Dirasat, Human and Social Sciences, Volume 49, No. 3, 2022

Deanship of Scientific Research

Land Use & Urban Growth Development in Petra District for the Period of (1980 – 2015) Using GIS & Remote Sensing

Younis Khushman[1], Omar F. Al-Sagarat[2]*

[1] Petra Development & Tourism Region Authority, Jordan.

[2] Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Mutah University, Jordan.

https://doi.org/10.35516/hum.v49i3.1322

Received: 26/11/2020

Revised: 17/1/2021

Accepted: 4/4/2021

Published: 15/5/2022

* ***Corresponding author:***
sagarat@mutah.edu.jo

Abstract

This study aims to investigate and analyze the timeline progress and changes in land use and urban growth in Petra District for the period (1980 to 2015) using GIS and remote sensing. To accomplish this aim, the authors adopted a historical and analytical approach in the study's methodology. The study used four Landsat images for the years 1980,199, 2000 and 2015 were obtained from the USGS website. Furthermore, the study utilized Aerial photographs and blueprints of the study area, which obtained from official organizations and governmental agencies. GIS & Remote sensing technologies were applied to identify the trends and patterns of land use, urban growth and changes that have taken place during the study period. The findings of this study include decreases in area classified as barren land from (204.1) km2 in 1980 to (198.257) km2 in 2015, which constitutes to 2.8%. Agricultural areas decreased from 28.1 km2 in 1980 to 17.22 km2 in 2018,the reduction in the agricultural areas was 39%. Finally, the urban area has increased from (9.8) km2 in 1980 to about (26.519) km2 in 2015, which represents an increase of (170%). In addition to the above, the study findings revealed that Petra district witnessed, during the period of 1980 to 2015, an urban growth of (6.9%) of the district total area (242) km2.

Keywords: Land use;GIS; Al-Batra; Urban Growth; Remote Sensing.

التطورفي استعمالات الأراضي والنمو العمراني في لواء البتراء من عام (1980 -2015) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد

يونس الخشمان[1]،عمرفرحان السقرات[2]*

[1] سلطة إقليم البتراء التنموي والسياحي، الأردن.

[2] قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة مؤتة، الأردن.

ملخّص

هدفت الدراسة إلى التعرف على التطور الذي طرأ على استعمالات الأراضي والنمو العمراني في لواء البتراء خلال الفترة الزمنية (1980- 2015)، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد .واتبعت الدراسة المنهج التاريخي والمنهج التحليلي لتحقيق أهدافها، بالاعتماد على أربع مرئيات فضائية من القمر الصناعي Landsatالتي تم الحصول عليها من موقع USGS للأعوام1980، 1990، 2000، 2015، تم استخدام التصنيف الرقمي المراقب (Supervised Classification)، إضافة إلى الاستعانة بالصور الجوية والمخططات الهندسية من المؤسسات الرسمية والدوائر الحكومية؛ وذلك لأجل توفير بيانات المنهجية .ومن أجل التعرف إلى أنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة، والنمو العمراني، والتغيرات التي طرأت على مساحاتها ونسبها خلال فترة الدراسة؛ وظّفت تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتحقيق هذه الأهداف، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تناقص في مساحة الأراضي المصنفة جرداء، من (204.1)كم 2عام 1980إلى نحو (198.257) كم 2عام 2015، أي بنسبة 2.8% من المساحة المصنفة عام 1980، كذلك الأمر بالنسبة للأراضي المصنفة زراعياً؛ فقد تناقصت مساحتها من (28.1)كم 2عام 1980إلى ما يقارب من (17.224)كم 2عام 2015وبنسبة تناقص مقدارها 39%، أما فيما يتعلق بالأراضي المصنفة حضرياً؛ فقد زادت مساحتها من (9.8)كم 2عام 1980إلى نحو (26.519)كم 2عام 2015، وبنسبة زيادة مقدارها 170%. كما أظهرت نتائج الدراسة أن لواء البتراء شهد خلال الفترة (2015 - 1980)، تطوراً عمرانيا وصلت نسبة أراضيه (6.9%)من مجمل مساحة اللواء البالغة (242)كم.2.

الكلمات الدالة :استعمالات الأراضي، نظم المعلومات الجغرافية، البتراء، النمو العمراني، الاستشعار عن بعد.

© 2022 DSR Publishers/ The University of Jordan. All Rights Reserved.

المقدّمة

تعتبر دراسة النمو العمراني من الموضوعات المهمة، التي تتطلب دقةً عاليةً، وإمكانياتٍ كبيرة في إنتاج وتحليل خرائط تساعد في فهم الظاهرة، وإدراك أسبابها والآثار المترتبة عليها، بالإضافة إلى دراسة التغير في هذا النمو، وكشف العوامل الجغرافية المؤثرة فيه، وصولا لوضع خططٍ مناسبةٍ تواكب تطوره ومستقبله، آخذين بعين الاعتبار المحافظة على الموارد البيئية، وبما يدعم المخططين وأصحاب القرار في إدارة الموارد والحفاظ على تنميتها وديمومتها.

ويرى بعض الباحثين أن النمو العمراني، ما هو إلا انتشار للعمران نحو أطراف المدينة، سواء أكان انتشار منظم أو غير منظم، وهو مؤشر على تطورِ المنطقةِ وازدهارِها اقتصاديا وحضارياً؛ مثلما يعكس نوعية التخطيط؛ الممارس في المدن وواقع الخدمات الاقتصادية والاجتماعية فيها، (العزي،2013، درويش،2012).

وكما للنمو والتطور العمراني من ميزاتٍ حضريةٍ وتنمويةٍ وزيادة في النشاطات الاقتصادية للمنطقة؛ فإن له تأثيرُ على الأرض بزيادة الطلب عليها، وارتفاع أسعارها، وإحداث تغيير في استعمالاتها. وقد شهد ذلك معظم محافظات المملكة، مع تباين في العوامل المؤثرة في النمو من محافظة إلى أخرى.

يتأثر النمو العمراني بعوامل طبيعية وأخرى بشرية، تحدد اتجاهاته، وأنماط ونسب انتشاره؛ فالطبوغرافيا الوعرة الصعبة المسالك حجرة عثرة أمام المخططين والمنظمين للبنى التحتية، فتجبرهم على تعديل خططهم، وتغير مسارات واتجاهات بناهم التحية من الخدمات، الأمر الذي ينعكس بالضرورة على اتجاهات ونمط الانتشار للعمراني، ولو كان ذلك على حساب أنماط استغلال مكانية أخرى، كما ينعكس ذلك على أسعار الأراضي، والتوزيع المكاني للسكان ومعدلات النمو، ومستويات التحضر لهذه الأماكن.

كما تؤثر العوامل الطبيعية والبشرية في مساحات ونسب النمو العمراني وأنماط استغلال الأرض؛ تؤثر في أشكاله وأنماط أنتشاره؛ إذ يرى بعض الباحثين أن الانتشار المكاني للعمران يأخذ أربعة أنماط؛ (العشوائي، الخطي أو الشبكي، المحوري، التوسع المـخطط)، (الموسوي،2018؛أبو خرمه،2005؛ Oroud I et al.,2004).

تعددت الدراسات التي تناولت النمو العمراني واستعمالات الأراضي، والآثار الناجمة عنه، كما وتعددت أيضا الطرق والأساليب الذي اتبعها الباحثون في تحقيق أهداف دراساتهم؛ وفي هذا السياق، درست بني سلامة (2021)، التغير في أنماط استعمالات الأراضي في لواء الجامعة للفترة (1985-2019)،مستخدمة في ذلك نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بهدف بيان أثر العوامل الطبيعية، والبشرية، في التغير في استعمالات الأراضي، وتحديد اتجاهات النمو العمراني، وبناء خريطة ويب تبين خرائط استعمالات الأراضي في المنطقة، واتبعت في تحقيق أهداف دراستها المنهج التحليلي، والمنهج الوصفي، والمنهج التاريخي، واعتمدت على مرئيات القمر الصناعي Landsat، والصور الجوية من تطبيق Google earth Pro، للأعوام (2019،2015،2000،1990،1985)، وقد كشفت الدراسة عن اختلاف نسب التوزيع المكاني لأصناف استعمالات الأراضي بين مناطق اللواء، خلال فترة الدراسة متأثرة بالظروف الطبيعية والبشرية لكل منطقة من هذه المناطق، وساهمت الدراسة في تقديم خريطة ويب يمكن الوصول إليها من خلال رابط محدد. وفي المجال نفسه، هدفت دراسة الشلبي،(2020)، إلى التعرف على التطور العمراني في قصبة معان خلال الفترة الزمنية (1989-2016)م،وذلك باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، واتبعت الدراسة المنهج التاريخي والمنهج التحليلي؛ لتحقيق أهدافها، وأظهرت نتائج الدراسة إن قصبة معان شهدت خلال الفترة (1989-2016)تطورا عمرانيا كبيراً، بلغ أوجه في الفترة (2010-2016) حيث بلغ مجموع مساحة المناطق المأهولة بالسكان لعام 2016 حوالي (28.3) كم^2 بزيادة قدرها(16.5) كم^{2}عن عام 2010 متأثرةً بإنشاء جامعة الحسين بن طلال عام1999وهذا أدى إلى زيادة في نسب الاستثمار، وارتفاع أسعار المساكن وأسعار الأراضي. وففي دراسته حول كشف أثر التوسع العمراني في مدينة العيص/ الطفيلة على استعمالات الأراضي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد خلال الفترة (1979-2015)، توصل العوران (2019) إلى حدوث تغير في أنماط استعمالات الأرض في منطقة الدراسة، وظهور أنماط لاتجاهات النمو العمراني أهمها نمط محوري جنوبي غربي _ شمالي شرقي، متأثراً بالظروف البيئية الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة، مستهدفاً بذلك أفضل الأراضي الزراعية لاسيما تلك المحيطة بالجامعة؛ بحيث تراجعت مساحة الأراضي الزراعية بنسبة (29.96%) بين عامي(2000 و2015) في المقابل زادت مساحة الأراضي المعمورة بنسبة (105.23%) للفترة نفسها. كما حلل عبد الجواد وآخرون(2019) التغير في أنماط الغطاء الأرضي في لواء الموقر خلال الفترة بين (1989-2014)، مستخدمين في ذلك طريق المقارنة الزمنية وبالاعتماد على مرئيات فضائية ذات قدرة تميزية مكانية (30متراً) لشهر نيسان من عامي 1989و2014، وقد توصلت الدراسة إلى نتائج من أهمها؛ زيادة المساحة الحضرية في اللواء خلال فترة الدراسة من(8.71 كم^2) إلى (76.44 كم^2). وفي المقابل تراجعت الأراضي الزراعية في اللواء من (193.24كم^2) إلى(154.60كم^2). كما هدفت دراسة سلامة،(2016) إلى التعرف إلى أثر النمو السكاني والتوسع العمراني في لواء عين الباشا على الأراضي الزراعية خلال الفترة (1984 - 2015)،مستخدمةً في ذلك تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، أداة في كشف التغير في أنماط استعمالات الأراضي لا سيما في مجال الزراعة، وكان من أهم نتائج الدراسة؛ أن تراجعت مساحة الأراضي الزراعية 11.22 كم^2، وتراجعت مساحة الغابات أيضا بواقع 3.51 كم^2 والأراضي الجرداء التي خسرت 4.87 كم^2، في حين زادت رقعة الأراضي

المأهولة بالسكان من 4.96 كم^2 إلى 24.43 كم^2 خلال فترة الدراسة.

