 1985 was 83.587km², represented 5.38% of total Algadah area. This area reflects the low vegetation land cover.The vegetation land cover increased slightly in 1990 by 10.30%.This change can be relatedtosatellite's better image resolution in 1990.In 2006, the vegetation area was expected to decrease but what happened was the opposite. This is because a private reservation area located in the Southern of Algadah sand dunes at 2002 was established, which contributed to the clear percentage increase of vegetation density in study area between 2006 and 2010. Although, the vegetationarea in

Algadahdecreased from 93.18km²to 71.58km² between 1990 and 2010,losing23.18% oftotal vegetation land cover,which isa negative indicator to the ecosystem of Algadah Nature Reserve.(Table 3, Figure 6).

Figure 6: The percentages of the vegetation change area in Algadah from 1972 to 2000

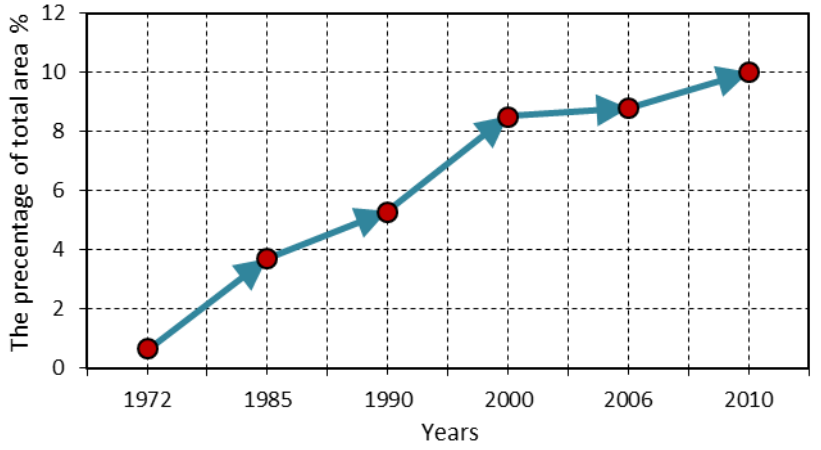


However, human activities, agricultural, grazing and tourism in the Central and North Algadah area have made asignificant negative impact on the vegetation land cover (Aldakhil & Almisnid 2014:146-150; El-Bana, & Aldakhil, 2015:46). These studies confirmed the existence ofa wide negative impact that will lead to desertification in this area. Other studies have demonstrated that human recreational activities are a strong factor in changing vegetation abundance, composition and diversity (Gallet et al., 2004; Hill and Pickering, 2006; Hesp et al., 2010). In general, the area has a sensitive ecosystemwith high temperatures, lack of rainfall, and uncontrolled human activities. Therefore,Algadah environment highly requires attention to save it from complete degradation.

3- Agriculture:

In 1972, the agricultural activities formed a small area of Algadahwith only 10.18km², about 0.66%.It appears mainly in the Northeast of the study area close to Unaizah city and some farms in the Northwest close to Albadaya city.It is clear that agriculture was a marginal activity in this region.However, the situation has changed and the agricultural land cover continued to grow.In 2010, the agricultural area expanded 1525% compared to 1972, with 155.32km², represented 10.02% of total Algadah area. In addition, agricultural activities spread to new locationsinlarge areas, mainly along the Western and Northern border of study area (Table 3, Figure 7).Cultivation expansion was not in a limited area, itwasin the whole of Saudi Arabia. For example, since 1985 Saudi Arabia began to expand the cultivation of wheat. The amount of wheat crop exceeds the domestic consumption.In the beginning, Saudi Arabia exportedlarge amounts of wheat reaching the maximum quantity of about 2 million tons in 1988.Then, the amount of exports rate dropped,it even completely stopped in 1996 (Arwais, 2009: 46-47; Alzahrani, 1430H:2).However, the maximum of wheat production in Saudi Arabia reached approximately 4.12 million tons,in 1992 (Ministry of Economic and Planning,1995: 430).

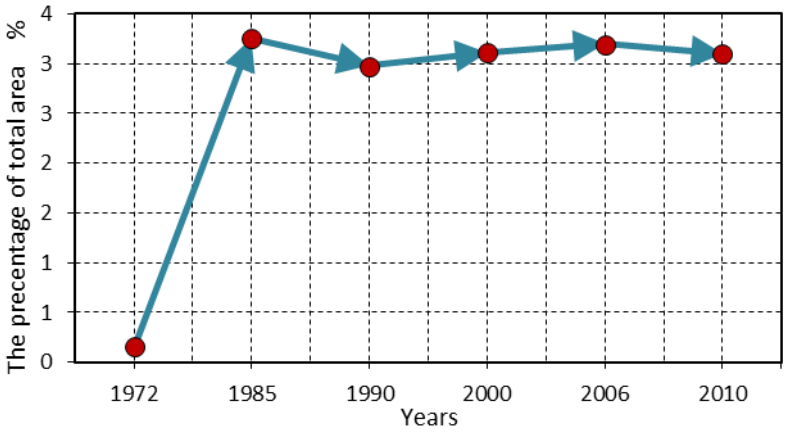
Figure 7: The percentages of the agriculture change area in Algadah from 1972 to 2000



4- Fallow land:

The sharp increase of fallow land area from 1972 to 1985as aconsequence of agricultural development activ ities. The fallow land growngradually from 0.16%, 3.25%, 2.97%, 3.11%, 3.19%, and 3.09% of total Algadah area in 1972, 1985, 1990, 2000, 2006, and 2010 respectively. The increase of fallow land ranged between sharp and slow increasingdegrees, depending on the size of the agricultural cycle usage and other reasons. Since the fallow land is an extension of agricultural area ,thus,the combined fallow land and agricultural areas'sum is 203.28km²forming13.31% of total Algadah area in 2010. Therefore, agriculture is the most prominent human activityand the secondis land cover in terms of area occupied(Table 3; Figure 8).

Figure 8: The percentages of the fallow change area in Algadah from 1972 to 2000



5 – Urban:

The urban area increased from 0.62 km²to 4.46 km²between 1972 and 2010. In 2010, itrepresented only 0.29% of total Algadah area(Figure 9). Until before 1990, the urban centers were limited in area and number, those are:Araisyah, Ad Dallah Almkailly villages close to Unaizah city in the NortheastAlgadah andArawdah in the

North Algadah.Also, in the Southwest of the study area four villagesas Alkarma and Kuraiman. However, all these villages were small and most of them within farms. From 1990, these centers started to expand alongside new small centers that emerged in the Southeast area such as Ashmrokyah, Seadan, and Meshrif, and many camps in farms as accommodation for labors (Figure 10). This can explain the growthof urban area percentage expanding over the years by776% during 38 years, from 1972to 2010(Table 3).Also, this situation is in harmony with the development of national economy in great leaps within the successive Five-Year Plans, which started since (1970/1971) and their effect start to appear since 1980s (Al-Rushaid, 2010:7).

Figure 9: The percentages of the Urban change area in Algadah from 1972 to 2000

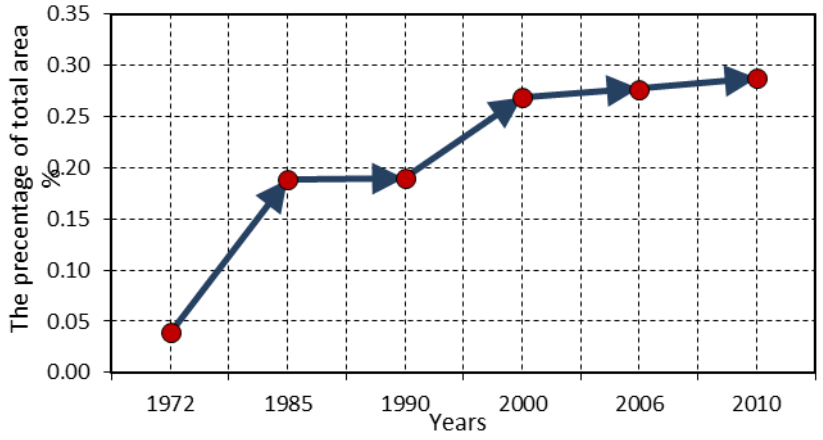
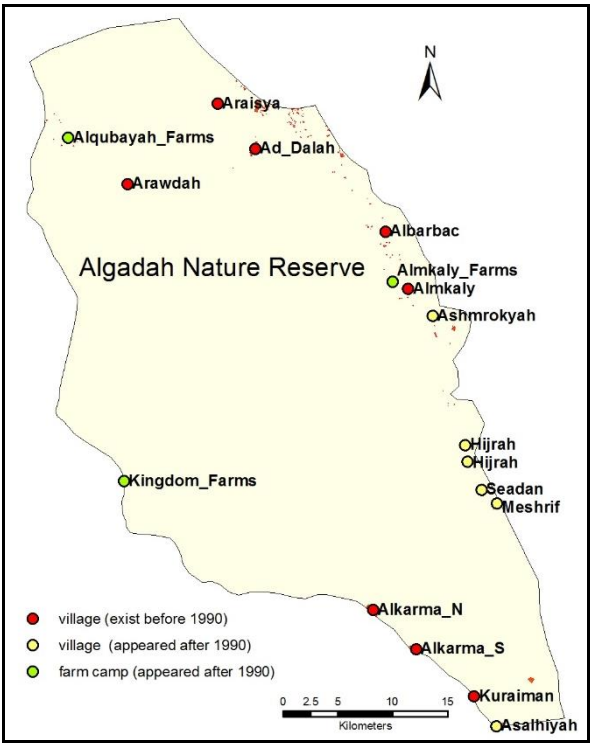


Figure 10: Distribution of Urban areas in Algadah Nature Reserve



6- The road network:

Until 1990, the road networkinAlgadahwas limited and did not exceed60 km in length, with only 0.269km² of total Algadah area. Then, the road network expandedas a result of national economydevelopment.Several road projects completed to serve the agricultural activity and the new urban centers,the length of road networkexceeded 300kmwhich formed3.27km²of total area (Table 3). In 2010, the road network became good network, roads surrounded the area, and two roadsacross north Algadah to the Southwest toward Albadaya and Alkharma. These two roads contributedeffectively in picnic and tourism activity for the people ofQassim in Algadah. Theseroads create access to new places for

picnic and tourism, but on the other hand increased pressure on Algadah environment.

7- Dolomite area:

Dolomite layerappears mainly in the East of study area and few locations in the West area. In 1972, the dolomite area covered 2.65% of Algadah area and decreased slightly over the years to be 2.06% of total area, because it was not suitable for agriculture activity. In addition, the scarcity of vegetation is the main characteristic to this area. The change was mostly limited to urban land or to sandareas(Table 3).

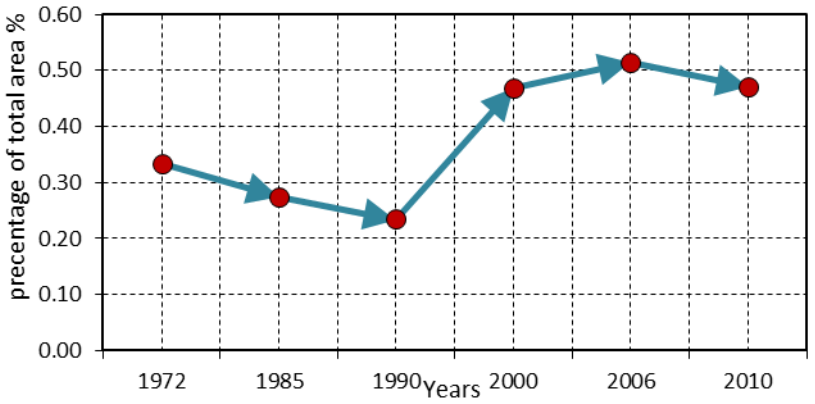
8- Flat area (Sand-2):

In 2010, the flat area covered by gravel or sand depositionsis 77.96km², spread widely in the West land formulating 5.03% of total Algadah area. In 1972, it was 81.77km² anddecrease by 3.807km². Mostof this areaturned into agricultural areas(Table 3).

٩- Salty area:

In 1972, salty area covered 0.33% of the study area and this percentage increases to be 0.47% in 2010, with 7.28km²(Table 3:Figure 11). This percentage is considered high, but might be logicaldueto many factors such as dry weather with high temperatures.Also, human factors are indicated in some researches. Total salty area is equal to urban, road network area together which showshow widespread salty area is confirming the degradation process in Algadah environment.

Figure 11: The percentages of the Salty change area in Algadah from 1972 to 2000



١٠- The study area has been officially a "protected area" since 1980. Royal Decree (No. 4/ N: 15601 in 06/21/1400) has been issued to stop any form of infringement (exploited or grants) and grazing is the only activity allowed. The discussion above showedanopposite result to the government's decision to prevent the various activities in the protected area. We conclude that land use in this region is without planning noris under control.

Conclusion:

This study has confirmed that the natural protected area transformation has taken place since 1972, threatening its ecosystem. The obvious infringement on a lot of land in the Western, Northern and Southern sides converting them into private properties exploited in particular agriculture.

In addition, the present study showed that the vegetal cover continues to drop, indicating that the protection system is ineffective. It shows that the areain the SouthernAlgadah owned by an individual,with full fence surrounding the area providing effective protection method. Then, the satellite imagery analysis indicates that this region has regained its ecosystem almost entirely

with the growth percentage of vegetation between 2000 and 2006. This result can be due to the full protection of that area. However, this case is subjected to the owner, whether there will beexploitationof another human activity in the future.

This study has provided accurate digital data of the vegetal cover and land use in the region with general trends of each variable over 38 years. This digital information can be used in planning, and managing the efforts to protect, rehabilitation, and balance the ecosystem inthe area.

The road network developed greatly within the protected boundaries, it is a factor that contributedto the access ofhuman activities impact in depthat Algadah area. For example, expanding the existing villages and creating new villages. This situation requires immediate attention, especially from planners to stop or control expansion of any villages or camping sites within the protected area.

The study highlighted the ability of remote sensing and geographical information systems to provide environment variables data through time and space.This confirms that employing these techniques in environmental degradation studies will promote correct-decision makingin the process of evaluating, controlling and protecting the environment. Particularly in those areas that do not have anaccurate track recordsof the changes in landcover and landuse such as Algadah reserved area.

Recommendation

The results of applying remotesensing and geographic information systems in environmental studies recommends using these technologies as a main method in any project aiming to assess, manage and protect the environment.Utilized from the digital data saved in geographic database that helps to analyze and display the results on mapping documents.

This study can be applied to similar areas in Saudi Arabia to determine the various variablesaffecting the protected and natural reserve areas to conclude general results about Saudi Arabia. As

this study illustrated the change in one protected area in Saudi Arabia, it is possible that similar cases existing in other regions.

The protection policies applied in Algadah area needs to be reconsidered. Because the results showed a continuing decrease in natural vegetation and increasing encroachment of human activities that lead to the degradations with the current policies. In addition, this study is a scientific advisory and can be applied to similar areas.

Acknowledgement

This study was supported by National Science, Technology and Innovation plan (No.: 09 - ENV 919-08) Science and Technology Unit at Imam Mohammed Ibn Saud Islamic University, KSA.

References

Aba Alkahil, H. S. (1999): **Physiological and Environmental Study on the Ecology of some desert plants under the Conditions of Alhofairah area in Unaizah,Saudi Arabia.** Unpublished Master Thesis, University of Riyadh for Girls. Riyadh. (In Arabic).

Aba Alkahil, H.S. (1994): **Seasonal changes on the Plants of Alhufairah area in Unaizah District, Saudi Arabia.** Unpublished Master Thesis.Faculty of Education for Girls. Riyadh.(In Arabic).

Ageeb, G. W., Kotb, M., & Rahim, I. S. (2006): **Soil Mapping of Wadi Hoein Area, Southeastern Egypt Using Remote Sensing and GIS Techniques.**

Aidoud A., (1989): **Grazed steppe ecosystems of Algeria: operation, evaluation and dynamic plant resources.** Thesis Doc., Univ. Sci. Technol. H. Boumediène, Algiers,250 pages.

Alawaji, H.(2007): **Perennial vegetation in Almarai Hema, Unaizah District, Saudi Arabia: A Biogeography Study.** Unpublished Ph.D. Thesis, University of Riyadh. Riyadh. (In Arabic).

Aldakhil, M. (2007): **Classification of Tourism Potentials Using GIS in AlQaseem-KSA**. Ph. D. Thesis, University of Leicester, UK.

Aldakhil, M. & Almisnid, A. (2014):**Impact of Tourist Behaviors on the Environment in Ashgaygah Sand Dunes Reservation in the Northwest Unayzah District**. *Arabian Geographic Journal*, Vol: **64**:2, P.107-159. In Arabic.

Aldoseri, H. S. (2002): **Environmental Awareness for Sustainable Use: Field Studies in the Eastren Region,** International Symposium On Ecotourism In Saudi Arabia 24-29/3/2002. National Commission for Willed Conservation and Development in Saudi Arabia, Riyadh. p. 46.

Alharbi, K. (2001): **A geographic analysis of vegetation deterioration in the Tabuk area, Saudi Arabia**.Ph.D., Indiana State University, USA.

Algamdi, S. A., (2001): **Change detection Using Digital Data of the Satellite Images: An Applied Study to Mecca City and its Neighborhood**. *Journal of Umm Al-Qura Educational, Social and Humanitarian*, Vol. **12**, No.May, 1422H. Mecca. (In Arabic).

Alkhelify, A. (2010): **Plant diversity in Ghada Reserve, Unaizah.** M. Sc. Thesis. Master Program in Biodiversity, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

Al-Khalifah, N.; Alrumaih, A.; Musa, J.; Abu Salimah, A.; Nasroon, T.; Alabdlkader, A. (200٥): Algadah: Educational, Scientific and Social Visions. Ibn Saleh Cultural Center in Unizah, Unizah, KSA.

Al-Meshilah, A. and Qwas M. (2001):**Effect of partial protection on vegetation in Algadah Protected Area**, **Unaizah**.*Arab Gulf Journal***19**: 170-173.

Almogaoud, F. (1993): **Radiation features and air temperature in the central region of Saudi Arabia.** Unpublished Masters Dissertation. Arts College. Riyadh, Saudi Arabia, King Saudi University: 167.

Almisnid, A. (1999): **Specifying the growing seasons and calculating accumulated temperatures for a variety of crops in the central region of Saudi Arabia**. Unpublished Masters dissertation, Arts College. Riyadh, Saudi Arabia, King Saudi University: 171 pp.

Almisnid, A. (2011) **Albawarh winds and their effect stirring sandstorms in eastern Saudi Arabia**. Journal of the Faculty of Arts, Faculty of Arts, Tanta University, Issue 42. (In Arabic).

Al-Nafie, A. (2001): **Cutting Plants for Firewood in Saudi Arabia: Study in Plant Geography and Conservation**. *Kuwait Geographical Society*, No. 242, Kuwait. (In Arabic).

Al-Nafie, A. (2007): **The Effect of off-Road driving on the Plant cover and Natural Recreational Area in Central of Saudi Arabia: A Study in Environment Protection.***Saudi Journal of Biological Sciences*, Vol. **1**, No 14. (In Arabic).

Al-Nafie, A. (2004): **Plant Geography of Saudi Arabia**, Nujoom Almaref Press. Riyadh. (In Arabic).

Al-Nafie, A. (2006): **Rawdahat Asbalah: A Case study on Biogeography and Environment Protection.***Occasional Papers Referred Published by Saudi Geographical Society*, No. 14.

AlQahtani,M. M. & AlQahtani,M. H. (2002)**: Environment Degradation in the Asir Region and its Impact on the Future of Tourism.**International Symposium On Ecotourism In Saudi Arabia 24-29/3/2002. National commission for Willed conservation and Development in Saudi Arabia, Riyadh.P.23.

Al-Rushaid, Wafa. (2010): **Strengthening of National Capacities for National Development Strategies and Their Management: An Evaluation of UNDP's Contribution: Country Study – Saudi Arabia**. United Nations Development Programme, Evaluation Office, July 2010.

Alsaeed, A. & Alqarawi, A. (1994): **Effect of Firewood-Cutting on Calligonum comosum and its Associated Vegetation in AlQassim area region, Saudi Arabia**.Symposium of Desertification and Land Reclamanation of the Cooperation Council for Arab States of Gulf.(In Arabic),

Al-Shegufani, B. (2003):**Ecological study on vegetation in Unaizah Province, Saudi Arabia**. M. Sc. Thesis. College of Education, Girl University in Riyadh, Saudi Arabia.

Althyabi, Mansour, M. (2015): **Sandstorms and their Impact on Humans and Environment**. Riyadh newspaper, No. 17164, Monday, 22 June, 2015. >http://www.alriyadh.com/1058814.

Alwaseedy, A. (1996): **The affect of extreme temperature on the potato crop in the central region of Saudi Arabia.** Unpublished masters dissertation. Arts College. Riyadh, Saudi Arabia, King Saudi University: 208pp.

Alwelaie, A.(1995): **Empty Quarter: Habitat of Bani Moa'rad Protected Area**.*National Commission for Wildlife Conservation and Development*. Riyadh.

Alwelaie, A. N. (1996):**Geology and geomorphology of Saudi Arabia**.Riyadh, 526pp.

Alzahrani, Ahmad, A. (1430H): **Analysis of the world market structure for wheat and the reality of the Kingdom of Saudi Arabia.** Unpublished report, King Saud University, College of Food & Agriculture Sciences, Riyadh, KSA. (In Arabic).

Asalman, Mohammad(1989):**Unaizah:** Series,This is our country (23). General Presidency for Youth Welfare. Riyadh.

Asharif, A. S. (1969): **Unaizah Area: Regional Study**. ArabianRevival Press No:1. Cairo. (In Arabic).

Asharif, A. S. (1989a): **Consequences of Cutting Plants for Firewood on Rangelands and forests.** First Study Program of Environmental **Legislation** for Conservation

of Flora and Fauna in Saudi Arabia .Ministry of agricultural, Riyadh.27-28 June.(In Arabic).

Asharif, A. S. (1989b): **Cutting of trees and shrubs and it is Impacts on the Environment.** Ministry of Agricultural, Riyadh.*Agricultural Journal*.Vol. 21, No. 2. (In Arabic).

Arwais, Khaled. (2009): **Measure the impact of the government's decision on the production, import and strategic stocks of wheat in Saudi Arabia**. *Journal of Faculty of Commerce for Scientific Research*, Faculty of Commerce, Alexandria University, Vol 46 (2). (In Arabic).

Bahamam, Ahmad, S. (2013): **Dust storms and how they affect the respiratory system**. Alhareeg Electronicnewsletter, Thursday5Aug. 2013. <http://www.hareqnews.com/articles.php?action=show&id=166>

Commission Beauty & Improve Unaizah (CBIU) (1988): **Unaizah story of originality and ambition**. Dar Aljaser Printing and Publishing. Riyadh.

Dai, X., Yang , W., and Tang, C. (2010): **Land use and land cover changes analysis satellite remote sensing and GIS**. Second IITA International Conference on Geoscience and Remote Sensing, 385-388.

Davis, F.W., Stine, P.A. & Stoms, D.M. (1994): **Distribution and conservation status of coastal sage scrub in southern California**.*Journal of Vegetation Science*.5: 743-756.

DeFries, Ruth; Hansen, Andrew; Turner, B. L.; Reid, Robin; and Liu, Jianguo. (2007): **Land Use Change Around Protected Areas: Management to Balance Human Needs and Ecological Function**. *Ecological Applications*, **17**(4), 2007, pp. 1031–1038.

De Pauw, E. (2002): **An agroecological exploration of the Arabian Peninsula**. Aleppo, Syria, ICARDA, 77 pp.

De-Rong, X., Bo, T., Kun, T., and Yang, Y. (2010): **Landscape Pattern and Their Changes in Sichuan Ruoergai Wetland National**.*Acta Ecologica Sinica*, **30**, 27-32.

Dewidar, K. (2002): **LandfillDetection in Hurghada, North Red Sea, Egypt, Using Thematic Mapper images**.*International Journal of Remote Sensing*, No. 23,pp.939–948.

Dong, R., Yu, L., and Liu, G, (2008):**Impact of Tourism Developmenton Land-cover Change in a matriarchal Community in the Lugu LakeArea**. *International Journal of Sustainable Development& WorldEcology*, **15**, 28-35.

Doxsiades Report (1973): **Public Plans-Central Region-Onaiza, The Current Situationand Recommendations forImmediate Action,** Report No.5,(1974),TheAgencyof the Ministry ofInternalAffairstothe municipalities.

Eastman, J.R., (2001): **Guide to GIS and Image Processing**. (IDRISI, Volume **1**, Worcester, MA: Clark University.

El-Bana, Magdy I. & Aldakhil, Mohammed D. (2015): **Effect of human recreation on vegetation composition and diversity of inland desert dunes in Algadah Nature Reserve, Central Saudi Arabia**, **Egyptian Society for Environmental Sciences (CATRINA)11** (1): 41 -50.

Environment and Community (2005): **AlgadahEnvironment and Community,***Journal of King Abdulaziz City for Science and Technology*, Vol. **1**, No.2. pp. 10-11. (In Arabic).

Esbah, H., Deniz, B., and kara, B. (2007): **Monitoring Urban Development Near a Protected Area**. *Urban Remote Sensing Joint Event.*

Esbah, h., Kara, B., Deniz, B., and Kesgin, B., (2010): **Changing Land Cover Characteristics of a Developing Coastal Town: A Case Study of Didim, Turkey**. *Journal of Costal Research*, **26**(2), 274-282.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (1989): **Arid zone forestry: A guide for field technicians**. Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy.

FAO (1997): **Irrigation in the Near East region in figures.**Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 281.

Frank, T.D. & Tweddale, S.A. (2006): **The Effect of Spatial Resolution on Measurement of Vegetation Cover in three Mojave Desert Shrub Communities**.*Journal of Arid Environments,* Vol. **67**, No. 1, pp. 88-99.

Fung, T., (1990): **An assessment of TM Imagery for Land-Cover Change Detection**.*IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, **28**: 681-684.

Gallet, S., S. Lemauviel, F. Roze. (2004): **Responses of Three Heathland Shrubs to Single or Repeated Experimental Trampling**. *Environmental Management***33**: 821-829.

Hesp, P., P. Schmutza, M.L. Martinez, L. Driskell, R. Orgera, K. Renken, N.A. Revelo, O. A.J. Orocio. (2010):**The effect on coastal vegetation of trampling on a parabolic dune**. *Aeolian Research***2**: 105-111.

Hill, W., C. M. Pickering. (2006):**Vegetation Associated with Different Walking Track Types in the Kosciuszko Alpine Area**, *Australia. Journal EnvironmentalManagement***78**: 24-34.

King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST): **Space and Aeronautics Research Institute. Satellite Images:**Landsat MSS-4 (14/10/1972); Landsat TM – 7 (3/4/1985); Landsat TM-7 (3/8/1990); Landsat ETM – 6 (12/11/2000); SPOT-5 (1/6/2006); SPOT-5 (11/5/2010).

Lambin E. F. and Strahler, A., (1994): **Change-vector analysis: A tool to detect and categorize land-cover change processes using high temporal-resolution satellite data**, *Remote Sensing of Environment***48**: 231-244.

Lambin E. and D. Ehrlich, (1997): **Land-cover Changes in Sub-Saharan Africa (1982-1991) : Application of a Change Index Based on Remotely Sensed Surface**

Temperature and Vegetation Indices at a Continental Scale. *Remote Sensing of Environment* : **61**, 181-200,

Le HoueÂrou, H. N., and L. Boulos.(1991): **Bioclimatic and phytogeographic characteristics of the arid rangelands of northern Africa and the Near East**, pp. 535±552, in *IV Congres International des Terres et Parcours. Montpellier, France.*

Lu Junfeng, Dong Zhibao, Hu Guangyin, Yan Changzhen, Wei Zhenhai & Song Xiang (2011): **Land use and land cover change and its driving forces in the source region of the Yangtze River during 1990–2005**. *Water Resource and Environmental Protection (ISWREP*), *2011 International Symposium*, pp. 25-71.

Jwan, Al-doski. Shattri, B. Mansor and Helmi Zulhaidi Mohd Shafri (2013): **Change Detection Process and Techniques**. *Civil and Environmental Research* , Vol.**3**, No.10, p. 37-45.

Martinez-Rios, J., (1999) : **Soil classification using Thematic Mapper Data at Mapimi Biosphere Reserve,**Mexico . Master Dissertation.

Mateos,J.Carlos, Ruiz, P. Carlos, Crespo, G. Rubén, Sanz, C. Andrés (2010): **Relative Radiometric Normalization of Multi-temporal images**. *International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia*, Vol. 1, N 3. Pp. 54-59

Miller, M. E. (1999): **Use of historic aerial photography to study vegetation change in the Negrito Creek watershed, Southwestern New Mexico**. *The Southwestern Naturalist***44**:121-137.

Ministry of Agricultural (1988): **Soil Map of Saudi Arabia.** Administration of Land Investment, Ministry of Agricultural in KSA. Riyadh.

Ministry of Defeance and Aviation(2002): **Topographic Map of AlQassim area Scale 1: 250000.** Ministry of Defence and Aviation- KSA, Riyadh.

Ministry of Economic Planning, (1995): **Statistical Yearbook31**, p. 430.

Ministry of Higher Education (1999): **Atlas of Saudi Arabia,**Ministry of Higher Education, 1st. edition, Riyadh, Saudi Arabia, 287 pp.

Morris, D. (2004): **The characterization of soil properties in in-situ conditions to develop "soil management/mapping units" using high resolution remotely sensed data sets**,Ph. D. Thesis.

Nelson, R. & Holben, B. (1986): **Identifying deforestation in Brazil using multiresolution satellite data**. *International Journal of Remote Sensing***7**: 429-448,

Ndalahwa F. Madulu (2001): **Population Dynamics and Sustainable Conservation of Protected Areas in Tanzania: The Case of Swagaswaga Game Reserve in Kondoa District**. Applied Environmental Impact Assessment, Department of Earth Sciences, University Uppsala, Uppsala, Sweden. p.20.

Nori Wafa, Elsiddig El Nour and Niemeyer Irmgard (2008):**Detection of Land Cover Changes Using Multi-Temporal Satellite Imagery**. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Beijing*, Vol. XXXVII. Part B7. Pp 947-951.

Pouget M., (1980): **The soil-vegetation relationships in the steppes south of Algiers.** Trav. Doc. ORSTOM, 555 p.

Qin, Z., Li, W., Mao, K., Karnieli, A., and Berliner, P., (2003): **Quantitative estimation of main land cover patterns in arid environmental ecosystem across Israel-Egypt border using remote sensing data**. *Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2003. IGARSS apos;03. Proceedings. IEEE International Volume 3: 1879 - 1881.

Sankeri, M. N. (1978): **Management and development the Pastures in Saudi Arabia**.Arabic Research Center for Arid and Desert Areas. Damascus. (In Arabic),

Shawdari, S., Aljwayed, A. (1998): **Vegetation of Saudi Arabia.**National Center for Agricultural Research, Ministry of Agricultural-KSA. Riyadh.(In Arabic).

Tucker, C., Slayback, D., . Pinzon, J., Los, S., Myneni, R., and Taylor, M. (1991): **Higher Northern Latitude NDVI and Growing Season Trends from 1982 to 1999.**

Wen, Y. (2011): **Data application of multi-temporal and multi-source data for land cover change detection in Guam, USA**. *Geo-informatics, 2011 19th International Conference on IEEE*, pp. 1.

Whitney, J., (1983): **Erosional History and Surficial Geology of Western Saudi Arabia**, Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Technical Record USGS-TR-04-1, Jeddah, Saudi Arabia.

Yang, X.& Lo, C. (2003): **Modeling Urban Growth and Landscape Changes in the Atlanta Metropolitan Area**. *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 17, No. 5, pp. 463 – 488.

Youhao, E., Wang J., Gao S., Yan P., Yang Z**. (2007):Monitoring of vegetation changes using multi-temporal NDVI in peripheral regions around minqin oasis, northwest china.** *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2007.IGARSS 2007 IEEE International*Volume,**Issue: 23-28**, July 2007 pp. 3448 – 3451.

