

تكامل التقنيات الجيومكانية لتحديد تغيرات استعمالات الأراضي في قضاء الخالدية بين عامي 2003-2020
**Integration of Geospatial Techniques to Determine Land Use Changes In
 Al-Khalediyya District Between The Years 2003-2020**
*takamul altiqnyaat alġuywmakanyať litahdyd taġhayurat astiemalat al'arađy fy qađa'
 alħalidyat bayn eamay 2003-2020*

¹ المعيوف فيصل مناور *

قسم الجغرافيا التطبيقية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة آل البيت، المفرق، 25113، الأردن.

¹ Al MAYOUF Faisal Mnawer

Department of Applied Geography, Faculty of Arts and Humanities, Al al-Bayt
 University, Almafraq, 25113, JORDAN.

drfaisal_almayouf@aabu.edu.jo

<https://orcid.org/0000-0003-4025-4059>

² بني خالد حمزة محمد

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية، عمان، 11942، الأردن.

² BANI KHALED Hamzeh Mohamed

Department of Geography, Faculty of Arts, The University of Jordan, Amman, 11942,
 JORDAN.

heedeed12@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7454-1593>

تاريخ النشر: 2022/03/31

تاريخ القبول: 2022/03/03

تاريخ الاستلام: 2022/01/24

✍️ لتوثيق هذا المقال: أسلوب إيزو 2010-690

المعيوف، بني خالد، فيصل مناور، حمزة محمد، مارس 2022. تكامل التقنيات الجيومكانية لتحديد تغيرات استعمالات الأراضي في قضاء
 الخالدية بين عامي 2003-2020. مجلة التراث، المجلد 12، العدد 01، من ص 88، إلى ص 115. [ISSN: 0339-2253 E-ISSN: 2602-6813].

✍️ **TO CITE THIS ARTICLE: Style ISO 690-2010**

Al MAYOUF, BANI KHALED, Faisal Mnawer, Hamzeh Mohamed, March 2022. Integration of Geospatial
 Techniques to Determine Land Use Changes In Al-Khalediyya District Between The Years 2003-2020. AL
 TURATH Journal. volume 12, issue 01, P 88, P115. [ISSN: 0339-2253 E-ISSN: 2602-6813].

تنبيه:



ما ورد في هذه المجلة يعبر عن آراء المؤلفين ولا يعكس بالضرورة آراء هيئة التحرير أو الجامعة وتخضع كل منشورات للحماية القانونية المتعلقة بقواعد الملكية الفكرية،
 ويحمل أصحابها فقط كل تبعات مؤلفاتهم.



Attention:

What is stated in this journal expresses the opinions of the authors and does not necessarily reflect the views of the
 editorial board or university. All publications are subject to legal protection related to intellectual property rules, and their
 owners only bear all the consequences of their literature.

Open Access Available On:

<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/323>



V .4 .0

*المؤلف المرسل: المعيوف فيصل مناور: drfaisal_almayouf@aabu.edu.jo

هدفت الدراسة إلى كشف وتحديد التغيرات في أنماط استخدامات الأراضي في قضاء الخالدية خلال الفترة 2003 - 2020، من خلال استخدام تقنيات برامج الاستشعار عن بعد وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. واعتمدت الدراسة بشكل أساسي على معالجة وتحليل (3) مرئيات فضائية من القمر الصناعي لاندسات، للأعوام (2003، 2013، 2020).

وبينت نتائج تصنيف المرئيات المستخدمة في الدراسة وجود خمسة أنواع من الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة، هي الأراضي الحضرية والمناطق المائية والمراعي الطبيعية والأراضي الجرداء و الأراضي الزراعية، كما أظهرت النتائج وجود تزايد ملحوظ في مساحة الاراضي الجرداء قابله انخفاض في مساحة المراعي الطبيعية، نتيجة لحدوث تدهور للتربة في منطقة الدراسة، وتزايد للأراضي الحضرية والأراضي الزراعية والمناطق المائية خلال فترة الدراسة ، وبلغ معدل التغير في المناطق الحضرية (248.18%)، ومناطق التجمع المائي (500%)، ومناطق المراعي (-49.22%)، والمناطق الجرداء (-0.21%)، والمناطق الزراعية (138.47%).

كلمات مفتاحية: الغطاء الأرضي، الديموغرافيا، المناطق الحضرية، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

تصنيفات JEL: R52; N3; N9.

Abstract:

This study aims to detect and identify changes on the patterns of land use in Al-Khalediyya district during the period 2003-2020, through using remote sensing software techniques and GIS applications. The study relied mainly on the processing and analysis of (3) space visuals from the Landsat satellite, for the years (2003, 2013, 2020).

In conclusion, our founding's showed as a results that by classifying the visuals used in the study have shed the light on the presence of five types of land cover and land use in the study area, which are urban lands, water areas, natural pastures, barren lands and agricultural lands. Of the occurrence of soil deterioration in the study area, and an increase in urban lands, agricultural lands and water areas during the study period.

Keywords: land cover; demography; urban areas; remote sensing; geographic information systems.

JEL Classification Codes: R52; N3; N9.

توفر التقنيات الجيومكانية الكثير من المعلومات عن التغيرات التي تحصل في الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض، سواء كانت نتيجة عوامل طبيعية أم بشرية، إذ أن استخدام الأراضي يؤثر على إدارة وتعديل البيئة الطبيعية، كالمناطق السكنية وزراعة الأرض.. الخ، وتعد التغيرات الديموغرافية والحضرية من أبرز المؤثرات التي تساهم في إحداث تغيرات في استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي،¹ كما أنها أصبحت تؤرق صناع القرار في عملية التخطيط.