واقتراح السلال، (2010)، نموذجاً لتخطيط استعمالات الأرض لمنطقة الدراسة باستعمال تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، واعتمد الباحث على المرئيات الفضائية لإجراء التصنيف الرقمي الموجه بطريقة احتمالية غاوس العظمى باستخدام ستة أحزمة طيفية من بيانات كل من المرئيتين واستثناء الحزم الطيفي الحراري، وأعد خارطة أساس لأنماط الغطاء الأرضي واستعمال الأرض في منطقة الدراسة. وتوصل الباحث إلى تصنيف وكشف التغير في أنماط الغطاء الأرضي في لواء سحاب، وقدم صورة واضحة عن أنماط استعمالات الأرض للفترة 1989-2005. وحول التغير في الغطاء الأرضي وأنماط الاستخدام الأرضي في قضاء برما -جرش للفترة بين 1978 -2009؛ توصل كل من الزريقات والحسبان،(2021)، إلى حدوث زيادة في مساحات الأراضي المبنية بنسه 500%؛ المقابل تراجع في مساحة كل من الأراضي الزراعية' والغابات، بنسبة 10.3%و 31.26%، على التوالي مستخدمين في كشف التغير الصور الجوية أبيض وأسود لعام 1978، وصور ملونه لعام 2009. وتقنية نظم المعلومات الجغرافية.

وفي دير البلح في غزة، استخدم الباحث أبو عمرة(2010)، تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تقييم تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على أنماط استخدامات الأراضي في المدينة، وتوصل إلى أن التباين في توزيع الخدمات الصحية والتعليمية سبباً في التغير في أنماط استعمالات الأراضي. كما حلل وو وأخرون، (Wu et al, 2012)النمو السريع لمدينة هانغشو بشرق الصين من سنة (1978-2008)، وذلك بالاعتماد على سلسلة مستشعرات (لاندسات) بالإضافة إلى التعدادات السكانية، وذلك بنهج تكاملي بين بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك توسع سريع للمنطقة المبنية من 319 كم^2 في عام 1978 إلى 862 كم^2 في عام 2008 مما أدى إلى تحول في استخدام الأرض بشكل متسارع، وتغير أنماط البناء في المدينة.

وما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة، لاسيما المحلية والإقليمية، أنها الدراسة الأولى التي تستخدم تقنيات نظم المعلومات والاستشعار عن بعد في تتبع التطور في النمو العمراني، والتغير في أنماط استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال الفترة من عام 1980 - 2015، والكشف عن التغيرات في النمو العمراني واستعمالات الأرض خلال الفترة نفسها، وتوظيف نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات رقمية جغرافية لتنفيذ عمليات التحليل المكاني الخاصة بموضوع الدراسة، وإعداد الخرائط الموضوعية الرقمية الخاصة بمنطقة الدراسة.

أهمية الدراسة:

تنبع أهميه هذه الدراسة من الأهمية السياحية للمكان، وتزايد الاهتمام الدولي والإقليمي والمحلي بهذه الأهمية؛ كنتيجة للشهرة العالمية التي حظيت بها منطقة الدراسة، وبالأخص المدينة الوردية (البتراء)، إثر فوزها عام(2007) كإحدى عجائب الدنيا السبع، ترجم هذا الاهتمام بزيادة الاستثمارات الفندقية السياحية وخدماتها من البنى التحتية، الأمر الذي كان له انعكاساته على البيئة المحلية بارتفاع أسعار الأراضي، وزيادة الطلب عليها وتدفق تيارات الهجرة الداخلية إليها، كل ذلك على حساب الأرض الزراعية والقابلة للزراعة.

إلى جانب تطبيقها لتقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة أنماط التطور العمراني واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة (لواء البتراء) ولأول مرة، كتقنيات حديثة تساهم في تحليل استعمالات الأراضي وفي تحديد المشكلات الناجمة عن التغيرات في أنماط التوسع العمراني. كما يستفاد من هذه الدراسة في إنشاء قاعدة بيانات من الخرائط الموضوعية، تخدم صانعي القرار في وضع الخطط التنموية لمستقبل منطقة الدراسة، وتجنب التوسع العمراني العشوائي،(Wu and Zang, 2012; Maktav et al., 2005)

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

منذ أن أعلن عن فوز مدينة البتراء كإحدى عجائب الدنيا السبع في عام 2007، تسابق المستثمرون إلى إقامة المشاريع الاستثمارية من الفنادق والمرافق السياحية تمشياً مع تزايد أعداد الزائرين الدوليين والمحليين للاستمتاع بزيارة المدينة الوردية، وقد انعكست هذه الاستثمارات على أسعار الأراضي، الأمر الذي حفّز ملاكها على الاتّجار بها لأغراض بناء الفنادق وملحقاتها من البنى التحتية والخدمات السياحية، فامتدت ونمت المباني بعشوائية على الأراضي الزراعية دونما تخطيط مسبق، رافق ذلك ارتفاع في معدل النمو السكاني في المدينة، وقد ترتب على ذلك ظهور العديد من المشكلات الحضرية والبيئية داخل منطقة الدراسة، من غياب للخدمات العامة في بعض المناطق، وسوء التنظيم السائد في بعض الأحياء والضغط المتزايد على الخدمات والبنى التحتية لمنطقة الدراسة بشكل عام؛ لأجل ذلك جاءت هذه الدراسة في محاولة لتقييم واقع النمو العمراني في لواء البتراء معتمدين في ذلك على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، إلى جانب الكشف عن التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال الفترة الزمنية الممتدة بين 1980 و2015، بغرض تشخيص العوامل المتسببة في ذلك، ووضع التوصيات المناسبة.

ومن أجل معرفة وتوضيح عوامل التوسع العشوائي للعمران، والتغير في استعمالات الأراضي في مدينة البتراء، واقتراح الحلول المناسبة؛ تقتضي منهجية الدراسة، الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. هل أثر التوسع العمراني على أنماط استعمالات الأراضي في لواء البتراء؟ وما حجم هذا التأثير؟

1. ما مدى تأثير العوامل الطبيعية (الطبوغرافيا)، والبشرية (النمو السكاني، والاستثمارات، والخدمات)، في التغير في استعمالات الأراضي العمرانية، وتحديد اتجاهات النمو العمراني في منطقة الدراسة خلال الفترة بين(1980-2015).
2. ما إمكانية الاستفادة من تقنيتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم واقع استعمالات الأراضي، ونمط الانتشار العمراني في لواء البتراء، وبناء قاعدة بيانات مكانية؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1. تقييم التغير في أنماط استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال الفترة (1980-2015).
2. بيان أثر العوامل الطبيعية (الطبوغرافية) والبشرية،(النمو السكاني والاستثمارات، ووفرة خدمات البنى التحتية) في التغيير في استعمالات الأراضي، وتحديد اتجاهات النمو العمراني في بعض مدن لواء البتراء خلال الفترة بين(1980-2015).
3. بناء قاعدة بيانات رقمية جغرافية لاستعمالات الأراضي، وإنتاج الخرائط لمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد.

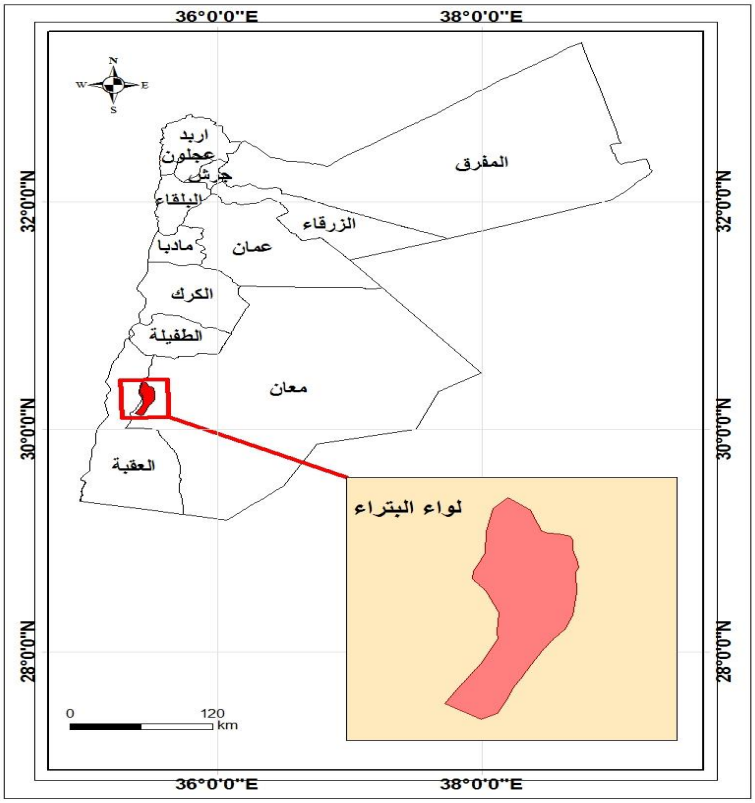
مبررات الدراسة:

1- الأهمية السياحية لمنطقة الدراسة الأمر الذي يتطلب رسم حدود للمناطق السياحية، وحمايتها من التوسع العشوائي.
2- قلة الدراسات السابقة التي تناولت تحليل ومراقبة التوسع العمراني، واستعمالات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في منطقة الدراسة.

1. منطقه الدراسة (لواء البتراء)

الموقع والمساحة

يقع لواء البتراء في جنوب المملكة الأردنية الهاشمية على بعد 250 كم جنوب العاصمة عمان، ضمن الحدود الإدارية لمحافظه معان بمسافة 36 كلم إلى الغرب منها. ويمتد اللواء على دائرتي عرض00 07 30°، 20 25 30°، شمالا وخطي طول 32 22 35°، 30 31 35°، شرقا. الشكل (1).



الشكل رقم (1) موقع لواء البتراء بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية

يتألف اللواء من البلدات والقرى التالية:(وادي موسى، الطيبة، الراجف، البتراء، دلاغة، أم صيحون، البيضا). بحيث أصبحت مساحته نحو (242 كم^2). الشكل (2)

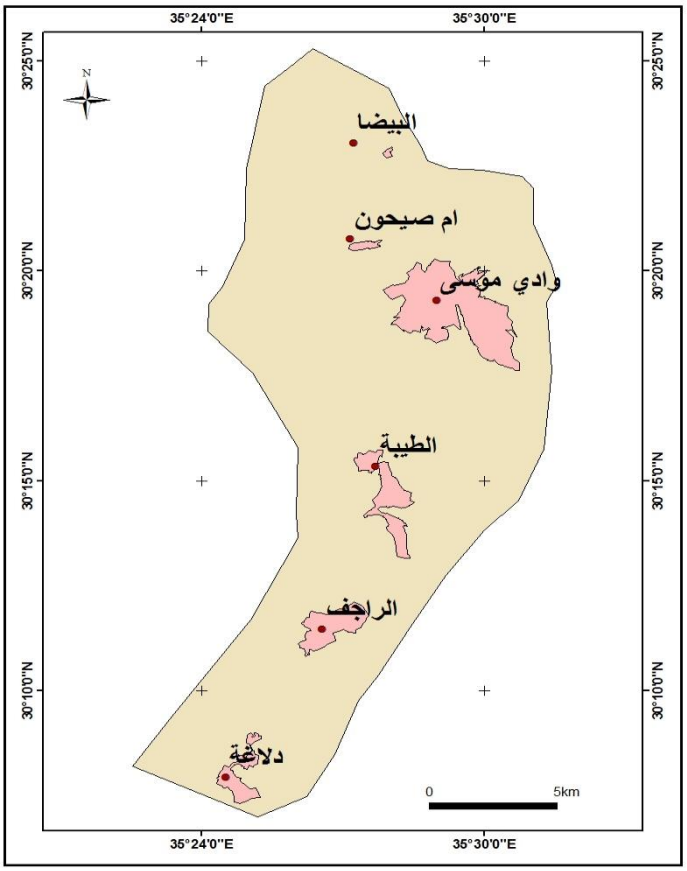
الخصائص الطبيعية:

وفقاً لأقاليم الأردن الطبوغرافية؛ فإن جزءا كبيرا من لواء البتراء يقع ضمن مرتفعات شرقي حفرة الانهدام، وهي عبارة عن سلاسل جبلية ضيقة شديدة الانحدار تعرف في المنطقة الممتدة بين وادي الحسا وجبال العقبة بجبال الشراة)، وتتراوح مناسيبها في لواء البتراء بين (672 – 1725م)، (النوافلة، 2018).