Appendix 1:A –F

A: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 1972

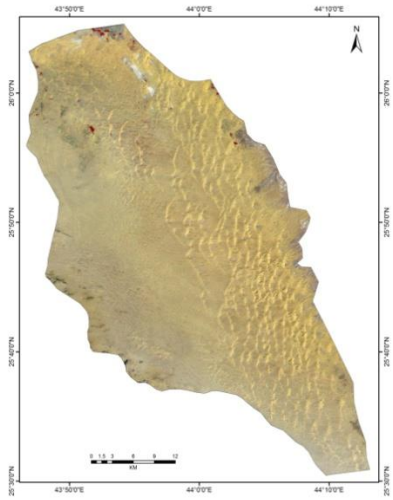
Extract land cover data in 1972

ERRORMATRIX

Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow-land	Agriculture	Classified Data
95	137	0	0	0	0	0	5	2	130	Agriculture
83	1899	0	60	0	1	117	153	1568	0	Fallow land
98	24909	3	40	0	0	351	24514	1	0	Sand_1
26	5588	19	352	0	13	1428	3687	89	0	Soil_2
5	2930	9	2676	0	157	68	11	9	0	Urban
96	820	0	35	785	0	0	0	0	0	Salty
97	6139	3	5874	0	42	126	18	76	0	Dolomite
2	3982	63	1259	0	34	853	1764	9	0	Road
	46404	97	10296	785	247	2943	30152	1754	130	Column Total

Overall Accuracy % = 74.83



B: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 1985

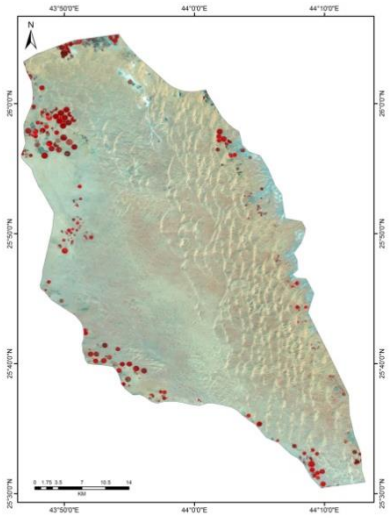
Extract land cover data in 1985

ERRORMATRIX

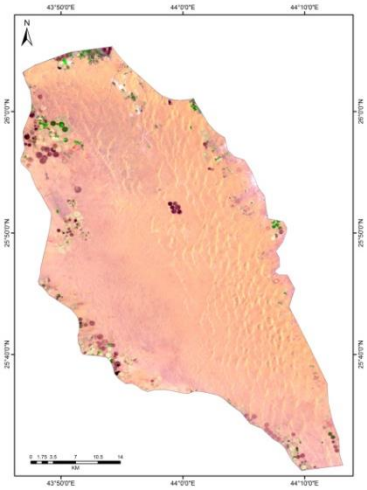
Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Vegetation	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow_land	Agriculture	Classified Data
	----------	------	----------	----------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------
93	925	0	0	62	0	0	0	4	0	859	Agriculture
40	10509	1	440	653	0	11	374	4871	4159	0	Fallow_land
99	131663	0	61	158	0	8	697	130607	128	4	Sand_1
64	26467	0	810	99	0	0	16973	8097	488	0	Soil_2
48	2373	1	0	919	100	1145	0	197	11	0	Urban
99.9	5725	0	0	1	5719	1	0	4	0	0	Salty
99	43010	0	75	42673	0	47	42	45	128	0	Dolomite
75	9455	3	7072	232	0	3	236	1064	845	0	Vegetation
2	1314	28	117	58	0	51	19	894	147	0	Road
	231441	33	8575	44855	5819	1266	18341	145783	5906	863	Column Total

Overall Accuracy % = 90.4



C: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 1990



Extract land cover data in 1990

ERROR MATRIX

Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Vegetation	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow_land	Agriculture	Classified Data
	---------	--------	----------	---------	---------	--------	--------	---------	----------	----------	----------
95	1399	2	10	35	0	0	0	12	7	1333	Agriculture
30	6942	0	167	2	0	1	166	4490	2114	2	Fallow_land
99.7	152225	0	60	18	0	0	85	151879	183	0	Sand_1
63	9828	0	730	1445	0	1	6172	1232	248	0	Soil_2
51	2186	2	1	402	48	1123	0	595	0	15	Urban
99	4194	0	0	19	4171	4	0	0	0	0	Salty
99	42723	1	8	42339	204	62	37	54	18	0	Dolomite
70	6446	1	4478	142	0	0	494	1245	76	10	Vegetation
10	569	57	78	259	31	33	3	74	6	28	Road
	226512	63	5532	44661	4454	1224	6957	159581	2652	1388	Column Total

Overall Accuracy % = 94.3

D: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 2000

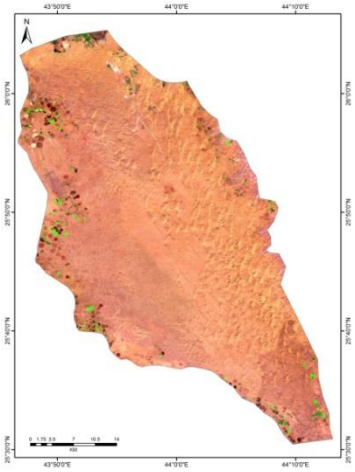
Extract land cover data in 2000

ERROR MATRIX

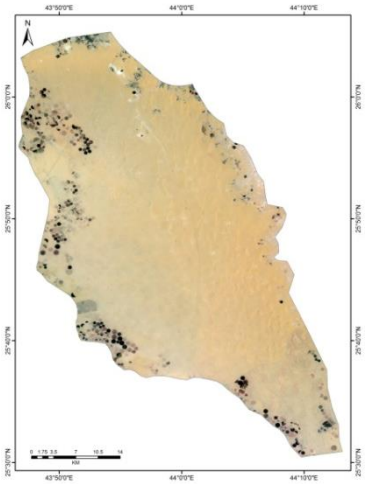
Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Vegetation	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow_land	Agriculture	Classified Data
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
74	15683	0	1529	1043	0	109	86	1142	108	11666	Agriculture
12	104566	0	15391	224	0	39	1656	73985	12488	783	Fallow_land
96	475183	0	8930	98	0	91	6902	454634	4454	74	Sand_1
39	138747	0	23655	35158	0	220	54728	24326	632	28	Soil_2
27	23609	7	1392	7306	582	6440	471	6633	157	621	Urban
99.6	36024	0	1	36	35904	83	0	0	0	0	Salty
94	199623	0	1851	187803	32	607	8631	648	44	7	Dolomite
70	201096	0	139811	3768	0	194	16937	34972	3632	1782	Vegetation
2	9478	167	216	7093	0	1731	195	68	5	3	Road
	1204009	174	192776	242529	36518	9514	89606	596408	21520	14964	Column Total

Overall Accuracy % = 75



E: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 2006



Extract land cover data in 2006

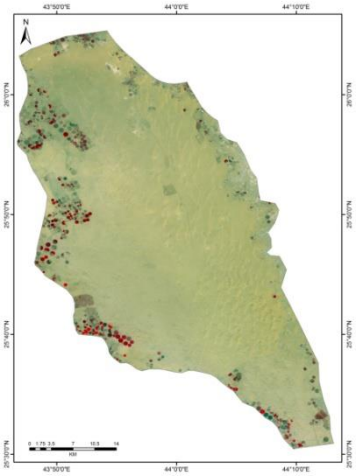
ERROR MATRIX

Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Vegetation	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow_land	Agriculture	Classified Data
	---------	--------	----------	----------	----------	--------	--------	---------	----------	----------	----------
84	433528	55	2151	65339	0	18	991	2041	122	362811	Agriculture
11	683193	0	12136	551529	3213	9	25826	214	77235	13031	Fallow_land
99.8	16219022	0	7418	1	0	0	0	1.62116	0	0	Sand_1
35	1231216	0	79019	677363	4	0	431627	8834	34367	2	Soil_2
3	153755	50	39	128858	10874	4438	741	3934	1534	3287	Urban
99.6	875412	45	8	2502	872028	448	234	20	127	0	Salty
98	5398357	0	22285	5.28933	35229	22	16028	17604	9021	8836	Dolomite
50	992015	0	497201	29067	0	0	29418	431848	1884	2597	Vegetation
3	61051	1961	47	20390	34033	746	710	0	386	2778	Road
	26047549	2111	620304	6764381	955381	5681	505575	16676098	124676	393342	Column Total

Overall Accuracy % = 91

F: Clipped Image and Error Matrix of Image Analysis in 2010



Extract land cover data in 2010

ERROR MATRIX

Reference Data

User Accuracy %	Row Total	Road	Vegetation	Dolomite	Salty	Urban	Soil_2	Sand_1	Fallow_land	Agriculture	Classified Data
87	260302	2	181	27449	0	0	5414	1480	188	225588	Agriculture
73	119942	3	188	12366	100	0	18839	1351	87095	0	Fallow_land
99.9	7743052	0	2530	192	0	0	0	7740270	0	58	Sand_1
48	861709	1	5938	432114	0	0	414767	888	6847	1154	Soil_2
0.3	161506	22	59	72967	45449	481	5289	36141	1092	6	Urban
99.7	729049	0	0	1481	727489	36	43	0	0	0	Salty
98	4756897	10	4575	4667110	0	9	52814	8019	7827	16538	Dolomite
44	448644	0	198713	105907	0	0	29122	103943	6042	4917	Vegetation
0.5	142763	666	11	121492	5466	51	7797	98	1292	5890	Road
	15223864	704	212195	5441073	778504	577	534085	7892192	110383	254151	Column Total

Overall Accuracy % = 92.3

.

تقييم إمكانية جعل السيول مصدرا للمياه في الأراضي القاحلة – حائل – المملكة العربية السعودية

إعداد
الدكتور محمد الدسوقي هريهر
جامعة السلطان قابوس، قسم الجغرافيا، مسقط، سلطنة عمان
البريد الإلكتروني (mhereher@gmail.com)

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

تقييم إمكانية جعل السيول مصدرا للمياه في الأراضي القاحلة – حائل – المملكة العربية السعودية

Evaluation of flash floodspotential as a water resource in arid lands - Hail, Saudi Arabia

Mohamed E. Hereher
Sultan Qaboos University, Geography Department, Muscat, Oman
Email: mhereher@gmail.com

Abstract. Flashfloods are frequent events in Hail region of Saudi Arabia. Although the region has an arid climate, however, periodic torrential thunderstorms occur in fall and spring. Floods become devastating as roads and infrastructures are usually exposed to damages. Aja Mountain is the most prominent geologic feature overlooking Hail city. There are more than 10 dry ephemeral streams radiating outwards of this mountain with two of them flowing toward Hail city. Dams were constructed to control flooding, to store water and to protect downstream infrastructure.Nevertheless, storedwater isleft without proper use until evaporation and percolation into underground. The present study aimed to investigate the feasibility of water harvesting andevaluate the capacityandthequality of harvested water at Iqda Valley in Aja Mountain. Remotely sensed datawere applied to extract decadal frequency of rainstorms and to delineate the volume of stored water. Results showed that flash flood harvesting in Hail region is feasible and deserves attention and consideration.Water quantity and quality are of high potential for domestic and agricultural use. Suggestions for better utilization of harvested water were provided.

Keywords: Hail; flash floods; remote sensing; GDEM.

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العـــدد التاســـع ١٤٣٨هـــ / ٢٠١٧م

تقييم إمكانية جعل السيول مصدرًا للمياه في الأراضي القاحلة – حائل – المملكة العربية السعودية

الدكتور محمد الدسوقي هريهر
جامعة السلطان قابوس، قسم الجغرافيا، مسقط، سلطنة عمان
البريد الإلكتروني (mhereher@gmail.com)

الملخص

على الرغم من أن منطقة حائل تُعد من المناطق القاحلة في المملكة العربية السعودية فإنها تتعرض من حين لآخر لعواصف مطيرة تصحبها سيول عارمة بسبب الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة، وهو ما ينتج عنه تدمير للطرق وخسائر في البنية التحتية والموارد الطبيعية. وتُعد سلسة جبال أجا من أكثر مناطق حائل تعرضًا للسيول نظرًا لوجود العديد من الأودية التي تنحدر في اتجاه الشمال والشرق والغرب. ومن بين الأودية المهتمة بجبال أجا واديان في مواجهة مدينة حائل من ناحية الغرب يتسبب عنها خسائر اقتصادية بسبب السيول. ولتقليل خطورة تلك السيول جرى إنشاء العديد من السدود لتخفيف سرعة المياه المندفعة ولتخزين تلك المياه، إلا أن المياه التي يجري تخزينها لا تستغل على الإطلاق، بل تترك لتجف أو لتتسرب إلى باطن الأرض. وترمي الدراسة الحالية إلى تقييم إمكانية الاستفادة من المياه المخزنة خلف سد وسمي بوادي عقدة شرق جبال أجا من حيث كمية المياه المخزنة بعد عاصفة مطرية واحدة وخصائصها الطبيعية والكيميائية ومدي ملاءمتها لاستخدامات الشرب أو الاستخدامات المنزلية أو الري في ضوء المعايير العالمية. ولقد جرى توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد لتتبع أعداد العواصف المطيرة خلال العقد الماضي وأيضًا لحساب السعة الكلية لحوض وادي عقدة خلف سد وسمي ومن ثم كمية المياه المخزنة. وأظهرت

النتائج أن معدلات حدوث العواصف المطيرة يستوجب النظر في جعل مياه السيول مصدرًا مهمًّا للمياه، وأن الكمية التي تخزن خلف السد ضخمة وتكفي لتغذية قرية صغيرة، وأن جودة المياه تلائم الاستخدام المنزلي والري، ولقد قدمت الدراسة بعض المقترحات لتعظيم الاستفادة من مياه السيول في منطقة الدراسة.

الكلمات الدالة: حائل، السيول، الاستشعار عن بعد، نماذج الارتفاعات الرقمية.

Introduction

Rainwater harvesting refers to the collection of water from locations on which precipitation occurs, and subsequently storing this water for subsequent use (Chanan et al., 2010). The concept of water harvesting particularly in arid environments is an old human practice and in many ancient civilizations people built dams to tap water along streams due to the lake of freshwater supplies (Abdelkhaleq and Ahmed, 2007).The conceptof rainwater harvesting may date back in China to 6,000 years (Şen et al., 2013). Water harvesting is, thus, one alternative source for freshwater in areas frequently subjected to flooding. Flash floods are intenserainfall occurring for short duration overa relatively small area.The intrinsic geology, topography and climate of the catchment areasare the most controlling factors for the occurrence of flash floods, especially in arid regions. Massive rocks, such as igneous granites, are generally impermeable that lead to swift runoff of water faster than other sedimentary rocks, such as sandstones of higher permeability. In addition, rugged topography accelerates downstream movement of water more than low-relief terrains. Moreover, arid lands are characterized by scant rainfall, however, precipitation occurs suddenly and sometimes in violent storms without prior alarming. In such arid lands, the absence of natural vegetation cover could accelerate soil erosion during heavy rainfalls (Alemu 2015).

Saudi Arabia depends on seawater desalination plants and groundwater reserves. A country of scarce water resources, it is the world's largest producerof desalinized water, whereabout 25% of world freshwater production relies on the seawater(Reichard, 2011). Alsharhan(2003) reported that groundwater reserves are about 2260 billion m^3, while desalination of seawater sustains and provides 50% of the domestic demand.Flash floods are likely to be a series problem in Saudi Arabiathat causes losses of lives, properties and damaging to infrastructure. Flash floods represent the top ten disasters that occurred between 1900 and 2014 in Saudi Arabia (ED-DAT 2014).In Hail region, flash floods represent one

of the main geo-environmental problems (Hereher, 2016). Yet, these floods are the main sources to replenish groundwater aquifers. To control floods in KSA, the government constructed more than 200 dams in order to trap runoff, to feed the undergroundwater system and to protect settlements from flash floods (Vincent, 2008). The majority of these dams occur at the central and southern regions. Unfortunately, in many locations, water storedbehind these dams are being left for evaporation or percolation through rock fractures without proper consumption or beneficial use. Water harvesting is thus a reasonable source of water for domestic, agriculture or municipal use in a country with afast growing economy and an increasing living standards and consequently per/capita water consumption.When climatic data, such as precipitation and evaporation rates are unavailable, assessment of flood intensity and water budgetbecomea difficult task. However, remote sensing and GIS are likely preferred to offer sufficient tools if satellite data and digital elevation models (DEM) areaccessible. These tools are now indispensable for delineating drainage intensity and terrain sloping. Some previous studies have applied these tools for mapping flash floods in KSA (Al-Ghamdi et al., 2012; Al-Momani and Shawaqfah,2013; Bajabaa et al., 2014; Youssef et al., 2015; Hereher, 2016).

Water has a unique interaction with electromagnetic radiation, where absorption increases with the longer wavelengths of the incoming radiation; hence, applying mathematical indices to multispectral images could effectively distinguish water bodies from non-water features on the land (Hereher, 2015a). The normalized difference vegetation index (NDVI) is one of the most mathematical indices used to map flooding water along river systems (Sakamoto et al., 2007). The NDVI is calculated from the reflectance values of two bands in satellite images; the red (R) and the near infrared (NIR) as follows: NDVI = [(NIR-R)/(NIR+R)] (Tucker, 1979).Theoretically, the NDVI values range from +1.0 to -1.0; with high positive values for green vegetation. This index is highly applied to study vegetation conditions (Holben, 1986).Soil and urban land have low positive NDVI values and water always

has negative NDVI values. Hence, it is easy to distinguish water in NDVI images (Tam et al., 2010).The capacity of an area to store water could be estimated from digital elevation models. Hereher (2015b) operated DEM (90 m spatial resolution) data acquired from the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) to determine the volume of El-Rayan Valley in Egypt. Hereher (2015c) utilized ASTER Global DEM data (30 m) to determine the storage capacity of the Qattara Depression in Egypt. The accuracy of storage assessment considerably depends on the spatial resolution of the DEM used. In rugged topography, the registration of DEM to other optical images, such as Landsat and SPOT data is crucial to accurately estimate the storage capacity (Hereher, 2015b). In the absence of detailed climatic data in the study area, the objectives of the present study are: 1- to investigate the feasibility of water harvesting in Hail region by extracting the frequency and duration of rain storms that occurred between 2000 and 2015 using mathematical indices calculated from satellite data; 2- to assess the storage capacity (quantity of water) in the reservoir behind Wismy Dam in Aja Mountain using fine resolution digital elevation models and optical remote sensing; and 3- to evaluate the quality and suitability of the harvested water for the benefits of the local community.

Materials and Methods

The study area

Hailis located at a high plateau that rises to about 1000 m above sea level (asl)and tilting in a northeast direction atthe northern part of Saudi Arabia. This plateau is overlain by extensive igneous and metamorphic rock complexes forming the eastern fringes of the Precambrianbasement of the Arabian Shield (Hereher et al., 2012). Aja Mountain (Fig. 1) is one of the most prominent rock units of the Arabian Shield occurring in Hail. This mountainous range extends in a southwest-northeast direction for about 70 km and about 35 km-wide and overlooking Hail city (about 0.5 million people) from the west.Aja series extends northward of Hail until it fades into the NafudSand Sea and eastward until it contacts with the sedimentary rock successions of the Arabian Platform east of

Hail city. Aja is composed mainly of red Proterozoic alkali granitic massif(Ekren et al., 1986) that extends for an altitude up to 1500 m (asl). Drainage in Aja series is radiating toward north, west and east. The north and west wadis(valleys) end at the Nafud Sand Sea and they recharge local groundwater aquifers with substantial amount of water. The eastward wadis draining Aja series are the most hazardous ones, because the runoff flows directly toward Hail city causing damages to roads and properties. Drainage tributaries are combined in one main stream passing through Hail city known as Wadi Al-Adiraa that extends in a northeast direction and recharge the northern part of Hail during flooding.There are about 14 dams in Hail regions to control water flooding after rain storms (Vincent, 2008). One of these is the Wismy Dam, which was constructed in 1984 along IqdaValley. The concrete dam is about 300 m long, 10 m width and rises to about 16 m above the valley floor. If water height exceeds 13 m, then water should bypass to the downstream valley in order to protect the dam body.The downstream area of the dam is a destination for recreation and camping.

The climate of Hail as provided by the Presidency of Meteorology and Environmental Protection for the period 1978 to 2010 (Table 1) reveals an arid climate with hot summer temperatures (32°C) and mild winter temperatures (10°C) with annual rainfall of about 110 mm. There are two peaks of rainfall occurring at Hail; one during spring and the other during fall. These two peaks coincide with the frequency of thunderstorm events which occur at 7.2 days in April and 4.3 days in November. Relative humidity ranges from very low (17%) in June to 54% in January. Evaporation rates approach 3000 mm/year (Sharaf and Hussein 1996). Considering the amount of annual precipitation (110 mm) and the annual evaporation (3000 mm), it is clear that the region is experiencing arid climate.

Figure (1) A false color composite (RGB123) of SPOT image showing Aja Mountain and the location of Wismy Dam.

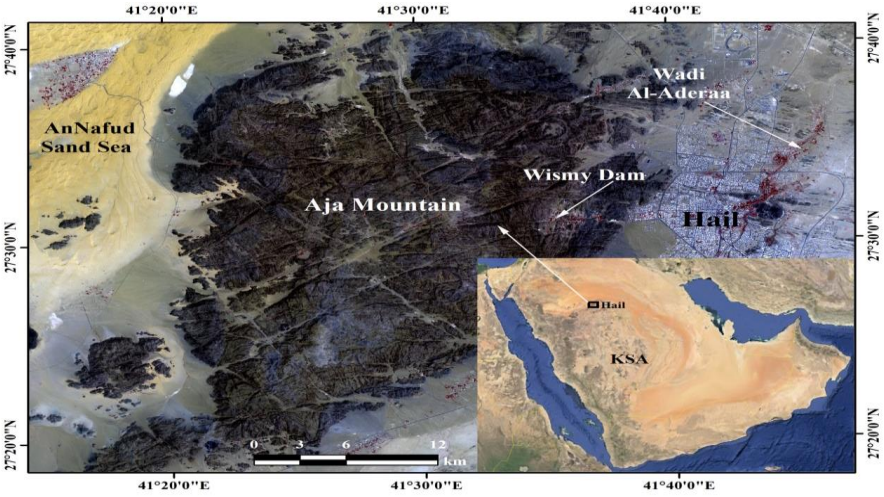


Table (1): Climatic elements of Hail meteorological station for the period 1978-2010. Source: The Presidency of Meteorology and Environmental Protection.

	Rainfall, mm	Temperature, °C	Relative Humidity, %	Thunder storms, d
January	14.5	10.4	54	1.6
February	10.5	12.8	45	1.4
March	18.9	16.7	39	3.0
April	18.2	22.3	33	7.2
May	10.0	27.5	25	4.1
June	00.1	31.2	17	0.2
July	00.1	32.4	17	0.1
August	00.1	32.6	17	0.3
September	00.1	30.1	19	0.2
October	08.2	24.4	28	4.1
November	21.5	17.1	47	4.3
December	07.8	12.0	53	1.4

Satellite data and image processing

The long term monitoring of rainstormfrequency occurred on the study area was determined by mapping the incidence of ephemeral water bonds in low-laying areas after rain storms. A time series NDVI images were acquired from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)*Terra* sensor since its first available image in Feb. 2000.A total of 188 MODIS NDVI images (MOD13Q1) were downloaded (on a monthly basis) fromthe NASA Land Processes Distributed Active Archive Center gateway (https://lpdaac.usgs.gov/) for the periodFeb. 2000 to Sep. 2015. MODIS NDVI data are provided in 250 m spatial resolution in the *Sinusoidal* projection. The NDVI data were stacked together in ERDAS Imagine to compile one image file containing 188 layers, so that each pixel has a series of 188 readings covering the study period. A subset area was selected for time series monitoring of water bonding between 2000 and 2015. Two other satellite images; one from the SPOT-5 satellite and the other is a digital elevation model from the ASTER Global DEM (GDEM) database were acquired to determine the capacity of the reservoir of Wismy Dam. The SPOT image consists of four bands in the blue, green, red and near infrared spectrum within 2.5 m spatial resolution and it was acquired in May 4th 2011. This image was utilized to delineate the boundary of Wismy Valley in Aja Mountain. This image was utilized for the assessment of the storage capacity and the temporal change in water volumebehind Wismy Dam. As theGDEM image has the same projection of the SPOT image (Universal Transverse Mercator, UTM-WGS84), the two images weresuperimposed to extract the boundaries of the Wismy reservoir in the SPOT image and the corresponding pixels in the DEM image that show the elevations. Google Earth images with very high spatial resolution have been utilized in different dates (2013, 2014 and 2015) to mark out the maximum horizontal extent of water when the basin is full.

Assessment of the water volume

The SPOT image was displayed and visually interpreted using ERDAS Imagine Software, while GIS model was elaborated using ArcGISpackages. The image was displayed with attempting different band combinations to get the most obvious appearance of the study area. Drainage patterns of Aja Mountain were extracted from the GDEM in ArcMap using the *Hydrology* function in order to delineate the main watersheds in the region. The GDEM was classified in ArcMap to delineate the variations of the land topography in the area.After recognizing the limits of water surface within the basin in Google Earth image, the SPOT image was used to create an *Area of Interest* (AOI) featurecovering the extent of water in the basin. The AOI was overlain above the GDEM in ERDAS Imagine to extract the same areain this topographic image, which wasthen displayed in ArcMap to highlight the elevation of each pixel in the AOI. The total volume of water (basin capacity) was determined using theGDEM as following: The elevation of the maximum water level, which is the farthest upstream point and the elevation of the minimum water level, which represents the deepest point in the basin were determined in theGDEM; the maximum water height was determined by subtracting the minimum water level from the maximum level; the water height at each pixel was determined by subtracting the elevation of this pixel from the maximum level; the volume of water at each pixel was determined by multiplying the height of water at this pixel by the area of the pixel (30x30m); and finally the total volume of water was determined by summing up the individual volumes of water at all pixels together in the AOI. The variation of water volumes in the basin was determined using the GDEM and a planned schedule of field measurements of water surface since one big thunder storm stroke Hail in 12 November 2013 and extended for 3 days. The first visit was on 17th November 2013 and the second was in 26th November 2013 and the visits continued each 10 days until the basin was about to be completely dry. The drawdown of water level in each visit was determined from the traces that the turbid water

painted upon the dam body and on the surrounding rocks. The volume of water in each date was determined in the same manner as described earlier but after delineating the maximum water level in each visit.

Assessment of the water quality

Water quality measurements were carried out either in the field or in the laboratory. The objective of water quality assessment was to highlight the suitability of water for drinking, domestic and agricultural uses. Water samples were collected while the basin was full and three weeks later. Polyethylene bottles were used to collect and preserve collected water samples. Physical, chemical and biological testing was carried out according to the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005). Field measurements included pH andsalinity. Lab testing included heavy metal(Al; Fe; Pb; Cu and Zn) determination using Atomic Absorption spectrometry. Biologicalexamination was conducted using binuclear microscope to discover indicator microorganisms for freshwater.

Results and Discussion

Hail has an arid climate (Table 1), however, the region is exposed to frequent thunderstorms accompanied by devastating flash floods mostly during spring and fall seasons. The NDVI time series trend for a selected bare soil area north of Hail city, where water bonding periodically occurs,indicates that the average NDVI value is about 0.05 (Fig. 2), however multiple negative values are encountered; reflecting the times of water bonding after flash floods. During the last 15 years the region experienced about 7 big rain storms (negative NDVI values). These rainy events occurred in Nov. 2000; April 2002; April 2005; May 2006; Feb. 2008; Jan. 2010 and Nov. 2013. Figure (2) not only delineates the time of occurrence of rainy storms, but it also highlights the severity and duration of these events. Minimum rain storm is manifested by the least negative NDVI value, which is recorded in Nov. 2000, whereas the most negative NDVI value determines the severe rain storm, which is recorded in Nov. 2013. In addition, the longest rainstorm which is accompanied by the largest amount of water

resided on land is reported for Jan. 2010. The frequency of rainy storms in the region reveals that water quantity is huge and necessitating harvesting.In addition, during these storms inundation of roads and low-land areas is common. Damages to infrastructure and cultivated lands are also frequent.

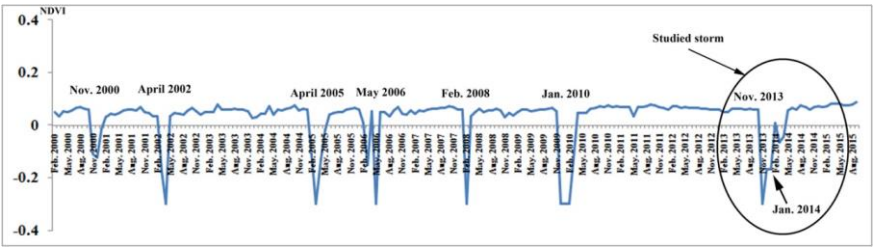


Figure (2): The time series NDVI curve for Hail region between Feb. 2000 and Sept. 2015. Note that there are seven dips in the curve showing the seasons of rainy storms.

Figure (3) highlights the main valleys of Aja Mountain. There are more than 10 valleys radiation north, west and east of Aja Mountain. Although Iqda Valley is not the biggest, however its importance is due to its proximity to Hail city. The extent of water in Iqda Valley is precisely shown in Google Earth fine resolution images (Fig. 4). When the basin is full, water extends from the Wismy Dam to a distance of 520 m in the upstream land in the west. The maximum width of water behind the dam is 300 m. GDEM shows that the farthest point of water when the basin is completely field with rainwater occurs at 1115 m above sea level and the lowest point of the stream behind the dam is at 1102 m above sea level (Fig. 5). Maximum water level after a rain storm is 13 m.More than 53% of the basin has a water depth of at least 10 m. The surface area of water as calculated from the SPOT image approaches 23,400 m^2. The total volume of water, which is estimated from summing up the columns of water above each pixel in the basin, approaches 198,900 m^3 of water.

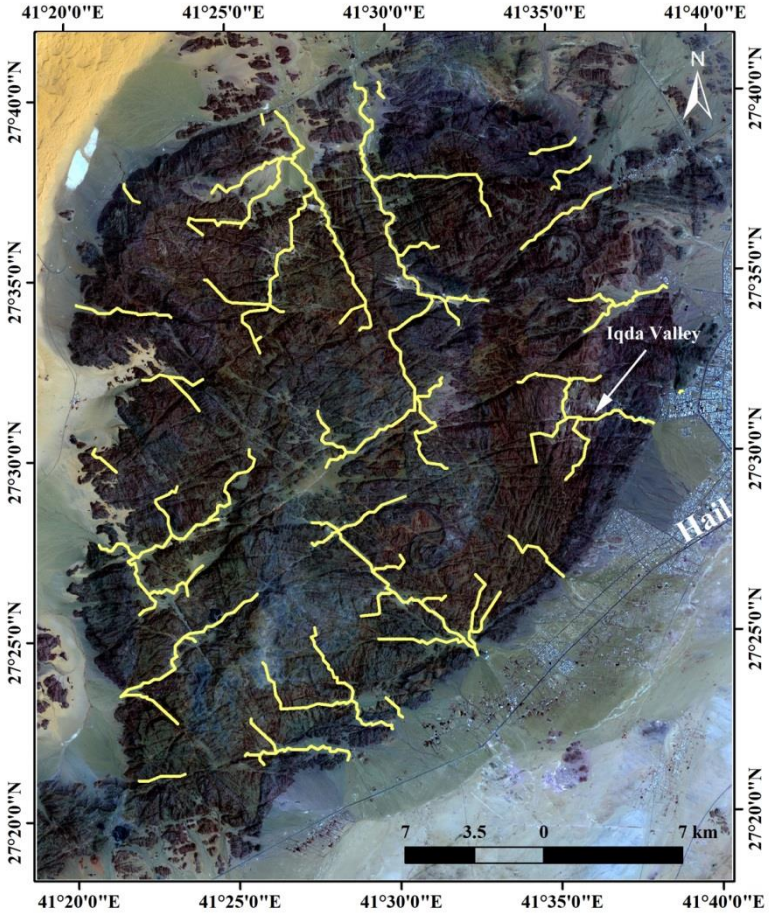


Figure (3): The main valleys in Aja Mountain as extracted from the DEM if the region using *Hydrology* function in ArcMap.

The change of water volume in the Wismy reservoir after a big storm occurred in 12 November 2013 is shown in Figure (6). The reservoir attained its maximum capacity just after the thunderstorm then water has been left for percolation and evaporation until dryness. It was difficult to discriminate the major reasons of water loss due to the lack of information on detailed seasonal evaporation rates. However, the total water loss each 10 days was determined from the drop in water level in the reservoir. The first water height

measurement was carried out in 17 November 2013.The difference between the water levels since the storm occurred was delineated from the paints of suspended clays above the dam body. This difference was 2 m during the first field measurement in 17 November 2013. The volume of water at this level is 154,800 m^3. After another 10 days (26 November 2013), the water dropped by about another 3 m and the total water volume is estimated at 90,900 m^3. The reservoir was drying gradually until its lowest water volume in 20 January 2014, during which the total amount of water was estimated at 600 m^3. After eight days from the last field measurement, another thunderstorm occurred on 28 January 2014 that partially filled the reservoir once again. This rainstorm is recorded in the NDVI time series curve (Fig. 2). Field measurement on 30 January 2014 revealed that the reservoir was not full and retained 154,800 m^3 of water during that time.

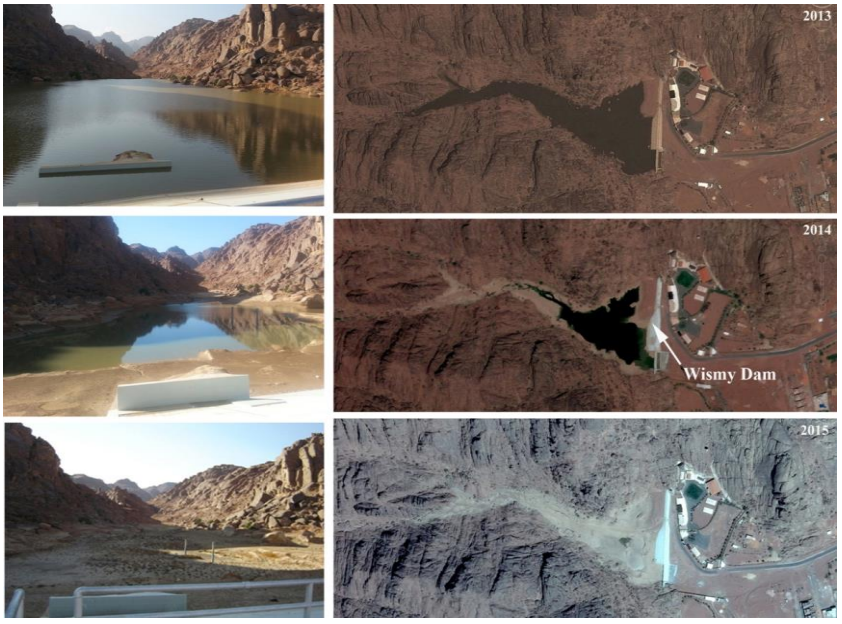


Figure (4): The lift column shows the valley behind Wismy Dam when the basin is full (top); semi-full and empty (bottom). The right column represents Google Earth images for the basin showing the status of the valley during the mentioned three phases.