ويمتاز قضاء الخالدية بعدد من الخصائص البشرية والطبيعية وتنوع في أشكال وأنماط استعمالات الأراضي، أدى إلى نمو متزايد في استعمالات الأراضي خلال الفترات السابقة وعلى كافة الصعد والقطاعات، وشهدت منطقة الدراسة نمواً سريعاً في حجم السكان، نجم عنه توسع في حجم القطاع العمراني خلال فترة الدراسة الممتدة من عام 2003 إلى 2020، وكذلك الحال في القطاع الزراعي الذي شهد هو الآخر تطوراً وتوسعاً خلال نفس الفترة.²

ويتطلب هذا التوسع والتنوع وجود جهة تخطيطية متخصصة، تعمل على اتخاذ القرارات والإجراءات والخطط السليمة والمناسبة لوضع كل استخدام في مكانه الملائم، فهذا التنوع والاختلاف في استخدامات الأرض وأنواع الغطاء الأرضي، شكل ضرورة للوقوف عنده والكشف عن طبيعة استعمالات الأرض الحالية، وأنماط الغطاء الأرضي وتقييمه من خلال استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS).³

مشكلة الدراسة:

تعاني منطقة الدراسة من تغيرات سريعة طرأت على التربة وكثافة الغطاء النباتي، والعشوائية في استعمالات الأرض وفي توزيعها، مما ساهم ببروز مؤشرات التصحر، فضلاً عن وقوع هذه المنطقة في بيئة شبه جافة، فاقمت من المشكلة.

وعليه، تحاول الدراسة الإجابة عن التساؤلات الآتية:-

1. ما أنواع الغطاء الأرضي واستعمالاتها في قضاء الخالدية ؟
2. هل شهدت منطقة الدراسة تغيرات في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض خلال فترة الدراسة ؟
3. ما العوامل التي أدت الى حدوث تغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي ؟

فرضية الدراسة:

على ضوء مشكلة الدراسة صيغت الفرضية العامة التالية:

هناك تغير في مساحة الاستخدام الزراعي والعمراني في قضاء الخالدية بين عامي 2003-2020.

هــدـف الـدراسة:

تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على حجم ونوع التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض وتباينها في قضاء الخالدية، من خلال استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد خلال فترات زمنية مختلفة.

أهمية الدراسة:

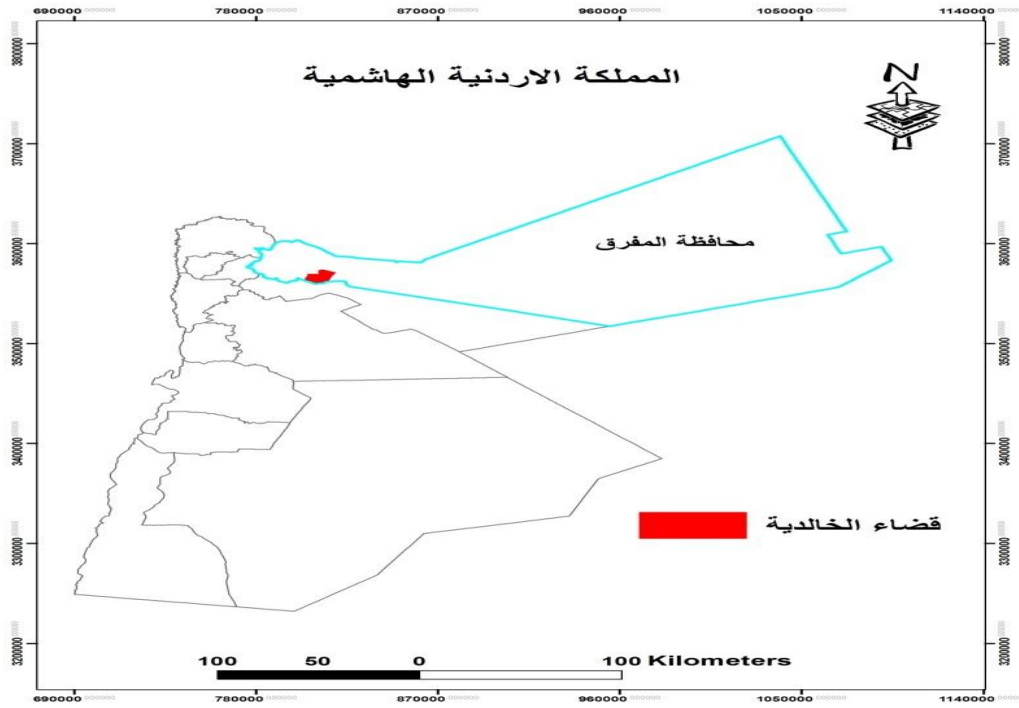
تكمن في قدرتها على تحديد التغيرات التي طرأت على أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض خلال فترة الدراسة، نظراً لوقوع منطقة الدراسة في بيئة شبه جافة. كما ويمكن أن تسهم في دعم صناع القرار في عملية التخطيط والإدارة السليمة للموارد الطبيعية والبيئية، وخدمة التنمية الشاملة في قضاء الخالدية، ووضع الحلول والاقتراحات المناسبة للمشاكل الناتجة عن سوء استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة.

حدود الدراسة

الحدود المكانية:

يقع قضاء الخالدية في الجهة الشمالية بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية، وفي الجزء الجنوبي الغربي بالنسبة لمحافظة المفرق ويمتد فلكياً ما بين ($36^{\circ} 14' 4'' - 36^{\circ} 23' 4''$) خط طول شرقاً، وما بين دائرتي عرض ($32^{\circ} 8' 1'' - 32^{\circ} 15' 6''$) شمالاً. ويقع قضاء الخالدية جنوب مركز محافظة المفرق وبمسافة 21 كم وعن مركز اللواء ما يقارب 25 كم. وتبلغ مساحة القضاء (134 كم^2)، ويمثل ما نسبته (20%) من مساحة لواء البادية الشمالية الغربية (671 كم^2)، والذي يمثل بدوره ما نسبته (2.5%) من المساحة الإجمالية لمحافظة المفرق البالغة (27000 كم^2) (شكل 1).⁴

الشكل 1: موقع قضاء الخالدية بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية



المصدر: المركز الجغرافي الأردني، (2021)، خريطة التقسيمات الإدارية، عمان، الأردن

الحدود الزمنية:

تمتد فترة الدراسة الزمنية من عام 2003 إلى عام 2020، من خلال تحليل المراثيات الخاصة بمنطقة الدراسة.