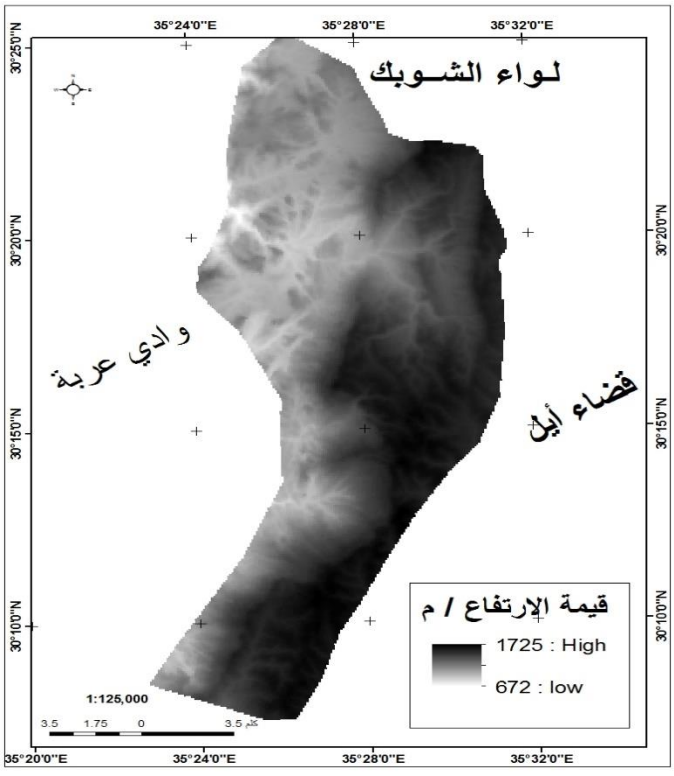
وكما يظهر من الشكل (3)، أن المناطق الغربية والشمالية الغربية من لواء البتراء أكثر انخفاضاً من المناطق الشرقية والجنوبية، حيث تنخفض مناسيبها إلى حوالي 700 متر، وهي مناطق غير مأهولة بالسكان لوعورتها، إذ يتراوح انحدارها بين (28.347 -53.403) درجة إضافة إلى وقوع أهم الأماكن الأثرية فيها، لذلك استغلت في تأسيس المحمية الأثرية. أما المناطق الوسطى التي يتراوح ارتفاعها بين(1200-1500)، فقد شكلت نويات للتجمع السكاني، تبلورت أخيراً بمدن اللواء الرئيسة (وادي موسى، الطيبة، الراجف). الشكل (2). وعلى العموم تتراوح درجة الانحدار على مستوى اللواء بين (0.15 – 53.4) درجة، وهو ما توضحه خارطة الانحدارات، الشكل، (4) التي تم اشتقاقها من نموذج الارتفاعات الرقمي لمنطقة الدراسة، إذ يلاحظ من الشكل عدم وجود انتظام في الانحدار بالمناطق الوسطى التي تتراوح بين (0.15 – 28.34) درجة، وهي مناطق تجمع سكاني. ويرجع ذلك للظروف الجيولوجية التي مرت بها المنطقة.

يعد لواء البتراء من المناطق الفريدة من الناحية الجيولوجية، إذ تتكشف فيها معظم الطبقات الصخرية، بدءا من حقبة ما قبل الكامبري، وحتى الإرسالات الحديثة في الهولوسين. وتتميز منطقة الدراسة بتنوع في الوحدات الصخرية المنتشرة به حيث تغطي صخور الكريتاسي العلوي معظم مناطقه (عابد، 2000).

يقع لواء البتراء ضمن المناخ شبة الجاف، المعتدل والجاف صيفاً، والماطر والبارد شتاءً. ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة حوالي (15.5) درجة مئوية. أما أمطار اللواء؛ فشحيحة، وهي تتركز في المناطق الوسطى من اللواء بحيث يصل معدل سقوط الأمطار السنوي في محطة الطيبة الزراعية حوالي، (175.4 ملم / سنة) وفي محطة الراجف حوالي (154 ملم / سنة) أما في محطة وادي موسى، فقد سجلت كميات الهطول لعام 2017 حوالي (143 ملم / سنة)، (دائرة الأرصاد الجوية،2017).



الشكل رقم (2) المدن والبلدات داخل منطقة الدراسة

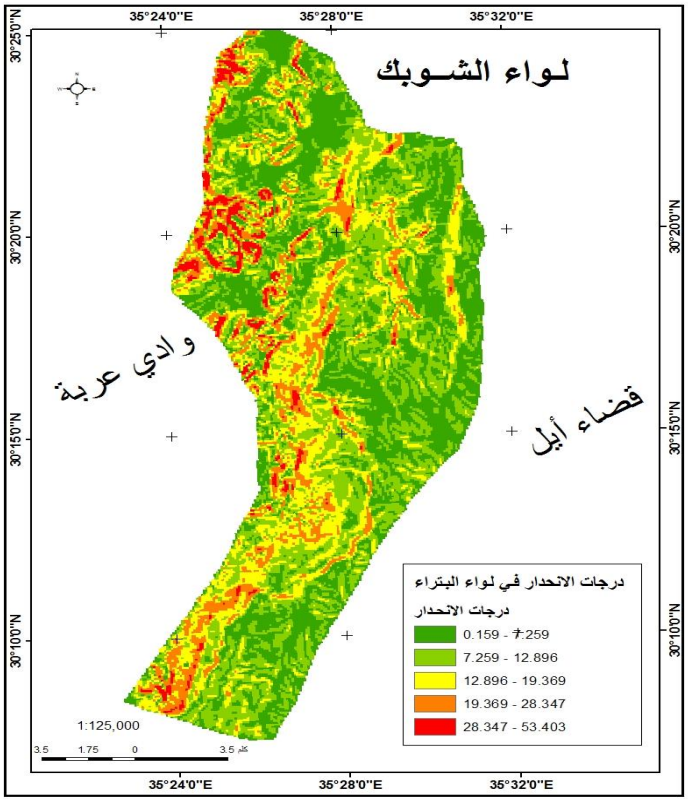


الشكل رقم (3) نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM) للواء البتراء المصدر من ال USGS

السـكان:

منذ عام 1979 شهد اللواء ثلاث فترات من النمو السكاني المتساوية نسبياً في نسبة الزيادة السنوية؛ كانت الأولى عام 1979 بحجم سكاني حوالي (11830) نسمة إلى أن وصل الحجم للفترة الثالثة عام 2015 إلى (32823) نسمةً.

ويوضح الجدول رقم (1) النمو السكاني في منطقة الدراسة من عام (1979 إلى عام 2015)، إذ يلاحظ من خلاله إن عدد السكان تزايد ثلاث مرات تقريبا خلال36 سنة. (دائرة الإحصاءات العامة، 2015). كما ويشير الجدول نفسه إلى نسب الزيادة السكانية السنوية في لواء البتراء، خلال فترة الدراسة، وهي نسب متقاربة خلال الفترة 1979 –2015، وبمتوسط 3.50 %، ولم يطرأ عليها ارتفاع كبير.



الشكل رقم (4) التوزيع المكاني لدرجات الانحدار في لواء البتراء بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية DEM

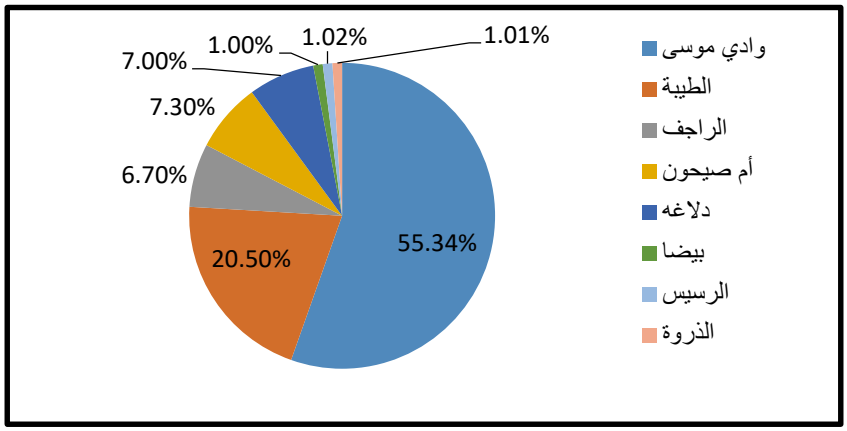
الجدول رقم (1) أعداد السكان والنمو السكاني في منطقة الدراسة للفترة (1979 – 2015)

السنة	عدد السكان	نسبة الزيادة السنوية
1979	11830	-
1994	17758	%3.34
2004	23840	%3.76
2015	32823	%3.42

المصدر: التعداد السكاني للأعوام 1979، 1994، 2004، 2015، دائرة الإحصاءات العامة

ويبين الشكل (5) أن 54.8 % من إجمالي السكان في لواء البتراء يتركزون في منطقة وادي موسى، وان 20.5% و6.7% من إجمالي السكان يتركزون في الطيبة والراجف على التوالي، وما تبقي من السكان 18% يتوزعون على بلدات صغيرة داخل اللواء بعدد لا يتجاوز 6 آلاف نسمة تقريبا.

يتمتع لواء البتراء بأهمية سياحية كبيرة، وذلك لوجود العديد من المواقع السياحية والأثرية والتاريخية والدينية فيه، ولعل أهمها هي المحمية الأثرية التي تقدر مساحتها (262 كم^2)، وتقدر المساحة التي تقع داخل الحدود



الشكل رقم (5) نسب أعداد السكان داخل بلدات ومدن لواء البتراء لسنة 2015
المصدر: بيانات دائرة الإحصاءات العامة (2015)

الإدارية للواء البتراء بحوالي (62 كم^2) والتي تقع فيها أهم وأشهر المواقع الأثرية لمدينة البتراء. (سلطة إقليم البتراء، 2017).

ونظراً للأهمية التاريخية والسياحية التي تتمتع بها مدينة البتراء، وكذلك اكتسابها الشهرة العالمية (إحدى عجائب الدنيا السبع)؛ فقط أصبحت محط اهتمام المستثمرين، إذ تدفق إلى المدينة الوردية المستثمرون للاستثمار في مجال الفنادق، الأمر الذي وصل فيه عدد الفنادق حاليا في اللواء إلى (38) فندقا بعدد غرف (2127) غرفة، وأسرّه (3984) سرير. (سلطة إقليم البتراء، 2017).

منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها؛ تم تطبيق المنهجين التاريخي والاستقرائي التحليلي، في تتبع التطور التاريخي وتحليل التغيرات التي طرأت على أنماط، ومساحات، ونسب استعمالات الأراضي، والتوسع العمراني في منطقة الدراسة، وتحليل الأسباب التي أدت إلى هذا التوسع واتجاهاته خلال فترة (1980-2015)، وذلك من خلال تحليل المرئيات الفضائية.

ووفقاً للمنهجية المتبعة؛ فقد مرت الدراسة بالمراحل التالية:

- مرحلة جمع البيانات اللازمة بالدراسة من مصادرها المختلفة، والممثلة بالمصادر الجاهزة، والأولية التي تحقق أهداف الدراسة للفترة (1980 - 2015)، والمشار إليها في الجدولين (2،3) بالإضافة إلى بيانات العمل الميداني.