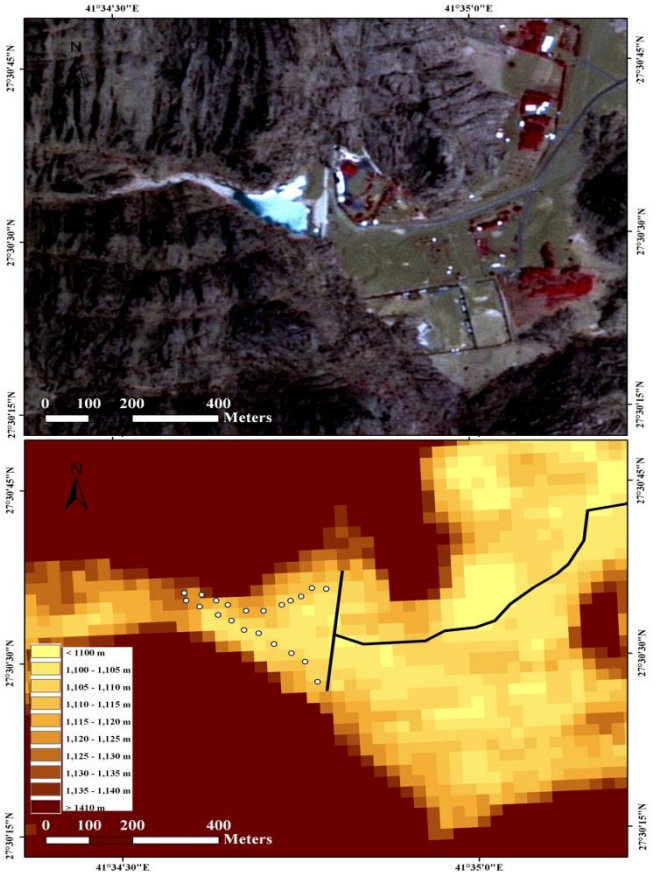


Figure (5): The top is the SPOT (2.5 m) image showing the Wismy basin and the bottom is the GDEM image (30 m) showing the elevation differences of the pixels in the basin site.

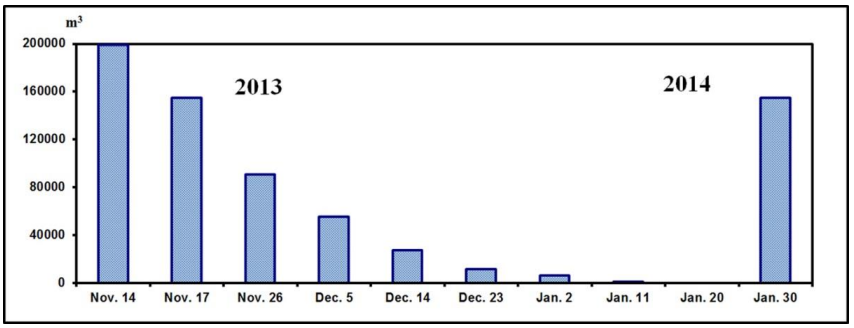


Figure (6): The change in the volume of water storage behind the Wismy Dam between 20 November 2013 and 30 January 2014.

The type of rock, where water settles definitely determines its characteristics and quality. For example, ferruginous sandstones enrich water with iron, while limestone aquifers increase calcium ion concentrations in water and hence its hardness. In the study areamassive granitic rocks, rich in silicon and feldspars occur(Fig. 7).The most prominent feature is the presence of high turbidity of water due to the washout of weathered rocks.Water is uploaded with clays and other detrital sediments that settle after two weeks from the rainstorm. Water pH is in the neutral range (7.4 – 7.7). Water salinity of the collected samples ranges from 116 to 151 ppm, with an average of 134 ppm. Heavy metal concentrations in the collected samples (Table 2) are within the permissible limits for drinking water (EPA, 2012) for most of the analyzed parameters except for Lead and Aluminum. Due to these higher concentrations of lead and aluminum, water is not recommended for drinking. However, it could be used for domestic and municipal purposes.Microscopic examination of water revealed the presence of green algalfilaments (euglena) that survivesolely in freshwater (Fig. 8).



Figure (7): A side view of the rocks behind Wismy Dam with granitic massive of the Aja Mountain. Note the occurrence of high turbidity in water.

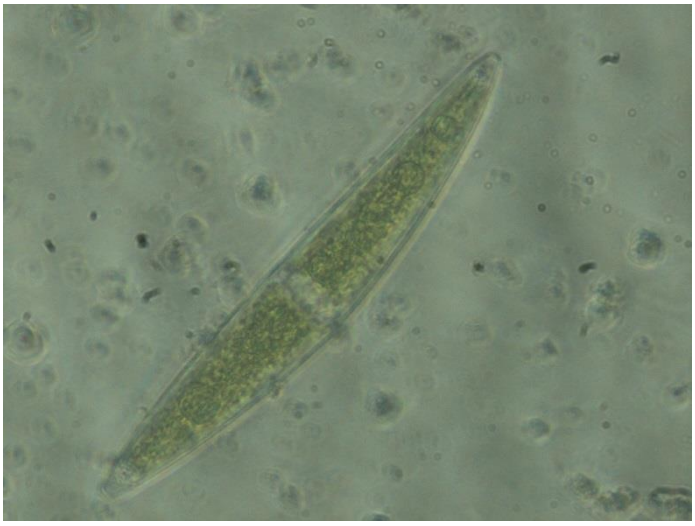


Figure (7): Magnified microscopic picture of the euglena filaments in the water.

Table (2): Heavy metal concentrations of the water behindWismy Dam when the basin is full (sample 1) and three weeks later (sample 2) and the USA - EPA standards for drinking water.

Sample	Al (mg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
1	0.972	0.503	0.050	0.036	0.009
2	0.995	0.390	0.032	0.037	0.002
EPA standard	**0.2**	**0.3**	**0.01**	**1.0**	**5.0**

As the frequency of rainstorms is at least one time each two years, this means that flash floods could be of potential source of freshwater. The amount of water stored after one storm, which equals about 200,000 m^3could be used to irrigate some desert crops of low water requirements, such as date palm, olives, and vegetables. In a similar arid desert region west of the Nile Delta, Ali and Shalaby (2012) reported that the crop water requirements for date palm, olives, tomatoes and potato are: 1609, 1172, 856, and 500 m^3/acre per season. Consequently, the amount of water harvested at Wismy reservoir after just one thunderstorm could irrigate 125, 170, 234 and 400 acres of date palm, olives, tomatoes and potato, respectively. According to the Food and Agriculture Organization (FAO, 2010), the per capita water requirement in Saudi Arabia is 960 m^3, which means that one rain storm at Wismy Valley could secure domestic water needs for a small village consisting of 208 persons for one year. The capacity of the dam could be, however, increased if the accumulated sediments are being removed periodically and if the floors are lined with cement to prevent seepage.

Fresh water resources of Hail are dependent mainly on groundwater aquifers of the Saq Sandstone formation. Water soluble salts of this aquifer ranges from 300-800 part per million (ppm) (Sharaf and Hussein, 1996).Water is transported from the production wells about 25-km northeast of Hail city by tankers, which cost about $50 each. Some private desalination plants reduce water salinity to about 140 ppm. The harvested water behind Wismy Dam, which has an average water salinity of 134 ppm could

afford a good and cheap source fordomestic water, if proper management is adopted. A suitable water treatment plant could be implemented near the dam using suitable filtration units withappropriate disinfection techniques. Water could be delivered by gravity to the downtown consumers and nearby communities. The reservoir capacity behind the dam could be increased if the dam itself is modified in terms of its height and strength.Wismy is just one dam in Iqda Valley; there are many others under construction. The total amount of water could be increased if water harvesting incorporates other dams in this valley and other dams in Aja Mountain.

Conclusions and Recommendations

- **I**nnovative solutions to store rainwater in valleys is a must, where rainwater harvesting could afford a suitable, good and cheap water resource that could be utilized for domestic and irrigation purposes.
- Wismy Dam could save as much water as 200,000 m^3 per storm; the amount that could be utilized to sustain water needs for a small village.
- Harvesting of water could include other valleys draining Aja Mountain, particularly those overlooking Hail city to increase the stored water for municipal uses.
- Additional water quality assessment should be carried out in order to delineate elements of potential harm, such as fluoride and silicates in the stored water.
- Pilot water treatment plants should be constructed in the Wismy Dam region for improvement of the water quality.
- The basin may be lined with concrete slabs to prevent losing of water into ground.

Acknowledgements

This research was conducted when the author was working in the College of Science, at the University of Hail, KSA. This is really appreciated and acknowledged. Mr. Jamal Humaidi, Chemistry Department, the University of Hail, KSAis also acknowledged for analyzing the heavy metals within the water samples.

References

Abdelkhaleq, A. and Ahmed, A. 2007. rainwater harvesting in ancient civilizations in Jordan. Water Sci Tech 7: 85-93.

AlemuY T (2015) Flash Flood Hazard in Dire Dawa, Ethiopia. Journal of Social Sciences and Humanities, 1: 400-414

Al-Ghamdi,Kh., Elzahrany, R., Mirza, M. and Dawod, G. 2012. Impacts of urban growth on flood hazards in Makkah City, Saudi Arabia. Int J Water Res Environ Engin 4: 23-34.

Ali, R. and Shalaby, A. 2012. Sustainable agriculture in arid desert west of the Nile Delta: A crop suitability and water requirement perspective. Int J Soil Sci 7: 116-131.

Al-Momani, A. and Shawaqfah, A. 2013. Assessment and Management of Flood Risks at the City of Tabuk, Saudi Arabia. The Holistic Approach to Environment 3: 15-31.

Alsharhan, A.S. 2003. Desertification in the Third Millennium. Taylor and Francis, Netherlands.

APHA 2005. Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater. American Public Health Association, Washington D.C., USA.

Bajabaa, S., Masoud, M., Al-Amri, N. 2014.Flash flood hazard mapping based on quantitative hydrology, geomorphology and GIS techniques (case study of Wadi Al Lith, SaudiArabia). Arabian J Geosciences 7: 2469 – 2481.

Chanan, A., Kandasamy, J., Vigneswaran, S., Spyrakis, G., Ghetti, I. and Idris, E. 2010. Applied Rainwater Harvesting Education: An Australian Case Study. J Environ Sci and Engin, 4: 32-35.

Ekren, B., Vaslet, D., Berthiaux, A., Strat, P. and Fourniguet, J. 1986. Explanatory Notes to the Geologic Map of the Hail Quadrangle, Sheet 27E, Kingdom of Saudi Arabia," Deputy Ministry for Mineral Resources, Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Jeddah, 1986, p. 46.

EM-DAT 2014. The OFDA/CRED International Disaster Database - Universitécatholique de Louvain - Brussels - Belgium (www.emdat.be).

EPA 2012. The Drinking Water Standards and Health Advisories. United States Environmental Protection Agency, Washington D.C., USA.

FAO 2010. AQUASTAT online database, Water use by sector and by source. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Hereher,M., Al-Shammari, A. and AbdAllah, S. 2012. Land Cover Classification of Hail—Saudi Arabia Using Remote Sensing. Int J Geosciences 3: 349-356.

Hereher, M. 2015a. Environmental monitoring and change assessment of Toshka lakes in southern Egypt using remote sensing. Environmental Earth Sciences, 73 (7): 3623-3632.

Hereher, M. 2015b. Assessing the dynamics of El-Rayan lakes, Egypt, using remote sensing techniques. Arabian Journal of Geosciences, 8 (4): 1931-1938.

Hereher, M. 2015c. Capacity assessment of the Qattara depression - Egypt as a sink for the global sea level rise. Geocarto International, 30 (2): 123-131.

Hereher, M. 2016. Synopsis of geo-environmental hazards in Hail region, Saudi Arabia using remote sensing. Environmental Earth Sciences, 75(233):1-13

Holben, B.N. 1986. Characteristics of maximum-value composite images from temporal AVHRR data. International Journal of Remote Sensing 7, 1417–1434.

Reichard, J. 2011. Environmental Geology. McGraw-Hill, USA.

Sakamoto, T., Van Nguyen, N., Kotera, A., Ohno, H., Ishitsuka, N.,Yokozawa, M. 2007. Detecting temporal changes in the extent of annual flooding within the Cambodia and the Vietnamese Mekong Delta from MODIS time-series imagery. Rem Sens Environ 109:295–313.

Şen, Z., Alsheikh, A., Al-Turbak, A., Al-Bassam, A., Al-Dakheel, A. 2013. Climate change impact and runoff harvesting in arid regions. Arabian J Geosciences 6:287–295.

Sharaf, M. and Hussein, M. 1996. Groundwater quality in the Saq aquifer, Saudi Arabia. Hydrological Sciences 4: 683-699.

Tam, KC., Lim, H.S., MatJafri, M.Z., Abdullah, K. 2010. Landsat data to evaluate urban expansion and determine land use/land cover change in Penang Island, Malaysia. Environmental Earth Sciences, 60, 1509-1521.

Tucker, C.J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of Environment, 8: 127-150.

Vincent, P.2008. Saudi Arabia: An Environmental Overview. Taylor & Francis Group, London, UK.

Youssef,A.M., Pradhan, B., Sefry,S. 2015.Remote sensing-based studies coupled with field data reveal urgent solutions to avert the risk of flash floods in the WadiQus (east of Jeddah) Kingdom of Saudi Arabia. Natural Hazards 75: 1465 – 1488.

تطوير مؤشر OSABI لرصد تأثير النمو العمراني على الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد في المناطق شبه القاحلة (دراسة حالة لمدينة الطائف في المملكة العربية السعودية)

إعداد

الدكتورة بسمة بنت سلامة الحربي

جامعة أم القرى، قسم الجغرافيا، مكة، المملكة العربية السعودية

البريد الإلكتروني: basma122008@gmail.com

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
تطوير مؤشر OSABI لرصد تاثير النمو العمراني على الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد في المناطق شبه القاحلة (دراسة حالة لمدينة الطائف في المملكة العربية السعودية)

The Development of an Optimized Soil-Adjusted Built-up Index (OSABI) to Monitor the Impact of Urban Growth on Vegetation from Remote-Sensing Data in Semi-Arid Areas (Case Study of Taif City, Kingdom of Saudi Arabia)

Basma S. Alharbi
University of Umm Al-Qura, Department of geography, Makkah, KSA.
E-Mail: basma122008@gmail.com

Abstract
Remote-sensing technology contributes to the monitoring and evaluation of manynatural and man-madeenvironmental problems. Therefore, this study seeks to take advantage of this technology forthe development of a spectral index to distinguish between urban areas and vegetation with the help ofremotesensing data. The index was used to identify and map the urban sprawl in Taif City. For this purpose,Landsat images acquired in 1984 and 2000 along with SPOT 5 images acquired in the years 2005 and 2015 were processed.The Optimized Soil-Adjusted Vegetation Index (OSAVI), the Normalized Difference Built-up Index (NDBI), and the Optimized Soil-Adjusted Built-up Index (OSABI) were obtained using these images. The results revealed the effectiveness of OSABI in distinguishing urban areas and vegetation from other ground targets with high efficiency. The study indicated that the percentage of residential buildings did not exceed 4.85% in 1984, while it increasedto 39.8% in 2000.It also revealed that the largest percentage of vegetation coverage was observed in 2015, while the lowest percentage was noted in 1984. The highest percentage of the alterationin vegetationcoverage was recorded in the years1984 and 2000. The study implied that the greatest plant density was recorded in 2015, while a complete disappearance of vegetationwas notedin1984. The study concluded that urban growth is not responsible fornegative changes invegetation cover.
Keywords: urban growth, vegetation, SAVI, NDVI, OSABI, remote sensing.

تطوير مؤشر OSABI لرصد تأثير النمو العمراني على الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد في المناطق شبه القاحلة (دراسة حالة لمدينة الطائف في المملكة العربية السعودية)

الدكتورة بسمة بنت سلامة الحربي

جامعة أم القرى، قسم الجغرافيا، مكة، المملكة العربية السعودية

البريد الإلكتروني: basma122008@gmail.com

ملخص

تُسهم تقنية الاستشعار عن بعد في رصد وتقييم العديد من المشكلات الطبيعية والبشرية. لذلك سعت هذه الدراسة إلى الاستفادة من هذه التقنية في تطوير مؤشر طيفي له القدرة على تمييز المناطق العمرانية والنباتات باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد. واستخدام هذا المؤشر الطيفي المطور في تحديد وبناء خارطة للتوسع العمراني في مدينة الطائف. وقد عولجت مرئيات القمر الصناعي Landsat لعامي ١٩٨٤ و ٢٠٠٠م، وكذلك مرئيات القمر الصناعي SPOT 5 لعامي ٢٠٠٥ و ٢٠١٥م. بعدها خضعت جميع بيانات الدراسة للتحليل باستخدام مؤشر (OSABI). وأظهرت النتائج فعالية مؤشر OSABI في تمييز المناطق العمرانية والنباتات من الأهداف الأرضية الأخرى، سواء من بيانات لاندسات أو سبوت. كما بينت الدراسة أن مساحة المباني السكنية لم تتجاوز نسبتها

٤,٨٥٪ في عام ١٩٨٤م، في حين ارتفعت نسبة المباني السكنية في عام ٢٠٠٠م (٣٩,٨٪). وأظهرت الدراسة أيضًا أن أكبر نسبة للغطاء النباتي كانت في عام ٢٠١٥م، في حين سجلت أدنى نسبة في عام ١٩٨٤م. كما سجلت أعلى نسبة للتغير في تغطية النباتات خلال عامي ١٩٨٤م و ٢٠٠٠م. ووجدت الدراسة أن أكبر كثافة نباتية كانت في ٢٠١٥م، في حين حدث اختفاء كامل للغطاء النباتي في عام ١٩٨٤م. إضافة إلى ذلك، خلصت الدراسة إلى أن النمو العمراني لم يتسبب في حدوث تغيرات سلبية يعاني منها الغطاء النباتي في مدينة الطائف.

الكلمات الدالة: النمو العمراني، الغطاء النباتي، OSAVI، NDBI، OSABI، الاستشعار عن بعد.

1. Introduction

Urban areas are growing at anextremelyrapid rate in thepresent time due to population growth, economic development, and social migration from villages to cities. A study noted that more than 51% of the world's population resided in cities in 1995, and it is estimated that by the year 2025, more than 65% of the world's population will residein cities (Zaeri&Soffianian, 2012). It has become necessary today to evaluate cities' growth in order to accomplish proper planning, especially in developing countries, where rapid population growth in many cities has led to unplanned, haphazard growth. Planning is alsonecessary because many governments are unable to provide basic infrastructure and services (Jitendrudu, 2006).

There is anincreasing interest these daysin employing GIS and remotesensing techniques to achieveland-use mapping and monitor urban sprawl (Qiu, Woller, & Briggs, 2003). GIS and remotesensing technologies provide a variety of analytical functions and operations. These technologieshandle various spatial data and enable the understanding and analysisof urban growth of cities and their correspondingspatial characteristics (Rahman,Aggarwal, Netzband, &Fazal, 2011). Among the most efficient remote sensing analytical techniques are urban index (UI), urban heat island (UHI), normalized difference built-up index (NDBI), normalized difference bareness index (NDBaI), index-based built-up index (IBI), enhanced built-up and bareness index (EBBI), modified normalized difference water index (MNDWI), and optimized soil-adjusted vegetation index (OSAVI)(Yuan &Bauer, 2007). These spectral indices function efficiently in the differentiationof urban areas from other ground targets (As-syakur,Adnyana, Arthana, &NuarsaI, 2012).

Rapid population growth leads to urban and industrial expansion that alters the land use pattern of at the local, regional, and global level. Urban and industrial expansion also causes some environmental problems, such as the degradation of natural vegetation, the loss of agricultural areas, water shortage, soil erosion, and pollution (Tiwari, Saxena, &Katare, 2012; Verzosa&

Gonzalez, 2010; Zaeri&Soffianian, 2012). These environmental problems may affect the natural environment of the region negatively, especially the non-renewableresources.

Many cities of Saudi Arabiawitnessedenormous growth in the size of the urban population due to economic and social developments in recent years. This has effected the establishment of residential schemes in the suburbs and outskirts of cities that encroach on agricultural areas, pastoral lands,and natural vegetation cover. Urban expansion has causedthe destructionor disruption of ecological balance in these areas. Taif is one of such city of Saudi Arabia that has witnessed urban growth leading toeconomic, social, and environmental changes.

This researchaimsto utilise remote sensing techniques to monitor the impact of urban growth on the vegetation in Taifcity.The principal objective of the research is to develop a spectral index that enables the separation of urban and agricultural areas from the background and assess the urban sprawl against the vegetation cover.

2. Research Objectives

The aims of the research will be accomplished through thefulfilment of the following research objectives:

A. Develop a spectral index that candistinguishthe urban areas and vegetation cover from other ground targets with high efficiency with the help ofremote-sensing data in Taif City.
B. Use a developer spectral index todetermine the urban sprawl and trends in Taif City.
C. Detect the change in the coverage and density of vegetation in Taif City.
D. Identify the effect of urban growth on the vegetation in Taif City.

3. Literature Review

There are various studies concerningthe impact of urban growth on natural resources. Thesestudies employed GIS and remote-sensing techniques. Mishra et al. (2006) analysed the change in land use andvegetation and produced a map for the urban growth recorded in Bhubaneswar, Orissa (1930–2005)withremote-sensing

and GIS. Qian, Zhou, andHou (2007) compared pixel-based and the object-oriented classification methods to extract built-up areas in arid zones by using Landsatremote-sensing imagery. Xu (2007) attempted to extract urban built-up land features from Landsat TM and ETM imagery with NDBI, MNDWI, and OSAVI indicesto determine urban land-use classes, built-up land, open-water bodies, and vegetation.Ji (2008) utilised remote-sensing techniques forthe identification of urban sprawl, its impact, and changes in the appearance of the landscape of Kansas City. The study revealed that over the past three decades, there has beena significant increase inbuilt-up land atthe expense of non-forest vegetation cover. Feng (2009) concentratedon the application of remote sensing, geographic information systems on monitoring, and measuring urban sprawl in China by using the Landsat TM classified images to monitor the dynamic changes of urban sprawl. SoffianianNadoushan, Yaghmaei, &Falahatkar (2010) employed remote sensing imagery to identify urban expansion in the city of Isfahan between1956−2006. The study concluded that residential areas have expanded by nearlyninetimes.

Widyasamratri, (2010) attempted to employ the UI and NDVI on ASTER satellite data in 2009in his study. The study revealed that thebuilt-up area density is high (48.66%). Basawaraja, Chari, Mise, &Chetti (2011) concentrated on analysing the impact of urban sprawl in altering the land-use, land-cover pattern of Raichurthrough geospatial technologies (GIS and remote sensing). As-syakur et al. (2012) developed an Enhanced Built-Up and Bareness Index (EBBI) tomap a built-up and bare land in an urban area. The study also compared EBBI with the following indices: NDVI, UI, DUBaI, IBI, and NDBI.

However, there are a few studies that have demonstrated that developed spectral indices or even modified spectral indices can determine urban areas and separate them from other terrestrial landscape. Therefore, this researchaims to develop a spectral index that monitors the impact of urban growth on vegetation in semi-arid areas.

4. Study Area

Taifcity is located in the western part of the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) (Figure. 1). It extends over latitudes 21º 12' 35" to 21º 23' 04" N, and longitudes 40º 02' 11" to 40º 29' 48" E. On the eastern slopes of Al-Sarwatmountains with anapproximate altitude of 1700 m above sea level.The elevation increases towards the west and south, up to 2500 m above sea level. Taif is connected to Makkahthrough two roads: the first runs through Kara mountains;the second route runs acrossAl Sail Al Kabeer(Airspace Management, 1990).

Taif city is the intersection of the main roadsfrom Mecca province in the north, Albahah as well as Asir provinces in the south,and the central region of Riyadh in the east.

The study area is extremely deficient in plant species.Only 47 plant species grow in Taif. They form 2.2% of the plant species in the KSA (Alnafie, 2005). Due to the geological structure, climatic conditions, soil, and topography of the city,the plant species in Taif region resemble plant speciesfound in the highlands of north-eastern Africa, such as*Acacia origena, Juniperusprocera, Juniperusphoenicea,Olea europaea, Acacia etbaica, Rhusretinorrhoea, Periplocaaphylla, Euryopsarabicus,*

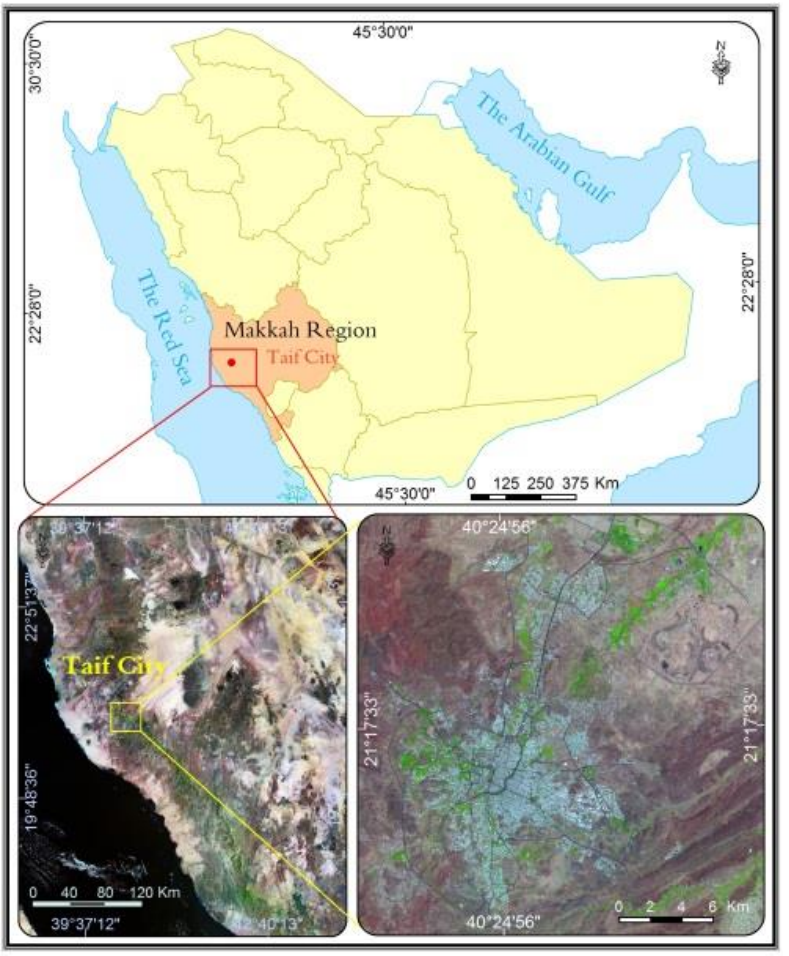


Figure 1. Location of the city of Taif.

Opuntiaficus-indica, Ephedra alata, Lavandula dentate, Asphodelustenuifolius, Malvaparviflora, Argemone Mexicana, Plantagoboissieri, Pulicaria incise, Hypoestesforsskalii, Cayluseahexagyna, Acacia gerrardii,and*Opuntiaficus-indica*(Alnafie, 2005).

Taifcity hada population of about 6, 51, 697 in 2004, and 7, 28, 121 in 2010that constituted about73.76% of the total population of the governorate in 2004 and about 73.70% in 2010 (General

Authority for Statistics, 2010).

The total area ofTaif is 9032.6 hectares. The residential area represented 40.9% of the total area of the city, while governmental properties and administrative services account for 12.5%. Area used for commercial purposes comprises about 3%, that used for recreational purposesand parks about 20.7%, for agricultural purposesabout 14.6%, and religious useabout 0.27% of the total urban cluster of the city (Development Commission of Makkah, 2006).

5. Methodology

The research methodology comprised ofthe following steps:

5.1.Data

5.1.1. Remote-sensing data

The study relied on 1984 on Landsat TM satellite data from the multispectralband with 30 m resolution. Since 2000, it has been dependenton Landsat/ETM + satellite data, multispectral, with 30 m resolution, downloadedfrom the US Geological Survey site (http://glovis.usgs.gov/). The study also relied on SPOT-5/HRV satellite data in the multispectral (XS) band, with 10 m resolution, for the time period extending from 2005 to 2015 (Table 1), obtained from the Department of Remote Sensing in King Abdulaziz City for Science and Technology, Saudi Arabia. The research was based on different satellite data due to the lack of SPOT data for the region in question prior to2004.

Table 1. Satellite imagery used in the study.

Region	Satellite /Sensor	Path/row	Date
Makkah-Taif	Landsat-5/TM	169/45	9/1984
Makkah-Taif	Landsat-7/ETM+	169/45	9/2000
Taif	SPOT-5/ HRV	307/136	9/2005
Taif	SPOT-5/ HRV	307/136	9/2015

5.1.2.Field work

Field verification was conducted in October 2015 to validate the classification of vegetation and urban areas, and to determine some areas where a mixture of plant and soil is presented, or a mixture of bare land and residential buildings, or a mixture of mountains and old residential buildings,wherein 100 points were identified on the map and their position was determined using GPS. In the field, the validity of each point was checked for classification accuracy.

5.2.Data Processing

The whole study was conducted as scheduled in the flow chart (Figure 2). It consisted of analysis and processing of research data withERDAS 2011 and ArcGIS 10 software, conducted according to the set of steps (Figure 2) as follows:

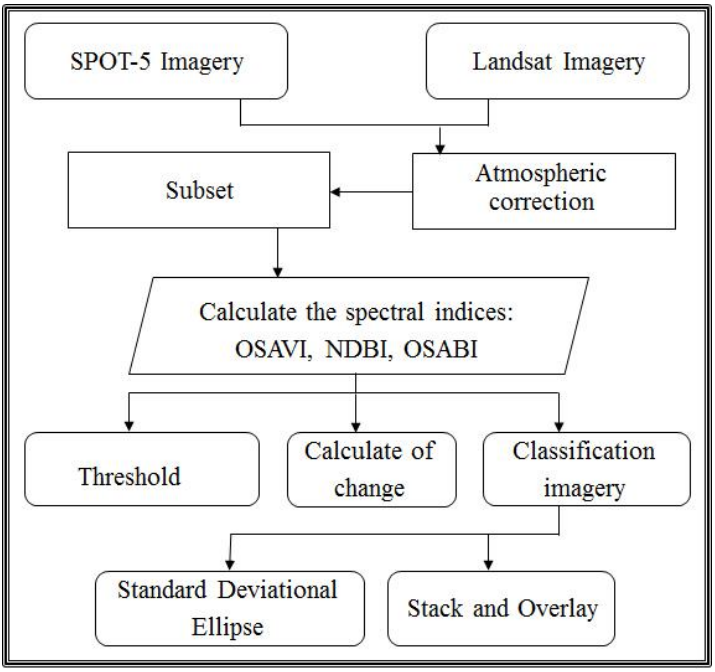


Figure 2. Processing steps of study data.

5.2.1. Atmospheric correction

Elimination of the atmospheric effects is an important pre-processing step, since the conversion of at-satellite spectral radiances of satellite imagery to their at-surface counterparts is required. to the rectification of the atmospheric and radiometric distortions (Agapiou, Hadjimitsis, Papoutsa, Alexakis, &Papadavid, 2011)according to the following steps is essential:

1- The effect of the atmosphere on the Landsat satellite imagery has been corrected according to the following steps:

- Conversion of digital number to radiance values, using the equation

$$L\lambda=((LMAX\lambda- LMIN\lambda)/(QCALMAX - QCALMIN))\times(QCAL - QCALMIN)+LMIN\lambda \quad (1)$$

- Lλ= spectral radiance at the sensor aperture in watts/(meter squared*ster*μm)
- QCAL=The quantized calibrated pixel value in DN
- LMINλ=The spectral radiance that is scaled to QCALMIN in watts/(meters quared*ster*μm)
- LMAXλ=The spectral radiance that is scaled to QCALMAX in watts/(meters quared*ster*μm)
- QCALMIN=The minimum quantized calibrated pixel value (corresponding to LMINλ) in DN=0 (NLAPS Products) or=1(LPGS Products)
- QCALMAX=The maximum quantized calibrated pixel value (corresponding to LMAXλ) in DN=255
- Conversion of radiance to reflectance values, using the following equation:

$$\rho P= \Pi \times L\lambda \times d2/ESUN\lambda \times COS(\theta S) \quad (2)$$

•ρP =Unitless planetary reflectance
•Lλ= Spectral radiance at the sensor's aperture
•d= Earth-Sun distance in astronomical units from nautical handbook or interpolated from values listed in Table 2
•ESUNλ= Mean solar exoatmospheric irradiances
•COS (θS) = Solar Zenith angle in degrees= (90º-Solar elevation angle). (Landsat 7 science data users' handbook, 2006).