مصطلحات الدراسة

● القدرة التمييزية (Resolution):

وهي عبارة عن أصغر مساحة يمكن للمستشعر تمييزها على سطح الأرض، وتزداد القدرة التمييزية كلما صغر حجم هذه المساحة.⁵

● الخلايا (Pixels):

وهي عبارة عن وحدات صغيرة تشكل عناصر الصورة الرقمية ويحتوي كل منها على قيمة رقمية.⁶

● التغير :

هو عبارة عن التحول من نوع غطاء أو استعمال إلى آخر، أو التعديل في التركيب أو الوظيفة للغطاء دون أن يحدث تغير على مجمل الغطاء كالتغير في معدل الإنتاج أو الكتلة العضوية، وقد يكون نتاج عمليات طبيعية كالاختلافات المناخية، أو عمليات وأنشطة بشرية.⁷

● الغطاء الأرضي:

هو عبارة عن الغطاء المادي من الأرض والذي يمكن رؤيته إما بالعين المجردة أو من خلال وسائل الاستشعار عن بُعد، شاملاً النباتات الطبيعية والمزروعات والمنشآت البشرية المختلفة.⁸

● استعمال الأرض:

هو عبارة عن الهدف أو الغاية أو الوظيفة التي تستخدم لأجلها الأرض، ومن هنا يمكن تعريف استعمال الأراضي بأنه سلسلة من الأنشطة البشرية لإنتاج نوع أو أكثر من الخدمات أو السلع. كما ويمكن أن يتنوع النشاط البشري في نفس الوحدة الأرضية، ويمكن مشاهدته بالعين المجردة ومن خلال وسائل الاستشعار عن بُعد.⁹

الاطار النظري والدراسات السابقة

1. دراسة (AlSallal and Albilbisi, 2011): " A GIS and Remote sensing based integrated approach to detect land use / cover change dynamics in Sahab district (central Jordan)".

هدفت الدراسة إلى الكشف والتحليل ومراقبة التغيرات في استعمال الأرض والغطاء الأرضي، وإعداد وإنتاج خرائط تغيرات استعمال الأرض في لواء سحاب، خلال الفترة من 1987-2006، وأظهرت نتائج هذه الدراسة زيادة في مساحات الأراضي الحضرية وانخفاض في مساحات الأراضي الفضاء والزراعية لعام 2006.¹⁰

2. دراسة (زريقات والحسبان، 2012): " كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما - جرش". تناولت هذه الدراسة التغير الحاصل في أنواع الغطاء الأرضي لقضاء برما - محافظة جرش خلال الفترة (1978-2009)، من خلال استخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية، بهدف إنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى تحديد ثلاثة أنواع رئيسية للغطاء الأرضي في قضاء برما متمثلة بـ (الأراضي المبنية، الأراضي الزراعية، الغابات)، كما توصلت إلى تفسير التغير في مساحة أراضي الغابات وتناقصها بنسبة (29%) وتوضيح الأسباب التي أدت إلى حدوث هذه التغيرات لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة.¹¹

3.دراسة (عبدالخالق، 2018): " التغيرات في استعمالات الأراضي في قرية بيت دجن بين عامي (1997-2014)، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS. " هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أنماط استعمالات الاراضي في قرية بيت دجن، وتقديم وصف للوضع القائم فيها خلال الفترة الزمنية بين (1997-2014)، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: قدرة تقنية نظم المعلومات الجغرافية على إنتاج خرائط دقيقة لاستعمالات الأراضي، وإظهار مساحة كل استخدام.¹²

4.دراسة(العامي) (2021): " محاكاة النمو العمراني وتغير استعمالات الأرض في مدينة الديوانية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، " هدفت الدراسة الى إبراز فاعلية التقنيات الحديثة في رصد أنماط النمو العمراني والتغيرات المساحية لاستعمالات الأرض في مدينة الديوانية ومتابعتها خلال المدة (2000-2018)، والكشف عن التباينات المكانية والزمانية التي ساهمت في تغيرها. وأظهرت نتائج الدراسة تطور المساحة العمرانية للمدينة الى (6406078) هكتاراً، وإن اتجاه الامتداد العمراني المتوقع للنموذجين لا يختلف كثيراً من ناحية التوزيع المكاني للنمو العمراني من موقع لآخر.¹³

5. (Dadashpoor & Moghadasi,) (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area.

هدفت الدراسة إلى تحليل التغيرات في استخدام الأراضي والتحضر وتأثيرها على التغير في نمط المناظر الطبيعية في منطقة تبريز الحضرية (TMA) خلال الفترة الزمنية من 1996 إلى 2016 من أجل تقديم الدعم للتخطيط الإقليمي المستدام فيها. وكشفت نتائج الدراسة أن التغيرات في أنماط المناظر الطبيعية لها علاقة قوية بالتغيرات في استخدامات الأراضي المختلفة. كما كشفت بأن التوسع الحضري له تأثيرات مختلفة مع التغيرات في المواقع المكانية.¹⁴

6. (Rawat and Kumar) (2015). Monitoring land use / cover changes using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh black, district Almora Uttarakhund, India.

هدفت الدراسة إلى الكشف عن التغيرات في استعمال الأرض والغطاء الأرضي في منطقة الدراسة خلال الفترة من (1990-2010). وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه تم حدوث زيادة في مساحات الأراضي المبنية والغطاء النباتي، وتناقص في مساحات الأراضي الزراعية والمسطحات المائية والأراضي القاحلة خلال فترة الدراسة.¹⁵

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج التاريخي من خلال تتبع التطورات والتغيرات في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض عبر الزمن، وكذلك استخدم المنهج الوصفي التحليلي لوصف الخصائص الجغرافية البشرية والطبيعية الخاصة بمنطقة الدراسة، بالإضافة لوصف مختلف أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في منطقة الدراسة خلال فترة الدراسة، ودراسة التغيرات التي طرأت

على أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض الخاصة بمنطقة الدراسة، وتحليل أسباب هذه التغيرات باستخدام التحليل الرقمي للمرئيات الفضائية (التصنيف الموجه supervised classification) والتحليل المكاني (spatial analysis)، وكذلك التحليل الكمي من خلال استخدام المعاملات الاحصائية كالنسب المئوية، والمعدلات الشهرية والسنوية للحرارة والأمطار، ومعادلة كابا لقياس دقة تصنيف أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض، ودقة المنتج ودقة المستخدم والدقة الكلية (Overall Accuracy).