الجدول (2) جدول المصادر والبيانات الجاهزة

نوع البيانات	مصدرها	الفترة الزمنية	الاستخدامات
أعداد السكان	دائرة الإحصاءات العامة الأردنية	للسنوات (1979، 1994، 2004، 2015).	في تتبع التغير في النمو السكاني
كميات الأمطار ومعدلات درجات الحرارة.	دائرة الأرصاد الجوية لعام 2017.	2017	في التعرف إلى الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة للعام 2017

الجدول(3) المصادر الأولية: وقد تضمنت البيانات المكانية، التي تم الحصول عليها من خلال المصادر التالية:

النوع	التاريخ	الاستخدام	المصدر
خارطة التقسيمات الإدارية للمحافظة من نوع Shape file مقياس رسم 1:50000	2015	إعداد الخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة	مديرية التخطيط في سلطة إقليم البتراء
خارطة من نوع Shape file للحدود الإدارية للواء البتراء داخل محافظة معان، مقياس 1: 50000	2015	إعداد الخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة	مديرية التخطيط في سلطة إقليم البتراء
الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 25000 الصادرة عن المركز الجغرافي الملكي الأردني، لوحات البتراء، وبير خداد، ومعان، ورأس النقب	1990	إعداد الخرائط الموضوعية لمنطقة الدراسة	المركز الجغرافي الملكي الأردني
المرئيات الفضائية المتاحة لمنطقة الدراسة من القمر Landsat	2010 و2015	تتبع النمو العمراني في منطقة الدراسة للفترة (1980 – 2015)	موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية "USGS"
المرئيات المتاحة عبر برنامج Google Earth pro	2000	تتبع النمو العمراني في منطقة الدراسة للفترة (1980 – 2015)	Google Earth pro
المرئيات الفضائية المتاحة من خلال برنامج Terra Incognita بقدره تميزية 20متر لعام 2015.	2015	تتبع النمو العمراني في منطقة الدراسة للفترة (1980 – 2015)	Terra Incognita
نموذج DEM لمنطقة الدراسة		عمل الخارطة الكنتورية وخارطة درجات الانحدار لمنطقة الدراسة	موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

- مرحلة معالجة وتبويب البيانات والمعلومات؛ وتضمنت الخطوات التالية:

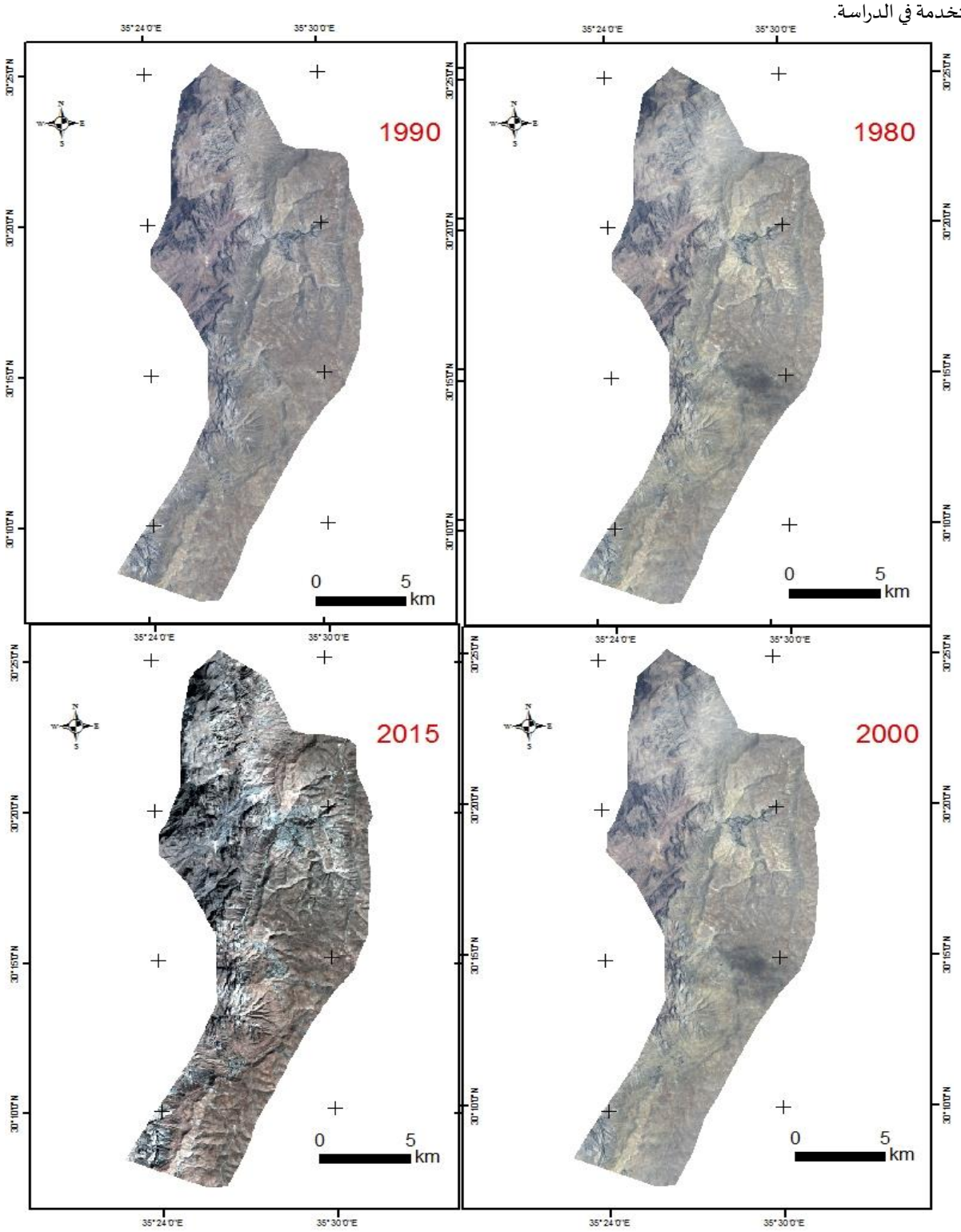
-تحضير المرئيات الفضائية:

بعد الحصول على المرئيات الفضائية من موقع (USGS)، تم تحويل أطياف (Bands) المرئيات من صيغة TIFF إلى صيغة IMG ليتمكن برنامج ERDAS IMAGINE التعامل معها، ثم عمل Layer Stack لجميع Bands المرئية الفضائية، وذلك بترتيبها تصاعديا، وحفظها في ملف داخل جهاز الحاسوب.

ولكي تصبح المرئية جاهزة لكشف الظواهر المكانية؛ تم استدعاء المرئية لواجهة العرض في برنامج (ERDAS IMAGINE) وتم استدعاء ملف من نوع Vector لمنطقة الدراسة، ومن ثم تم اقتطاع المرئية على حسب منطقة الدراسة بالملف Vector، وذلك عن طريق أمر subset، تبع ذلك عمل

Resolution Merge بعد اقتصاص منطقة الدراسة، وذلك بإضافة باند البانكومتري رقم 8 للمرئية، ومنه أصبحت الدقة المكانية للمرئية 15م.

- **مرحلة تحليل المرئيات الفضائية وإجراء التصنيفات لدراسة التغير الحاصل على استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة**؛ في هذه المرحلة استخدم الباحث أربع مرئيات فضائية لمنطقة لواء البتراء من القمر الصناعي Landsat، للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015)، والتي تم الحصول عليها من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية(USGS) (United States Geological Survey). ويبن الشكل رقم (6) المرئيات المستخدمة في الدراسة.



الشكل (6) المرئيات المستخدمة في الدراسة لجميع الأعوام بالتركيب اللوني الحقيقي.

المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

- مرحلة إنتاج الخرائط:

وفي هذه المرحلة تم إنتاج الخرائط اللازمة للدراسة، وفق نموذج كارتوغرافي موحد لجميع الخرائط، وعلى النحو الآتي:

1) خرائط استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015).
2) خرائط تطور المناطق الحضرية (العمرانية) واتجاهات نموها لمنطقة الدراسة للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015).
3) خرائط اتجاه التطور العمراني لمدينة وادي موسى للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015).

- مرحلة تحليل خرائط التغير في استعمالات الأراضي والتطور العمراني في لواء البتراء خلال الفترة 1980-2015.

تساعد المرئيات الفضائية في تتبع التغيرات الحاصلة على أنماط استعمالات الأراضي والتطور العمراني، كما تساعد تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في ربط البيانات المكانية المشتقة من المرئيات الفضائية، بقواعد المعلومات ثم القيام بتحليلها ومعالجتها، وتحديد أنماط الاستعمال الأرضي، ورصد ما طرأ عليها من تغيرات في مساحاتها ونسبها التي تم حسابها من خلال معادلة التغير النسبي التالية: **معادلة التغير= {(القيمة الحالية / القيمة السابقة) - 1 } × 1000**، وذلك فقاً لمراحل تتبع التغير في هذه الأنماط. (Baz et al.,2009; Luo,2008;Raun X,2006).

وفي هذه الدراسة أعتمد في تصنيف استعمالات الأراضي، على أنماط التصنيف المعتمدة لدى هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) وهي: أراضي المناطق الحضرية، أراضي المناطق الزراعية، وأراضي المناطق الجرداء. كما اعتمد في تقدير التغيرات الحاصلة على مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال مراحل الدراسة على خاصية التصنيف الموجه ((Supervised Classification التي تقوم على اختيار مواقع صغيرة بحيث تمثل مختلف أنماط استعمالات الأراضي في اللواء، وضمن هذه المرحلة تم استخدام أداة Reclassifyلتحديد أنماط الاستعمالات الرئيسة المشار إليها، واستخدام الأداة Raster to Polygon لإجراء الحسابات الأساسية المتعلقة بمساحات استعمالات الأراضي.

- مرحلة تقييم دقة التصنيف الموجة للمرئيات المستخدمة في الدراسة

يبين الجدول (4) نتائج دقة التصنيف الموجه للمرئيات المستخدمة لتصنيف استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة خلال السنوات (1980، 1990، 2000، 2015)، إذ تم تحديد (90) عينة عشوائية للمرئية لسنة 1980، وتحديد (125) عينة عشوائية لسنة 1990، وكذلك تحديد (140) و(165) عينة عشوائية للسنوات 2000 و2015 على التوالي، والتي تم تحديدها وتتبعها مكانيا باستخدام برنامج .Google Earth Pro عبر تقنية Historical Imageryالتي يوفرها البرنامج، بالإضافة للمسح الميداني باستخدام جهاز التوقيع العالمي (GPS) والاعتماد على الخرائط الطبوغرافية مقياس (1:25000) لمنطقة الدراسة، وبينت نتائج التقييم أن (82) عينة قد تم تصنيفها بشكل صحيح من العينات العشوائية المحددة لمرئية عام 1980، وقد شكلت ما نسبته (91.11 %) من العينات العشوائية المحددة، كما بلغ عدد العينات التي تم تصنيفها بشكل صحيح لمرئية سنة 1990، (113)عينة من أصل (125) عينة وتشكل ما نسبته (90.40 %)، وفيما يتعلق بالعينات العشوائية المحددة التي تم تصنيفها بشكل صحيح لسنة 2000 ولسنة 2015، فقد بلغ عددها (127) و(151) عينة، والتي بلغت نسبها (90.70 %) و(91.50 %) على التوالي.

الجدول (4) نتائج تقييم دقة التصنيف الموجة للمرئيات المستخدمة في الدراسة للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015)

السنة	نوع الاستعمال	مناطق حضرية	مناطق زراعية	مناطق جرداء	المجموع	دقة التصنيف
1980	مناطق حضرية	9	0	1	10	90.00
	مناطق زراعية	0	14	1	15	93.33
	مناطق جرداء	2	4	59	65	90.77
	المجموع	11	18	61	90	-
	الدقة (%)	81.82	77.78	96.72		
1990	مناطق حضرية	13	1	1	15	86.67
	مناطق زراعية	1	15	4	20	75.00
	مناطق جرداء	2	3	85	90	94.44
	المجموع	16	19	90	125	-
	الدقة (%)	81.25	78.95	94.44		
2000	مناطق حضرية	18	1	1	20	90.00

السنة	نوع الاستعمال	مناطق حضرية	مناطق زراعية	مناطق جرداء	المجموع	دقة التصنيف
	مناطق زراعية	1	17	2	20	85.00
	مناطق جرداء	3	5	92	100	92.00
	المجموع	22	23	95	140	-
	الدقة (%)	81.82	73.91	96.84		
2015	مناطق حضرية	21	2	2	25	84.00
	مناطق زراعية	3	25	2	30	83.33
	مناطق جرداء	4	5	101	110	91.82
	المجموع	28	32	105	165	-
	الدقة (%)	75.00	78.13	96.19		

المناقشة وتحليل والنتائج

- التغير في استعمالات الأراضي والتطور العمراني في لواء البتراء خلال الفترة 1980-1990.