2- The effect of the atmosphere on the SPOT-5 satellite imagery has been corrected as follows:

- Conversion of digital number to radiance values, using the equation:

  $$P = (Dc. \pi)/(G.\cos) \theta s (.Es) \quad (3)$$

  where P is the TOA (Top of Atmosphere) reflectance, Dc is the digital count, G is the sensor absolute calibration gain, θs is the solar zenith angle, and ES is the solar radiation in the appropriate wavelength (Houlès, El Hajj, &Bégué, 2006).
- Use 6S Model, this model requires the introduction of a set of data such as geometric conditions, spectral bands data of satellite, and weather conditions (humidity and aerosol). In order to get x value in the equation, enter correct atmosphere data, which are as follows:

$$Acr = y \div (1 + xc \times y) \quad (4)$$

where y is the spectral reflectance value to band (n), xc is the extracted value from the application of 6S Model to band (n) (Vermote, Tanre, Deuze, Herman, &Morcrette, 1997).

5.2.2.Calculation of spectral indices

Optimized Soil-Adjusted Vegetation Index (OSAVI)

The use of this spectral index in the identification of vegetation in the study area has been proposed by Rondeaux, Steven, &Baret(1996) throughthe addition of a perfect correction coefficient to soil, called the “x”, rather than “L”, as proposed by Huete (1988). The equation is as follows:

$$OSAVI = 1.16 \times ((NIR - Red)/(NIR + Red + 0.16)) \quad (5)$$

Normalized Difference Built-up Index (NDBI)

This spectral indexhas been used to determine the built-up areas, separated from the vegetation, and to compare the results of this index with the results of the developedspectral index in the study. This spectral index was developed by Zahet al., (2003).It depends on the NDVI, which was proposed by Rouse et al., (1974) and differs in itsreplacement of the infrared band with the shortwave-infrared (SWIR) band to separate the built-up areas from the rest of the background targets. The index values range between–1.0 for

soil and +1.0 for built-up. The equation is as follows:

NDBI= (SWIR –NIR)/(SWIR + NIR (6)

Optimized Soil-Adjusted Built-up Index (OSABI)

The OSABI is a remote sensing index that applies wavelengths of NIR and SWIR to Landsat ETM+ and SPOT images. These wavelengths were selected based on the contrast reflection range and absorption in built-up and soil and vegetation. OSABI has been applied in this study to obtain a spectral index that can differentiate between spectral reflectance of built-up areas and soil and vegetation.Thisis because NDBI does not have the ability to separate the reflection of built-up areas and vegetation. As for the soil reflection (bare land) in the arid and semi-arid regions (As-syakur et al., 2012),this reduces the ability to estimate the plant coverage and identify built-up areas in the study area with high accuracy. Consequently, a spectral index was designed to be less sensitive to soil reflection and more sensitive to the reflection of vegetation and built-up areas.

As a result of the ability of OSAVI to distinguish soil reflection and separate plant reflection in dry and semi-dry areas (Rehaili,2013).The modelof the study relies on the OSAVI equation for designing theequation of the developer spectral index, where it depends on the NIR band, since vegetation has a high reflectance in NIR band, as the replaced the red band with the shortwave-infrared (SWIR) band, sensitive to spectral reflectance from built-up areas and featureshigh reflectance in thedetectionof built-up areas compared with vegetated areas. To produce a spectral index that possessesa high ability to differentiate spectral reflectance of vegetation and separate this reflection from the reflection of built-up areas and the reflection of bare soil. It also dependedon the values0.16 and 1.16 (the soil brightness correction factor) for the minimization of soil effects, thus the equation is as follows:

$$OSABI=1.16 \times ((NIR - SWIR)/(NIR + SWIR + 0.16)) \quad (7)$$

Hence, they take on the index values between –1.0 and +1.0 (–1.0 for built-up; +1.0 for vegetation).

5.2.3.Threshold

Threshold is the value of the interval between the plant and the soil areas and between urban and areasof other targets. Especially considering the presence of plant and urban areas, threshold values may be less than zero (a value of 0 to – 1 should indicating bare soil). Further,threshold values between the vegetation density have also been determined as shown in Table 2. A threshold value was determined after applying spectral indices of all imagery of a study area.

Table 2. Threshold values of vegetation density.

Vegetation density	1984–2015
Very dense vegetation	More than 0.30
Dense vegetation	0.21to 0.30
Medium Density vegetation	0.11to 0.20
Poor vegetation	0.01 to 0.10
Very poor vegetation	–0.01 to 0
Barren areas	Less than –0.01

5.2.4.Accuracy Assessment

The accuracy assessment function available in ERDAS IMAGINE was employed for the classification of OSABI and OSAVI by introducing 100 points.

5.2.5.Function of Directional Distribution (Standard Deviational Ellipse)

This function has been utilised to measure the angle of the direction of the spread of urbanism, whereinthe long axis indicates the direction of maximum expansion, and the short axis indicates the direction of least growth (Aljarash, 2004). The ARCGIS 10 software was the platform utilised fordetermination of the standard deviational ellipse.

6. Results and Discussion

6.1.Comparison of the effectiveness of OSAVI and NDBI in the separation ofurban areas and vegetation in the study area

Throughout Table 3, Figure 3, and Figure 4, we observethat the overall rate of NDBI reached the value 0.144, while the overall rate

of OSABI reached the value – 0.151.This rate indicates the greater ability of OSABI in spectral response to soil in comparison to NDBI.We also observedthat the general average of minimum value of NDBI did not exceed – 0.453, and is used for a mixture of plant, soil, and urban cells.The index has not been able to accomplish an effective separation. However, it managed the OSABI forthe separation betweensoil and rock cells from urban cells, where the general average of minimum value of the index amountedto– 0.640. This finding is consistent with the resultsof the byWidyasamratri (2010) and As-syakur et al. (2012).However, the spectral index used in the study differs.

Table 3. NDBI values and index developer (OSABI) in all years of the study.

Date	NDBI			OSABI		
	Average	Minimum value	Maximum value	Average	Minimum value	Maximum value
1984	0.313	–0.060	0.587	–0.362	–0.681	0.069
2000	0.143	–0.344	0.417	–0.166	–0.484	0.399
2005	–0.015	–0.440	0.461	0.018	–0.534	0.510
2015	0.135	–0.969	0.990	–0.097	–0.862	0.644
General Average	0.144	–0.453	0.613	–0.151	–0.640	0.405

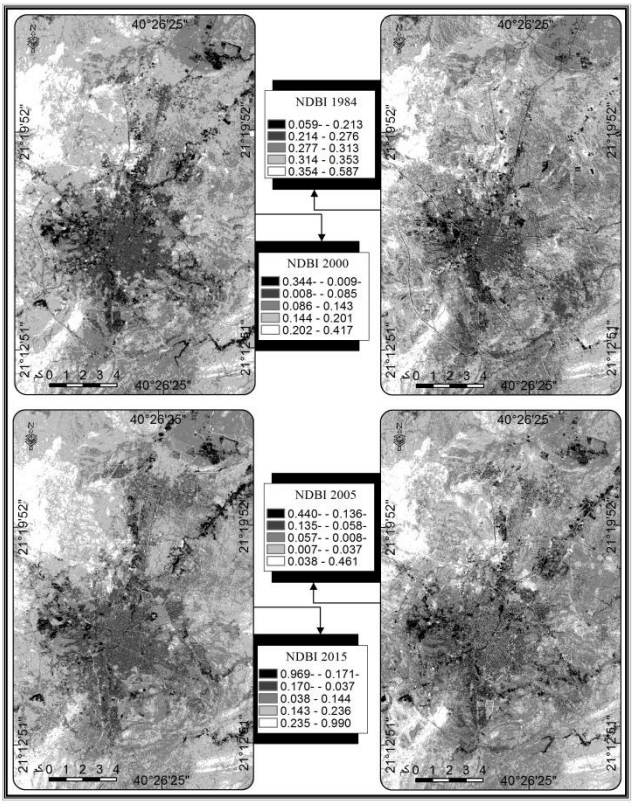


Figure 3.NDBI in the study area from 1984–2015.

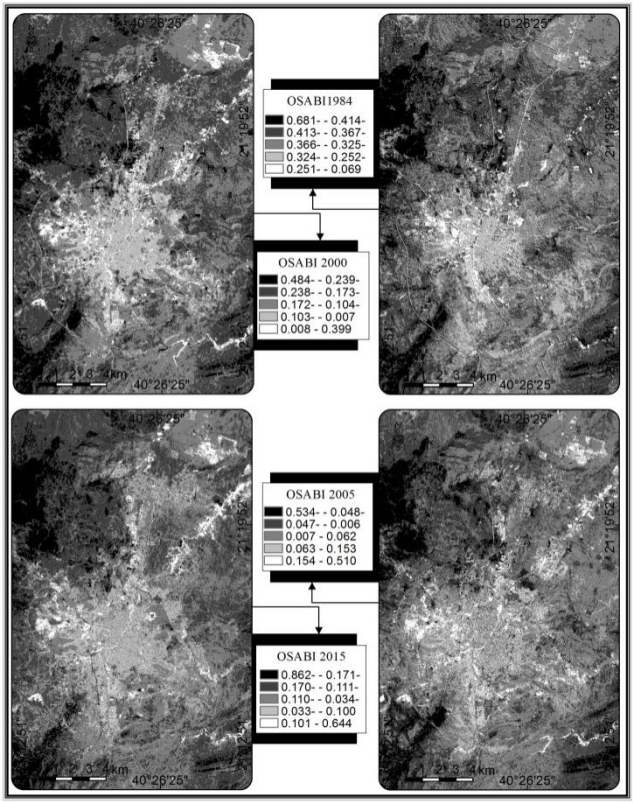


Figure 4. OSABI in the study area from 1984–2015.

It has reached the general average of maximum of NDBI in all years 0.613. This does not indicate the plant areas, as it is presumed to be in most spectral vegetation indices, but rather indicates rocky areas that spread out in the western part of the study area. While the general average of maximum value for OSABI amounted to about 0.405, we found that the disparity in the maximum value from year to year of the OSABI values is a result of the variation in vegetation density between one year and the other.

NDBI also revealed that for the year 2005, the values rateis less than other years, and in 1984, it is the highest of all years, while OSABI showed the opposite. It turns out that the lowest value and the highest value for NDBI and OSABI were observed in 2015, the

year in which their results matched in values, while there was a disparity between years in the lowest and the highest values between NDBI and OSABI.

As shown inTable (4), the classification accuracy between OSABI and OSAVI values ranged from 0.81–0.93. Despite of the differingclassification accuracy acrossall years, it is possiblebecause there is overlap in some cells of the dry soil and vegetation.

Table 4. Accuracy assessment of OSABI and OSAVI classification in all years of the study.

Date	OSABI		OSAVI	
	Overall Accuracy	Overall Kappa Statistics	Overall Accuracy	Overall Kappa Statistics
1984	86.00%	0.8561	82.00%	0.8151
2000	87.00%	0.8637	85.00%	0.8465
2005	90.00%	0.8971	90.00%	0.8973
2015	93.00%	0.9284	91.00%	0.9075

6.2.Urban growth and city sprawl trends in the study area:

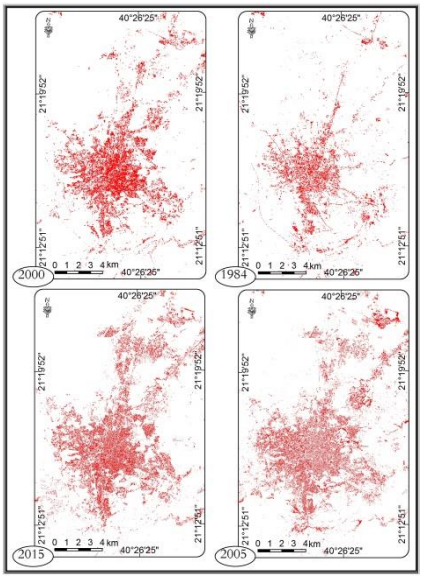
Throughout table 5 and figure 5, we find that the urban coverage ratio did not exceed 4.85% of the total area of the study area in 1984 that included the following neighbourhoods: Garwa, Almtnah, Moashy, Masara, Alageeg, Alaziziyah, Shoubra, Al Faisaliah, Al Rayyan, Ben Baker Lane,Alshargiah, Alshohada, Alnozha, and Shahar.The increase in population has led to increased urban growth in the city, and the emergence of new neighbourhoods, such as Nakab, Alwashha, Algomria, Alsharafeia, Albahja, Alnaseem, Algotpia, Alhalaga, Alshargia, Algarbia, Algiam, Om alsapaa, King Fahd, and others. This has resulted in a significant increase in the proportion of urban coverage in 2000, amounting to 8.05% of the total study area. The reason for the population increase was the migration of many residents from the

villages and the surrounding areas to Taif City during that period. Since it is the administrative centre of the province, as well as presents many career opportunities, migration to the city isinevitable (Development Commission of Makkah, 2006). This result is consistent with

Table 5. Urban growth in the study area from 1984–2015.

Years	Urban sprawl (hectare)	Ratio (%)	Non-built-up area (hectare)	Ratio (%)	Rate of change (%)
1984	1619.96	4.85	31791.27	95.15	-
2000	2692.44	8.05	30718.79	91.94	39.8
2005	2727.13	8.16	30684.10	91.84	1.3
2015	2765.776	8.27	30645.46	91.72	1.4
Total area (hectare)		33411.23			

Figure 5. Urban growth in the study area from 1984–2015.



the results of Mishra et al .(2006), Feng (2009), SaravananandIlangovan (2010), Rahman et al.(2011), Kumar and Tripathi, (2014) in increasing urban growth.

In 2005, the city also was not exposed to as large a population increase.In 1984, the ratio of urban coverage in this year did not exceed 8.16% of the total area of the study area. Also, in 2015, the urban coverage ratio amounted to 8.27% of the total area of the study area.We also found that during this period, many residential schemes had emerged in the new neighbourhoods where residential buildings spread, especially in the northern, eastern, and southern neighbourhoods.

Table 5 and figure 6 show that urban growth in the study area is concentrated in the city centre in 1984. While the urban growth in 2000 spilled about the parties, with a large ratio change that amounted to 39.8%.We found that in 2005 there was a slight extension of urban mass towards the parties that resulted in a change that did not exceed 1.3%. Also, in 2015, some residential schemes spread in the limbs, especially the north

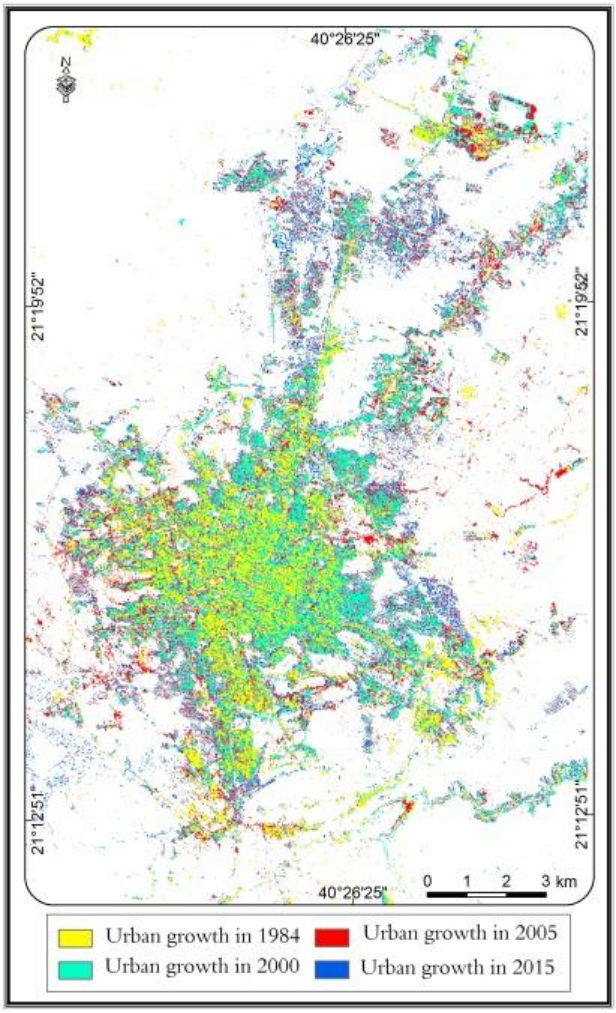


Figure 6. Stages of urban growth in the study area from 1984–2015.

that led to a slight change that amounted to an increase in ratio by 1.4% compared to that in 2005.

As seen infigure 7, the urban growth trends in Taifextendin general, from 1984 to 2015, in five main directions: the northern direction, with the airport road, the northern and eastern direction,

along the King Khaled Road, the southern direction of the south Road (Hassan ibn Thabit), the western direction, and the southwest direction of King Fahd Road.From the standard deviational ellipse (Figure 8), the angle of the direction of the major density of the spread of residential buildings, take place in general, in all the years of study from 1984 to 2015, along the north-east and south-west directions, the axis along where most of the urban areas are concentrated, while the spread of housing is towards the east and the west. Seesad Park and Okaz market run on large areas of the eastern side, and the presence of the mountains is on the western side,

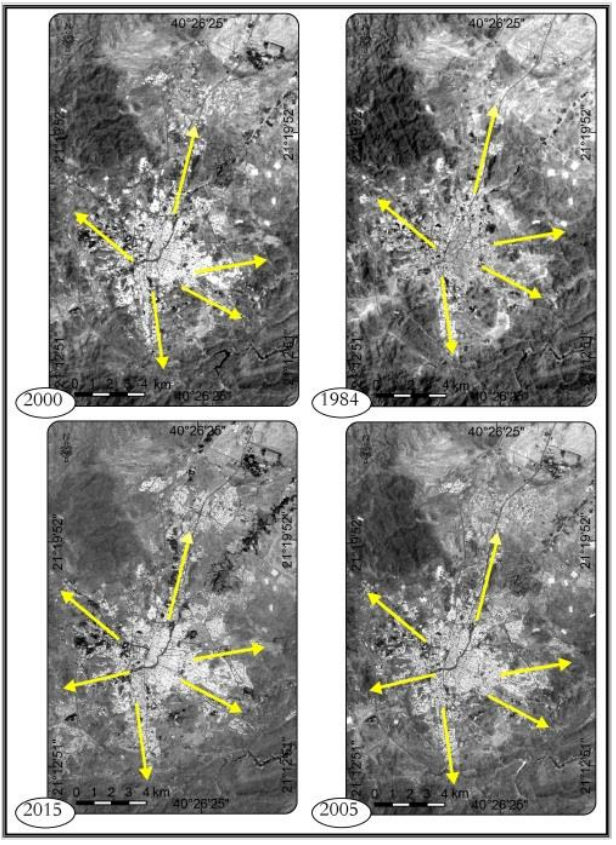


Figure 7. Urban growth trends in the study area from 1984–2015.

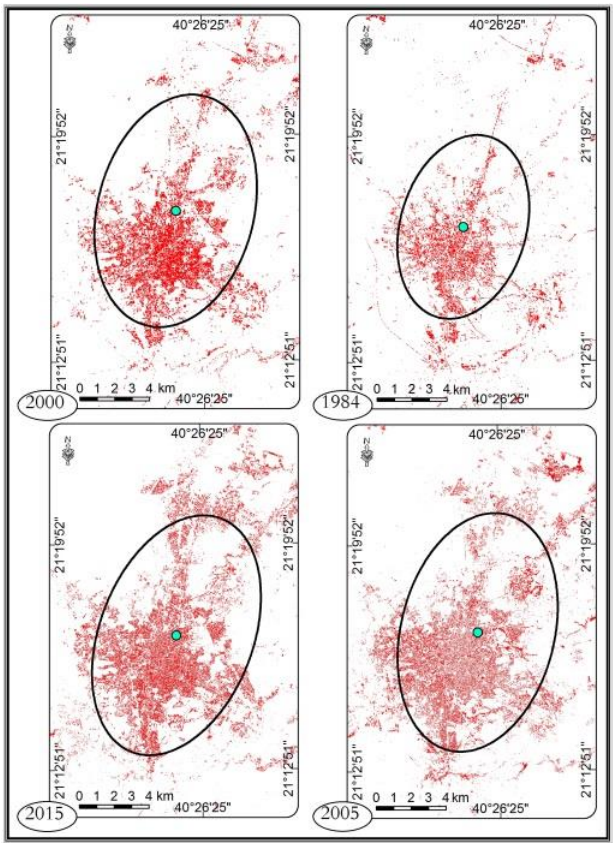


Figure 8. Standard deviational ellipse of urban growth in the study area from1984–2015

which hampers the urban sprawl towards these two sides of the city; the northern and southern sides are appropriate for urban expansion. We also found that the standard deviational ellipse in 1984 was less extensive than for the rest of the years because of a decrease in urban growth of the city in that year. On the contrary, in 2000 and 2015, the standard deviational ellipse widened significantly from 1984, with a cleartendency towards a north-east and south-west direction, especially in 2015, because of the focus of some services in the north, such as the University of Taif and the airport, and its proximity from Seesad Park and Okaz market, two of the most important tourist sites in the region.

6.3. The effect of urban growth on vegetation coverage in the study area

As seen in table 6 and figure 9, the amount of plant coverage in the study area varies from year to year. The largest amount of plant cover was in 2015, at the level of 17.30% of the total of the study area, because of increased attention to agriculture in recent years (Alsaadi, 2016). In 2000, the area provided to plant cover amounted to 16.43% of the total of the study area. The agricultural renaissance continued until 2004;subsequently, in 2005, a decline happened in plant coverage area, reaching 13.15% of the total study area, due to lower rainfall rates in that year. The year 1984 witnessed a lesser percentage of plant coverage than other years; it did not exceed 10.34% of the total study area due to low rainfall that amounted to 84 mm in 1984 (Water Resources Development Management, 2016).

Table 6. Vegetation coverage in the study area from 1984−2015.

Years	Plant coverage				Total plant coverage (hectare)	Ratio (%)	Barren areas in the city (hectare)	Ratio (%)	Change percentage
	Outside the city (hectare)	Ratio (%)	Inside the city (hectare)	Ratio (%)					
1984	3021.85	9.044	431.46	1.29	3453.11	10.34	29958.12	90.52	-
2000	4326.79	12.95	1162.12	3.48	5488.76	16.43	27922.47	83.57	39.8
2005	3483.84	10.43	910.91	2.72	4394.72	13.15	29016.51	86.85	1.3
2015	4738.30	14.19	1040.48	3.11	5778.79	17.30	27632.44	82.70	1.4
Total area (hectare)			**33411.23**						

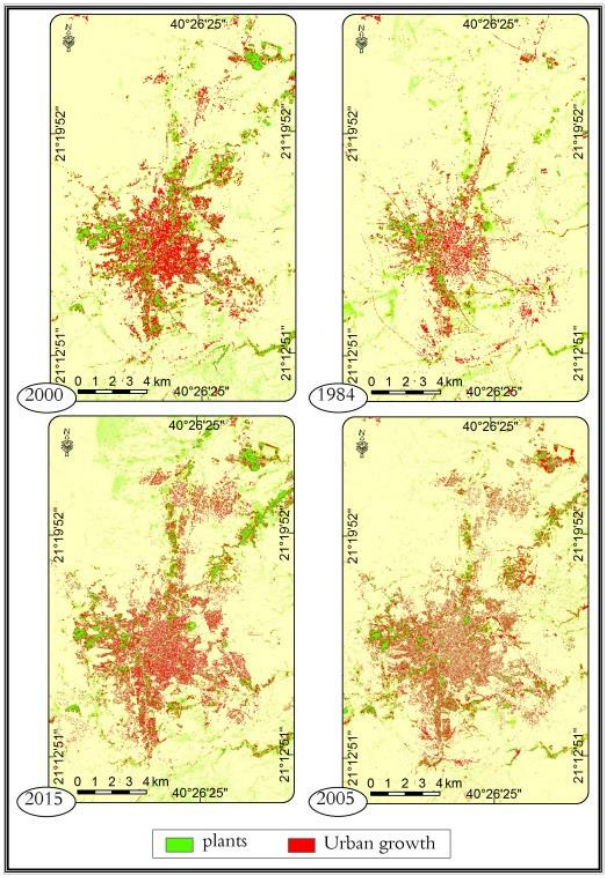


Figure 9. Vegetation coverage in the study area from 1984–2015.

Most of the studied vegetation was not concentrated within the city but was outside the city, where 14.19% of the total plant coverage area was located in 2015. While only about 3.11% of the total plant coverage area was distributed within the urban cluster. Also, in 2005, it was found that about 10.43% of the total plant coverage area was located outside the urban cluster, while about 2.72% was distributed within the urban cluster for that year. When comparing all the years, the largest percentage of plant coverage in the inner city was in 2000, whenit amounted to 3.48% of the total plant coverage in the area. However, the plant coverage levels

outside the urban cluster were still higher, reaching about 12.95% of the total plant coverage area. It turns out that the year 1984 witnesseda smaller percentage of vegetation spreadoutside the city than in other years; this amounted to 9.04% of the total plant coverage area. The percentage of spreading vegetation within the city was also less in 1984, whenit amounted to 1.29% of the total plant coverage area, than in other years.

As seen in table 6 and figure 10, the concentration of most of the vegetation were in the valleys in 1984, whereas the vegetation spread out in various places in 2000, resulting in the highest percentage change in vegetation area between 1984 and 2000. This amounted to 39.8% and was considered to be a positive change, where the area covered by the vegetation increased significantly overthe two mentioned years. However, the percentage of change between 2000 and 2005 did not exceed by more than 1.3%. Also, it appeared that between 2005 and 2015, the positive changes in the region led to an increasing vegetation in the area, especially in the northern and western parts, where the percentage of change has amounted to about 1.4%. Thus, it was found that the ratio of change over the fifteen years (from 2000 to 2015) amounted to about 5%.

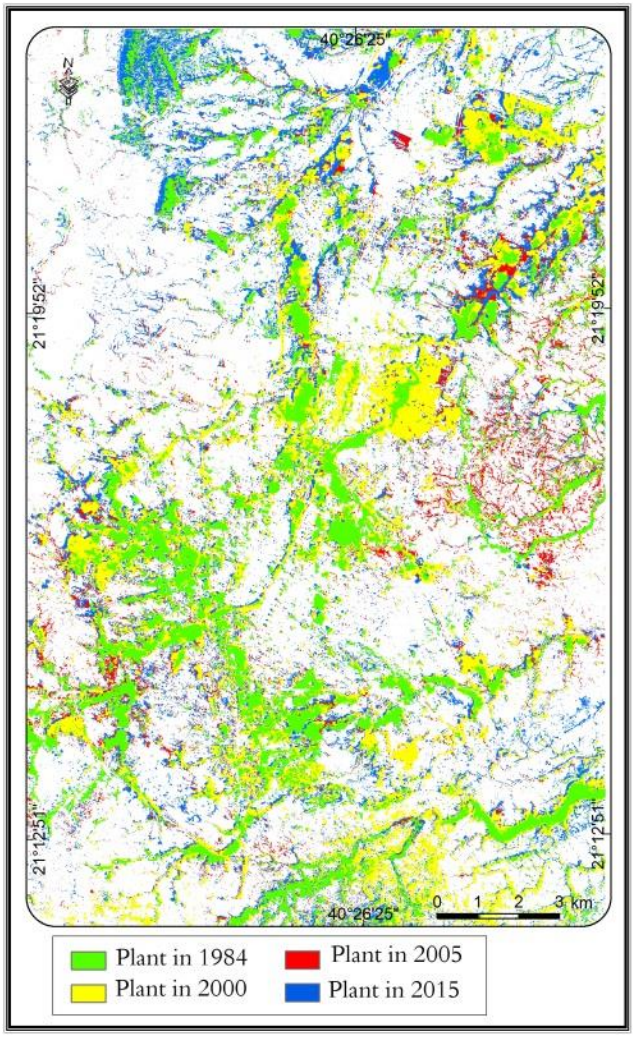


Figure 10. Stages of Vegetation coverage in the study area from 1984–2015.

6.4. The effect of urban growth on vegetation density in the study area:

Density in vegetation measurement refers to the number of individuals per unit area (for example plants/m2). The term consequently indicates the closeness of individual plants to one another (Launchbaugh, 2017). The greatest vegetation density in

the study area was found in the year 2015, at a ratio of 1.74% of the total study area. The study also found that a very dense vegetation almost disappeared in 1984, the year when the lowest rate among all the years, amounting to 0.086% of the total study area, was recorded.This very low percentage only representedthe vegetation in some of the farms limited to the valleys WadiWajj and Wadi Layyah While a very dense vegetation ratio, measured in 2000, did not exceed more than 0.25% of the total study area, in 2005, about 0.95% of the study area had very dense vegetation. The highest proportion of dense vegetation amounted to 1.53% in 2015, 1.41% in 2005,0.54% in 2000, and finally, no more than 0.23% of the total study area in 1984 of the total study area (Table 7, Figure 11).

Table 7. Vegetation density in the study area from 1984–2015.

Years	1984	2000	2005	2015
Very dense vegetation (hectare)	28.98	82.71	322.06	579.69
Ratio (%)	0086	0.25	0.96	1.74
Change percentage	-	64.9	74.3	44.4
Dense vegetation (hectare)	76.31	179.01	471.63	511.45
Ratio (%)	0c, 23	0.54	1.41	1.53
Change percentage	-	57.4	62	7.8
Medium Density vegetation (hectare)	182.61	318.33	468.14	456.81
Ratio (%)	0.55	0.95	1.40	1.37
Change percentage	-	42.6	32	2.5
Poor vegetation (hectare)	1094.13	669.63	1050.14	914.076
Ratio (%)	3.27	2.00	3.15	2.74
Change percentage	-	63.4	36.2	14.9
Very poor vegetation (hectare)	2071.08	4239.08	2082.63	3316.75
Ratio (%)	6.30	12.69	6.23	9.92
Change percentage	-	51.1	100	37.2
Barren areas in the city (hectare)	29958.12	27922.47	29016.51	27632.44
Ratio (%)	89.66	83.57	86.85	82.70
Change percentage	-	7.3	3.8	5

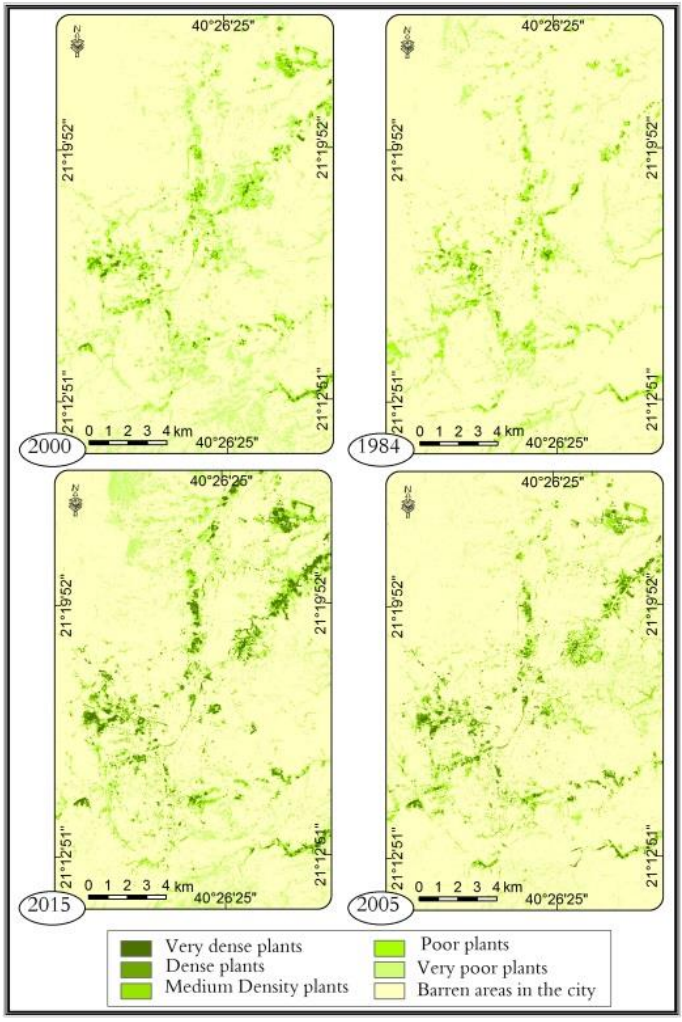


Figure 11. Vegetation density in the study area from 1984–2015.

The study area was characterized by a presence of medium density vegetation, which covered most of the northern, eastern, southern, and western parts, especially in 2005, and for which the highest ratio (1.40%) was recorded. While the recorded vegetation ratio in 2015 was less than that, it amounted to 1.37% of the total study area. Medium density vegetation also appeared in 2000, but it

did not exceed the total by more than 0.95%. A similar observation was made in 1984, when the lowest percentage of medium density vegetation (0.55% of the total study area) was recorded.

Increasing the proportion of poor vegetation (trees and spiny shrubs), which were scattered in all parts of the study area, this vegetation covered a wide area in 1984 compared to the other years; i.e., 3.27% of the total study area. This spread of poor vegetation over the area was mirrored in 2005 as well, where the ratio amounted to 3.15% of the total of the study area.However, the proportion of poor vegetation decreased in 2015, amounting to just 2.74% of the total study area. The least proportion of poor vegetation was seen in the year 2000;with the area covered by poor vegetation amounting to 2.00% of the total study area.