أداة الدراسة:

استخدمت الدراسة مرئيات فضائية من القمر (Landsat) خلال الفترة 2003-2020، ولغرض الوصول إلى نتائج مرضية وتحقيق الأهداف المرجوة، ثم تقسيم فترة الدراسة إلى ثلاث فترات هي: (2003، 2013، 2020). وفيما يتعلق بنظام تصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي المتبع في الدراسة، يوجد عدد من التصنيفات التي تهم بتصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، كتصنيف المعهد الهولندي الدولي (ITC)، والذي يتكون من سبع مفردات، والتصنيف التابع لمصلحة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS). وبناءً عليه، تم الاعتماد بشكل أساسي على التصنيف الصادر من مصلحة المساحة الجيولوجية الأمريكية مع إجراء بعض التعديلات عليه ليتناسب مع طبيعة منطقة الدراسة، حيث يبين الجدول (1) نظام تصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي الذي تم استخدامه في لواء البادية الشمالية الغربية.

جدول 1: الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الخالدية

الرقم	التصنيف الرئيسي	التصنيفات الفرعية
1	Urban Area المناطق الحضرية	1.1 المناطق السكنية والمباني. 2.1 طرق المواصلات الإسفلتية ومواقف السيارات. 3.1 المناطق الصناعية 4.1 المناطق التجارية
2	Water الغطاء المائي	1.2 المناطق المغطاة بالمياه كالسدود والخفائر. 2.2 البرك الزراعية.
3	Rengland المراعي	1.3 المناطق ذات الغطاء الرعوي الطبيعي. 2.3 الأراضي المغطاة بنباتات متناثرة بنسبة أقل من 20% 3.3 الأراضي المحروثة.
4	Agricultural Area المناطق الزراعية	1.4 مزارع الأشجار والمحاصيل. 2.4 مناطق المحاصيل المروية.
5	Berren Land الأراضي الجرداء	1.5 الصخور المكشوفة. 2.5 المقالع والحاجر. 3.5 الأراضي المتروكة دون استغلال.

المصدر: اعداد الباحثين

المبحث الأول: خصائص منطقة الدراسة

تعتبر الخصائص الطبيعية والبشرية من العوامل الأساسية والمهمة التي تؤثر وتتأثر بها عمليات التنمية لتخطيط وإدارة استعمالات الأرض، كما أنها تعتبر مرآة تعكس توزيع مختلف أنواع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والخدمات داخل الحيز المكاني.

المطلب الأول: الخصائص الطبيعية

إن دراسة الخصائص الطبيعية للمنطقة تحقق رؤية شاملة لها للوصول إلى الفهم الكامل لطبيعة خصائص المنطقة، فضلاً عن دراسة العلاقات المكانية للخصائص الطبيعية للمنطقة، وبيان كيف تؤثر الواحدة على الأخرى، وكيف ستؤثر في مجال استعمالات الأرض ونشاط الإنسان وطبيعية حياته في المنطقة.

الفرع الأول: الخصائص الطبوغرافية

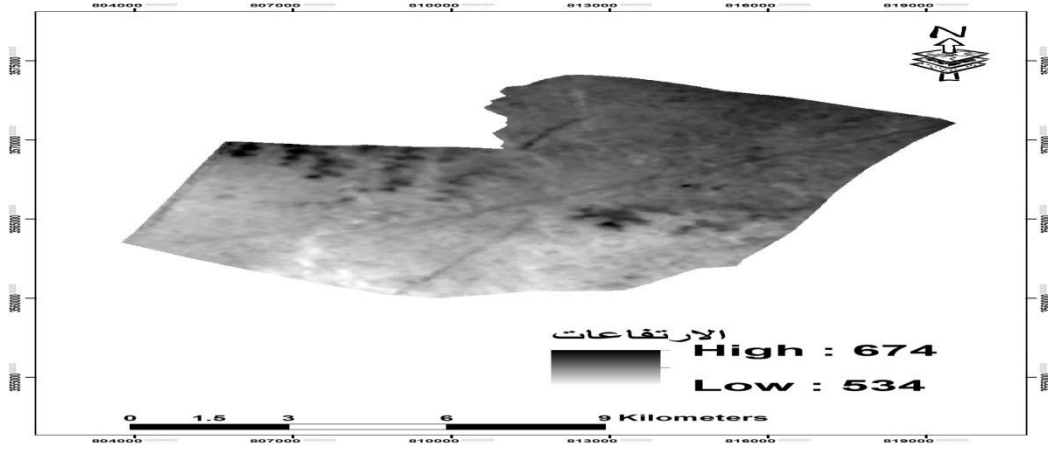
تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الغربي من البادية الشمالية الأردنية والتي تشكل بدورها جزءاً من الحرة السورية أو بادية الشام، وتشكل الجزء الجنوبي منها.

وتؤثر مظاهر السطح الخارجي لمنطقة الدراسة وطوبوغرافيتها في طبيعة انتشار أنماط استعمالات الأراضي لما للطبقة السطحية للأرض من دور بارز ومهم في دراسة أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي عليها، حيث تلعب هذه الخصائص دوراً أساسياً في تحديد نوع الاستعمال تبعاً لخصائص الموقع وبما يتلائم ويتناسب مع هذه الخصائص.¹⁶

ويبلغ معدل الارتفاع عن سطح البحر ما بين (534- 674) متر فوق سطح البحر، وتبلغ أعلى ارتفاع لها في بعض الأجزاء من الجهة الشمالية، وتنخفض تدريجياً لتصل إلى (534 م) فوق سطح البحر في الجزء الجنوبي من القضاء، وكما هو موضح في الشكل (2).