تعد الفترة (1980 – 1990) بداية التوسع العمراني في منطقة الدراسة، فقد أظهرت نتائج تحليل خرائط، استعمالات الأرض، والتطور العمراني لعام 1980 في لواء البتراء، الأشكال(7،8) أن أراضي المناطق الجرداء قد احتلت مساحة 204.1 كم^2، وبنسبة 84.34 %، من مساحة اللواء البالغة 242 كم^2، في حين استحوذت المناطق الحضرية على مساحة 9.8 كم^2 وبنسبة 4.05% من المساحة الكلية. وقد تركزت المساحات المأهولة بالسكان في البلدات الرئيسة التابعة للواء (وادي موسى والطيبة والراجف). أما مساحة الأراضي الزراعية لهذا العام؛ فقد بلغت 28.1 كم^2 وبنسبة 11.61%، وقد كانت تستغل هذه الأراضي، في زراعة المحاصيل الحقلية (17.9%)، وفي زراعة البساتين المروية (3.9%) من مجمل المساحة المستغلة زراعياً. هذا ويبين الجدول رقم (5) مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء لعام 1990.

وخلال الفترة الممتدة بين عامي 1980 و1990 حدث تطورات على مساحات استعمالات الأراضي والمناطق الحضرية؛ فكما يظهر من خرائط استعمالات الأراضي لعام 1990،الشكل (7)، والتطور العمراني للفترة بين 1980 و1990، الشكل(9 أ)، والجدول (5)، فقد زادت مساحة الأراضي الجرداء إلى حوالي 209.62 كم^2 مشكلة ما نسبته 86.6 % من إجمالي مساحة لواء البتراء البالغة 242 كم^2، بينما انخفضت أراضي المناطق الزراعية إلى 20.760 كم^2 أي ما نسبته 8.6 %، وذلك بسبب غياب التنظيم، والزحف العمراني على الأراضي الزراعية، أما المناطق الحضرية؛ فقد وصلت مساحتها إلى 11.620 كم^2 وبنسبة زيادة 4.8 %.ومؤشر ذلك، ظهور معالم التوسع في التجمعات العمرانية نحو الأطراف. ولقد أسهمت عدة عوامل في التوسع العمراني في هذه المرحلة؛ منها، الزيادة السكانية فقد كان عدد سكان لواء البتراء في عام 1979 (11830) نسمة، بينما وصل عدد السكان في عام 1994 إلى 17758 نسمة، وكنتيجة حتمية لزيادة عدد السكان تزايدت الحاجة للمساكن، فارتفع عددها من 1059 مسكن في عام 1979 إلى 2081 في عام 1994 (دائرة الإحصاءات العاملة، 2018).

كما ساهم تطور الطرق والمواصلات في التوسع العمراني في هذه المرحلة؛ فبعد أن كان مجموع أطوال الطرق المعبدة في اللواء عام 1980، (53.440 كم)،أصبح المجموع عام 1990،(112.426 كم)، بحيث تجاوزت الطرق المعبدة وسط اللواء إلى أطرافه الشمالية والجنوبية. وفي الوقت الذي أسهمت فيه هذه المرحلة بتطور المدن الرئيسة في اللواء (وادي موسى، الطيبة والراجف)؛ نمت نويات لبلدات قريبة من المدن الرئيسة؛ وهي بلدة أم صيحون، وبلدة البيضا، ودلاغة، وقد اعتبرت على أنها امتداداً للمدن الرئيسة سابقة الذكر. ويوضح الشكل رقم (9 أ) توسع المناطق الحضرية في لواء البتراء بين عامي (1980 – 1990).

- التغير في استعمالات الأراضي والتطور العمراني في لواء البتراء خلال الفترة 1990-2000

كشفت خرائط استعمالات الأراضي والتطور العمراني في لواء البتراء لعام 2000، الأشكال،(7،8)؛أنه خلال الفترة بين 1990-2000؛حدثت تطورات على استعمالات الأراضي والنمو العمراني؛ فقد تراجعت مساحة الأراضي الجرداء إلى 203.664 كم^2 لتشكل ما نسبته 84.16 % من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، يعزى ذلك إلى امتداد العمران على المناطق الجرداء لتلبية متطلبات التزايد في النشاط السياحي من بناء لمساكن الإيواء اليومي لزوار المدينة الأثرية من أبناء الأردن والمناطق المجاورة، إضافة إلى بناء الفنادق اللازمة للحركة السياحية الدولية، كل ذلك ساهم في ظهور تجمعات سكانية في هذه المناطق كمنطقة البيضا ودلاغه، وفي زيادة رقعة الأراضي الحضرية إلى 19.051 كم^2 بحيث زادت المساحة حوالي (7.431كم^2) عن مساحة عام 1990 البالغة،(11.620كم^2)، الشكل (9 ب) الجدول (5) وبنسبة زيادة مقدارها 64%، وبالتالي تكون وصلت نسبة المساحة الحضرية

من المساحة الكلية للواء 7.87 %. ولقد كان لزيادة عدد السكان والمساكن خلال الفترة (1990-2000) الأثر الواضح في زيادة مساحات ونسب المناطق الحضرية الوارد ذكرها، فوفق لما جاء في سجلات دائرة الإحصاءات العامة العام 2018؛ فقد زاد عدد السكان في منطقة الدراسة من (17758) نسمة لعـــام 1994، إلى (23840) نسمة عام 2000 بنسبة 34%، كما زادت عدد المساكن من (3277) مسكن لعام 1994 إلى(5812) مسكن لعام 2004 بنسبة 77% (دائرة الإحصاءات العامة، 2018).

أما بالنسبة للأراضي الزراعية؛ فقد انخفضت مساحتها إلى 19.285 كم^2 وبنسبة 7.97 % من مساحة اللواء، يعزى ذلك إلى التحولات الاقتصادية التي شهدتها المنطقة، كتحول بعض أبناء المنطقة للعمل في تجارة الأراضي والخدمات السياحية، ثم الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في ظل غياب التنظيم في تلك الأثناء. ويبين الجدول رقم (5) مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء لعام 2000. كما ويوضح الشكل رقم (9 ب) توسع المناطق الحضرية في لواء البتراء بين عامي (1990-2000).

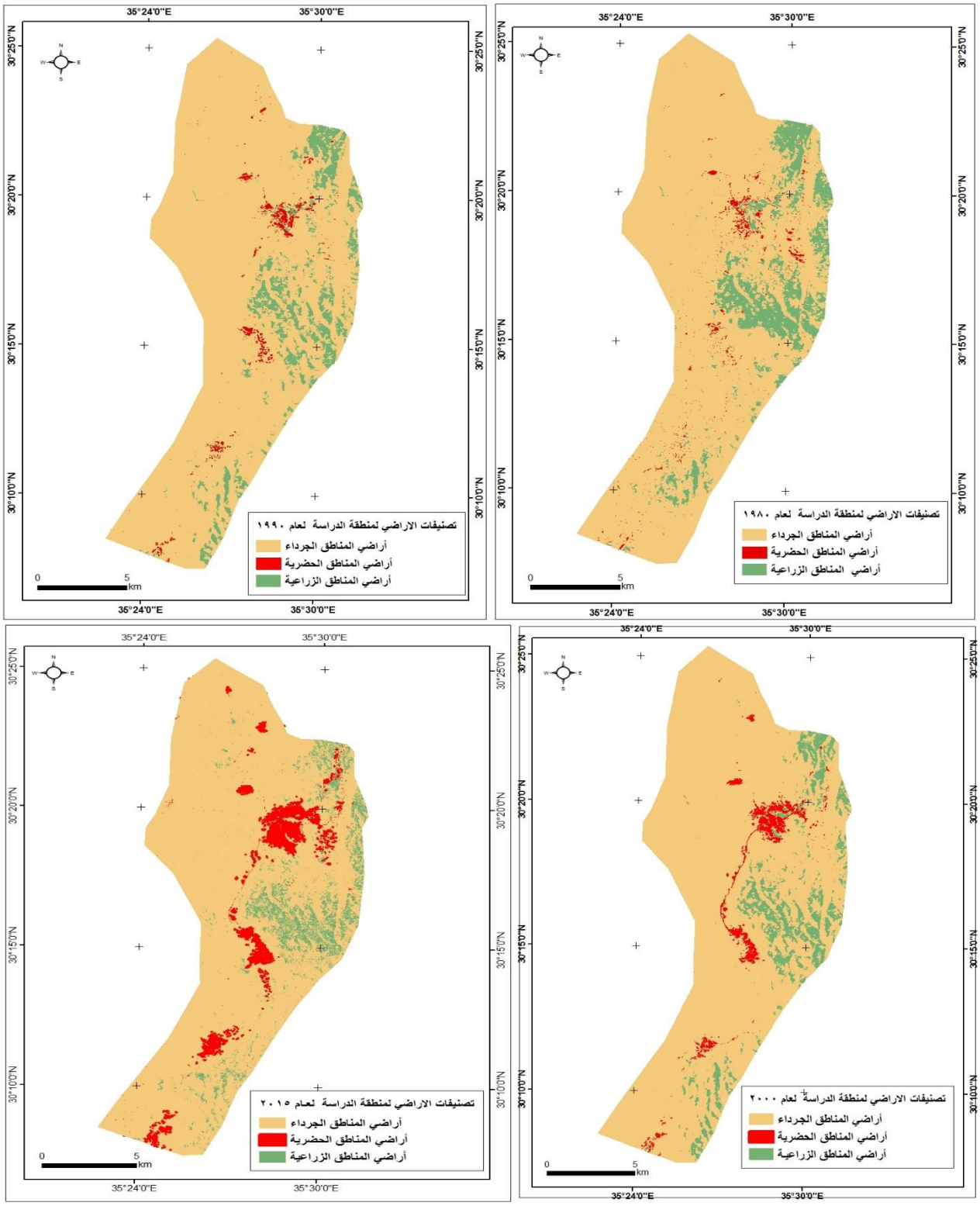
- التغير في استعمالات الأراضي والتطور العمراني في لواء البتراء خلال الفترة 2000-2015

شهدت منطقة الدراسة تطور واضح في استعمالات الأراضي والتطور العمراني خلال المرحلة بين 2000-2015؛وفقاً لمعطيات خرائط استعمالات الأراضي، والتطور العمراني في اللواء لعام 2015، الأشكال(7،8)؛ انخفضت مساحة المناطق الجرداء إلى 198.257 كم^2 لتصبح 81.92 % من المساحة الإجمالية للواء البالغة 242 كم^2، ويعزى هذا الانخفاض إلى أن ارتفاع أسعار الأراضي في المناطق الحضرية، مما دفع بالسكان إلى التوسع في العمران على حساب الأراضي الجرداء الأقل سعراً، رغم أنها غير منظمة، الأمر الذي ساهم في نمو العشوائيات في ظهير المناطق الداخلة في التنظيم، مثل بلدة البيضا ودلاغة وبعض أحياء وادي موسى، ورافق الانخفاض في مساحة الأراضي الجرداء انخفاض مماثل في مساحة الأراضي الزراعية؛ فقد انخفضت إلى 17.224 كم^2 لتشكل ما نسبته 7.12 % ويعزى ذلك إلى زيادة اهتمام أهالي المدينة في الأنشطة الاقتصادية والوظائف الحكومية، والعمل في السياحة والصناعة والتجارة، بالإضافة إلى تذبذب كميات الأمطار وحالات الجفاف المتكررة التي مرت بها المنطقة، والزحف العمراني على الأراضي الزراعية، فتوسعت البلدات على حساب الأراضي الزراعية مثل بلدة الطيبة، كما ظهرت أحياء جديدة باللواء استوطنت الأراضي الزراعية مثل حي مديريج وحي البقعة.