Very poor vegetation spread dramatically in the study area. This vegetationwas prevalent especially in the outskirts of the cityon the mountain slopes and valleys, away from the urban areas.This vegetation often consisted of a variety vegetation (grasses and annual shrubs that grow in soil and stone). Very poor vegetation was recorded in the highest levels (12.69%) in the total study area, especially in the southern parts, in 2000.In 2015, however, the lowest percentage (9.92%) was recorded and it was concentrated mainly in the northern parts of the study area. The very poor vegetation disappeared from the northern and southern parts of the study area in 1984 and 2005, resulting in a lower proportion of vegetation overall, reaching 6.30% and 6.23% respectively.

The very dense vegetation was exposed to the biggest change between 2000−2005, whenchanges in percentages amounted to 74.3%, as well as between 1984 and 2000 by a large change in percentage, amounting to 64.9%. While a decrease in percentage change (44.4%) occurred between 2005 and 2015, the vegetation was still dense because of a growing interest in planting and cultivation of places within the city and beyond. Dense vegetation also was subjected to significant changes between 2000 and 2005 that amounted to 62%. While dense vegetation was exposed to change between 2005 and 2015, they were only slightly so, as the ratio did not exceed 7.8%. Thus, we find that the very dense and

dense vegetation had undergone positive changes that did not lead to degradations, but on the contrary led to increases.

Medium density vegetation is considered less vulnerable to change between years of schooling than dense vegetation. Such vegetation was exposed to the largest positive change between 1984 and 2000, with a ratio that amounted to 42.6%. At that time, this change (32%) was lesser than that observed between 2000 and 2005. Medium density vegetation between 2005 and 2015 were exposed to only a slight change (2.74%). Poor and very poor vegetation were also exposed to changes, some positive and some negative, because of the low rainfall and human activities, such as timber cutting and overgrazing. Poor vegetation has recorded the largest negative change (63.4%) between 1984 and 2000. Poor vegetation was also exposed to positive change, where the ratio amounted to 36.2% between 2000 and 2005. However, this situation did not continue between 2005 and 2015; a slight deterioration led to the contraction of the poor vegetation area. The largest percentage change occurred for very poor vegetation, for a ratio of 100% between 2000 and 2005, when vegetation vanished from the northern and southern parts of the study area, while very poor vegetation was exposed to positive changes between 1984 and 2000, whena change ratio amounted to 51.1%, as well as between 2005 and 2015.

Although an increase in the urban area growth from one year to another prevailed, a correspondingincrease in vegetation area correlated with exposure to fluctuations from one year to another did not take place. If we find the high ratio of urban growth in 2000 and the low proportion of vegetation that year, subsequent to that year, the urban growth rate remained fixed with a slight increase during the fifteen years, while the exposed vegetation fluctuated from one year to another (Figure 12). This indicates that urban growth was not the reason for those positive and negative changes in vegetation.This contrasts with the findings of certainstudies (Ji, 2008; Widyasamratri,2010; Basawaraja et al., 2011; Rahman et al., 2011; Kumar &Tripathi, 2014), whereinurban expansion caused a decrease in the area of vegetation in the city.

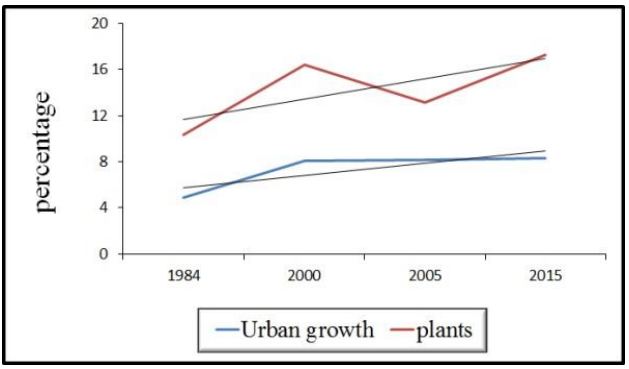


Figure 12. Changes of urban growth and vegetation in the study area from1984−2015.

7. Conclusion

This study used the equation OSAVI in order to develop the OSABI equation for separating the urban areas and vegetation on other ground targets with high efficiency,utilising remote-sensing data in Taif City. The study demonstrated the effectiveness of OSABI to distinguish urban areas (built-up) from Landsat and SPOT data, for a rate of 0.151, while the overall rate reached through NDBI was about 0.144. In fact, the minimum value of NDBI in all the years did not exceed –0.453, representing a mixture of vegetation, urban area, and soil. Contrary to this, the minimum value of OSABI amounted to about –0.640, which represented a mixture of soil and stones.This also appeared to be the lowest rate for NDBI in 2005, and the highest rate in 1984, in contrast to the OSABI results.

The urban coverage using OSABI did not exceed a ratio of 4.85% of the total study area in 1984, while it is increased in 2000, amounting to 8.05% of the total study area, and 8.16% in 2004 and about 8.27% in 2015.It was not due to the different resolution for the images having any significant impact on the variation of the Urban sprawl ratio in different years. The large change ratio was in the order of 39.8%. In 2005, the city had not been seen a large population increase in the previous year, such that the urban coverage rate in this year did not exceed 8.16% of the total study area; a slight percentage change of 1.3% occurred in the year 2000.

Actually, the proportion of urban coverage in 2015 amounted to 8.27% of the total study area.

The study discovered that urban growth trends in the city of Taifgenerally went in five main directions from 1984 to 2015. The northern direction with the airport road, the northern and eastern direction along the King Khaled Road, the southern direction of the south road (Hassan Ibn Thabit), the western direction, and the southern and western direction of the King Fahd Road. The results from the standard deviational ellipse showed that the angle of the direction of the major density for the spread of residential buildings, taken in general for all the years of study from 1984–2015, lay along the northeast and southwest direction, along which axis most of the urban areas are concentrated, while the spread of housing was directed towards the east and the west. Additionally, the standard deviational ellipse in 1984 was found to be less extensive than the rest of the years.

The largest coverage by vegetation was in 2015, due to the fact that the attention the region has seen in the agricultural sector in recent years, whereas 1984 was a year with a small percentage of plant coverage. Evidently, most of the vegetation that have been studied were not concentrated within the city but lay outside the urban sprawl of the city. It was discovered that the highest percentage change in coverage area of vegetation was between the years 1984 and 2000. The percentage change between 2000 and 2005 did not exceed more than 1.3%, and the negative changes have led to a decline in plant coverage area. While positive changes have emerged in the region, these have led to increasing plant coverage area between 2005 and 2015.

The study discovered that the greatest plant density in the region was in 2015,while the dense and the very dense vegetation disappeared in 1984. The study area was characterized by the emergence of medium density vegetation, which covered most of the northern, eastern, southern, and western parts, especially in 2005. In fact, poor vegetation covered 3.27% of the total study area in 1984, while it was less than that in 2000. With regards to the very poor vegetation, these spread dramatically in most parts of the

study area, especially in 2000, whereas they disappeared from the northern and southern parts of the study area between 1984 and 2005.

The study also discovered that a very dense vegetation was exposed to the biggest change between 2000 and 2005. A similar situation occurred for dense vegetation. While medium density vegetation is less liable to change between the years, the biggest positive change occurred between 1984 and 2000. The poor vegetation were exposed to the biggest negative change between 1984 and 2000; however, the biggest negative change ratio occurred for very poor vegetation between 2000 and 2005. The study also discovered that urban growth was not the reason for the negative changes suffered by the vegetation.

Finally, the study recommends the development of spectral indices suitablefor arid and semi-environments, such as that of the study area. With the advantages of the means and tools of remote sensing and geographic information systems techniques, monitoring environmental problems in such areas has become more efficient and accurate. Additionally, the study indicates the need to maintain the vegetation in the area, preventing human practices that lead to deterioration or elimination of the vegetation, as well as preventing the implementation of any residential schemes or introduction of arable land in the valleys, or the spread areas of invasive species, such as *Juniperusprocera* trees and *Acacia gerrardii*.

References

Agapiou, A., Hadjimitsis, D., Papoutsa, C., Alexakis, D., &Papadavid, G. (2011). The importance of accounting for atmospheric effects in the application of NDVI and interpretation of satellite imagery supporting archaeological research: The case studies of Palaepaphos and NeaPaphos sites in Cyprus. *Remote Sensing*, *3*, 2605–2629.

Airspace Management. (1990). *Topographic map of Makkah area* [map]. (The Number Plate NF37-SE) Riyadh: The Ministry of Petroleum and Mineral Resources.

Aljarash, M. A. (2004). *Quantitative methods in geography*. Jeddah: Saudi Aldaar Press.

Alnafea, A. H. (2005). Plant geography of the Kingdom of Saudi Arabia. Riyadh: Star Knowledge Press.

Alsaadi, N. (2016). *The success of the agriculture of Taif fruit trees in parks and squares*. Retrieved from http://www.ajel.sa/local/1781466.

As-syakur, A., Adnyana, I. S., Arthana, I., &Nuarsa, I. (2012). Enhanced Built-Up and Bareness Index (EBBI) for mapping built-up and bare land in an urban area. *Remote Sensing*, *4*(10), 2957–2970.

Basawaraja, R., Chari, K. B., Mise, S. R., &Chetti, S. B. (2011). Analysis of the impact of urban sprawl in altering the land-use, land-cover pattern of Raichur city, India, using geospatial technologies. *Journal of Geography and Regional Planning*, *4*(8), 455–462.

Development Commission of Makkah. (2006). *Regional Scheme for the Makkah area - Fourth Technical Report: sub-regional plan for the provinces. Part IV: sub-regional Scheme for the provinces of New Taif and Al Muwayh*. Makkah Region: The High Commission for the Development of Makkah.

Feng, L. (2009). Applying remote sensing and GIS on monitoring and measuring urban sprawl. A case study of China. *RevistaInternacionalSostenibilidad. TecnologíayHumanismo*,*4*, 47–56.

General Authority for Statistics. (2010). *The general population*

and housing census (2004 and 2010). Kingdom of Saudi Arabia: General Authority for Statistics.

Haupt, A., & Kane, T. T. (2000). *The Population Handbook* (8th ed.). Washington, D.C., USA: Population Reference Bureau.

Houlès, V., El Hajj, M., &Bégué, A. (2006, July). Radiometric normalization of a spot 4 and spot 5 time series of images (islereunion) for agriculture applications. In *ISPRS Commission Technique I. Symposium*. Symposium conducted in Marne-la-Vallée, France.

Huete, A. R. (1988). A soil adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment,25*, 295–309.

Ji, W. (2008). Landscape effects of urban sprawl: Spatial and temporal analyses using remote sensing images and landscape metrics. The international archives of the photogrammetry. *Remote Sensing and Spatial Information Sciences,XXXVII*(B7), 1691–1694.

Jitendrudu, L.R.B. (2006). *Modeling dynamics of urban spatial growth using remote sensing and geographical information system* (M. Tech thesis). IIRS, Dehradun.

Kumar, M., &Tripathi, D. K. (2014). Spatial monitoring of urban growth of Nagpur city (India). *Journal Settlements and Spatial Planning,5*(2), 91–98.

Landsat 7 science data users' handbook, (2006). Retrieved from http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/data_prod/prog_sect11_3.html

Launchbaugh, K. (2017). *Principles of vegetation measurement & assessment and ecological monitoring & analysis, College of Natural, University of Idaho* Retrieved from http://www.webpages.uidaho.edu/veg_measure/Modules/Lessons/Module%205(Density)/5_1_What%20is%20Density.htm

Mishra, M., Mishra, K., &Subudhi, A. P. (2006). Urban sprawl mapping and land use change analysis using remote sensing and gis, case study of Bhubaneswar city, Orissa. Retrieved from http://geospatialworldforum.org/2011/proceeding/pdf/Monalisha.pdf

Qian, J., Zhou, Q., &Hou, Q. (2007, August). Comparison of pixel-based and object-oriented classification methods for

extracting built-up areas in aridzone. In *ISPRS Workshop on Updating Geo-Spatial Databases with Imagery and the 5th ISPRS Workshop on DMGISs*. Workshop conducted at Urumchi, Xingjizng, China.

Qiu, F., Woller, K. L., & Briggs, R. (2003). Modeling urban population growth from remotely sensed imagery and TIGER GIS road data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, *69*(9), 1031–1042.

Rahman, A., Aggarwal, S. P., Netzband, M., &Fazal, S. (2011). Monitoring urban sprawl using remote sensing and GIS techniques of a fast-growing urban centre, India. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, *4*(1), 56–64.

Rehaili, B. S. (2013). *Evaluate the effectiveness of spectral vegetation indices in estimating the spectral characteristics of the natural vegetation cover from remote sensing data in the northern Sarawat Mountains* (Ph.Dthesis). Riyadh: Imam Muhammad ibn Saud Islamic University.Retrieved from http://glovis.usgs.gov/

Rondeaux, G., Steven, M., &Baret, F. (1996). Optimization of soil-adjusted vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*,*55*(2), 95–107.

Rouse, J. W., Haas, R.H., Scheel, J.A., & Deering, D.W. (1974). Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. Proceedings. In *3rd Earth Resource Technology Satellite (ERTS) Symposium*.

Saravanan, P., &Ilangovan, P. (2010). Identification of urban sprawl pattern for Madurai region using GIS. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, *1*(2), 141–149.

Soffianian, M., Nadoushan, A., Yaghmaei, L., &Falahatkar, S. (2010). Mapping and analyzing urban expansion using remotely sensed imagery in Isfahan, Iran. *World Applied Sciences Journal*, *9*(12), 1370–1378.

Tiwari, M., Saxena, A., &Katare, V. (2012). Mapping and evaluation of urban sprawl using an integrated approach of remote sensing and GIS technique (review). *International Journal of Advanced Technology and Engineering Research (IJATER)*,*2*(1),

21–24.

Vermote, E., Tanre, D., Deuze, J., Herman, M., &Morcrette, J. (1997). Second simulation of the satellite signal in the solar spectrum, 6s: An overview. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*,*35*(3), 675–686.

Verzosa, L. C., & Gonzalez, R. M. (2010). Remote sensing, geographic information systems and Shannon's entropy: Measuring urban sprawl in a mountainous environment. In Wagner W., &Székely, B.(Eds.), *ISPRS TC VII Symposium – 100 Years ISPRS*(pp.269–274). IAPRS:Vienna, Austria.

Water Resources Development Management. (2016). *Hydrological bulletin for years between 1970-2009*. Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia: Department of Hydrology, Ministry of Environment and Water and Agriculture.

Widyasamratri, H. (2010). *Utilization of urban index and vegetation index transformation on aster image satellite for analysis urban environment condition. (case: semarang municipality)* (Master's thesis). GadjahMada University, Yugyakarta, Indonesia.

Xu, H. (2007). Extraction of urban built-up land features from Landsat imagery using a thematic-oriented index combination technique. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, *73*(12), 1381–1391.

Yuan, F., & Bauer, M. E. (2007). Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, *106*(3), 375–386.

Zaeri, A. A., &Soffianian, A. (2012). Land cover mapping of Isfahan city using artificial multilayer perceptron neural network and fuzzy art map classifiers. *Physical Geography Research Quarterly*, *79*, 127–143.

Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, *24*(3), 583–594.

تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان، جنوب غرب المملكة العربية السعودية، دراسة جيوبيئية

إعداد
الدكتور عادل معتمد عبدالحميد
أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا بجامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: adeleco111@yahoo.com

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان، جنوب غرب المملكة العربية السعودية، دراسة جيوبيئية

الدكتور عادل معتمد عبدالحميد
أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا بجامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: adeleco111@yahoo.com

ملخص

يمثل النظام البيئي البحرى بمنطقة جازان-جنوب غرب المملكة العربية السعودية- أحد أهم الأنظمة البيئية التي تتفاعل فيها التداخلات والأنشطة البشرية وهو ما ترتب عليه حدوث مستويات متفاوتة من تدهور النظام البيئي وتراجع خصائصه الأصلية.

يسعى الباحث لرصد أهم مظاهر التدهور التي تمثلت في تغيرات خط الساحل، تراجع مساحات نبات المانجروف وتراجع مساحة الشعاب المرجانية، والتلوث ببعض العناصر الثقيلة، ثم رصد وتحديد أهم العوامل الجغرافية البشرية المسببة لهذا التدهور، سواء أكان ما يختص بالنمو العمراني واتساع نطاق الخدمات على حساب المنطقة الساحلية والجزرية، أم التخلص من مياه الصرف الصحى المعالجة في البحر، أو أنشطة الصيد المفرط والنقل البحري بالمنطقة.

وقد اعتمد الباحث على تحليل المرئيات الفضائية وتقنيتي نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد، وكذلك العمل الميداني لتدعيم فرضياته والتحقق منها والوصول إلى نتائج على درجة مقبولة من الدقة.

الكلمات الدالة: النظام البيئي البحري، منطقة جازان، نبات المانجروف، الشعاب المرجانية، العناصر الثقيلة.

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
العـــدد التاســـع ١٤٣٨هـــ / ٢٠١٧م

Marine Ecosystem Degradation in Jazan Region, Southwest Saudi Arabia.Geo Environmental Study

Adel Moatamed Abdul Hamid
Associate Professor, Department of Geography, King Khalid, Saudi Arabia.
E-Mail:adeleco111@yahoo.com

Abstract

Marine ecosystem in Jazan area, south-west of Saudi Arabia, is one of the most important ecosystems in which human activities interact, resulting in varying degrees of degradation of the ecosystem and the decline of its original characteristics.

The researcher seeks to monitor the most important types of deterioration, which was: coastline changes, decline of mangrove areas, decline of the area of coral reefs, and pollution of some heavy elements.

Then monitoring and determining the most important human geographic factors causing this deterioration, whether it is related to urban growth and the expansion of services at the expense of Coastal and islands areas, disposal of treated wastewater at sea or overfishing and maritime transport in the region.

The researcher has relied on the analysis of satellite imagery, GIS and remote sensing techniques, as well as fieldwork to support, verify hypotheses and achieve results with acceptable accuracy.

Keywords: Marine Ecosystem, Jazan Area. Mangroves , Coral Reefs, Heavy Metals

مقدمة

تعد النظم البيئية البحرية من أكثر الأنظمة البيئية التي تعاني التداعيات السلبية للأنشطة البشرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ويمثل النظام البيئي البحري لمنطقة جازان واحدًا من تلك النظم التي تظهر فيها الآثار السلبية للأنشطة البشرية سواء أكانت لأغراض تنموية، أم كانت نتيجة لأنماط الحياة اليومية وما يرتبط بها من سلوكيات استهلاكية وربما خدمية.

فطالما كانت النظم البيئية البحرية تحت ضغط مكثف على مر التاريخ، ومن المرجح أن تستمر هذه الحالة مستقبلا، فهي مناطق مؤهلة للأنشطة الإنمائية، كما أنها مدفوعة بكثير من المسوِّغات الاقتصادية مثل وجود الموارد الطبيعية كمصائد الأسماك، وأشجار المانجروف والشعاب المرجانية. (Kwong Fai A. Lo ,&Chethika W. D. Gunasiri, 2014, P 125)

ونظرًا لهشاشة النظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة، ووفقًا لما يتعرض له من تدخلات بشرية تركت هذه التدخلات آثارًا بالغة الوضوح في خصائص النظام البيئي وإنتاجيته، فكان لا بد من دراسة مظاهر التدهور والعوامل المسببة له، وكذلك الآثار البيئية الناجمة عن تلك المشكلات، وطرح تصورات لما يجب أن يكون عليه الأمر من حيث التعامل بعناية أكبر مع هذا النظام البيئي.

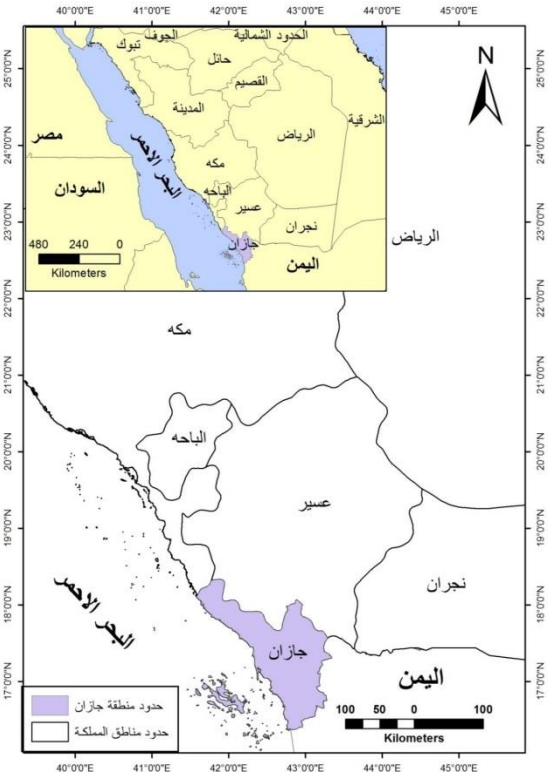
وتختص الدراسة الجيوبيئية باستكشاف طبيعة وآليات التغيرات البيئية من وجهة النظر الزمنية والمكانية، وإيضاح الظروف الجغرافية-البيئية التي تفسر التأثيرات البشرية على النظم البيئية، وكذلك ما تتركه هذه التأثيرات على الحياة البشرية.

أولاً: منطقة البحث ... الحدود والامتداد

تقع المنطقة محل البحث في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية ممتدة بين دائرتي عرض ١٦: ١٧ درجة شمالاً، وخطي طول ٤٣: ٥٢ شرقاً، يحدها من الجنوب الجمهورية اليمنية، ومن الشمال منطقة عسير، وتمثل الحدود الإدارية لمنطقة عسير والحدود الدولية مع الجمهورية اليمنية حدًّا شرقيًّا، ومن الغرب يحدها البحر الأحمر. (الشكل رقم ١).

تبلغ مساحة المنطقة نحو ١٤ ألف كم٢، وعمودها الفقري سلسلة جبال البحر الأحمر، الأخدودي الممتدة من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي، وبينها وبين خط الشاطئ على البحر الأحمر سهل ساحلي يعد الأكثر اتساعًا على طول القطاع الغربي للمملكة، ويبلغ متوسط اتساعهما بين ٣٠: ٥٠ كم، ويزداد هذا الاتساع بالاتجاه جنوبًا. أما خط الساحل فيبلغ طوله نحو 275 كم ويحف بواجهته البحرية نطاق شبه متصل من الشعاب المرجانية يصل أقصى امتداد له حول أرخبيل جزر فرسان التي تقع في جنوب غرب المنطقة وتتحكم في جزء مهم من الممر الإستراتيجي للبحر الأحمر. (عاطف معتمد ، ٢٠٠٤، ص: ص ٣ : ٤).

وتمثل الجبهة البحرية والتجمعات الجزرية نطاق الاهتمام لهذا البحث، حيث تتجلى مظاهر التدهور، وإن كانت العوامل المسؤولة عنه لا تقتصر على المواقع المتدهورة، كما سيتضح خلال صفحات هذا البحث.



الشكل (١): موقع منطقة الدراسة

قبل افتراض الحدود المكانية والمساحية لهذا النظام لابد من الإشارة إلى أن هناك ما يمكن آن يُعَدَّ حدوداً مساحية (مكانية) وأخرى إيكولوجية، ويقصد بهذه الأخيرة تلك المجموعة من المسارات والعلاقات التي تربط النظام البيئي البحري ببقية النظم التي تشاركه الحيز المكاني إذ إن النظام البحري نظام مفتوح يجري فيه تبادل المادة والطاقة، فهناك مسارات يجري من خلالها عملية نقل المواد والطاقة عبر الحدود المكانية للنظام البيئي البحري.

فعلى مستوى الحدود المكانية يمتد النظام البيئي بطول نحو ٢٧٥ كم، إضافة الى مجموعة من الجزر التي ترصع مياهه؛ وأهمها أرخبيل

جزر فرسان الذى تبلغ مساحته نحو ١٠٥٠ كم٢، ويصل طول شواطئه إلى نحو ٣٠٠ كيلو متر، وأهم هذه الجزر هي: فرسان، وقماح، والسقيد، وزفاف، ودوشك، ودمسك، وكيرة، ولوية، وغيرها. وتعد جزيرة فرسان أكبر هذه الجزر من ناحية المساحة حيث إنّ مساحتها تصل إلى ما يقارب نحو ٣٦٩ كم٢.

ونظرًا لكون النظام البيئي محل الدراسة مفتوحًا بهذه الكيفية حيث إنه لا حدودَ قاطعةً تفصل بين بعض الأنظمة البيئية وبعضها الآخر، فإن الحدود التي سوف نفترضها لهذا النظام هي حدود نظرية تستهدف فقط الإشارة للكيان المكاني لهذا الحيز البيئي ممثلة في تلك الحدود النظرية التي تفصل النظام البيئي محل الدراسة عن غيره من النظم المحيطة، كما هو الحال بالنظام البيئي الجبلي والنظام البيئي العمراني، والنظامين الصناعي والزراعي، إذ تتداخل العلاقات بين هذه النظم كما سيتضح فيما بعد.

ثانيًا: أهداف البحث

يسعى هذا البحث إلى الوقوف على مظاهر تدهور النظام البيئي البحري بالمنطقة، ودراسة العوامل الجغرافية المسببة لهذا التدهور، واقتراح سبلٍ للحد من التدهور والعمل لحماية هذا النظام البيئي المهم.

ثالثًا: منهجية البحث وأساليبه

يمثل منهج النظم البيئية أحد أهم ركائز هذا العمل حيث سيجري التعامل مع منطقة البحث بوصفها نظامًا بيئيًّا له مكوناته (حية وغير حية)، وأن هناك علاقات بين تلك المكونات تنتهي إلى إكساب النظام البيئي البحري مجموعة من السمات المميزة له، ومن ثم البحث في مخرجات هذا النظام وتأثير هذا على إنتاجية هذا النظام البيئي، كما اعتمد الباحث على المنهج السلوكي حيث جرى ربط النتيجة المكانية بالسبب السلوكي ،بهدف إرجاع الأنماط المكانية للسلوك البشري إلى

مسبباتها الكامنة في العمليات الذهنية وهو ما ساعد كثيرًا في تفسير العديد من أوجه تلك التغيرات على أساس تلك الصورة التفاعلية من قبل الإنسان تجاه المعطيات البيئية بمنطقة الدراسة.

وقد أفاد الباحث من المنهج التاريخي والذي ينصب اهتمامه على تغير الظاهرات عبر الزمن، إما على اعتبار ثبات عامل المكان أو تقليل الاختلافات المكانية إلى حدها الأدنى، وقد أفاد هذا المنهج في الوقوف على الاختلافات الزمانية التي شهدتها المنطقة فيما يتعلق بتراجع الخصائص الأصلية للنظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة.

واعتمد البحث على عدد من الأساليب كان أهمها الأسلوب الكارتوجرافي وتحليل المرئيات الفضائية التي غطت منطقة الدراسة خلال فترات زمنية مختلفة، بدءًا من عام ١٩٧٢حتى ٢٠١٦م، فاعتمد الباحث على تحليل مرئيات الأقمار الصناعية التي غطت المنطقة، كما كانت للدراسة الميدانية التي أجراها الباحث خلال فترتي ربيع ٢٠١٦م، وشتاء ٢٠١٧م أثر مهمٌّ في التيقن من بعض المعلومات التي أظهرتها نتائج تحليل المرئيات، ولإضافة معلومات جديدة، هذا بجانب جمع عينات من المياه البحرية بغرض تحليلها كيميائيًا إضافة إلى تسجيل بعض الظاهرات فوتوغرافيًّا.

وتُعدّ تقنية الاستشعار عن بعد إحدى الأدوات الفاعلة في تقييم التغير في استخدام الأراضي وحساب مساحات المصادر الطبيعية السطحية. كذلك تُعدّ تقنية الاستشعار عن بعد أداة فعالة ومساعدة لصانعي القرار مع أخذ الوضع البيئي بعين الاعتبار. لقد أصبحت صور الأقمار الصناعية أداة للتحليل والتخطيط، لا داخل حدود المدن أو المحافظات فقط، بل في التخطيط الدولي. من الواضح أن هناك فوائد جمة تكمن في استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في كثير من الدراسات، فهي توفر خرائط دقيقة عالية الدقة وبسعر رخيص جدًّا إذا ما قورنت بالأساليب القديمة.

وقد درس الباحث مدى التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر في منطقة الدراسة بهدف دراسة ديناميكية توزيع الغطاء النباتي. ومن أجل تحقيق ذلك استخدمت صور الأقمار الصناعية التي التقطت لمنطقة الدراسة بين عامي ١٩٩٠، ٢٠١٦م بواسطة القمر الصناعي الأمريكي Landsat7 ETM+ و Landsat8 OLI. وقد جرى تحليل هذه الصور باستخدام برنامج Arc GIS V.10.22، حيث جرى تحليل طبقات الطيف الضوئي لمعرفة وتحديد مواقع توزيع الغطاء النباتي الأخضر.

إذ اعتمد الباحث أسلوب الدراسة على فيسيولوجية النباتات، لإن المادة الخضراء Chlorophyll في النباتات تعكس ٢٠٪ من طيف الألوان الطبيعية (RGB)، وفي نفس الوقت تعكس ٦٠٪ من طيف الأشعة فوق البنفسجية (IR). وقد جرى استغلال هذه الميزة التي في النباتات لمراقبة تطورات النباتات من حيث كثافتها والمساحات التي تغطيها واتجاهاتها من سنة إلى أخرى، جرى استعمال لوغريتم NDVI في هذه الدراسة وهو لوغريتم معامل التغير الطبيعي للاخضرار

Normalized Difference Vegetation Index) NDVI:(

$$\frac{NIR-Red}{NIR+Red}$$

وهذا اللوغريتم يستعمل كثيرًا في بحوث النباتات لبيان توزيع النباتات ودرجة اخضرارها، وفي بعض البحوث يمكن استخدام نتائج التحليل النباتي لتقدير إنتاجية بعض المحصولات.

اللوغريتم المستخدم للقمر الصناعي الأمريكي

ETM+،NDVI = (band 4 – band 3) / (band 4 + band 3)

معامل التغير الطبيعي للاخضرار = (حزمة ٤ – حزمة ٣) \ (حزمة ٤ + حزمة ٣)

اللوغريتم المستخدم للقمر الصناعي الأمريكي

Landsat8 OLI،NDVI = (band 5 – band 4) / (band 5 + band 4)

معامل التغير الطبيعي للاخضرار = (حزمة٥ – حزمة ٤) \ (حزمة٥ + حزمة ٤).

وبغض النظر عن الكيفية التي نتعامل بها مع "المشكلات البيئية" فإننا ينبغي أن نكون قادرين على فهم النظم وكيفية تفاعل المكونات المختلفة داخل هذه النظم (Botkin, D.B.& Keller,E.A,1995,P.P,11,12.) ، وقد يساعد التعامل مع النظام البيئي ومشكلاته من خلال أسلوب الفصل أو التجزئة في فهم المشكلات البيئية وفهم طبيعتها، ومن ثم إيجاد حل لها Reductionist ecology أو ما يعرف بالنظام السلوكي الذي يرمي إلى فهم سلوك النظام البيئي من خلال إرجاع هذا النظام إلى مكوناته الأصلية وتحديد العلاقات الناشئة بين هذه المكونات، كما تفترض عملية الفصل هذه أنه يمكن أن نتفهم المجتمع من خلال السلوكيات وردود الأفعال الناشئة بين العناصر المنتجة داخل ذلك النظام البيئي (White, k. 1996, p. 9).

رابعًا: مختصر مكونات النظام البيئي البحري لمنطقة الدراسة

عادة يجرى استعراض المكونات الحية وغير الحية التي يتألف منها النظام البيئي المراد دراسته، إلا أن هذا من شأنه أن يضيف كمًّا من البيانات التي يمكن تجاوزها وصولاً إلى الأهداف الأساسية لهذا البحث، وهو ما دفع الباحث للاكتفاء بعرض موجز للمكونات الحية للنظام البيئي محل الدراسة، وتضم قائمة المراجع بعضًا من الكتابات التي يمكن أن تشرح المزيد عن خصائص المكونات غير الحية للنظام البيئي البحري بمنطقة جازان.

- **المكونات الحية للنظام البيئي البحرى بمنطقة جازان**

تُعدَّ المنطقة البحرية بمنطقة جازان من أهم المناطق الاستثمارية لصيد الأحياء البحرية نظرًا لطبيعة قاعها ولهطول الأمطار الموسمية عليها، إضافة إلى وجود أشجار المانجروف على سواحلها، وهو ما يجعلها مصادر حضانة وتغذية للعديد من الأحياء البحرية المهمة، اقتصاديًّا حيث تنتج منطقة جازان ما يقارب ٤٥٪ من الإنتاج الكلي للأسماك في المملكة (نحو ١٦ ألف طن سنويًّا. (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٥).

والتي يمكن تصنيفها على النحو التالي:

أ- المكونات الحية النباتية.

ب- المكونات الحية الحيوانية

وفيما يأتي إيجاز لكل منهما:

أ- المكونات الحية النباتية.

تنعم المنطقة بتميز واضح في محتواها النباتي، وأهمها:

نبات المانجروف (mangrove plant) الذي يأخذ هنا تسميات محلية مثل (الشورى والقندل) ويمكن في الطبيعة التمييز بسهولة واضحة بين نوعي الشورى والقندل، إذ يتميز النوع الثاني بأن أوراقه أكثر اخضرارًا ولمعانًا من الناحية اللونية، وهو ما توضحه الصورتان (١، ٢) أكثر مما هو الحال عليه في النوع الأول.