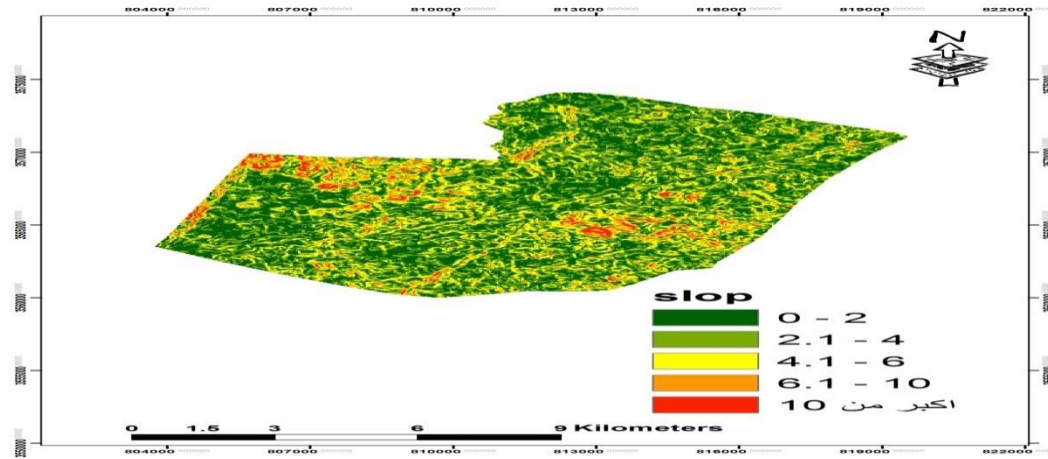
كما ويعرف الانحدار أو الميل (Slope) على أنه المسافة العمودية المقسومة على المسافة الأفقية بين أي نقطتين على الخط.¹⁷ وتدرج درجة الانحدار في منطقة الدراسة ما بين (0.1 - 29.3 درجة) وذلك عند الرجوع إلى خارطة درجات الانحدار التي تم استنباطها من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج (ArcMap 10.8) والأداة (Spatial Analysis)، شكل (3)، حيث يلاحظ وجود درجات انحدار منخفضة ومنتظمة في أغلب مناطق القضاء أقل من (4) درجات.

الشكل 2: توزيع قيم الارتفاعات (نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM))



المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، 2021.

الشكل 3: خارطة درجات الانحدار التي تم اشتقاقها من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة



المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على Arc map 10.8 .

الفرع الثاني: الخصائص المناخية

يسود في منطقة الدراسة نوعين من المناخ، هما: المناخ شبه الجاف أو مناخ الاستبس، والذي يسود في المناطق الشمالية والشمالية الغربية منها، فيما يسود في باقي مناطق اللواء المناخ المداري الجاف. وعليه يتصف مناخ لواء المنطقة عموماً بأنه مناخ حار وجاف صيفاً وبارد في فصل الشتاء.¹⁸

وتعد الأمطار العامل الأساسي في نمو وتطور النباتات وكثافة الغطاء النباتي (Vegetation)، كما يؤثر أيضاً في تحديد أنواع وأنماط استعمالات الأراضي واتجاهاته وتوزيعاته سواءً كان ذلك بشكل مباشر أو غير مباشر.¹⁹

وتختلف معدلات الهطول المطري السنوية في منطقة الدراسة، إذ أنها تتزايد تدريجياً بالاتجاه نحو الغرب وتتناقص بالاتجاه نحو الشرق والجنوب، وتتراوح معدلات الهطول المطري السنوية في منطقة الدراسة بين (100-200) ملم.

المطلب الثاني : الخصائص البشرية

زادت استعمالات الأرض مع الزيادة السكانية، إذ تعد المتغيرات الديموغرافية من أهم المؤثرات في التغيرات في استخدامات الأرض.

الفرع الأول: الخصائص الديموغرافية (السكانية)

تعتبر الخصائص الديموغرافية ذات أهمية كبيرة ومرتبطة بدراسات كشف التغير في استعمالات الأرض، مما يعزز الفهم الجغرافي للتركيب الوظيفي للحيز المكاني والعلاقات المكانية المختلفة، التي أوجدت أنماط استعمال معينة للأرض.²⁰

وفيما يتعلق بحجم السكان في منطقة الدراسة، جدول (2)، فقد تم اعتماد نتائج التعداد السكاني عام 2004، الذي بلغ فيه (20954) نسمة، وارتفع هذا العدد إلى (26340) نسمة في عام 2013، بنسبة نمو سكاني بلغت (2.2%)، وفي عام 2020 ارتفع الحجم السكاني بشكل ملحوظ، إذ بلغ حوالي (44590) نسمة، وتعزى هذه الزيادة الى حركة اللجوء السوري، جراء الازمة والصراع في سوريا.

جدول 2: عدد سكان قضاء الخالدية موزعاً لعام (2004) و (2013) و (2020)

عدد السكان / نسمة	عدد السكان / نسمة	عدد السكان / نسمة	القضاء
2020	2013	2004	
44590	26340	20954	الخالدية

المصدر: دائرة الإحصاءات العامة، (2020)، عمان، الأردن.

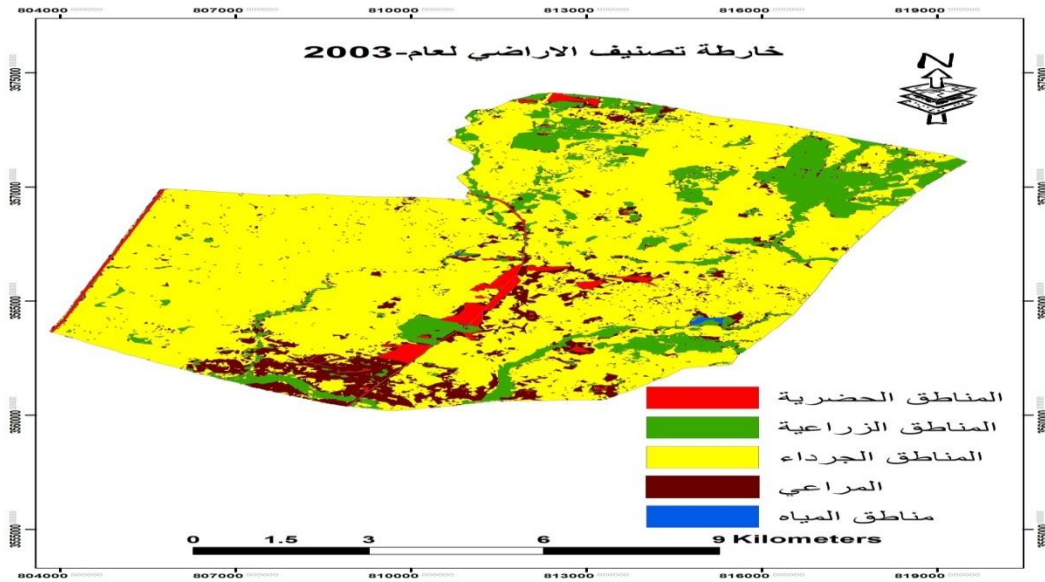
المبحث الثاني: تحليل وتصنيف المرئيات وتقييم الدقة

المطلب الأول: تحليل المرئيات وتصنيفها

تم إجراء التصنيف الموجه (Supervised classification) لجميع المرئيات المستخدمة في الدراسة، وذلك من خلال استعمال الأحزمة الطيفية للمرئيات واستثناء الحزام الحراري (Thermal) ولأربعة أنواع من الغطاء الأرضي هي (المناطق الزراعية، مناطق المراعي، المناطق الجرداء، مناطق التجمع المائي، والمناطق الحضرية).