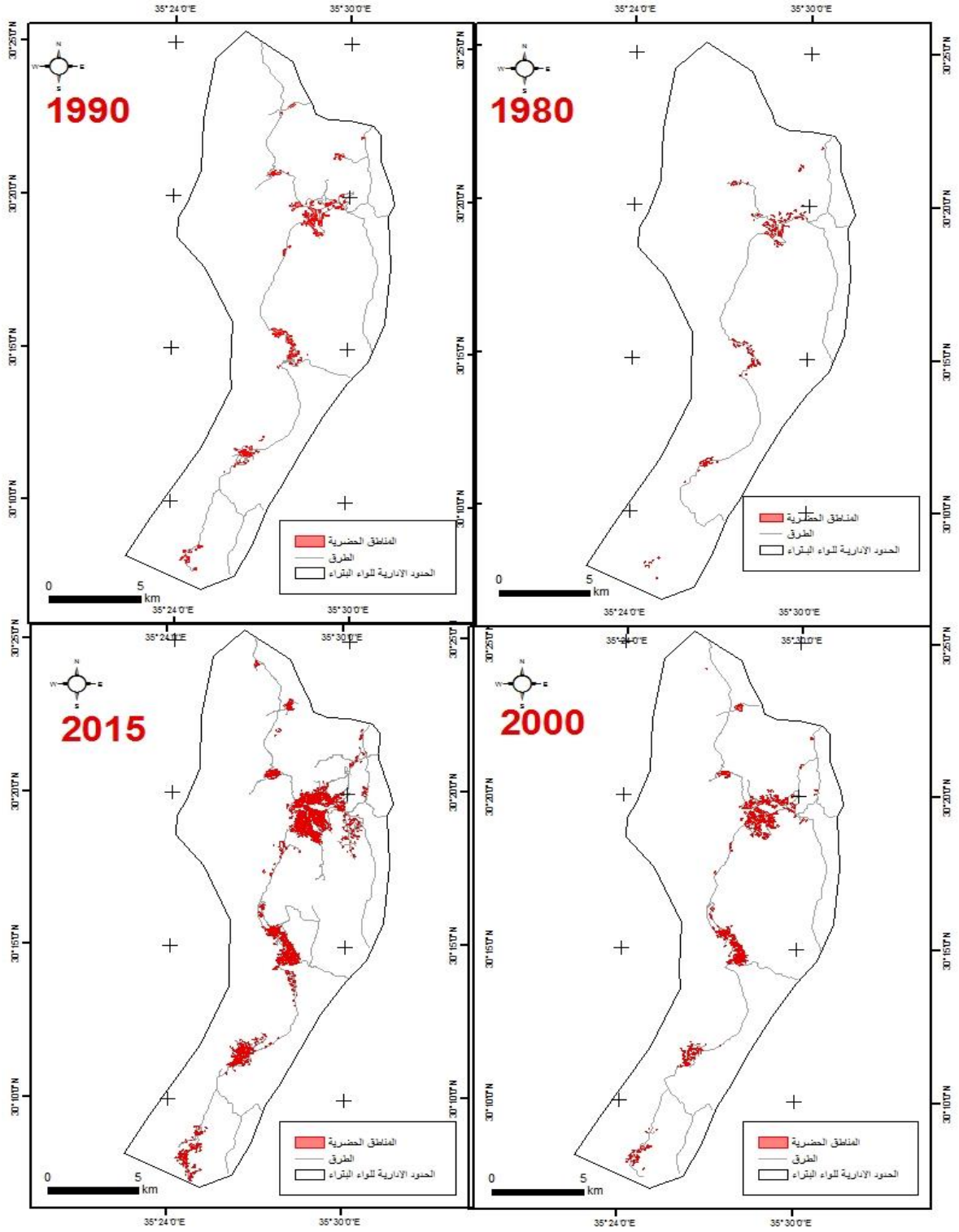
وكمحصلة لتراجع كل من المساحات الجرداء والزراعية خلال الفترات السابقة لعام 2015؛ فقد ازدادت مساحات الأراضي المستغلة حضرياً إلى حوالي 26.519 كم^2 بزيادة مقدارها (7.468 كم^2)، وبنسبة 39.2 %عما كانت عليه عام 2000، الشكل (9ج)، والجدول (5)، ومشكله ما نسبته 10.96 % من إجمالي مساحة اللواء. ساهم في هذا التوسع زيادة الطلب على المساكن نتيجة إقامة العديد من مشاريع الخدمات السياحية بعد فوز مدينة البتراء الأثرية بعجائب الدنيا السبع في عام 2007، فمنذ أن أعلن الفوز وحتى عام 2015 بني في اللواء ما ينوف على 38 فندقاً سياحياً، (وزارة السياحة، 2015). كما ساهم ازدياد عدد السكان في اللواء في زيادة المساحة المعمورة؛ فبعد أن كان عدد السكان في عام 2004 (23840) نسمة أصبح في عام 2015 (32823) نسمة، كما ازداد عدد المساكن من (3512) مسكن لعام 2004 إلى (7637) مسكن لعام 2015 (دائرة الإحصاءات العامة، 2018). ويبين الجدول رقم (5) التغير في مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال فترة الدراسة (1980- 2015). كما يوضح الشكل رقم (9 ج) توسع المناطق الحضرية في لواء البتراء بين عامي (2000 – 2015).

الجدول رقم (5) مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال فترة الدراسة (1980-2015)

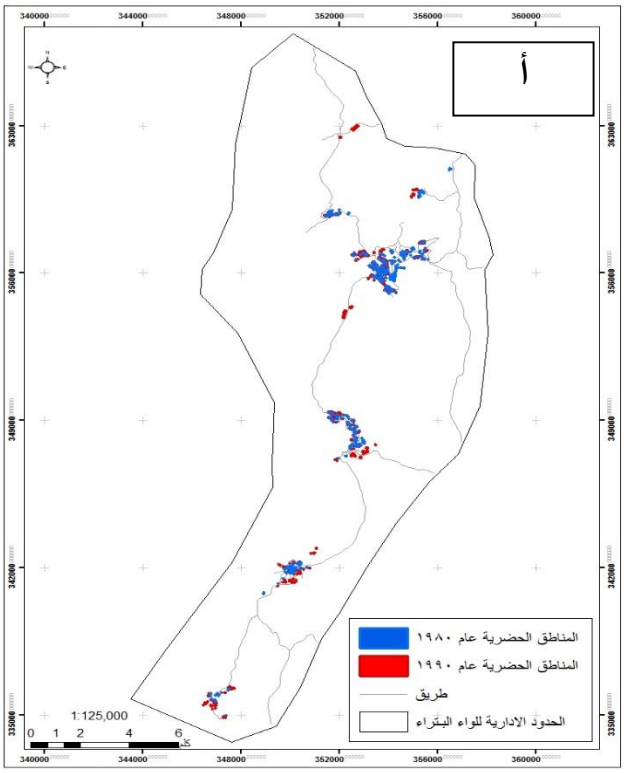
السنة / نوع الاستعمال	1980		1990		2000		2015	
	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)	المساحة (كم2)	النسبة المئوية (%)	المساحة (كم2)	النسبة المئوية (%)	المساحة (كم2)	النسبة المئوية (%)
أراضي المناطق الحضرية	9.80	4.05	11.62	4.80	19.05	7.87	26.52	10.96
أراضي المناطق الزراعية	28.10	11.61	20.76	8.60	19.29	7.97	17.22	7.12
أراضي المناطق الجرداء	204.10	84.34	209.62	86.60	203.66	84.16	198.26	81.92
المساحة الكلية	242	100	242	100	242	100	242	100

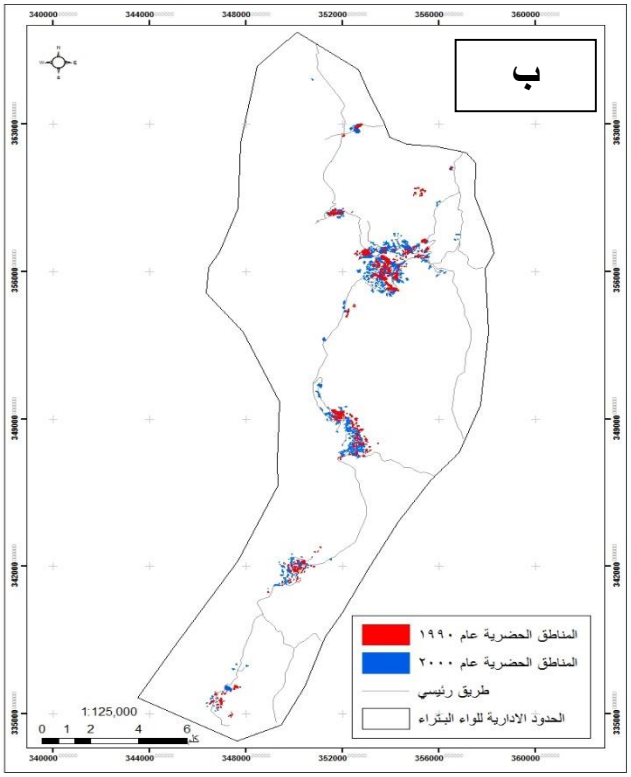


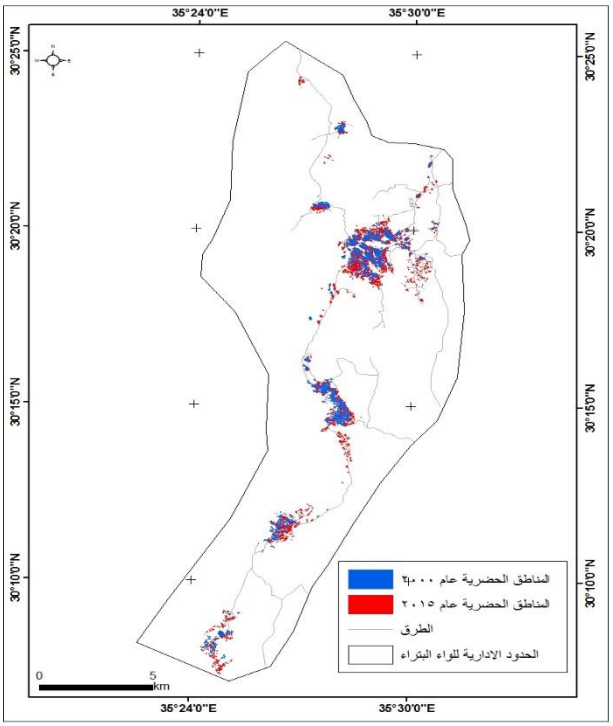
الشكل (7) التغير في مساحات استعمالات الأراضي في لواء البتراء للسنوات (1980، 1990، 2000، 2015)



الشكل (8) التطور العمراني في لواء البتراء خلال السنوات (1980، 1990، 2000، 2015)