الصورة (١): نبات الشورى بساحل جازان

(المصدر: الدراسة الميدانية. جزيرة فرسان ٢٠١٦م)



الصورة (٢): نبات القندل بساحل جز فرسان

(المصدر: الدراسة الميدانية. جزيرة فرسان ٢٠١٦م)

وتنمو غابات المانجروف على طول ساحل البحر الأحمر بالمملكة العربية السعودية على هيئة مجموعات متناثرة تتوزع من الحد الجنوبي للمملكة مع الجمهورية اليمنية حتى "ضبا" في الشمال، ولا تنمو هذه

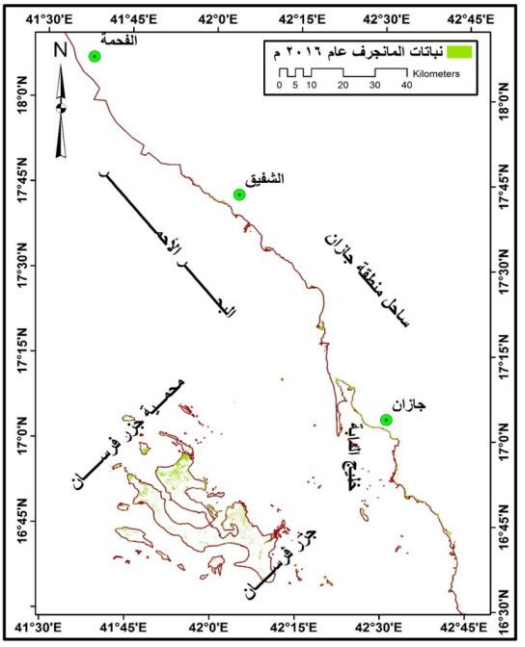
الأنواع النباتية بصورة طبيعية - كغيرها من غابات المانجروف بالمناطق المدارية على مستوى العالم- نظرًا لارتفاع معدلات ملوحة ماء البحر من ناحية، وفقر نسيج التربة من ناحية أخرى، إضافة إلى انخفاض معدلات التساقط المطري وانخفاض مستويات المغذيات بالتربة، (Saifullah, S.M., 1996, p. 264).

وقد كانت غابات المانجروف بساحل البحر الأحمر السعودي أكثر كثافة مما هي عليه الآن، حتى إنها اقتصرت في الوقت الراهن على الجزء الجنوبي من الساحل، فالظروف البيئية بالمنطقة كدرجات الحرارة وقيم الملوحة اقتربت من الحدود العليا التي يمكن فيها نمو المانجروف، وهو ما جعل هذه الغابات أكثر حساسية لعمليات التلف والتدمير، وهذا من شأنه أن يصعب من إمكانية أن تستعيد هذه النباتات عافيتها في النمو، وتدل الأوضاع الحالية لغابات المانجروف بالمملكة العربية السعودية على أنها تتعرض لأشكال مختلفة من الاضطرابات، وهو ما ترك آثارًا سلبية على نموها وتوزيعها، وكذلك جودة أشجارها، بعض من هذه الاضطرابات يمكن فهمها في إطار العوامل الطبيعية مثل حركة الرمال، إلا أن الأغلبية العظمى من تلك الاضطرابات تعود إلى عمليات الاستغلال البشري الجائر لها في الماضي. (Loutfy I. El-Jouhany, 2009, P. 329)

ويبين الشكل رقم (٢) الوضع الحالي لتوزيع نبات المانجروف بمنطقة الدراسة، وعلى الرغم من أن نبات المانجروف يمثل المكون الأحيائي الأكثر وضوحًا وشهرة بجزر فرسان فإن هذه الجزر تكتسب قدرًا كبيرًا من الأهمية الإيكولوجية؛ فهي تمثل أحد أهم المسارات في رحلة الطيور المهاجرة، كما أنها تشتمل على مركب نباتي - حيواني غاية في الثراء يجمع بين سمات الأقاليم الآسيوية والإفريقية وكذا لإقليم البحر المتوسط، فهي عالية المحتوى من المانجروف ونباتات السبخات البحرية الجافة والرطبة، إضافة إلى المحتوى الحيواني المهم سواء أكان متمثلا في الغزلان أو السلاحف البحرية (Van der Maarel, E. 1993, p 507).

٢- الأعشاب البحرية

توجد الأنواع التي تنتمي إلى الطحالب (Algae) بالبحر الأحمر على صورتين: إحدهما: العوالق الدقيقة الحجم (phytoplankton) والأخرى هي الأعشاب البحرية (seaweeds). والطحالب البحرية، وهي نباتات ليس لها جذور وساق أو أوراق حقيقة، وتوجد على شكل هائمات أو أعشاب بحرية، ولها دور في صنع الغذاء عن طريق التمثيل الضوئي وتؤثر الطحالب البحرية تأثيرًا حيويًّا في جميع النظم البيئية المعروفة في البحر الأحمر سواء الشعاب المرجانية أو غابات المانجروف. (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٥م).



الشكل (٢):

توزيع نبات المانجروف بمنطقة جازان (المصدر: اعتماداً على تحليل المرئية الفضائية ٢٠١٦م)

وتُعد الأعشاب البحرية مصدر غذاء لكثير من الأحياء البحرية حيث تستغلها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وتضيف كمًّا لا بأس به من الأكسجين اللازم لحياة هذه الكائنات، ولها القدرة على تثبيت ما تكسر من الشعاب المرجانية عن طريق نموها كطبقة إسمنتية بين الأجزاء المتكسرة لإعادة تماسكها.

ويعرف في البحر الأحمر ما يقارب ٤٥٠ نوعًا تنتمي إلى المجموعات التالية: الطحالب الخضراء، الطحالب البنية، الطحالب الخضراء المزرقة، الطحالب الحمراء. (أحمد محمد المنسي، ١٩٩٨)

كما تضم المنطقة أنواعًا من النباتات الساحلية والسبخية الأخرى، إلا أن التركيز كان منصبًّا هنا على نبات المانجروف الذي يكتسب أهمية بيئية كبيرة نظرًا لما يمثله من موطن بيئي (habitat) لكائنات حية نباتية وحيوانية أخرى، وكذلك بسبب ما يتعرض له من تناقص وتدهور على المستويين الكمي والنوعي، وهو ما سيكون محل دراسة في قادم عناصر هذا البحث.

ب - المكونات الحية الحيوانية:

إضافة إلى ما سبق هناك كثير من الأحياء البحرية المهمة التي تُعدّ ذات أهمية و دور كبير في حفظ التوازن البيئي، منها: الثدييات البحرية التي تُعدّ أهم الأحياء الحيوانية البحرية التي تعيش في البحار لكونها تمثل قمة الهرم الغذائي في البحار والمحيطات، ومع ذلك فإنه غير معرفة بالكامل في إقليم البحر الأحمر من حيث تكاثرها وتغذيتها وسلوكها. وقد جرى تسجيل ثلاثة أنواع من الدلافين في مياه منطقة جازان وهي: الدلفين ذو الأنف، الدلفين المحدب الظهر، الدلفين ذو الخرطوم الشوكي. كما شوهد حوت برايد في مياه سواحل منطقة جازان، وتُعدّ مشاهدة هذا النوع من الحيتان ذات أهمية نظرًا لأنها أول سجل

موثق لهذا النوع في منطقة البحر الأحمر، وهذا يضيف نوعًا جديدًا للثدييات البحرية المسجلة في البحر الأحمر والتنوع الإحيائي فيه. (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٥م).

وتضم مجموعة متميزة، من أهمها:

١. الأسماك والروبيان:

تضم منطقة الدراسة ميناء جيزان الذى يعد ثالث أهم الموانئ السعودية؛ إذ تمر به حركة التجارة إلى كل من أوروبا والشرق الأقصى والخليج العربي، وتضم المنطقة البحرية أغنى مناطق صيد الأسماك بالمملكة؛ إذ يعيش بها نحو ٣٥٠ نوعًا من الكائنات الحية البحرية، منها ٥٠ نوعًا من المأكولات البحرية، ومن ثم فإن جازان تمد جنوب المملكة بأطنان من المأكولات البحرية يوميًّا، (Tarek O.Said et al, 2014, p 801)

وتعد مدينة جازان من المدن الرئيسة لإنتاج الأسماك والروبيان وغيرها من الحيوانات البحرية، حيث تنتج أنواعًا متعددة من الأسماك، ويمثل ذلك أحد محاور تطور الثروة السمكية بمنطقة جازان والصناعات القائمة عليها. ويقوم فرع الثروة السمكية بمدينة جازان بالإشراف على قطاع الصيد في المنطقة، كما يقوم بمراقبة البيئة البحرية والإشراف على الشواطئ والمحافظة عليها من عمليات الردم والمخالفات المضرة بالبيئة البحرية إضافة إلى غيرها من المهام.

٢. الطيور البحرية المعششة:

الطيور من أهم الظواهر في النظام البيئي البحري وأكثر عناصره وضوحًا، ويُعدّ المؤشر الحقيقي على صحة البيئات، ويعتبر البحر الأحمر مجالاً حيويًّا لأصناف عديدة من الطيور المهاجرة بين أوروبا وإفريقيا خلال فصول السنة، وبخاصة الجزر

الجنوبية من البحر الأحمر التي تعبرها مئات الآلاف من الطيور المهاجرة في فصلي الربيع والخريف، فهنالك عدة مجموعات مهمة من الطيور مثل طيور الخرشنة الصغيرة، والخرشنة الملجمة، والنسر المصري الذي يقطن هناك. (الهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الاحمر وخليج عدن، ٢٠٠٦ (http://www.persga.org/inner_ar.php?id=93).

وحسب الدراسة التي قامت بها الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها حول الوضع الراهن للطيور المعششة؛ هناك مجموعة متنوعة من الطيور البحرية المعششة في منطقة جازان والجزر المجاورة، منها: الطائر الاستوائي أحمر المنقار، زقزاق السرطان، النورس أبيض العين، الخرشنة الخطافية. الخرشنة بيضاء الخد، الخرشنة الصغيرة، الأبلة البني. النورس الأسحم، خرشنة بحر قزوين، الخرشنة المقنعة، الخرشنة المتوجة الصغيرة. ومن أهم المشكلات التي تواجه الطيور البحرية المعششة الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تدمير بيئات هذه الطيور. (الهيئة العامة للحياة الفطرية، ٢٠١٠) ونبين الصورة رقم (٣) تجمعًا لطائر البلاشون بسواحل المنطقة.



الصورة رقم (٣): طائر البلاشون أحد النماذج للطيور البحرية بالمنطقة.
(المصدر: الدراسة الميدانية لجزيرة فرسان ٢٠١٦)

٣. الشعاب المرجانية

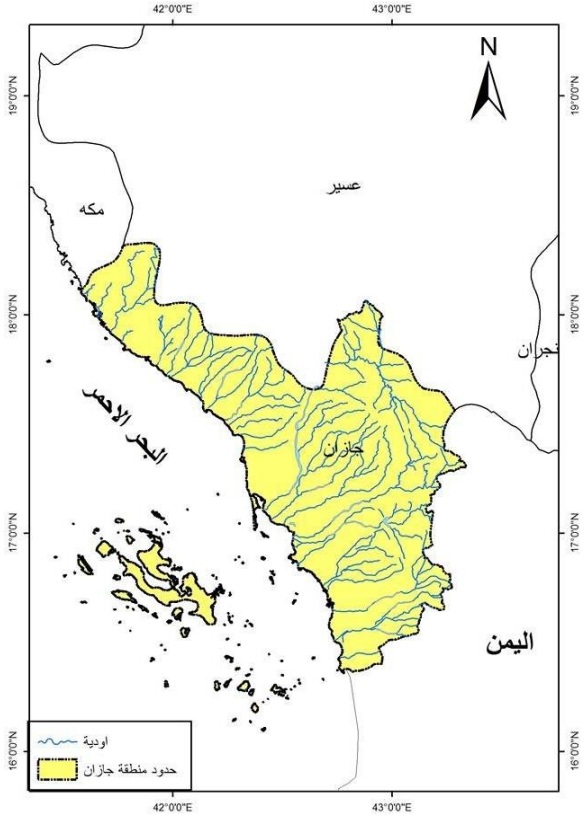
تعد الشعاب المرجانية أهم المكونات الحية الحيوانية بالنظام البيئي البحري لمنطقة جازان وأحد أهم ملامح تميزها على صعيد التنوع الأحيائي؛ فإلى جانب ما تقدمه من قيم جمالية للنظام البيئي البحري فهي أيضًا حياتياً للعديد من الأنواع السمكية التي تأوي إليها لوضع البيض والتناسل واتخاذها مسكناً.

هذا وتتركز الشعاب المرجانية في منطقة البحث بشكل أساسي على الهوامش الساحلية لمنطقة الجزر، وعلى رأسها مجموعة جزر فرسان، وتقدر المساحة الحالية التي تشغلها الشعاب المرجانية في المنطقة بنحو ٨٨٠ كم٢، بناء على تحليل مرئية عام ٢٠١٦م، وقد تعرضت – ولازالت - هذه المساحة للتقلص والتلف بحكم التدخلات البشرية غير الواعية والتي لا تراعي الأهمية الكبيرة لهذا المكون المهم.

خامسًا: علاقة النظام البحري بالنظم البيئية المجاورة:

يرتبط النظام البيئي البحري في منطقة الدراسة بغيره من النظم البيئية الطبيعية والبشرية التي تشاركه الحيز المكاني؛

فالنظام البيئي الجبلي يتصل بالنظام البيئي البحري عبر مسارات الأودية التي تنتهي الى البحر، ومن أهمها أودية ضمد، وجازان، ولجب، وخلب، وشهدان، والحياة (شكل رقم ٣).



الشكل رقم (٣): شبكة التصريف المائي بالمنطقة (المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة جازان ١٩٨٣، مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠.)

ويتصل بالنظام البيئي البحري كل من النظام البيئي العمراني والزراعي والصناعي، فتقام المنشآت العمرانية على الجبهة البحرية، ويتلقى النظام البيئي البحري مخلفات الصرف الصحي التي تستقر بالقرب من الساحل وتنتهي الى البحر مخلفة آثارًا بيئية سلبية على النظام البيئي محل الدراسة.

سادسًا: خصائص النظام البيئي البحري بمنطقة جازان:

بناء علىٰ الحدود الإيكولوجية، وعلاقة النظام البيئي البحري بباقي النظم البيئية بالمنطقة، ومن خلال الدراسة الميدانية يمكن حصر أهم خصائص النظام البيئي البحري في المنطقة فيما يأتي:

أ - يمثل نظامًا بيئيًّا مفتوحًا، يجري فيه تبادل المادة والطاقة بينه وبين باقي النظم البيئية بالمنطقة، من خلال المدخلات والمخرجات التي تدعم هذه العمليات التبادلية كما هو الحال في نواتج الصرف الصحي التي تنتهىٰ إلي البحر بعد عمليات المعالجة (صورة رقم٤)



الصورة رقم (٤):مخرج محطة الصرف الصحي إلى البحر مباشرة. (المصدر: الدراسة الميدانية، موقع محطة الصرف الصحىٰ، ساحل مدينة جازان، ٢٠١٦.)

ب - يمكن أن يُعَدَّ نظامًا حيويًّا نظرًا لما يضمه من أحياء، وكذلك بالنظر لما ينقله من أسباب الحياة لكائنات أخرى خارج إطاره المكاني، ويمثل نبات المانجروف (والمسمىٰ محليًّا باسم الشورى في منطقة جازان، والقندل في جزيرة فرسان) والطيور البحرية والأسماك وغيرها من الكائنات البحرية، كما تبين الصور رقم (٣).

ج - يتميز النظام البيئي البحري هنا بدينامية واضحة يدعمها تباين كمية الرواسب التي تستقبلها الجبهة البحرية من جريان الوديان، إضافة إلى عمليات الحفر والردم التي يتعرض لها خط الساحل، كما يتضح من الصورة رقم (٥).



الصورة رقم (٥): مسطحات ردم الشاطئ بجزيرة فرسان لتوسعة الميناء على حساب مساحات المانجروف. (المصدر: الدراسة الميدانية، جزيرة فرسان، ٢٠١٧) .

د - يُعَدّ النظام البيئي البحري لمنطقة جازان نظامًا كبيرًا تأتي تحته تفصيلات لنظم بيئية أصغر، وهو نفسه جزء من نظام أكبر منه.

هـ - يُعَدّ نظامًا طبيعيًّا - بشريًّا؛ فهو طبيعي من حيث أصل نشأته وبشريًّا من حيث تأثره بالأنشطة البشرية فيما يتعلق بتغير حركة وحجم مياهه، وكذلك الحدود المكانية للنظام ونطاق امتداده.

و - تتحقق في هذا النظام سمة التعاونية Cooperation إذ إن هناك علاقات قوية تربط بين المكونات الحية وغير الحية داخل النظام البيئي نفسه، وكذا مع باقي المكونات بالنظم البيئية التي تشاركه الحيز المكاني.

سابعًا: مظاهر تدهور النظام البيئي البحري بالمنطقة:

يتعرض النظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة لعدد من المشكلات التي يمكن إيجاز أهم مظاهرها فيما يأتي:

أ - تغيرات خط الساحل وتراجع مساحات نبات المانجروف .

ب - تراجع مساحات الشعاب المرجانية.

ج - التلوث بالعناصر الثقيلة.

وفيما يأتي تفصيل لكل منها:

أ - تغيرات خط الساحل وتراجع مساحات نبات المانجروف:

نظرا للتداخل الكبير بين ما يتعرض له خط الساحل من تأثيرات بشرية ممثلة في عمليات الحفر والردم، وما يستتبعه من تأثيرات سلبية بشكل مباشر على النطاق المساحي الذي يغطيه نبات المانجروف فقد أثر الباحث أن تجري معالجة هذين المظهرين بصفتهما محورًا واحدًا.

حيث تعرضت المنطقة الساحلية -ولاسيما خط الساحل- بمنطقة الدراسة لكثير من التغيرات بفعل التدخلات البشرية المكثفة؛ فقد رصد الباحث من خلال تحليل المرئيات التي غطت المنطقة خلال فترات مختلفة (من ١٩٨٠ – ٢٠١٦م) وما دعمته نتائج العمل الميداني، أن هناك عمليات تقدم وتراجع لخط الساحل على طول المنطقة، وقد رُصدت مستويات التقدم والتراجع خلال الفترات الزمنية اعتمادًا على تحليل المرئيات الفضائية للسنوات المذكورة التي غطت المنطقة في نفس التوقيت من تلك السنوات، والتي تُظهرها الأشكال البيانية (٤، ٥، ٦)، ويمكن رصد عمليات التغير على النحو التالي:

١- خلال الفترة من ١٩٨٠-١٩٩٠:

على طول ساحل محافظة الدرب على سبيل المثال بلغ إجمالي المسافات التي شهدت تقدمًا لخط الساحل على حساب اليابس خلال الفترة من ١٩٨٠-١٩٩٠م نحو ٠,٢٨كم، في حين شهد خط الساحل خلال نفس الفترة تراجعًا بمقدار نحو ٠,٨٧٩ كم، ولم يختلف الأمر كثيرًا خلال نفس العقد الزمني لساحل مدينة بيش الذي تقدم بنحو ٠,٥٩ كم، وتراجعت أجزاء أخرى منه بمقدار نحو ٠,٩٥٦كم، في

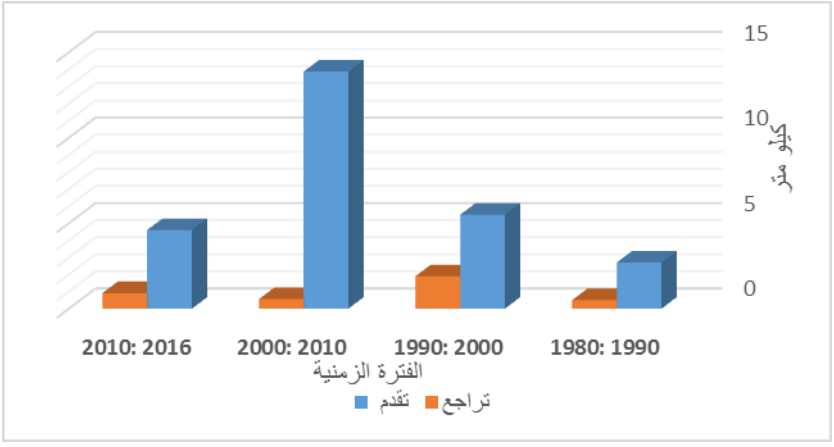
حين شهدت مدينة جازان حالات التقدم الأكبر خلال نفس الفترة الزمنية حيث شهد الساحل تقدمًا بنحو ٢,٧٤كم، وتراجعت أجزاء أخرى منه بمقدار نحو نصف كيلومتر فقط.

٢- خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠٠٠م

شهد الساحل بمدينة جازان تقدمًا بنحو ٥,٥ كم، وتراجعت أجزاء منه بمقدار ١,٩ كم، في حين شهد ساحل محافظة الدرب تقدمًا طفيفًا ٠,٠١٣ كم، وتراجعًا بمقدار ٠,٦ كم، ولم يختلف الأمر كثيرًا في حال ساحل بيش الذي تقدمت أجزاء منه بمقدار نحو ٦٩ مترًا، وتراجعت أجزاء أخرى بمقدار يقترب من النصف كيلو متر.

٣- خلال الفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٠

تقدمت أجزاء من ساحل مدينة جازان بنحو ١٣,٨٧ كم، وتراجعت منه أجزاء أخرى تبلغ نحو نصف كيلو متر، ولم تشهد الدرب تغيرات كبيرة، فلم تزد مستويات تقدم الساحل عن نحو ٢٢٥ مترًا، وولم تتقدم لأكثر من ٢٠ مترًا فقط، وهو نفس الأمر يتكرر في ساحل بيش التي تقدم ساحلها نحو اليابس بمسافة ٥٨٠ مترًا، وتراجعت أجزاء منه بنحو ٦٠ مترًا فقط.



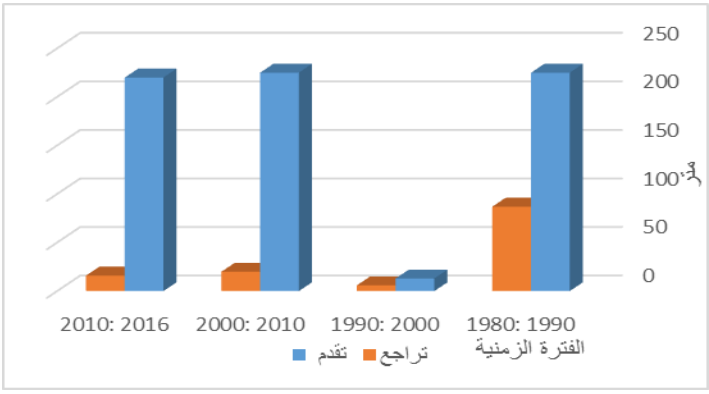
الشكل رقم (٤): مسافات تقدم وتراجع ساحل مدينة جازان خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٦م
المصدر: بناء على نتائج تحليل المرئيات الفضائية للسنوات ١٩٨٠، ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦م

٤-خلال الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٦م:

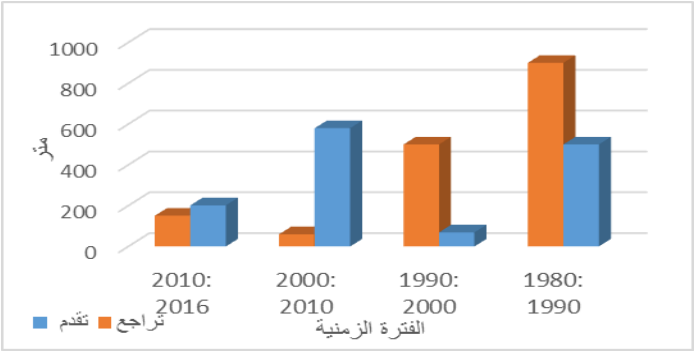
تقدم ساحل مدينة جازان بنحو ٤,٦ كم، وتراجعت أجزاء منه بمقدار نحو ٠,٩١ كم، في حين لم يشهد ساحل الدرب تقدمًا أكثر من نحو ٢٢٥ مترًا، وتراجعا بنحو ٠,١٦٧ كم، ولم تختلف الأمور كثيرًا على ساحل بيش الذى تقدم بنحو ٢٠٢م، وتراجع في بعض قطاعاته بنحو ١٥١ مترًا.

ويعزى كثير من عمليات التقدم والتراجع التي شهدها خط الساحل بمنطقة الدراسة إلى الأنشطة البشرية بصورة أساسية، وهو ما يمكن تمييزه على مستويين، هما عمليات الردم والحفر التي تعرض لها ساحل المنطقة، وخصوصًا ما جاء مصاحبًا للطفرة التنموية التي شهدتها المنطقة حينما أولت المملكة عناية خاصة بها كأحد سبل دعم المنطقة لتأمين الحد الجنوبي في أعقاب محاولات جماعة الحوثيين باليمن تأمين تلك الحدود، وهو ما تبين من ازدياد نشاط عمليات التنمية العمرانية بشكل أساسي بعد عام ٢٠٠٦م.

ولقد تركت هذه التغيرات على مورفولوجية ومورفومترية الساحل كثيرًا من الآثار البيئية التي كان لها انعكاسات سلبية على نبات المانجروف، الذي يعد أهم العناصر الحية داخل النظام البيئي بالمنطقة، وفي نفس الوقت يعد من أكثر المكونات الحية تعرضًا للانتهاك والتلف، كما سيتبين لاحقًا في تضاعيف هذا البحث، وسوف تكون هناك دراسة تفصيلية لعمليات الحفر والردم بطول ساحل المنطقة عند معالجة العوامل المسببة لتدهور النظام البيئي البحري بالمنطقة.



الشكل رقم (٥): مسافات تقدم وتراجع ساحل محافظة الدرب بالمتر، خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٦م
المصدر: بناء على نتائج تحليل المرئيات الفضائية للسنوات المذكورة.



الشكل رقم (٦): مسافات تقدم وتراجع ساحل محافظة بيش بالمتر، خلال الفترة ١٩٨٠-٢٠١٦م
المصدر : اعتماداً على تحليل المرئيات الفضائية للسنوات المذكورة .

حيث أدت عمليات تعديل شكل خط الساحل إلى أن تنحرف مياه المد بعيداً عن أشجار المانجروف، ومن ثم انخفاض مستوى المياه في بيئة المانجروف، وهذه التغييرات في مسار خط الساحل مرتبطة في الأغلب بأنشطة التعمير، التي تتضمن عمليات تعميق الساحل (بغرض عمل المصايد) والإلقاء بالرواسب في المنطقة الشاطئية، والإطماء المفرط للكثبان الرملية، وهو ما ترتب عليه اضمحلال وانسداد بعض من القنوات المدية التي يتدفق من خلالها ماء البحر داخل بيئة المانجروف (Loutfy I. El-Jouhary, 2009, P. 336). فقد تعرضت نباتات المانجروف لكثير من التهديدات التي ترتبت على تغير طبيعة شاطئ البحر بفعل عمليات الحفر والردم؛ في خور جزر فرسان، خلال عملية إقامة ميناء بحري في الجزيرة تطلب إنشاء مرسى، وموقف للسيارات والقوارب، وغيره من ورش الأعمال الشاقة، وما ارتبط بها من تسهيلات لعمليات الترفيه الساحلي، قد تركت كلها ىآثاراً سلبية على بيئة المانجروف (PME, 2005).

وقد واجه الباحث صعوبة كبيرة في تحديد مستوى التدهور والتراجع الذي تتعرض له مساحات نباتات المانجروف بالمنطقة من واقع تحليل المرئيات الفضائية نظراً للتشابه الطيفي الذي تعكسه النباتات المائية، وهو ما جعل هناك تداخلاً كبيرا بين المانجروف والنباتات السبخية والحشائش، وهو ما استدعى أن يقوم الباحث بعمل ميداني مكثف للمناطق المعروفة مسبقًا بأنها بيئات حاضنة للمانجروف، إضافة إلى الإشارة إلى الجهود التي بذلت في سبيل استزراع المانجروف ببعض المواقع.

ومن خلال نتائج العمل الميداني أمكن الخروج بمجموعة النتائج التالية:

١- تشهد منطقتا الكورنيش الشمالي والجنوبي لمدينة جازان توسعًا خدميًّا كبيرًا على حساب نطاق المد والجزر الذي تنمو

فيه أشجار المانجروف؛ وهو ما ترتب عليه تراجع واضح في المساحة الكلية للمانجروف بتلك المواقع، حيث جرى تجريف مساحات لا تقل في كل موقع عن كيلومترين مربعين جرى تجريفهما من المحتوى النباتي، سواء أكان الدافع هو إقامة منطقة ترفيهية أم خدمية، مثل توسيع نطاق خدمة الميناء مثلاً. كما توضح الصورة رقم (٦)، أو لإقامة سباقات بالدراجات النارية كما تبين الصورة (٧)



الصورة رقم (٦): ردم الشاطئ بالكورنيش الشمالي لمدينة جازان
(المصدر: الدراسة الميدانية، ساحل مدينة جازان ٢٠١٧م)



الصورة رقم (٧): تهيئة المنطقة الشاطئية بعد ردمها لتكون مضماراً لسباقات الدراجات النارية.
(المصدر: من تصوير الباحث، جازان ٢٠١٧م).

٢ - تتعرض النباتات الساحلية عمومًا، ومن بينها المانجروف، لعمليات تدهور على المستويين النوعي والكمي في المواقع المحيطة بمحطة الصرف الصحي بمدينة جازان، إذ يجرى التخلص من تلك المياه في البحر عبر أنبوب ضخم يلقي بمياه الصرف – ذات المعالجة الثنائية والثلاثية – وهو ما يخلق مسطحًا زلقًا يكسوه اللون الأسود بعد أن جرت تعريته من النباتات ورُدمت أجزاء كبيرة من نطاق المد بغرض التوسعة وإقامة منشآت عمرانية، كما تبين الصورة رقم (٨).



الصورة (٨): التدهور الكمي و النوعي للنباتات الساحلية. (المصدر: من تصوير الباحث، جازان ٢٠١٧م)

٣- تتعرض نباتات المانجروف في كثير من المواقع بجزر فرسان لعملية تدهور تكاد تكون ممنهجة من قبل إدارة ميناء فرسان، حيث تجرى عمليات التجفيف وحرمان النبات من المياه؛ وهو ما يمهد لموته وتهيئة الأرض للتوسع، كما هو مبين بالصورة رقم (٩)، والصورة رقم (١٠).



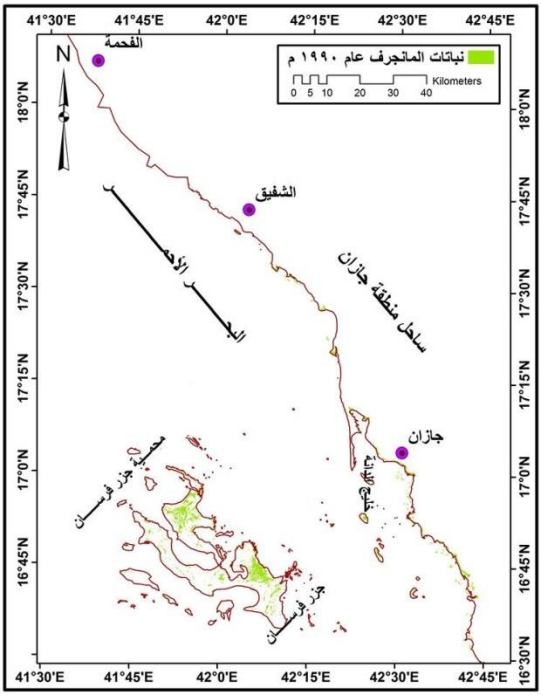
الصورة رقم (٩): حجز المياه عن مسطحات المانجروف من خلال عمليات الردم وهذا يؤدي إلى موتها.
(المصدر: من تصوير الباحث، جزيرة فرسان ٢٠١٧م)



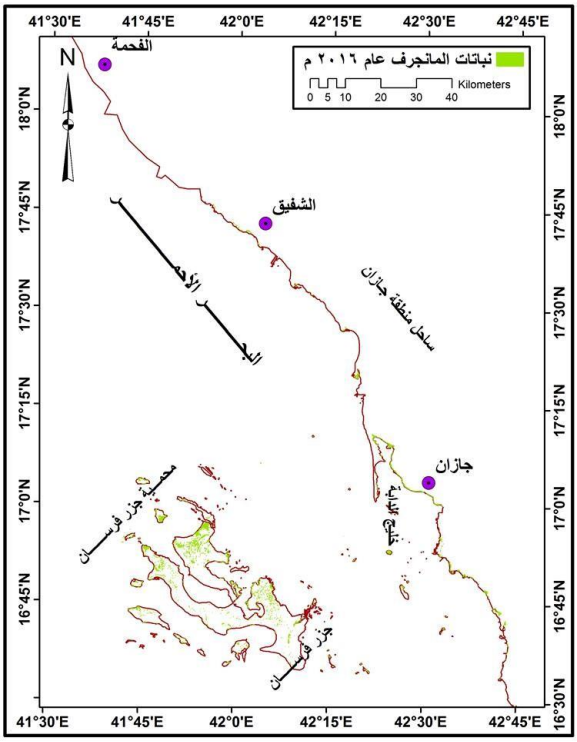
الصورة رقم (١٠): سيقان وجذوع المانجروف وقد تحولت إلى أخشاب جرداء.
(المصدر: من تصوير الباحث، جزيرة فرسان ٢٠١٧م)

ومع أن نتائج تحليل المرئيات الفضائية للسنوات (١٩٩٠، ٢٠١٦م) تشير إلى أن معدل تراجع نبات المانجروف يبلغ نحو ٠,٣٤ كم٢ سنويًّا، فإن ما رصده الباحث ميدانيًّا يؤكد أن هذا المعدل

آخذ في الزيادة في كل من النطاق الساحلي لمنطقة جازان أوفى نطاق جزر فرسان. وتظهر الخريطتان (٧، ٨) مستويات التراجع الذي يتعرض له نبات المانجروف بالمنطقة. حيث تراجعت المساحة الإجمالية من ٣٦,٣ كم٢ عام ١٩٩٠م إلى نحو ٢٧ كم٢ عام ٢٠١٦م، وكما سبقت الإشارة فإن معدلات التراجع آخذة في الزيادة ما دامت الأنشطة البشرية مستمرة بنفس النسق، وسوف يكون هناك تفسير لتلك النتائج في أحد المباحث التالية بهذا البحث.