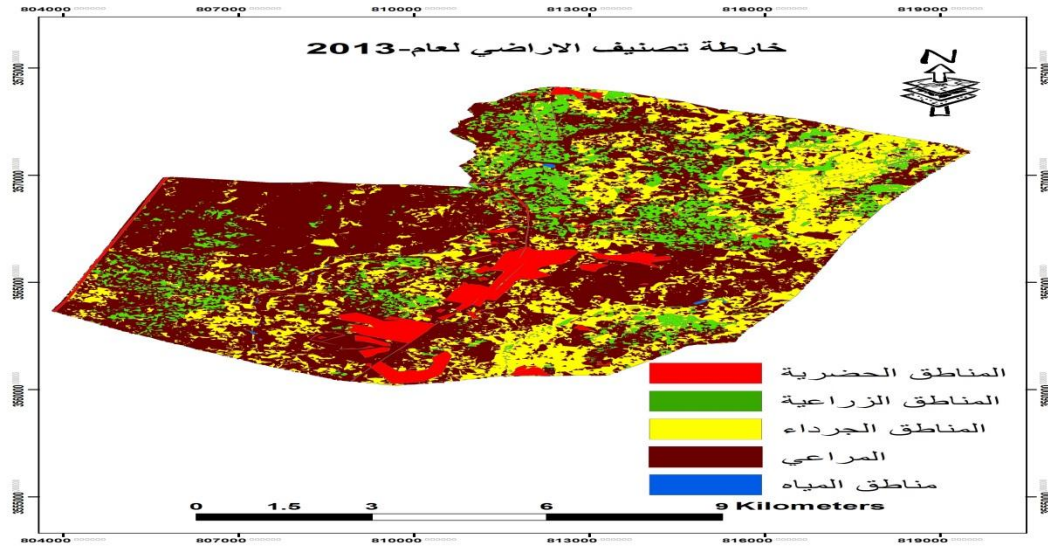
وبينت نتائج التصنيف الموجه لمرئية (Landsat TM) للأعوام (2003-2013-2020) الانتشار المكاني لأنواع الغطاء الأرضي وتوزيعها في الحيز الجغرافي لمنطقة الدراسة، كما هو موضح بالأشكال (4-5-6)، ويوضح الجدول (5) نسب ومساحات أنواع الغطاء الأرضي التي تم استخراجها بناءً على نتائج التصنيف الموجه الذي أجري لهذه المرئية.

الشكل 4: أنواع الغطاء الأرضي للمرئية الفضائية لعام 2003



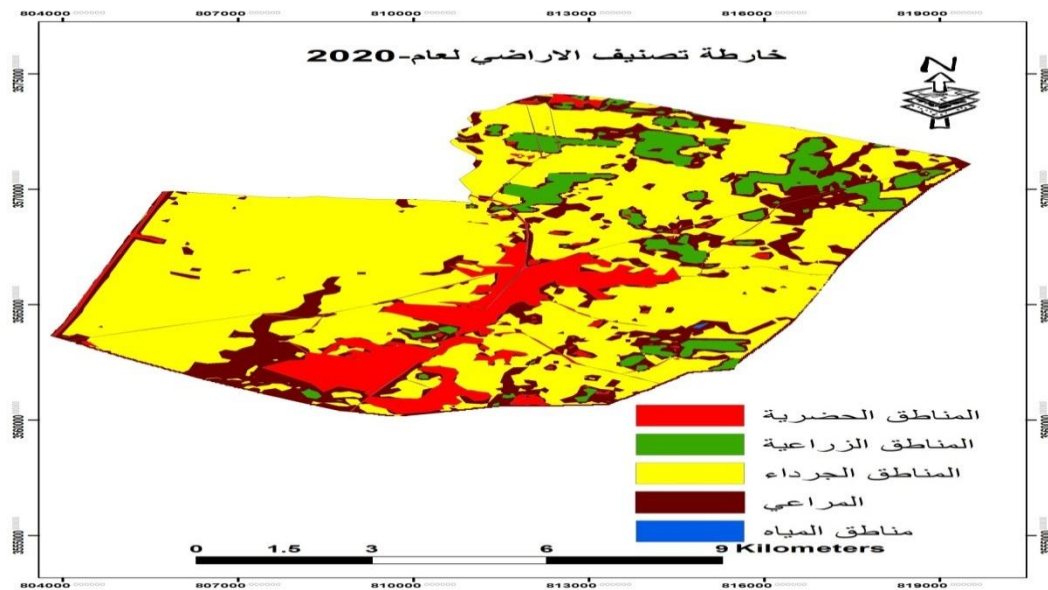
المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على Arc map 10.8 .

الشكل 5: أنواع الغطاء الأرضي للمرئية الفضائية لعام 2013



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على Arc map 10.8 .

الشكل 6: أنواع الغطاء الأرضي للمرئية الفضائية لعام 2020



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على Arc map 10.8 .

الجدول 3: نتائج تصنيف أنواع الغطاء الأرضي و استعمالات الأراضي لقضاء الخالدية للأعوام 2003، 2013، 2020

أنواع الغطاء الأرضي Land cover/use	تصنيف عام 2003		معدل التغير بين 2003 و 2013	تصنيف عام 2020		معدل التغير بين 2013 و 2020	معدل التغير بين 2003 و 2020
	المساحة كم ²	النسبة %		المساحة كم ²	النسبة %		
المناطق الحضرية (Urban)	3.30	2.47	5.66	4.23	71.5	11.49	248.18
مناطق التجمع المائي (Water)	0.01	0.01	0.02	0.02	100	0.06	500
مناطق المراعي (Range land)	33.4 6	25.1 2	69.1 9	51.6 3	106.78	16.9 9	- 49.22
المناطق الجرداء (Barren Land)	87.39	65.14	39.09	29.16	- 55.26	87.2 0	199.03
المناطق الزراعية (Agriculture)	9.72	7.26	20.04	14.96	106.17	23.18	138.47
المجموع	134	100	134	100	-	134	-

المصدر: من اعداد الباحثين

وبينت نتائج تصنيف الغطاء المائي انحصاره فقط في مياه السدود (سد لخالدية) وهو سد صغير نسبياً، ومياه البرك الزراعية التي تجمع فيها المياه الجوفية المسحوبة من الآبار الارتوازية، والتي تستخدم في أغلبها لأغراض الزراعة، وبلغت نسبة الغطاء المائي لعام 2003 حوالي (0.01%)، وفي عام 2013 وصلت إلى (0.02%)، فيما ارتفعت إلى (0.05%) عام 2020 من مساحة الكلية لمنطقة الدراسة، ويعود سبب ارتفاع الغطاء المائي في فترة الدراسة إلى الانتشار الواسع للبرك الزراعية التي تستخدم لجمع المياه من الآبار الارتوازية، خاصة في فصل الشتاء والربيع والاستفادة منها في الزراعة في فصل الصيف.