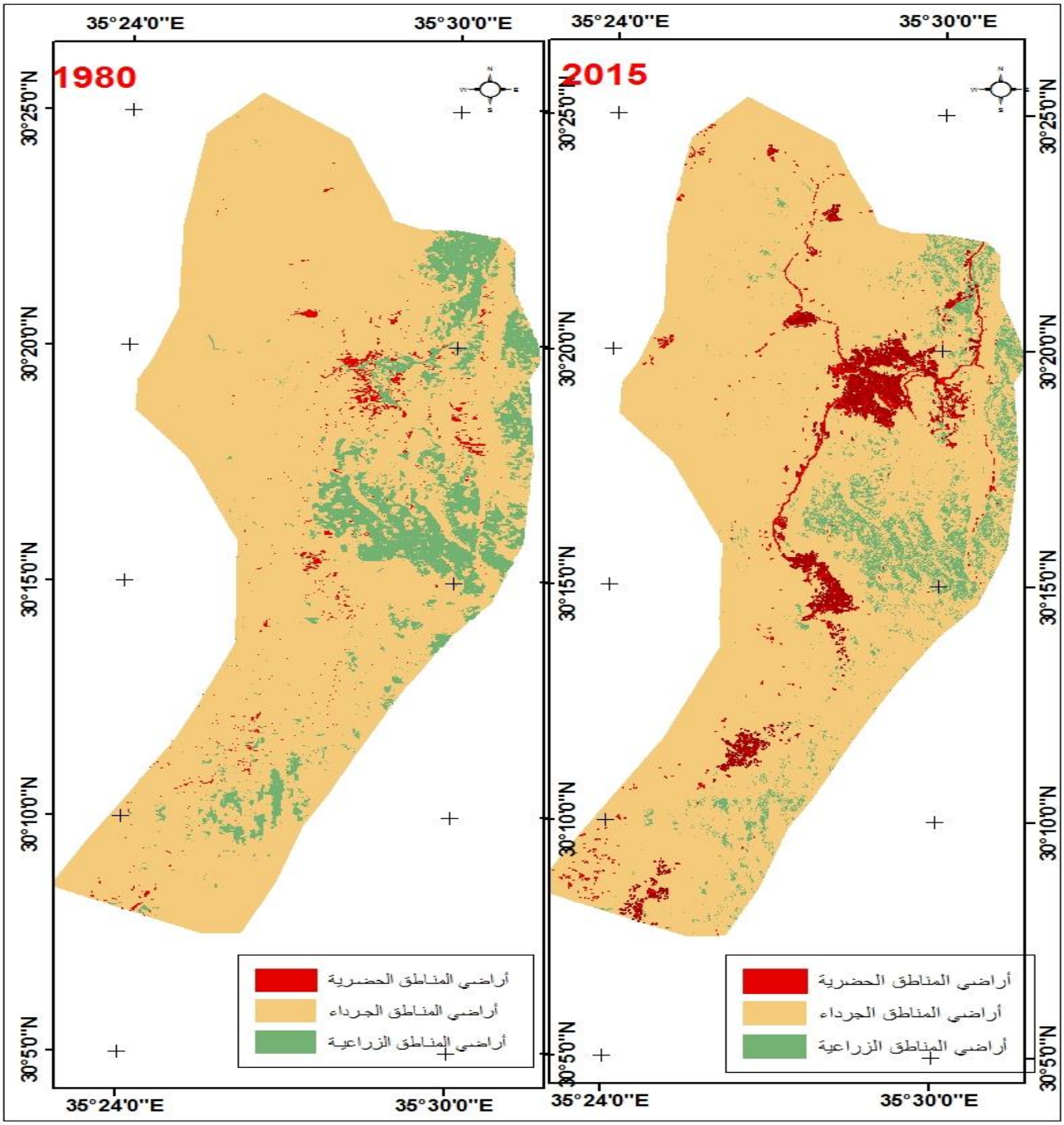
الشكل رقم (9) التغير في مساحات المناطق الحضرية في لواء البتراء خلال مراحل الدراسة (1980-1990، و1990-2000، و2000– 2015).

- مقارنة التغير في مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء لعامي 1980 و2015

تبين من خلال المقارنة بين مساحات ونسب استعمالات الأراضي في لواء البتراء لعامي 1980 و2015، أن هناك تفاوت بين معدلات التغير الحاصلة على أنماط استعمالات الأراضي خلال هذين العامين، وكما يظهر من الشكل (10) ويلخصه الجدول رقم (6) أن أعلى معدل تغير في استعمالات الأراضي حصل للمناطق الحضرية التي ازدادت من 9.8 كم^2 عام 1980 إلى 26.519 كم^2 لعام 2015، وبنسبة تغير مقدارها 170.6 % يليها في التغير الأراضي الزراعية التي تناقصت بنسبة 38.7 %، وفي المرتبة الثالثة المناطق الجرداء التي تناقصت بنسبة 2.86%، ويوضح أيضا الشكل رقم (10) مقدار التغير في استعمالات الأراضي في اللواء خلال عامي 1980 و2015.

الجدول (6) مساحات ونسب استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة خلال عامي1980 و2015

نوع الاستخدام	استعمالات الأراضي لعام 1980		استعمالات الأراضي لعام 2015		نسبة التغير%
	المساحة / كم^2	النسبة %	المساحة / كم^2	النسبة %	
أراضي المناطق الجرداء	1204.	84.34	198.257	81.92	2.86-
أراضي المناطق الحضرية	9.8	4.05	26.519	10.96	170.6
أراضي المناطق الزراعية	128.	111.6	17.224	7.12	38.7-



الشكل رقم (10) التغير في مساحات استعمالات الأراضي خلال الفترة (1980 -2015).

- **اتجاهات التوسع العمراني في منطقة الدراسة خلال فتره 1980 -2015.**

يتأثر أتجاه التوسع العمراني للمراكز الحضرية بمجموعة من العوامل الطبيعية وبالتنظيم الداخلي للمدينة وتوفر خدمات البنى التحتية، ومجالات الاستثمار؛ بحيث تحد من أنتشاره، وتحدد اتجاه نموه، ليتوافق في المحصلة مع نمط انتشار، واتجاه هذه العوائق (الطبيعية، والبشرية) السائدة في المدينة، وحينها يصبح لكل مدينة أنماطها الخاصة في انتشار واتجاه العمران؛ فبعض الأنماط يتمشى وامتداد الطرق الرئيسة، وبعضها الآخر يسير محاذيا لمجرى النهر والمسيل المائي الذي يخترق المدينة، واتجاه ثالث يأخذ النمط الإشعاعي الذي ينطلق من مركز المدينة نحو الأطراف أو الضواحي والأحياء، ومنه تأخذ المدينة شكلا معينا يؤثر في إيصال الخدمات، وتوفير البنى التحتية لسكان المنطقة،(الموسوي،2018؛ صالح،2009).

في هذا الجزء من الدراسة سيتم تحليل وتوضيح تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على اتجاهات التوسع العمراني في اللواء من خلال اتخاذ أكبر مدنها؛ وادي موسى نموذجا يجسد تأثير هذه العوامل خلال سنوات الدراسة، (1980، 1990، 2000، 2015)، وسيعتمد في تحليل أنماط انتشار واتجاهات النمو العمراني في المدينة، على المخطط التنظيمي المعتمد من قبل سلطة إقليم البتراء، بالإضافة إلى طبقات المباني التي تم اشتقاقها من الصور الجوية والمرئيات الفضائية.

تطورت مدينة وادي موسى خلال فترات زمنية متعاقبة بتأثير العوامل الإدارية والاقتصادية والاجتماعية، وكانت من أكثر مدن اللواء جذبا للسكان كونها مركز اللواء، وتتواجد فيها معظم الدوائر الحكومية والاستثمارات السياحية والتجارية، وذلك بفعل قربها الجغرافي من مدينة البتراء الأثرية.

تقع المدينة على هضيبات هي في الأصل امتداد لسلسلة جبلية تحيط بالمدينة من الشمال والشرق والجنوب، وتفضي المدينة غربا بتواضع يتراوح انحداره بين (7.25 – 12.89) درجة، مطلةً على المحمية الأثرية الصخرية الجرداء ذات الانحدار العالي التي تحتضن مدينة البتراء الوردية. شكّل مركز المدينة القديم نواة تشع منه المباني الجديدة، وقد سلكت شعاب وادي موسى متجهة نحو السفوح الجبلية المحيطة بالمدينة، مشكلة في توسعها نمطا إشعاعيا، ويوضح الشكل (11) اتجاه التوسع العمراني في مدينة وادي موسى.

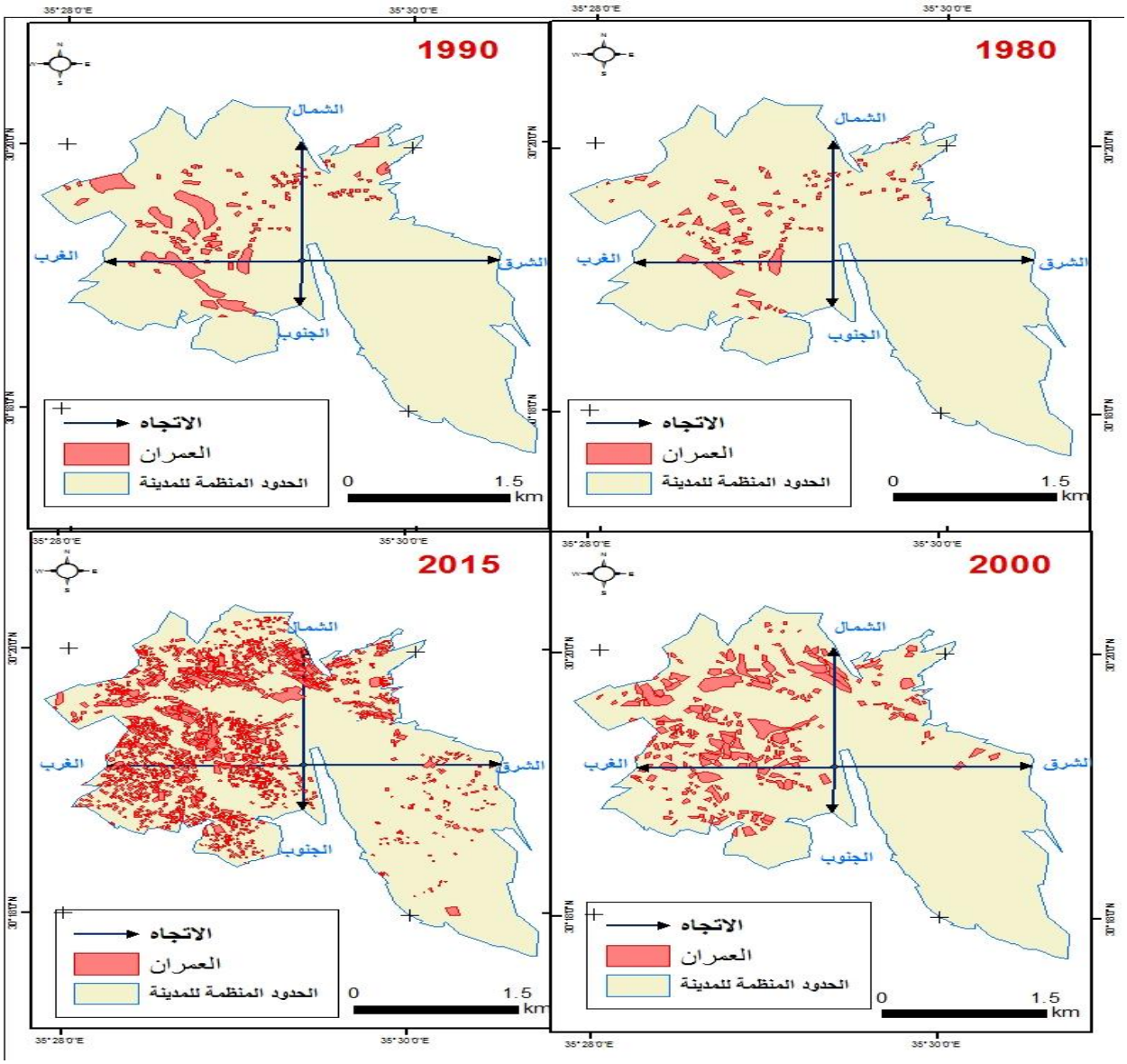
الشكل رقم (11) اتجاه التوسع العمراني في مدينة وادي موسى

المصدر: Google earth

ومن خلال المقارنة الزمنية لاتجاه التوسع العمراني لمدينة وادي موسى؛ نلاحظ أن النمو العمراني بدأ منذ الثمانينات (1980)، الشكل (12) بالامتداد نحو الجهة الغربية للمدينة في منطقة وادعة تحيط بها الجبال من جهات ثلاث (الشمال والجنوب والشرق)،حيث تتراوح درجة انحدارها ما بين (7- 12) درجة، بينما يتراوح انحدار المناطق المحيطة بها من الجهة الغربية ما بين (12 – 28) درجة، وبذلك قد قيدت كل من الظروف الطبيعية ممثلة بجيومورفولوجية المنطقة وطوبوغرافيتها، ونقص الخدمات آنذاك اتجاه النمو العمراني، لكنه ومع بداية التسعينات نحى العمران منحى آخر؛ فقد اتجه في توسعه نحو الشمال الغربي للمدنية، مواكبا التطور الذي شهدته هذه الجهات من دخول في التنظيم وشق للطرقات وإيصال للخدمات، وقد ساعدت الطبوغرافية الملائمة المسؤولين في تنفيذ خططهم التنموية إضافة إلى تولد الرغبة لدى السكان في الابتعاد عن مناطق الاكتظاظ السكاني داخل المدينة،