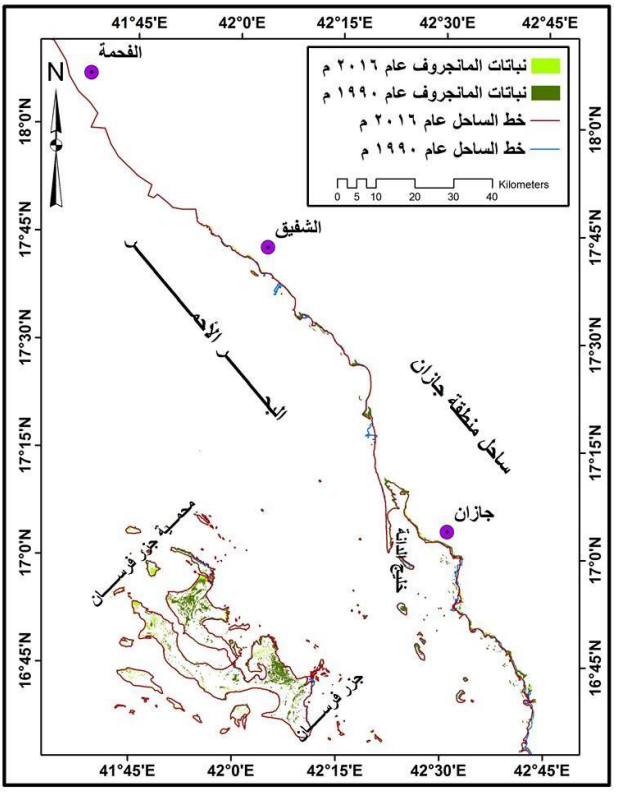
الشكل رقم (٧): توزيع نبات المانجروف عام ١٩٩٠م.
(المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات، ١٩٩٠م)



الشكل رقم (٨): توزيع نبات المانجروف عام ٢٠١٦م.

(المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات، عام ٢٠١٦م)

ويختصر الشكل رقم (٩) مستويات التراجع الذي تعرض له نبات المانجروف بالمنطقة



الشكل رقم (٩): تراجع مساحات نبات المانجروف بين عامي ١٩٩٠–٢٠١٦م
(المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات للأعوام المذكورة.

وبناء على التقرير الذى أعدته "المنظمة الإقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن، 2005" فإن نباتات المانجروف في هذه المنطقة عرضة بشكل كبير لعمليات التدهور والإزالة، نتيجة لكثير من الأنشطة التنموية والاستثمارية بها، حيث تتعرض النباتات للتدمير جراء عمليات ردم السواحل أو تجريفها بغرض عمل مزارع الروبيان، كما أن الأشجار نفسها يجري تقطيعها لاستخدامها في أنشطة البناء أو حتى مصدراً للتدفئة، بل إن الأجزاء القممية من تلك الأشجار تتعرض للتلف والتآكل نتيجة رعي الإبل ، وانتهى التقرير إلى أن نحو ٧٤٪ من جملة مساحة

المـــانجروف قـــد تعـــرض للتلـــف والتنـــاقص بشـــكل ســـريع (PERSGA,2005)

أ- تراجع مساحات الشعاب المرجانية

لقد تركت الممارسات البشرية تأثيراتها السلبية بشكل بالغ الوضوح على نطاقات الشعاب المرجانية في النظام البيئي البحري لمنطقة جازان؛ حيث تبين الخريطتان (٧)، (٨) أن هناك تراجعًا كبيرًا في المحتوى المرجاني بالمنطقة، فقد تناقصت مساحة الشعاب والتجمعات المرجانية من ١٠٩٧ كم٢ عام ١٩٨٧م إلى٨٨٠ كم٢ عام ٢٠١٦م، وهو تراجع يقدر سنويًّا بنحو -٧,٤٤ كم٢.

وكما ثبت من خلال العمل الميداني فإن الأنشطة البشرية لها التأثير الأكبر في الوصول إلى هذه النتيجة السلبية على بيئة المرجان، فممارسات الصيد بأشكال غير قانونية في مناطق الحيد المرجاني وخصوصًا بجزر فرسان، والتوسع في أنشطة الحفر والردم خصوصًا في مواضع ميناءي جازان وفرسان كان لهما دور كبير، فتظهر الصور (١١) نتائج إحدى عمليات الضبط التي جرت بجزر فرسان لعمليات صيد جرت بشباك خطافية تنتزع الشعاب وتخرجها من مواضعها خلال عمليات الصيد.

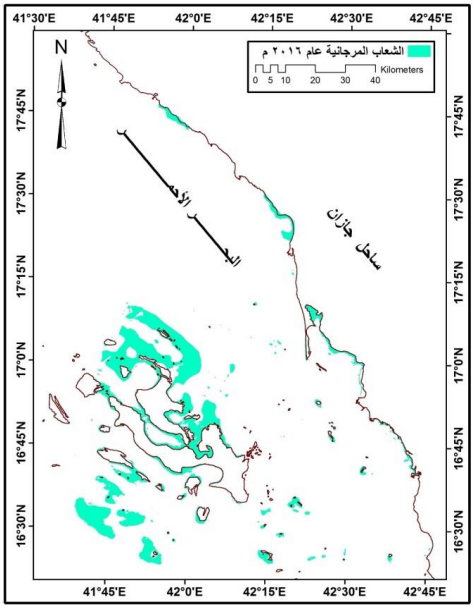


الصورة رقم (١١): نتائج إحدى ضبطيات المحمية الطبيعية بجزر فرسان لعمليات الصيد التي تقتلع الشعاب المرجانية. (المصدر: شرطة المحمية الطبيعية بجزر فرسان.)

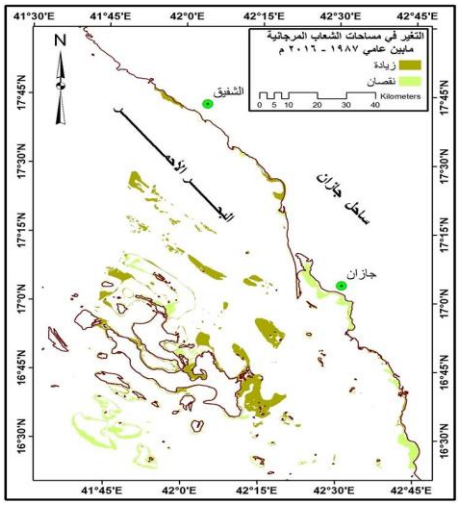
كما تبين الصورة رقم (١٢) ما تقوم به إدارة ميناء فرسان بغرض توسعة الميناء على حساب المكونات الحية بما فيها الشعاب المرجانية، حيث يجرى مد أنابيب في مناطق المرجان لتفتيتها وتحويلها إلى مسحوق يجرى التخلص منه على شاطئ الجزيرة للتمكن من التوسع في مساحة الميناء دون مراعاة لأية اعتبارات بيئية، وسوف تكون العوامل المسببة لهذا التدهور محل نقاش في المحور الأخير من محاور هذا البحث



الصورة رقم (١٢): عملية توسعة ميناء جزر فرسان على حساب الموائل الطبيعية.
(المصدر: من تصوير الباحث، جزيرة فرسان، ٢٠١٧م)



الشكل رقم (١٠): مساحة الشعاب المرجانية عام ٢٠١٦م (المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للمنطقة، القمر الصناعي الأمريكي لاند سات بدقة ٣٠ مترًا، ٢٠١٦م)



الشكل رقم (١١): اختلاف مساحات الشعاب المرجانية بين عامي ١٩٨٧-٢٠١٦م، (المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للمنطقة، القمر الصناعي الأمريكي لاند سات بدقة ٣٠ مترًا).

ج- التلوث بالعناصر الثقيلة

تتعرض الأحياء البحرية (وخصوصًا الأسماك والروبيان) للتأثيرات السلبية لعمليات التلوث الذي يتعرض له النظام البيئي البحري بالمنطقة، وتأتي هذه الملوثات من مصادر أهمها مياه الصرف الصحي، وتدفق الزيوت من الناقلات البحرية، وكذلك عوادم وسائل النقل البحري ومراكب الصيد التي تجوب مياه المنطقة.

هذا وتعد العناصر الثقيلة أحد أهم الملوثات الخطرة؛ نظرًا لسميتها العالية، بحكم وفرة هذه الملوثات وسهولة وصولها وتراكمها بأجسام الكائنات البحرية، ويعزى هذا الأمر إلى كثافة استخدامها في العمليات الصناعية والأنشطة المحلية، (Idris, A. M. 2008, p 160)

وجدير بالذكر أن التلوث بالعناصر الثقيلة يمثل خطرًا كبيرًا على حياة الإنسان؛ حيث تمتص هذه الملوثات عبر أجسام الكائنات البحرية وتصل إلى جسم الإنسان عبر مراحل السلسلة الغذائية، إذ بمقدور هذه الملوثات أن تسبب اضطرابات فسيولوجية وعصبية، وتشوهات وأمراضًا مسرطنة، بجانب التحولات الجينية في الخلايا، وتغيرات شكلية غير طبيعية، علاوة على الأنشطة الإنزيمية والهرمونية، إضافة إلى زيادة معدلات الوفيات، وهو ما يمكن إرجاعه أيضا الى تلك الملوثات شديدة الضرر. (Bubb,J. and Laster,J. 1991, p 190)

وقد أجرى المتخصصون في الدراسات البيولوجية عددًا قليلاً من البحوث لما تتعرض له الأحياء البحرية من ملوثات وخصوصًا العناصر الثقيلة، ومن تلك الدراسات ما قام به Tarek وزملاؤه، حيث أظهرت هذه الدراسة التي اهتمت بفحص اثني عشر نوعًا من الأسماك بمنطقة جازان وهي: الهامور، السانور، الباركودا، نايجل، هريد، قطة، البوري، الدراك الهندي، البياض،

الشعور، سوالى، الباغة)، وقد انتهت الدراسة إلى ارتفاع نسب كل من الحديد، والزنك، وعلى الجانب الآخر عند مقارنة نتائج التحليلات بالمحددات التي وضعتها المنظمة الدولية للأغذية والزراعة فقد اتضح ارتفاع قيم عنصر الكادميوم عن محددات المنظمة الدولية، فيما جاءت قيم معظم العناصر عند المستوى الحدى لتلك المحددات. (Tarek, O, Said, et al , 2014)

وفي دراسةAmelوزملائه عن العناصر الثقيلة في أنسجة الروبيان بمنطقة جازان تبين أن تركيزات عنصر الرصاص تراوحت ما بين ٢١,٣٣، ١٧، ٢,٣٢جزءًا في المليون في كل من الخياشيم والهيكل الخارجي والعضلات على الترتيب، وهي أعلى من القيم المسموح بها لتلك التركيزات وفقًا لمحددات منظمة الصحة العالمية، التي أقرت أنه لا ينبغي أن تزيد تركيزات عنصر الرصاص على ٢ مليجرام/كجم، إضافة إلى أن تركيزات عنصر الرصاص جاءت أعلى من حد الخطورة المحدد من قبل منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة. Amel el (Gendy et.al. 2015 P. 674)

ومع قلة الدراسات المتعلقة بهذه المشكلة فإنها بمثابة ناقوس يحذر من خطورة المشكلة على صحة الأحياء البحرية ومن ثم صحة الإنسان في نهاية المطاف.

سابعاً: العوامل الجغرافية المسببة لتدهور النظام البيئي البحري بالمنطقة:

تضافرت مجموعة من العوامل الجغرافية البشرية المسببة لتدهور النظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة، ترجع في معظمها إلى العوامل البشرية، وفيما يأتي مناقشة لكل منها:

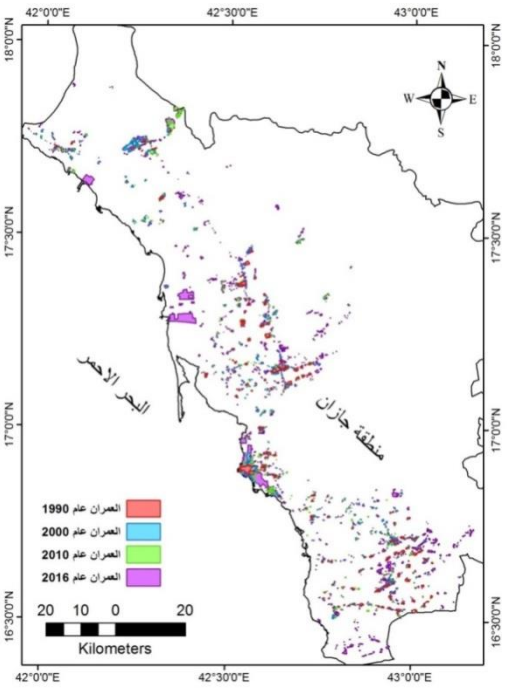
أ- التوسع العمراني:

يعد التوسع العمراني بالنظم البيئية البحرية عمومًا - وبمنطقة الدراسة بشكل خاص- أحد أهم الممارسات البشرية التي تركت

كثيرًا من التأثيرات السلبية على مختلف عناصر ومكونات النظام البيئي البحري؛ سواء أكان هذا بصورة مباشرة فتتغير هيئة الأرض وخصوصًا خط الساحل، أو بصورة غير مباشرة نتيجة لما تتلقاه المنطقة الساحلية من ملوثات هي في الأساس نتيجة للاستخدامات البشرية التي تنصرف إلى مياه النظام البيئي البحري فتفسد خصائصه وتقضي على العديد من الأحياء بداخله.

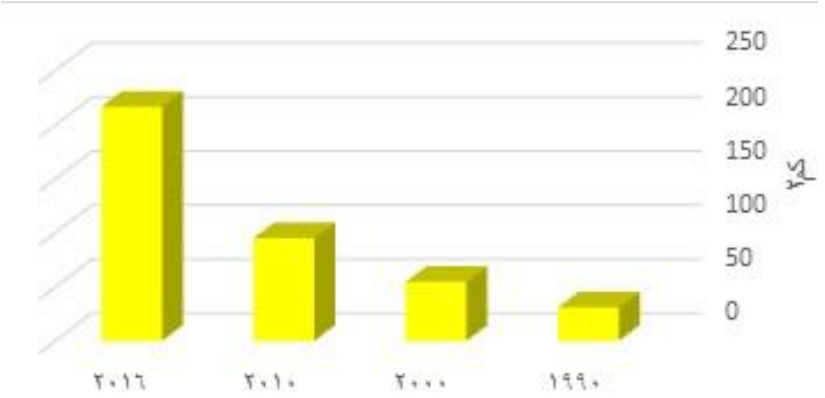
تظهر التقديرات الحديثة أن ١,٢ بليون نسمة من سكان العالم تسكن نطاقا في حدود ١٠٠ كيلو متر من خط الشاطئ، والذي يقع على منسوب أدنى من ١٠٠ متر، حيث تبلغ الكثافة السكانية نحو ٣ أضعاف نظيرتها عن المتوسط العالمي، وجدير بالذكر أن تكثيف الأنشطة التنموية بالمناطق الساحلية وما تبعها من زيادة في الكثافات السكانية بها سكنًا واستخدامًا قد ترتب عليه تعرض تلك المناطق لعمليات التعرية والتدمير (Luciana Slomp, 2004, P p 15: 16)

ومن واقع تحليل المرئيات الفضائية التي جرى من خلالها رصد نمو الكتلة المبنية بالمنطقة اتضح أن مساحة الكتلة المبنية قد زادت مساحة الكتلة العمرانية من ٣٠,٧٨٠ كم٢عام ١٩٩٠م الى نحو ٣١٦,٥٨٤ كم٢ عام ٢٠١٦م، كما يبين الشكلان رقم (١٢، ١٣).



الشكل رقم (١٢): نطور النمو العمراني بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠١٦م.
(المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية، القمر الصناعي الأمريكي لاندسات، خلال السنوات ١٩٩٠م، ٢٠٠٠م، ٢٠١٠م، ٢٠١٦م)

فقد ترتب على تلك الأنشطة البشرية أن أصبحت المناطق الساحلية عرضة لمستويات عالية من الخطورة التي تشمل على سبيل المثال نحتًا لخط الشاطئ، وغمرًا للمنطقة الساحلية، وتدهورًا عامًّا في الموارد الساحلية، (Ishmael Yaw , et al , 2016, p 1)



شكل رقم (١٣): تطور مساحة الكتلة العمرانية على ساحل منطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠١٦م (المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل المرئيات الفضائية للسنوات ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦م.

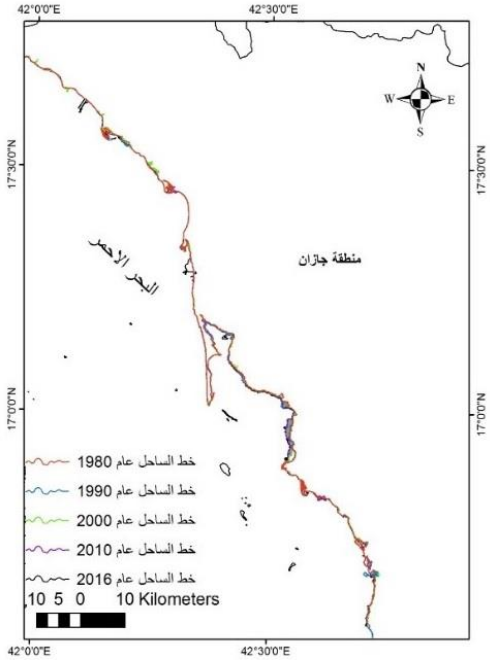
ب- عمليات الردم والحفر بالساحل

تحت مسوِّغات تنموية تتعرض المناطق الساحلية بالنظام البيئي البحري في المنطقة لكثير من مظاهر التعدي على نطاق المد البحري الذي تجري فيه عمليات ردم وحفر بشكل أسهم في نهاية الأمر إلى تغير طبيعة خط الساحل من ناحية، وتدهور المكونات الحية خصوصًا النباتية من ناحية ثانية.

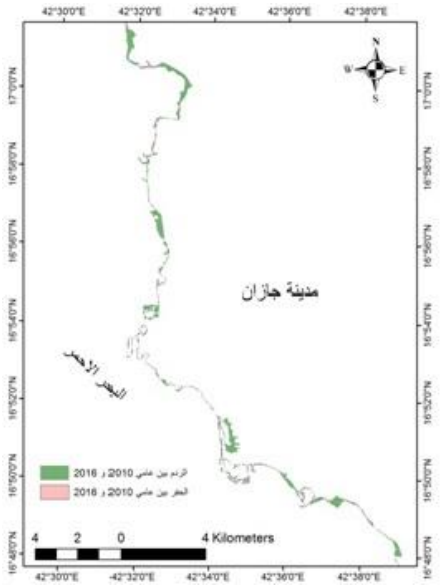
فمن واقع نتائج تحليل المرئيات الفضائية خلال العقود الأربعة الأخيرة تبين أن هناك تزايدًا مستمرًّا في عمليات الردم بالمنطقة الساحلية ترتب عليه تغير الطبيعة الأصلية للساحل، إذ إنه بناء على تحليل نتائج المرئيات الفضائية خلال الفترة من ١٩٨٠م حتى عام ٢٠١٦م على مستوى المنطقة كلها؛ بلغت المساحة الإجمالية التي تعرضت للردم نحو ٢٠ كم٢ خلال الفترة من ١٩٨٠-١٩٩٠م، ثم تناقصت المساحة إلى نحو ٦ كم٢ خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠٠٠م، ثم عاد المعدل للزيادة مجددًا خلال العقد التالي ٢٠٠٠-

٢٠١٠م وبلغ نحو ٢٨ كم٢ ، واستقر نفس المعدل خلال الفترة الأخيرة من ٢٠١٠-٢٠١٦م، وهو ما يعني، أن عمليات الردم التي تعرض لها خط الساحل خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م، بلغ نحو ٧٢,٥٥ كم٢ ، أما عمليات الحفر فإنها وإنْ كانت على مستوى مساحي أقل فإنها سجلت نحو ٣٢,٧٢ كم٢ ، كان أكثرها نشاطاً خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠٠٠م.

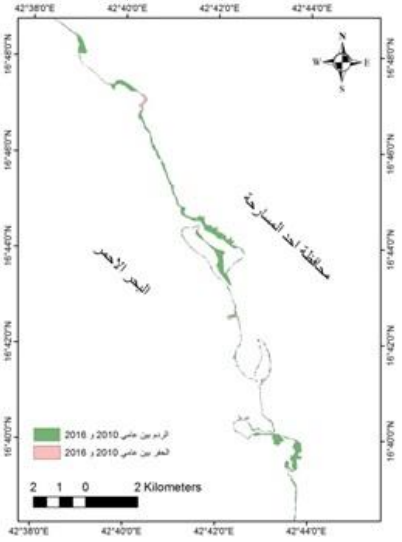
وقد أظهرت مجموعة الخرائط ذوات الأرقام (١٤. ١٥ ، ١٦ ، ١٧) معدلات التقدم والتراجع لخط الساحل سواء على مستوى المنطقة كلها ، أو على مستوى المحافظات التي شهدت تغيرات واضحة في هذا الصدد ، وهي على الترتيب: محافظات جازان ، وأحد المسارحة ، وبيش.



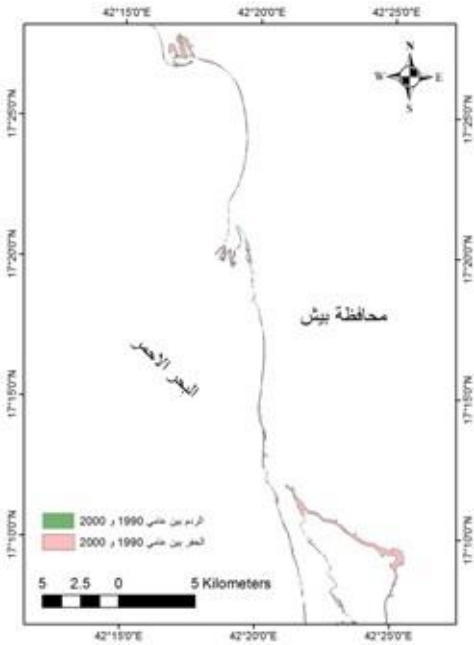
الشكل رقم (١٤): تغيرات خط الساحل بمنطقة جازان خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٦م (المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات خلال السنوات ١٩٨٠، ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦م)



الشكل رقم (١٥): تغيرات خط الساحل: محافظة جازان، خلال الفترة من ٢٠٠٠: ٢٠١٦م (المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات خلال السنوات المذكورة)



الشكل رقم (١٦): تغيرات خط الساحل بمحافظة أحد المسارحة خلال الفترة من ٢٠٠٠- ٢٠١٦م (المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات خلال السنوات ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦م).



الشكل رقم (١٧): تغيرات خط الساحل بمحافظة بيش خلال الفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٦م
(المصدر: بناء على تحليل المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاند سات خلال السنوات ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦م).

وقد خلص الباحث من خلال العمل الميداني في المنطقة إلى أن هناك عمليات ردم لأجزاء كبيرة من الساحل بغرض إقامة منشآت ترفيهية وخدمية، فمنطقتا الكورنيش الشمالي والجنوبي بمدينة جازان على سبيل المثال مازالت أعمال الردم فيهما تجري على قدم وساق، وتبين الصورة رقم (١٣) مدى نشاط عمليات الردم الذي يمتد بطول نحو ثلاثة كيلو مترات عرضًا ونحو كيلو متر طولاً على الجبهة الساحلية.

حيث قدر الباحث أبعاد المنطقة التي يجري ردمها حاليًّا قبالة جامعة جازان بنحو ٤,٥ كيلو متر طولاً ونحو كيلومترين عرضًا، وكل تلك المساحات كانت في الأصل موطنًا لنباتات المانجروف.

كما تتعرض النباتات لعمليات الرعى من قبل رعاة الإبل الذين يعتمدون على هذه النباتات في حال كانت كميات الأمطار لا

تكفي لمنح الأراضي الرعوية غطاء خضريًّا يكفي لعمليات الرعي، ويحدث هذا كذلك بشكل دائم في فترات الجفاف التي تمر بها المنطقة سنويًّا.



الصورة رقم (١٣): عمليات الردم بساحل مدينة جازان (المصدر: الدراسة الميدانية. ٢٠١٦)م

ج-التخلص من مياه الصرف الصحي في البحر:

يتلقى النظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي تقدر بنحو ١٢,٧٠٤,٥٥م٣ سنويًّا، وقد كانت هناك محطة قديمة لتجميع مياه الصرف بعيدة عن الساحل بمقدار نحو ٣ كم، إلا أن هذه المحطة قد توقف العمل بها واستبدلت بها المحطة الحالية التي لا يفصلها عن الساحل إلا مسافة لا تتعدى ٥ أمتار، كما تبين الصورة رقم (١٤).



الصورة رقم (١٤): مياه الصرف الصحي المعالجة تنتهي إلى البحر بساحل مدينة جازان
(المصدر: الدراسة الميدانية. ساحل مدينة جازان، ٢٠١٦م)



الصورة رقم (١٥): النباتات البحرية غارقة في مسطح من مياه الصرف الصحي عند مخرج محطة المعالجة بمدينة جازان. (المصدر: الدراسة الميدانية. ساحل مدينة جازان)

بدأت محطة الصرف الصحي بمنطقة الدراسة (ومقرها مدينة جازان) العمل فعليًّا في ١٤٢٨/٢/٢٧هـ (٢٠٠٧م)، وتبلغ الطاقة التصميمية للمحطة ٣٠,٠٠٠م٣ يوميًّا، وتستقبل المحطة يوميًّا نحو ٣٤٨٠٧م٣، من مصدرين أساسيين، هما الصهاريج (التي تنقلها العربات)، والشبكة التي تخدم بعض أجزاء من المدينة، وتبلغ كمية المياه التي تخضع للمعالجة الثنائية نحو ١٧٤٨٧ م٣/يوميًّا،

في حين تجري المعالجة الثلاثية لنحو ١٧٣٢٠م٣/يوميًّا، ويعاد استخدام نحو ٩٥٠ م٣/ يوميًّا. (مديرية المياه والصرف الصحي، بيانات غير منشورة ٢٠١٧م)

ومع أن هذه المياه تُعالج بالمحطة فإن هذا لا يمنع من أن مياهها تحتوي على متبقيات العناصر الكيميائية الناتجة عن الاستخدامات المدنية، ومن غير شك فإن تلك الكيماويات والمتبقيات العضوية تترك آثارًا سلبية واضحة على المركب الحيوي بالنظام البيئي البحري بمنطقة البحث.

الجدول (١) مقارنة القيم المسجلة بالقيم المسموح بها لبعض العناصر الملوثة بمياه محطة الصرف الصحي بجازان (القيم بالمليجرام/لتر) (المصدر: (١) المملكة العربية السعودية، وزارة المياه والكهرباء، اللائحة التنفيذية لمياه الصرف، ٢٠١٤، (٢) الباحث بناء على نتائج التحليل المعملي، فبراير ٢٠١٦م).

العنصر	الأس الهيدروجيني	الاكسجين الحيوي المستهلك	عدد عصيات القولون البرازية	الألومنيوم	الكادميوم	الفلوريد
القيم المسموح بها (١)	٨,٤	٤٠	١٠٠٠خلية/١٠٠ملم	٥,٠	٠,٠١٠	٠,٤
القيم المسجلة فعليًّا (٢)	٩,٣	٥٦	١٠٥٠ خلية/١٠٠ملم	٧,٣	٠,٠٤٠	٠,٦

وبناء على بيانات الجدول رقم (١) يتضح أن هناك ارتفاعًا ملحوظًا في قيم العناصر والملوثات التي تحتويها مياه الصرف الصحي التي عولجت بالمحطة، ولئن كانت الارتفاعات ليست بقيم كبيرة عن المواصفات التي حددتها وزارة المياه والكهرباء السعودية فإن تلك الزيادات تترك تأثيرات بيئية بالغة الوضوح.

فارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني في مياه الصرف التي تلقى بعد معالجتها في البحر يترك تأثيرات بالغة الوضوح على الأحياء الدقيقة، سواء أكانت حيوانية أو نباتية، وهو ما قد يترتب عليه القضاء على أعداد وأنواع من الأحياء، وهو من شأنه أن يقلل من تراجع معدلات البناء الضوئي ومن ثم تراجع إنتاجية النظام البيئي بشكل عام.

يعد التلوث بعنصر الكادميوم واحداً من أخطر مظاهر تلوث البيئة البحرية التي تترك آثاراً بالغة على المياه والكائنات البحرية، ومن ثم على الإنسان الذي تنتهي إلى جسده وأمعائه تلك الكائنات والمأكولات البحرية، وفيما يتعلق بنسبة الكادميوم فالكادميوم يتراكم في أنسجة وأجسام الأحياء المائية بتركيزات عالية أكثر من مستويات تركزها في الماء نفسه؛ وهو ما يترتب عليه إصابة الإنسان الذي يتناول هذه المأكولات البحرية بالعديد من الأمراض، منها ما قد يبدو يسيراً كالإسهال والقيء، أو خطراً مثل هشاشة العظام، أو أشد خطورة مثل التسبب في العقم وإتلاف الجهاز المناعي والتسبب في حدوث السرطانات (Afshan et al, 2013, p76)

وتشبه دورة الكادميوم في الماء دورة الزئبق، حيث يتركز الكادميوم أولاً في الطحالب، ثم في الأسماك، ومنها إلى الإنسان والحيوان، كما أن الجرعات السامة تؤدي إلى أعراض تنفسية حادة وزيادة إفراز المخاط على الجلد والخياشيم وهو ما يؤثر سلبًا على عملية التنظيم الأسموزي مع الخمول وفقدان خاصية الهروب (التي تتميز بها الأسماك الطبيعية)، إضافة إلى ظهور تشوهات في العمود الفقري خصوصًا في الجرعات تحت المميتة. ويكون تركيز الكادميوم عاليًا في الخياشيم، الكلى، الكبد ثم الأمعاء وبنسبة أقل في اللحوم.

ولا تقل التأثيرات التي تتركها باقي العناصر الواردة في الجدول السابق من حيث خطورتها على الأحياء البحرية من جانب، وعلى صحة الإنسان بالتبعية من جانب آخر، ولعل هذا النمط من المشكلات تحتاج إلى دراسة بيولوجية متخصصة، وهو بمنزلة مؤشر في هذه الدراسة على خطورة تدهور النظام البيئي البحري بمنطقة جازان.

د- نشاط الصيد المفرط والاستزراع السمكي (مزارع الروبيان)

مع مشروعية الصيد والاستزراع السمكي بوصفه نشاطًا بشريًّا له مردوداته الاقتصادية المعتبرة، فإن كثيرًا ما كانت هذه الممارسات ذات تأثيرات سلبية على المكون الأحيائي بالنظام البيئي البحري؛ سواء أكان هذا التأثير متلفًا لبيئة نباتات المانجروف بشكل أساسي، أم ملامسًا للموطن البيئي الذي يضم الشعاب المرجانية التي لم تكن بعيدة عن عمليات الإتلاف سواء أكانت متعمدة أم غير ذلك.

ففي المنطقة المحمية من جزر فرسان على سبيل المثال أمكن تمييز ثلاثة أنماط لأنشطة الصيد؛ وهي: النمط الحرفي، والاستثماري، والصناعي، أما النوع الأول (الحرفي) والذي يتألف القائمين عليه في الأغلب من مجموعة تتراوح بين ٥ : ٨ قوارب زجاجية ذات مصدر طاقة خارجي، يقوم المشتغلون بهذا النوع في الأغلب بصيد أنواع مثل سمك الإمبراطور (emperors) والتونة، والحمراء (snappers)، وأن ما بين ٥٩ : ٧٦٪ من عمليات الصيد هذه تجري داخل نطاق المنطقة المحمية من الجزر.

أما نشاط الصيد الاستثماري فتتألف وسائل الصيد فيه من قوارب أطول من قوارب المجموعة السابقة حيث يبلغ طول القارب الواحد نحو ١٠ أمتار، يمتلكها مستثمرون سعوديون ولكنهم لا يقومون بالعمل عليها، حيث يقوم على تشغيلها طواقم من الأجانب (الوافدين)، وقد ثبت أن معظم عمليات الصيد من هذا النوع تجري خارج نطاق المنطقة المحمية، حيث تسمح أحجام قواربهم بالتحرك للبحث عن الأسماك بعيدا عن الشاطئ.