وأظهرت نتائج التصنيف الخاصة بالمراعي تناقصاً واضحاً في هذا الغطاء، حيث كانت نسبة مساحة أراضي المراعي عام 2003 (45.12%) من مساحة القضاء الكلية لتتخفـض هذه النسبة إلى (33.63%) عام 2013، ولتصبح (12.68%) عام 2020، ويرجع هذا إلى زيادة حالة التدهور في التربة نتيجة الرعي الجائر، وحرثة أراضي المراعي، والاستخدامات الأخرى لها، مما أدى إلى تدهور حالتها وبروز مؤشرات التصحر فيها.

وبخصوص المناطق الجرداء فقد شهد تذبذباً متسارعاً خلال فترة الدراسة، إذ شكل هذا الغطاء ما نسبته (65.14%) عام 2003، و(29.16%)، (65.08%) على التوالي للأعوام (2013، 2020). أما فيما يتعلق بالمناطق الزراعية فقد أظهرت نتائج التصنيف، وجود تذبذباً في نسب هذا الغطاء، فقد شكلت الأراضي الزراعية ما نسبته (7.26%) من مساحة القضاء الكلية عام 2003، وارتفعت إلى (14.96%) عام 2013، بالمقابل انخفضت إلى (13.61%) عام 2020. ويمكن إرجاع أسباب هذا التذبذب في مساحة الأراضي الزراعية إلى التذبذب في كمية الهطول المطري من عام إلى آخر، وازدياد عدد الآبار الجوفية في الفترة الأخيرة (2003-2013)، وانتشار برك المياه الزراعية التي تجمع فيها المياه لغايات الزراعة، إضافة لباقي الأسباب كتطور استغلال الأنشطة الزراعية الاقتصادية، وزيادة عدد السكان الذي أدى إلى زيادة في المساحة الزراعية في الآونة الأخيرة.

المطلب الثاني: تقييم دقة التصنيف (Classification Accuracy Assessment)

تتضمن عملية دقة التصنيف مقارنة بين النتائج التي تم التوصل إليها من عملية التصنيف الموجه ومدى مطابقتها لأرض الواقع والهوية المعلومة لغطاء الأرض، وذلك من خلال المقارنة بين عينات عشوائية مختارة من الخلايا التي تم تصنيفها، وبين فئة التصنيف التي انطوت تحته هذه العينات والذي يقود إلى مصفوفة الخطأ (Error Matrex).²¹

وللحصول على دقة التصنيف الموجه الذي طبق على جميع المرئيات المستخدمة في الدراسة، فقد تم الحصول على مجموعة من العينات العشوائية، بحيث اشتملت كل مجموعة على (124) عينة عشوائية تمثل مختلف أنواع الغطاء الأرضي، وقد تم الحصول على هذه المجموعات من خلال الاعتماد على الخرائط الطبوغرافية الخاصة بمنطقة الدراسة، بمقياس (1:50000) (سلطة المصادر الطبيعية 1997)، والصور والأقمار الصناعية المتاحة من خلال برنامج جوجل إرث (Google Earth)، والعمل الميداني الذي تم من خلاله الحصول على نقاط التدريب ونقاط إظهار الدقة (Training Area) باستخدام نظام تحديد

الموقع العالمي (GPS)، وقد تم جمع هذه النقاط، ومعالجتها وصولاً إلى مصفوفة الخطأ ووفق الضوابط العلمية المتبعة لمثل هذا الإجراء.

وأظهرت نتائج التقييم الخاصة بدقة التصنيف الذي أُجري للمرئيات الفضائية للأعوام (2003، 2013، 2020) أن عدد العينات العشوائية التي تم تصنيفها بشكل صحيح بلغت (112) عينة و (113) عينة و (116) عينة للأعوام (2003، 2013، 2020) على التوالي، الجداول (4، 5، 6).

جدول 4: مصفوفة الخطأ وتقييم دقة التصنيفات الموجه للمرئية الفضائية لعام 2003

أنواع الغطاء الأرضي	المناطق الحضرية (Urban)	مناطق التجمع المائي (Water)	مناطق المراعي (Rangeland)	المناطق الجرداء (Barren Land)	المناطق الزراعية (Agriculture)	مجموع الصف	دقة المسخدم (%) (User Accuracy)
المناطق الحضرية (Urban)	20	0	0	0	0	20	100
مناطق التجمع المائي (Water)	0	4	0	0	0	4	100

92.3	39	1	1	36	0	1	مناطق المراعي (Rangeland)
82.9	41	1	34	2	2	2	المناطق الجرداء (Barren Land)
90	20	18	0	1	1	0	المناطق الزراعية (Agriculture)
124		20	35	39	7	23	مجموع العمود
		90	97.1	92.3	57.1	86.9	دقة المسح تخدم % (User Accuracy)
* عدد العينات المصنفة بشكل صحيح = 112. ** الدقة الكلية (Overall Accuracy) = 90.3%. *** معامل كابتا (Kappa Coefficient) = 0.87%							

جدول 4: مصفوفة الخطأ وتقييم دقة التصنيفات الموجهة للمرئية الفضائية لعام 2013

أنواع الغطاء الأرضي	المنا طق	مناطق التجمع المائي	مناطق المراعي (Rangeland)	المناط ق الجرداء (Barren Land)	المناط ق الزراعية (Agriculture)	مجمو ع الصف	د قة المس تخدم %
المنا طق الحضر ية (Urban)	23	0	1	1	0	25	92
منا طق التجم ع المائي (Water)	0	5	0	0	0	5	100