والاستفادة من أسعار الأراضي المعتدلة في هذه الجهات مقارنة مع مثيلاتها وسط المدينة. الشكل (12)

استمر العمران خلال الفترة (2000 – 2015) في الزحف نحو الجهة الغربية من مدينة وادي موسى، وذلك لتزايد شبكة الطرق والمواصلات إضافة إلى تحسن مستوى الخدمات في هذه الجهات. وخلال هذه الفترة شمل التوسع العمراني الاتجاه الشرقي من المدينة، وذلك لسهولة الطبوغرافيا، وانخفاض أسعار الأراضي. ومما تجدر الإشارة إليه؛ أن وتيرة النمو العمراني التي شهدتها الجهات الشمالية الغربية لم تكن بالمستوى نفسه في الجهات الجنوبية الشرقية لمدينة وادي موسى، وذلك لصعوبة السطح ووعورته، حيث تراوحت درجة الانحدار في هذه الجهات من المدينة ما بين (28.347 - 53.403). وعلى العموم جاء الطابع العام للنمو العمراني في مدينة وادي موسى، طابع إشعاعي، بعد أن انطلق العمران في مطلع الثمانينات من مركز المدينة سالكا شعاب الأودية المحيطة المطلة عليها باتجاه السفوح الجبلية. ويبين الشكل رقم (12) التطور الزمني لاتجاهات التوسع العمراني لمدينة وادي موسى خلال الفترة (1980 - 2015)



الشكل رقم (12) التطور الزمني لاتجاهات التوسع العمراني لمدينة وادي موسى خلال الفترة (1980 -2015)

المصدر: الصور الفضائية لمنطقة الدراسة للفترة (1980، 1990، 2000، 2015)

سابعاً: مرحلة عرض النتائج والتوصيات.

نتائج الدراسة: وفقاً للمنهجية المتبعة في تتبع التغير الزماني لاستخدامات الأراضي في لواء البتراء؛ توصلت الدراسة إلى النتائج والتوصيات الآتية:

النتائج:

1.أسفرت نتائج تحليل التغير في مساحات استعمالات الأراضي في لواء البتراء خلال الفترة (1980-2015) عن تغيرات في المساحات وعلى النحو التالي:

أ. تناقص في مساحة الأراضي المصنفة جرداء، من مساحة (204.1) كم^2 عام 1980 إلى نحو (198.257) كم^2 عام 2015، وبنسبة تناقص مقدارها 2.86%-.

ب. كذلك الأمر بالنسبة للأراضي المصنفة زراعياً؛ فقد تناقصت مساحتها من (28.1) كم^2 عام 1980 إلى ما يقارب من (17.224) كم^2 عام 2015 وبنسبة تناقص مقدارها 38.7%-.

ج. أما فيما يتعلق بالأراضي المصنفة حضرياً؛ فقد زادت مساحتها من (9.8) كم^2 عام 1980 إلى نحو (26.519) كم^2 عام 2015 وبنسبة زيادة مقدارها 170%.

2. كشفت نتائج تحليل التطور الزمني في النمو العمراني في لواء البتراء خلال فترة الدراسة (1980-2015). عن تغيرات في المساحات المستغلة في مجال العمران وعلى النحو التالي:

أ- بلغت المساحات الحضرية عام 1980 نحو 9.8 كم^2، ووصلت إلى 11.620 كم^2 في عام 1990 وبنسبة زيادة مقدارها 18% تقريباً، وكان من أهم العوامل التي أسهمت في التوسع العمراني في هذه الفترة هي الزيادة السكانية في المنطقة، وتطور الطرق والمواصلات حيث كانت في عام 1980 53.440 كم^2، ووصلت إلى 112.426 كم^2 في عام 1990.

ب- بلغت المساحات الحضرية عام 2000 نحو 19.051 كم^2، ووصلت إلى 26.519 كم^2 في عام 2015، بحيث ارتفعت نسبة التطور العمراني 39.2 %، وكان من أهم العوامل التي أسهمت في التوسع العمراني في هذه الفترة هي جذب الاستثمارات السياحية للواء بعد اختيار مدينة البتراء من عجائب الدنيا السبع في عام 2007، وتأسيس سلطة إقليم البتراء التنموي في عام 2008 ودوره في تنظيم الأراضي وازدياد العمران، هذا بالإضافة إلى توجه سكان المنطقة إلى بناء المساكن لإيجار الشهري واليومي كنوع من النشاط الاقتصادي السائد في المنطقة.

ج-كما أظهرت نتائج الدراسة أن لواء البتراء شهد خلال الفترة (1980 -2015)، تطوراً عمرانيا وصلت نسبة أراضيه (6.9%) من مجمل مساحة اللواء البالغة (242) كم^2، وقد بلغ التطور أوجه خلال الفترة (2000-2015) متأثراً بتصنيف البتراء إحدى عجائب الدنيا السبع وتداعيات هذا التتويج من زيادة في نسب الاستثمار وارتفاع أسعار المساكن وأسعار الأراضي

3. أوضحت الدراسة زيادة عدد السكان في لواء البتراء من 11830 نسمه إلى 32823 نسمة خلال فترة (1979 – 2015)، وبمعدل نمو 5.07%، وبينت الدراسة إن 54.8 % من إجمالي السكان يتركزون في منطقة وادي موسى، وأن نسبة 20.5 % يتركزون في منطقة الطيبة، وأن نسبة 6.7 % يتركزون في منطقة الراجف، وما تبقى من السكان بنسبة 18 % يتوزعون على البلدات الصغيرة.

4-. كشفت نتائج تحليل معطيات الدراسة ووفقاً لمنهجيتها؛ أن للعوامل الطبيعية ممثلة بطبوغرافية منطقة الدراسة، والبشرية(النمو السكاني، وتوفر خدمات البنى التحتية، والاستثمارات) أثر بين في تحديد اتجاهات النمو العمراني في مدينة وادي موسى كمثال على بقية مدن اللواء.

5-أظهرت الدراسة فعالية دور نظم المعلومات الجغرافية، وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة التطور العمراني، واستعمالات الأراضي.

التوصيات:

في ضوء النتائج السابقة توصي الدراسة بما يلي:

- إعادة النظر بالقوانين الناظمة لإفراز الأراضي بحيث تواكب التغيرات المستجدة في استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة.
- زيادة الوعي بأهمية المحافظة على الأراضي الزراعية من خلال سن القوانين والتشريعات، ومنع استغلالها للعمران أو النشاطات السياحية في لواء البتراء.
- توجيه النمو العمراني في المستقبل نحو الأراضي الجرداء من اللواء من خلال تبني سياسات عمرانية (تنظيمية وسعرية) تحفز ذو الدخل المحدود على البناء في تلك الأراضي.
- توجيه الإدارة المحلية نحو استحداث مكتب لمسح الأراضي، ومراقبة التغير في استعمالاتها من خلال تبني تكنولوجية نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد لدى المكتب.

المصادروالمراجع

أبو خرمه، س. (2005). *نظريات النمو الحضري _دراسة حاله اربد – شمال الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة اليرموك، الأردن.

أبو عمرة، ص. (2010). *تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح، رسالة ماجستير غير منشور*، جامعة الإسلامية، غزة.

الباير، ب.(2009). *النمو السكاني والعمراني وتقدير الحاجة السكنية في لواء بني عبيد/محافظة اربد (1979– 2004)، رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة اليرموك، الأردن.

بني سلامة، ل. (2021). *كشف التغير في استعمالات الأراضي في منطقة لواء الجامعة الأردنية للفترة (1985- 2019) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة مؤتة، الأردن.

دائرة الإحصاءات العامة الأردنية، (2018)، الكتاب الإحصائي السنوي للسكان والمساكن.عمان، الأردن.

الزريقات، د، والحسبان، ي.(2012)، كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما-جرش، *دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 5(1)، 1 - 14 .

سلامه، ت. (2016). *أثر النمو السكاني والتوسع العمراني على الأراضي الزراعية في لواء عين الباشا خلال الفترة (1984 -2015) باستخدام نظام المعلومات الجغرافي والاستشعار عن بعد، رسالة غير منشورة*، الجامعة الأردنية، الأردن.

درويش، ح. (2013). التوسع العمراني لمدينة جم جمال، العراق والعوامل المؤثرة عليه للفترة (1987 – 2011) باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، *مجلة ديالي للعلوم الهندسية*، 6 (2)،1-15.

السلال، ف.(2010). *تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة (1989-2005)، رسالة ماجستير*، الجامعة الأردنية، الأردن.

الشلبي، س. (2020). *تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة التوسع العمراني في قصبة معان خلال الفترة (19895-2016)، رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة مؤتة، الأردن.

صالح، إ. (2009). *اتجاهات التطور العمراني في مدينة طوباس دراسة في مورفولوجية المدينة*، رسالة *ماجستير* غير *منشورة*، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

عبدالقادر، ع. (2000). *جيولوجية الأردن ومياهه*،(ط1)، منشورات نقابة الجيولوجيين الأردنيين، عمان،الأردن.

العوران، ع. (2019). *تطبيقات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد في كشف أثر التّوسع العمراني في مدينة العيص/ محافظة الطفيلة على استعمالات الأراضي خلال الفترة (1979-2015)*. رسالة *ماجستير* غير *منشورة* ، جامعة مؤتة، الأردن.

العزي، س. (2013). *التوسع العمراني والنمو السكاني في مدينة مأدبا (1980 - 2010)، رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة مؤتة، الأردن.

عبد الجواد، أ، البلبيسي، ح. (2019)، تحليل كشف التغير في أنماط الغطاء الأرضي ومقارنتها مع خارطة استعمالات الأرض في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، *دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 46(2)،245 - 266 .

الموسوي، م. (2018). *جغرافية المدن بين النظرية والتطبيق*.(ط1). دار الرضوان للنشر والتوزيع: الأردن.

النوافلة، هـ (2018). جيولوجية إقليم البتراء، *مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث*،4(1)، 197 - 236.

وزارة الزراعة (2015) التقرير الزراعي السنوي، مديرية الدراسات ، عمان، الأردن.

References

Ibrahim, A., Abdurrahman, B., Semih,C.(2009). Development And Application Of GIS- Based Analysis Modeling Techniques For Urban Planning Of Istanbul Metropolitan Area, *Adv. Softw. Eng.* 40 (2), 128–1400.

Jun Luo.,Danlin Yu., Miao Xin. (2008).Modeling Urban Growth Using GIS and Remote Sensing, "*GIS Science & Remote Sensing*, 45(4).

Maktav, D. and Erbek, F. (2005). Analysis of Urban Growth Using Multi- Temporal Satellite Data In Istanbul, Turkey. *International Journal of Remote Sensing*, 26(4), 797–810.

Oroud, I., and Alrousan, N. (2004). *Urban Encroachment on Rain- Fed Agricultural Lands In Jordan the Arab World Geography*, 7(3), 165 180.

Raun, X. (2006). *Land Use Changes and Urban Growth Control In Beijing*, China, Unpublished Doctoral Dissertation, University Of Minnesota, Minnesota, United States

Wu, K., Zhang, H. (2012). Land Use Dynamics Built Up Land Expansion Patterns And Driving Forces Analysis of the Fast-Growing Hangzhou Metropolitan Area, Eastern China 1978 -2008,*Applied Geography*, 34, 137 – 145.

Websites

https://earthexplorer.usgs.gov/

www.arcgis.com/index.html

https://www.arcgis.com