وفيما يتعلق بالنوع الثالث من ممارسي نشاط الصيد السمكي بالمنطقة (النمط الصناعي) فإن ما تقوم به هذه المجموعة من عمليات صيد داخل نطاق المنطقة المحمية فإنه يكون من خلال استخدام شباك الجر القاعية، حيث تجري محاصرة الأسماك

(fish tripping) ويجري الصيد على هذا النحو داخل إطار المنطقة المحمية، حيث تستهدف الشباك أسماك الأرنب الصغير في وسط النطاق المرجاني، في حين أنها على المنحدرات المرجانية تستهدف الشبكات أسماك الحمراء. وهو ما يترتب عليه تدمير للمحتوى المرجاني بهذه المناطق، أضف إلى ذلك أنشطة الاستجمام والزيارة التي تكون خلال العطلات المحلية بالمملكة، إضافة إلى نشاط الشحن وحركة النقل المائي التي تترك أثرًا سلبيًّا على حياة الشعاب المرجانية بجزر فرسان.

هذا إضافة إلى عمليات الغوص التي تستهدف جمع اللؤلؤ والبطلينوس (calms)، وهذا الحيوان الرخوي الأخير قد تناقصت أعداده بشكل كبير، حيث يمكن حصاده بسهوله في مناطق المسطحات المرجانية وهو ما ترتب عليه موت ما يتراوح بين ٢٠: ٣٥٪ من جملة أعداد هذا الكائن البحري، كما أنه جرى إتلاف الشعاب المرجانية؛ في مواضع حصاد وتجميع هذا الحيوان، وقد حُرِّمت عمليات جمع البطلينوس (calms) من قبل لجنة الحياة الفطرية حتى يتم إجراء دراسة تقييمية لوضع هذا الكائن البحري. (William Gladstone , 2000, P p 1020: 1022).

وتعد الممارسات التي يقوم بها قطاع من الصيادين بجزر فرسان على وجه الخصوص من أكثر الأمور التي سببت تلفًا كبيرًا لمستعمرات الشعاب المرجانية بالمنطقة، ومن حين لآخر تقوم إدارة حماية البيئة بعمل ضبطيات للحد من تلك الأنشطة، ومن بينها ما جرى مؤخرًا في يناير ٢٠١٧م، وهو ما تبينه الصورة رقم (١٢) التي سبقت الإشارة إليها، حيث جرى التحفظ على مراكب صيد تستخدم أنواعًا من الشباك تقتلع الشعاب المرجانية اقتلاعًا وهو ما يدمرها كليًّا أو جزئيًّا، وتجري عمليات الصيد بمنطقة الدراسة وفق عد من الآليات والوسائل، أهمها:

١. شباك الجر الخلفي لصيد الروبيان، مع الابتعاد عن خط الساحل بمقدار ٣ أميال بحرية.
٢. شباك الشنشولا التحويطية لصيد أسماك الباغة والسردين، مع الابتعاد عن خط الساحل بمقدار ٣ أميال بحرية.
٣. الشباك الخيشومية لصيد الأسماك السطحية مثل الكنعد والتونة والعقام، ويسمح باستخدامها في جميع مياه المنطقة.
٤. القراقير أو السخاوى أو الفخاخ ويسمح باستخدامها في جميع مياه المنطقة، ماعدا جزيرة فرسان والجزر المحيطة بها.
٥. الجلب أو السنارة ويسمح باستخدامها في أي مكان في جميع مياه المنطقة. (وزارة البيئة والمياه والزراعة، مركز أبحاث الثروة السمكية بمنطقة جازان، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦م)

هـ - أنشطة بشرية أخرى:

تؤثر نواتج عدد آخر من الأنشطة البشرية تأثيرًا واضحًا في إتلاف المركب الأحيائي بالنظام البيئي البحري بمنطقة الدراسة كما هو الحال في عمليات النقل البحري التي تجري مرتين يوميًّا من مدينة جازان إلى جزر فرسان، وما يترتب عليها من انبعاث العوادم التي تسهم في تركيز العناصر الثقيلة والسامة بالغلاف الغازي للمنطقة، إذ إن هذه الملوثات سرعان ما تسقط وتضاف إلى مكونات اليابس والماء، بجانب ما تقذفه مراكب الصيد التجارية من ملوثات وقودها الذي يؤدي إلى نفس النتيجة في نهاية الأمر.

هذا إضافة إلى ما تتعرض له الشعاب المرجانية من تحطم جراء اصطدام الناقلات بتلك الشعاب، وكذلك بقع الزيت بقوارب الصيد والمراكب بالميناء سواء بقصد أو تسرب لمشكلات أو شحط المراكب، هذا إضافة إلى ما يترتب على الزيارات والأنشطة الترويحية التي تجري بالمناطق الساحلية، وكلها تترك آثارًا بالغة على المكونات الحية بالنظام البيئي البحري بالمنطقة.

وقد وضعت الوزارة ممثلة في مركز أبحاث الثروة السمكية بالمنطقة عدداً من الاشتراطات على راغبي التقدم وتنفيذ مشروعات تنموية بالمنطقة الساحلية جاءت تلك الاشتراطات كما يأتي:

١. إعداد تقرير تحليل المخاطر البيئية المقدم للوزارة للمشاريع المطروحة.
٢. يلتزم صاحب المشروع بعزل كامل منطقة العمل وعمل خطط مراقبة وطوارئ في حالة حدوث انتشار للعكارة أوأي مواد أخرى تؤثر على البيئة.
٣. تلتزم الشركة بعدم استخدام نواتج الحفر في أعمال الردم إلا بعد التأكد من خلوها من الملوثات التي قد تضر البيئة البحرية وذلك من قبل مختبر مرجعي معتمد من قبل الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
٤. تلتزم الشركة باستزراع عدد من الشعاب المرجانية الاصطناعية في المناطق المواجهة للمشروع أو في مواقع تحددها الوزارة.
٥. تلتزم الشركة باستزراع عدد من شتلات نباتات المانجروف في المواقع التي تحددها الوزارة بناء على الضرر الواقع على الموقع.
٦. تلتزم الشركة بعمل دراسة شاملة عن حالة البيئة البحرية بعد الانتهاء من المشروع وعلى مدى عامين، وأن ترفع بذلك تقارير دورية للوزارة كل ستة أشهر.

(وزارة البيئة والمياه والزراعة، مركز أبحاث الثروة السمكية بمنطقة جازان، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦م).

الخاتمة ونتائج البحث

- لقد تبين مما سبق عرضه خلال صفحات هذا البحث أن النظام البيئي البحري بمنطقة جازان يتضمن كثيرًا من العناصر والمكونات الحية وغير الحية التي منحته تميزًا بيئيًا يستدعى العمل من قبل الجهات المسؤولة في المملكة للحفاظ على تلك المعطيات والحيلولة دون استمرار تدهورها.
- فقد شهدت النباتات التي تمثل أحد أهم مكونات النظام البيئي البحري بالمنطقة تراجعًا واضحًا خلال الفترة التي رصدها الباحث، فقد تراجعت مساحة المانجروف من ٣٦,٢ كم٢ عام ١٩٩٠م إلى ٢٧,٣١ كم٢ عام ٢٠١٦م، بمقدار تراجع سنوي يقدر بنحو ٨,٩٥ كم، متأثرة في الأساس بالتدخلات البشرية.
- كما تراجعت المساحات التي كانت تغطيها الشعاب المرجانية من نحو١٠٩٧ كم٢ عام ١٩٨٧م إلى٨٨٠ كم٢ عام ٢٠١٦م، وهو تراجع يقدر سنويًا بنحو ٧,٤٤ كم٢ ،وهو مؤشر يحمل كثيرًا من الخطورة فيما يتعلق بإنتاجية النظام البيئي البحري وكفاءته الوظيفية.
- استمرار النمو العمراني على حساب النباتات البحرية بدوافع تنموية أفقد النظام البيئي البحري كثيرًا من سماته الأصلية و هو ما ينذر بحدوث المزيد من الخلل في التوازن البيئي الأصلي الذي كانت تنعم به المنطقة. فقد زادت مساحة الكتلة العمرانية من ٣٠,٧٨٠ كم٢ عام ١٩٩٠م إلى نحو ٣١٦,٥٨٤ كم٢ عام ٢٠١٦م .
- تسهم السلوكيات البشرية سواء على مستوى مؤسسي أو على مستوى الأفراد في إضافة مكونات غير أصيلة إلي النظام البيئي البحري للمنطقة؛ وهو يشكل أحد أهم عوامل تدهوره؛ كما هو الحال في عمليات الصرف الصحي التي تنتهي إلى

البحر – وإن كانت قد مرت بمراحل معالجة ثنائية أو ثلاثية- وهو ما يودي بحياة أنواع نباتية وحيوانية كانت تميز المنطقة، أو على الأقل تحدث تدهورًا على المستوى العددي.

- تؤثر عمليات الصيد غير المنظم في بعض القطاعات من ساحل وجزر المنطقة في حدوث خلل في المركب الحيواني للنظام البيئي البحري بالمنطقة، سواء كان ذلك من خلال صيد الأسماك والروبيان بوسائل غير مقننة أو في أوقات يجب أن يتوقف فيها نشاط الصيد حفاظًا على التنوع والثراء الأحيائي لتلك الأنواع.
- لا تعني نتائج هذا البحث أن يتوقف مسار الأنشطة التنموية، وإنما الهدف هو وضع الصورة الواقعية لمستويات التراجع وقيم التدهور التي تشهدها المنطقة، فلا مانع من العمل جنبًا إلى جنب في المسار التنموي من ناحية والعمل على تحقيق الاستدامة البيئية للمنطقة في الوقت نفسه، وهو ما سيترك آثارًا إيجابية على المنطقة بجميع مكوناتها الحية بما فيها الإنسان نفسه الذي يأتي في طليعة العناصر الحية بالنظام البيئي البحر للمنطقة.

التوصيات:

انتهى البحث إلى عدد من التوصيات التي من شأنها أن تسهم في الحفاظ على النظام البيئي البحري بالمنطقة والحد من تدهوره، ومن أهمها ما يأتي:

- حتمية إلزام المستثمرين (قطاعًا خاصًّا وحكوميًّا) بإجراء دراسة تقييم الأثر البيئي قبل الشروع في تنفيذ أي من الأنشطة التنموية بالمنطقة، وخصوصًا التي تلامس نطاق الهامش القاري-البحري.
- إجراء دراسة علمية وافية للوقوف على الوضع الراهن للمكونات الحية (نباتية وحيوانية)، وكذلك بغرض استشراف الصورة المستقبلية لتلك المكونات الحية في ضوء ما تتعرض له المنطقة من ضغوطات وتعديات بشرية.
- تشكيل لجان علمية من جميع التخصصات لإجراء مراجعة دورية لحالة المكونات الحية وغير الحية داخل النطاق المكاني للنظام البيئي بالمنطقة.
- العمل على التوسع العمراني في مجال الإسكان والخدمات في الظهير الجبلي ومناطق الوديان -بعيدًا عن خطر السيول – وكذلك بعيدا عن النطاق الساحلي نظرًا لما يترتب على تلك التوسعات من تدمير للموائل البيئية وإضعاف للنظام البيئي البحري بالمنطقة.

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع باللغة العربية

- أحمد محمد عبدالرحمن المنسي (١٩٩٨): بيئات البحر الأحمر والخليج العربي، الرياض، ١٩٩٨.
- عـاطف معتمـد عبدالحميـد، (٢٠٠٤): المقومـات الطبيعيـة للسـياحة بمنطقـة جـازان جنـوب غـرب المملكـة العربيـة السـعودية، منظـور جيومورفولـوجي، الجمعيـة الجغرافيـة الكويتية، رسائل جغرافية، العدد ٢٨٧.

ثانيا المراجع الاجنبية

- Afshansehar, Shafacat Ali, Uzmashaista, MugahidFarid,, (2013): effected different heavy metal pollution on fishing Research Journal of chemical and environmental sciences, India, pp 74-79 .
- Amel el gendy, Saleh Al Fa Rraj, and Magdy El Hedeny ,(2015) Heavy Metals Concentration in Tissues of the Shrimp from Jazan , Southern Read Sea Coast of Saudi Arabia. Zoology Society of Pakistan.
- Botkin, D. B. and Keller, E. A(1995): Environmental science,earth as a living planet, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Ishmael Yaw Dadson, Alex BarimahOwusu, and Osman Adams, (2016): Analysis of shoreline change along Cap Coast-Sekondi Coast, Ghana, Geography Journal HindawiPuplishing Corporation, pp 1:9.
- Kwong Fai A. Lo and Chethika W. D. Gunasiri, (2014): Impact of Coastal Land Use Change on Shoreline Dynamics in Yunlin County, Taiwan, www.mdpi.com/journal/environments, pp 12.
- Kwong Fai A. Lo , and Chethika W. D. Gunasiri, 2014, Impact of Coastal Land Use Change on Shoreline Dynamics in Yunlin County, Taiwan.
- Loutfy I, El-Jouhary, (2009): present statues and degradation

trends of mangrove forests on the southern red sea coast of Saudi Arabia, American –Eurasian J, Agric.&Environ Sci., 6(3): 328-340.

- Loutfy I. El-Jhany, (2009): present statues and degradation trends of Mangroves forests on the southern Red Sea Coast of Saudi Arabia, American-Eurasian Journal, Agriculture &environmental sciences, pp328: 340.
- Luciana SlompEsteves, (2004): Shoreline changes and coastal evolution as parameters to identify priority areas for management in Rio Grande do Dul, Brazil, RevistaPesquisasemGeosiensias , vol (31) pp 15: 30.
- Presidency of Metrology and environment (PME) 2005, first national communication Kingdom of Saudi Arabia. Submitted to the United Nations Framework Convention on climate change (UNFCCC).
- Saifullah, S. M, (1996): Mangrove ecosystem of Saudi Arabian red sea coast, An overview , J.Kau: Mar. Sci., Vol 7. Jeddah pp 263: 270.
- Tarek, O, Said, et al , (2014): Heavy Metals in twelve edible marine fish species from Jizan fisheries, Saudi Arabia Monitoring and assessment, fresinus Environmental Bulletin, Vol 23, No 3.
- the regional organization for the conservation of the environmental of the red sea and Gulf of Aden,(2005): Mangroves in the RSGA region habitats and biodiversity, activities and programs. Jeddah, Saudi Arabia. http://www.persga.org.
- The Regional Organization For the Conservation of the Environment of the Red Sea an Gulf of Aden (PERSGA) (2010): the statues of coral reefs in the resd sea and gulf of Aden:2009, PERSGA Technical Series No 16.
- Van der Maarel, E.(1993): dry coastal ecosystems of Africa, America, Asia, and Oceania in retrospect .In: Van der Maarel. E. (ed)ecosystems of the world 2B, pp 501-510. Elsevier Amsterdam.

- William Gladstone, (2000): the ecological and social basses for management of red sea marine-protected area, national commission for wildlife conservation and development, Ocean & Coastal Management, 43, pp 1015: 1032.

ثالثًا: المصادر

- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (٢٠٠٥) : إمارة منطقة جازان، الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية بجازان، الجزء الأول، الوضع الراهن ، ٢٠٠٥.
- مديرية المياه والصرف الصحي (٢٠١٦): مدينة جازان، بيانات غير منشورة.
- الهيئة العامة للحياة الفطرية (٢٠١٠): الوضع الراهن للطيور بمنطقة جازان، بيانات غير منشورة.
- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية، صور فضائية بالقمر الصناعي الأمريكي sat land للأعوام ١٩٨٠، ١٩٨٤، ١٩٨٧، ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠١٦.
- الخرائط الطبوغرافية لمنطقة جازان (١٩٨٣) مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠.

الأراضي البيضاء
داخل حدود النطاقات العمرانية لمدن سعودية:
دراسة في جغرافية العمران

إعداد الباحث
عبدالله بن معيض بن مصحوب القحطاني

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية
كلية العلوم الاجتماعية
قسم الجغرافيا

ملخص	
العنوان	الأراضي البيضاء داخل حدود النطاقات العمرانية لمدن سعودية: دراسة في جغرافية العمران
الباحث	عبدالله بن معيض بن مصحوب القحطاني
المشرف	د. إبراهيم بن صالح بن راشد الدوسري
التاريخ	١٤٣٨هـ / ٢٠١٧م
الكلمات الدالة	الأراضي البيضاء - النطاق العمراني - جغرافية العمران

تنتشر الأراضي البيضاء عادة داخل النطاق العمراني للمدن بنسب متفاوتة من مدينة لأخرى، حيث تُعدّ من أهم المشكلات والتحديات التي تواجهها المدن السعودية وتتسبّب في العديد من الآثار السلبية. وتناولت هذه الرسالة الأراضي البيضاء داخل حدود النطاقات العمرانية لمدن سعودية؛ حيث ركّزت على تحديد مساحات الأراضي البيضاء في نطاق المدن المختارة، والانتشار المكاني لها، ومقدار التفاوت بينها، والتعرّف على العوامل التي أدّت إلى بقاء الأراضي البيضاء دون استخدام، والآثار السلبية للأراضي البيضاء داخل النطاقات العمرانية للمدن في الجوانب: الاقتصادية، والعمرانية، والتخطيطية، وأهم مقترحات مجتمع الدراسة للحدّ من مشكلات الأراضي البيضاء وتأثيراتها داخل النطاق العمراني.

وقد اعتمدت الدراسة على المنهج المسحي، والمقارن،

والتحليلي، واستخدمت نظم المعلومات الجغرافية، إضافة إلى استخدام الاستبانة، التي وُزّعت على مجتمع الدراسة، وجرت معالجتها وتحليلها بعدد من الأساليب الإحصائية.

وأظهرت الدراسة العديد من النتائج، من أهمها: أن الأراضي البيضاء تُشكّل (٦٥,٧٪)في مدينة خميس مشيط من إجمالي مساحة النطاق العمراني، وفي مدينة تبوك (٥٨٪)، ثم مدينة الخفجي (٥٧,٥٪)؛ في حين جات مدينة بريدة الأقل من حيث نسبة الأراضي البيضاء بـ(٥٧٪)، كما اتضح من الدراسة أن العوامل التي تُؤثّر بدرجة قوية في بقاء الأراضي البيضاء داخل النطاقات العمرانية دون استخدام، هي: الرغبة في زيادة أسعارها، وعدم وجود قوانين مُجبرة على بيعها، أو بنائها، أو تخطيطها، وتبيّن من الدراسة أن الآثار التي تُؤثّر سلبًا في الجوانب الاقتصادية بدرجة قوية؛ بسبب بقاء الأراضي البيضاء داخل النطاقات العمرانية، هي: ارتفاع أسعار الأراضي، والنقص في الوحدات السكنية، وارتفاع قيمة الإيجارات، والاختلال بين موازنة العرض والطلب، وإعاقة التنمية الاقتصادية، والزيادة في تكاليف البنية التحتية، وظهر من الدراسة أن الآثار التي تُؤثّر سلبًا في الجوانب التخطيطية بدرجة قوية؛ بسبب بقاء الأراضي البيضاء داخل النطاقات العمرانية، هي: إعاقة نمو المدينة وتطويرها، وتضخّم أزمة السكن، وتعطيل حركة التنمية، والتأثير في التنمية العمرانية المتوازنة داخل المدينة، والتأثير في توجيه النمو العمراني للمدينة. وكشفت الدراسة أنّ الآثار التي تُؤثّر سلبًا في الجوانب العمرانية بدرجة قوية؛ بسبب بقاء الأراضي البيضاء داخل النطاقات العمرانية، هي: ضعف الترابط بين أحياء المدينة، وتشويه المنظر العام للمدينة.

Summary	
Title:	**Vacant lands inside the urban boundary of Saudi cities: Study on urban geography**
Name:	Abdullah Muidh Al-Qahtani
Supervisor:	Dr. Ibrahim Salih AL-Dousary
Date:	1438H / 2017
Key words:	Vacant lands - Urban boundary - Urban geography

Vacant lands spread inside the urban boundary of the cities in varying proportions from one city to another which is considered as one of the problems and challenges faced by the Saudi cities resulting in several adverse effects. This thesis discusses the vacant lands inside the ranges of urban boundaries of Saudi cities focusing on the determination of the spaces of the vacant lands within the range of the selected cities, the spatial diffusion there, the rate of disparity among them, the determination of the factors resulting in leaving the vacant lands unused, the negative effects of the vacant lands inside the ranges of the urban boundaries of the cities in these aspects: economic, urban and planning and the most suggestions of the study community to reduce the problems of the vacant lands and its impacts inside the urban boundary.

The study adopts the survey, comparative and analytical methods and uses the geographical information system(GIS) in addition to using questionnaire which was distributed to the study community which was treated and analyzed using a number of appropriate statistical methods.

The study has showed several results, the most important of which are: the vacant lands constitute (65.7%) in the city of *KhamisMushait* of the total area of the urban boundary, (58%) in the city of *Tabuk*, and then (57.5%) in the city of *Khafji*, while the city of *Buraidah* is the lowest in percentage of the vacant lands by(57%). The study also has found that the factors that have a strong impact on the existence of the vacant lands within urban

boundaries without use are: the desire to increase their prices and the absence of laws required to sell, build, or plan it. Additionally, the study has found that the impacts that negatively affect the economic aspects to a strong degree due to the existence of the vacant lands within the urban boundaries are: the increase in the price of lands, lack of housing units, high rents, the imbalance between supply and demand balance, impeding the economic development, and the increase in infrastructure costs. Moreover, the study has showed that the impacts that negatively affect the planning aspects to a strong degree because of existence of the vacant lands within the urban boundaries are: hindering the growth and development of the city, the housing crisis has ballooned, disrupting the development movement, impacting on the balanced urban development within the city, as well as the impacting on the direction of urban growth of the city. Also, the study has revealed the effects that negatively affect the urban aspects to a strong degree due to the existence of the vacant lands within the urban boundaries are: the weak interconnections between the city's neighborhoods and the distortion of city's landscapes.

تقرير عن مؤتمر: الهيمنة الحضرية والنسيج العمراني التقليدي في سلطنة عمان


المؤتمر الدولي :
International Conference:
"الهيمنة الحضرية والنسيج العمراني التقليدي
في سلطنة عُمان"
Urban Primacy and the Traditional Urban Fabric
in Sultanate of Oman
2017 / 10/ 24-23
قاعة المؤتمرات Conference Hall
الهيمنة الحضرية

تقرير عن مؤتمر: الهيمنة الحضرية والنسيج العمراني التقليدي في سلطنة عمان

تحت رعاية الدكتور عصام بن علي الرواس، نائب رئيس الهيئة العامة للصناعات الحرفية، نظم قسم مركز الدراسات العمانية بالتعاون مع قسم الجغرافيا بجامعة السلطان قابوس مؤتمرًا علميًّا بعنوان "الهيمنة الحضرية والنسيج العمراني التقليدي في سلطنة عمان" خلال الفترة من ٢٣ – ٢٤ أكتوبر ٢٠١٧م. وقد وتناول هذا المؤتمر أربعة محاور رئيسية، وهي:

واقع الهيمنة الحضرية.

تأثيراتها على النسيج العمراني.

سبل الحفاظ على النسيج العمراني.

القوانين المنظمة للتخطيط الحضري.

وتمثلت أهداف المؤتمر في:

التعرف على تأثيرات الهيمنة الحضرية على النسيج العمراني التقليدي العماني.

التعريف بالقوانين والسياسات المنظمة لتأثيرات التمدد الحضري على البيئة التاريخية في عمان، وبالتحديد التراث العمراني.

قياس مدى تأثير الخطط التنموية والإسكانية على النسيج العمراني التقليدي العماني.

دراسة التغيرات المجتمعية المصاحبة للهيمنة الحضرية، وتأثيراتها الثقافية والاجتماعية.

دراسة دور الهجرة من الريف إلى المدن في نشوء الهيمنة الحضرية وانكماش النمو في المستقرات الريفية التقليدية.

تبيان تأثير النمو الاقتصادي للمدن على الاقتصادات المحلية في المناطق الريفية، وانعكاسات ذلك على النسيج العمراني التقليدي.

استشراف مستقبل النسيج العمراني التقليدي العماني واستدامته في ظل التحولات الناجمة عن الهيمنة الحضرية.

وقد بلغ عدد الأوراق العلمية التي ارسلت للمؤتمر نحو ٩٥ ورقة علمية، قُبل منها ٥٠ ورقة، وشارك اكثر من ٦٠ باحثًا وجاءت معظم المشاركات من السلطنة والمملكة العربية السعودية والجزائر وجمهورية مصر العربية وقطر وغيرها من الدول الأخرى.

قراءة في كتاب جغرافي

جغرافية دولة قطر
المقومات والتحديات

المؤلف

د. نظام عبدالكريم الشافعي

د. سيد محمود مرسي

د. حسن إبراهيم المهندي

الناشر: حقوق الطبع والتوزيع محفوظة للمؤلفين، ط١، ٢٠١٧

مراجعة: الدكتور محمد عبداللطيف الشريفات

جغرافية دولة قطر: المقومات والتحديات
" الجزء الأول"

المؤلف
د. نظام عبدالكريم الشافعي
د. سيد محمود مرسي
د. حسن إبراهيم المهندي

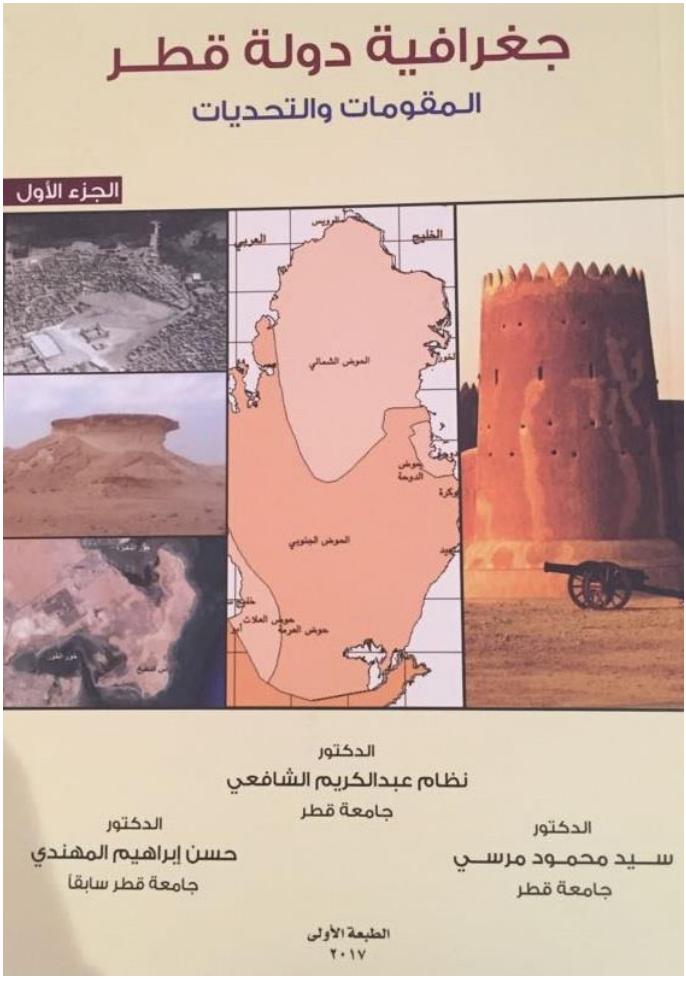
الناشر: حقوق الطبع والتوزيع محفوظة للمؤلفين، ط١، ٢٠١٧
مراجعة: الدكتور محمد عبداللطيف الشريفات

يغطي الكتاب "الجزء الأول" دولة قطر من حيث الركائز الأساسية للجغرافية الطبيعية لدولة قطر بأبعادها الفلكية والجغرافية والإستراتيجية، والكتاب شائق في طرحة لفكرة أهمية الجغرافية الطبيعية في تشكيل شخصية قطر.

ضم الكتاب خمسة فصول مترابطة ومتكاملة تغطي المكونات الطبيعية للدولة، قدم فيه المؤلفون عرضًا متدرجًا وبطريقة سلسة للمحتوى وبلغة سهلة، ولقد جاء الكتاب مدعمًا بمجموعة كبيرة (١٩٩) من الخرائط والاشكال والصور التوضيحية والجداول والرسوم البيانية. بحيث يضع القارئ بصورة ذهنية تطبيقية على واقع دولة قطر.

وبالرغم من كثافة البيانات والمعلومات والخرائط التي احتواها الكتاب، والتي حرص المؤلفون على إيرادها والتي كان بالإمكان اختصارها أو دمجها في أكثر من موضع.

بدأ الفصل الأول بعرض نشأة الدولة وتوطنها القديم وتطور حدودها السياسية، مع بيان الموقع الجغرافي وخصائه وانعكاساته حيث ركز هذا الفصل في بدايته على النشأة والاستيطان في حين ركزت بقية الفصل على جغرافية الموقع للدولة والمساحة والحدود وتطورهما. في حين تناول الفصل الثاني الأشكال التضاريسية للدولة وبنيتها الجيولوجية والعلاقة بينها. أما الفصل الثالث بـ (٩٤صورة) فيتحدث عن الجيومورفولوجيا التفصيلية للأرض القطرية ونتاجاتها من الظاهرات الطبيعية بوصفه تكويناً جغرافيًّا متنوعًا. أما الفصل الرابع فاختص بالجغرافية المناخية وعناصرها في دولة قطر، وما نتج من توزع جغرافي لتلك العناصر، مع ربطها بنظرة مستقبلية وبالتغير المناخي، وانتهاءً بالفصل الخامس وتناوله لجميع الجوانب المتعلقة بالموارد المائية في دولة قطر.


جغرافية دولة قطـر
المقومات والتحديات
الجزء الأول
الخليج العربي
الحوض الشمالي
الحوض الدوحة
الحوض البيني
حوض العلاة
حوض العرمة
الدكتور
نظام عبدالكريم الشافعي
جامعة قطر
الدكتور
سـيد محمـود مرسـي
جامعة قطر
الدكتور
حسن إبراهيم المهندي
جامعة قطر سابقاً
الطبعة الأولى
٢٠١٧

يضم الكتاب بين دفتيه مجموعة من الدراسات في مجالات جغرافية مرتبطة بالفصول، ففي كل فصل أُدرجت حالة دراسية او أكثر مرتبطة بظاهرة محددة (نماذج من المستوطنات القديمة، الحدود القطرية البحرينية وتطورها، الكثبان الرملية، الحالة المناخية المتوقعة في المستقبل البعيد، إدارة المياه في دولة قطر)، كما اختتم كل فصل بقائمة من المراجع والمصادر التي استعين بها.

إن الكتاب بشموليته للتأثير الجغرافي في الجانب الطبيعي لدولة قطر، يعد إضافة جديدة مهمة سُدَّ به نقص، ويشكل بلا شك مرجعًا شاملاً لكل الجوانب الطبيعية لدولة قطر، وعوناً يمكن الرجوع اليه في الزراعة والجيولوجيا والتخطيط الحضري والدراسات البيئية، وفي أي دراسة تتعلق باتخاذ القرار المكاني.

الكتاب في غاية الأهمية من حيث ما يحمله من معرفة طبيعية عن دولة قطر، ومصدر من المصادر القليلة التي حوت هذا التنوع الطبيعي في كتاب واحد.

* Email: Alshrifat_004@yahoo.com

قصر الحصن



يُعَدّ قصر الحصن من أهم المعالم السياحية العريقة في أبوظبي، فإنه أقدم مبنىً تاريخي في أبوظبي على الإطلاق. فكان القصر منزل أسرة آل نهيان الحاكمة في الإمارة. وجاء بناؤه بأمرٍ من الشيخ شخبوط بن ذياب آل نهيان الذي اتّخذه مقرًّا له ولأسرته عام ١٧٩٣م. يحتوي قصر الحصن على معرض يمكن دخوله مجانًا، إذ يروي حكاية أبوظبي وتاريخها وشعبها من خلال شهادات شفوية وصور تاريخية رائعة تبعث الحياة في هذا الصرح المهم الذي يُعَدّ رمزًا حيويًا للتراث والثقافة والتقاليد الإماراتية.



The Gulf Geographical Journal

Peer Refereed Journal

Published by G.C.C Geographical society

Internal Migration Intention of Family Heads at Al-Nasefah&Thadej Villages of Nabhaniyy District – Alqassem Province in the Kingdom of Saudi Arabia: Social & Economic Features — **Prof. Amer Nasser Almutair, Prof. AbdulAzizIbrahaimAlHarrah Mr. Hadi Abdullah Alharbi.**

The Change of Land Cover in Algadah Nature Reserve in Unaizah district, Central of Saudi Arabia — **Mohammed D. Aldakhil and Abdullah A. Almisnid**

Evaluation of flash floods potential as a water resource in arid lands - Hail, Saudi Arabia — **Dr.Sayed Mahmoud Moursi Said**

The Development of an Optimized Soil-Adjusted Built-up Index (OSABI) to Monitor the Impact of Urban Growth on Vegetation from Remote-Sensing Data in Semi-Arid Areas (Case Study of Taif City, Kingdom of Saudi Arabia) — **Dr.Basma S. Alharbi**

Marine Ecosystem Degradation in Jazan Region, Southwest Saudi Arabia. Geo Environmental Study — **Dr. Adel Moatamed Abdul Hamid**

KING ABDULAZIZ FOUNDATION FOR RESEARCH AND ARCHIVES

Issue NO. 9
1438 H / 2017