94.	36	0	2	34	0	0	مناطق المراعي (Rangeland)
4							
91.	35	1	32	1	1	0	المناطق الجرداء (Barren Land)
4							
82.	23	19	0	3	1	0	المناطق الزراعية (Agriculture)
6							
124		20	35	39	7	23	مجوع العمود
		95	91.4	87.1	71.4	100	دقة المسح تخدم %
							(User Accuracy)
* عدد العينات المصنفة بشكل صحيح = 113. ** الدقة الكلية (Overall Accuracy) = 91.1% *** معامل كابا (Kappa Coefficient) = 0.88%							

جدول 4: مصفوفة الخطأ وتقييم دقة التصنيفات الموجهة للمرئية الفضائية لعام 2020

أنواع الغطاء الأرضي	المناطق الحضرية (Urban)	مناطق التجمع المائي (Water)	مناطق المراعي (Rangeland)	المناطق الجرداء (Barren Land)	المناطق الزراعية (Agriculture)	مجموع ع الصف المساحة تخدم %	دقة المساحة تخدم %
المناطق الحضرية (Urban)	23	0	1	1	0	25	92
مناطق التجمع المائي (Water)	0	6	0	0	0	6	10
مناطق المراعي (Rangeland)	0	0	0	0	0	0	0
المناطق الجرداء (Barren Land)	0	0	0	0	0	0	0
المناطق الزراعية (Agriculture)	0	0	0	0	0	0	0

عُي (Wa ter)							
منا طق المراء ي (Ra nge lan d)	97.	36	0	1	35	0	0
2							
ال مناطق الجرد اء (Ba rre n La nd	94.	35	1	33	1	0	0
2							
ال مناطق الزراء ية (Ag ric ult	86.	22	19	0	2	1	0
3							

ure						
م	23	7	39	35	20	124
مجموع العمو د						
د	100	85.7	89.7	94.2	95	
قة						
ال						
م						
س						
تخ						
دم						
%						
(						
Us						
er						
Ac						
cur						
acy						
)						

* عدد العينات المصنفة بشكل صحيح = 116.

** الدقة الكلية (Overall Accuracy) = 93.5%

*** معامل كبا (Kappa Coefficient) = 0.91%

ويتبين من الجداول أعلاه، أن الدقة الكلية (Overall Accuracy) لتصنيف المرئيات الفضائية (90.3%) لعام 2003 و (91.1%) لعام 2013 و (93.5%) لعام 2020، فيما بلغت نسبة تفادي الأخطاء حسب معامل كبا (Kappa Coefficient) (87%) لعام 2003 و (88%) لعام 2013، فيما تفادت مرئية عام 2020 الأخطاء بنسبة (91%)، وتعتبر هذه النتائج جيدة ومقبولة وتدل على نجاح وفاعلية نهج واستخدام المرئيات الفضائية في كشف التغيرات الحاصلة على الأغشية الأرضية واستعمالات الأرض مع عامل الزمن.

يمكن القول أن الدراسة من خلال تحليل المرئيات الفضائية وتتبعها زمانياً ومكانياً، قد توصلت إلى النتائج الآتية:

النتائج:

- تعرضت منطقة الدراسة إلى تغييرات واضحة في استخدام الأراضي من خلال التطور الملحوظ في مساحة الأراضي الحضرية خلال الفترة 2003-2020.
- تزايد مساحة الأراضي الجرداء قابله تراجع وتناقص لأراضي المراعي الطبيعية، مما يدل على وجود حالة تدهور للأراضي وبروز مؤشرات التصحر.
- مساهمة كميات المطول المطري في تحديد أنماط الغطاء الأرضي وخاصة فيما يتعلق بالغطاء الزراعي والمراعي الطبيعية.
- محدودية المرئيات ذات القدرة التمييزية المتوسطة على تمييز وتصنيف الأراضي الحضرية وأراضي المراعي والزراعات في المناطق ذات الطابع الريفي الذي تختلط فيه الأغطية والاستعمالات الأرضية بشكل واضح ودقيق.
- مدى فاعلية استخدام برامج وتطبيقات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل ومراقبة وإنتاج خرائط رقمية دقيقة لمختلف أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض وإخراجها إخراجاً كارتوجرافياً دقيقاً.

التوصيات:

- اعتماد أكثر من فصل خلال الفترة الزمنية الواحدة عند مراقبة ودراسة أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته عبر الزمن.
- استخدام مرئيات فضائية ذات قدرة تمييزية مكانية عالية، بغية الحصول على دقة أكبر في تصنيف المناطق الحضرية الريفية.
- التوسع في عمل السدود والخفائر الترابية وتطوير وسائل الحصاد المائي للاستفادة القصوى من مصادر المياه خصوصاً وأن اللواء يعاني من ندرة في كميات المياه.
- العمل على تطوير نظام تصنيف للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض خاصة بالمناطق الجافة وشبه الجافة، ويتوافق مع بيئتها.
- تحفيز عمل دراسات مستقبلية مختصة بلواء البادية الشمالية الغربية لتحديد واختيار مناطق الاستعمال المثلى.

- ¹ - الطعاني، وآخرون، (2021)، مراقبة وتقييم التغيرات في أنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في لواء الجيزة- الأردن باستخدام منهج كشف التغير، مجلة دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد (48)، العدد (2)، ص 1.
- ² - وزارة الزراعة، (2018)، بيانات غير منشورة، عمان، الأردن.
- ³ - رزاق، فاضل، وآخرون، (2020). التغير في استعمالات ارض بلدية الغدير، حوليات أداب عين شمس، مجلد (8) العدد (48)، ص 408-429.
- ⁴ - وزارة الداخلية، (2019)، متصرفية لواء البادية الشمالية الغربية ، بيانات غير منشورة، المفرق، الأردن.
- نظام التقسيمات الإدارية رقم (46) لسنة (2020)، وتعديلاته.
- دائرة الإحصاءات العامة، (2020)، بيانات إحصائية غير منشورة، عمان، الأردن.
- ⁵ - Lillesand, T. et al.(2004). Remote sensing and image interpretation. (5th ed), New York: John Wiley and Sons, p. 341-393..
- ⁶ - Ibid.
- ⁷ - العلاونة، خالد، (2017)، استعمالات الأراضي وقيمها في مدينة اربد في النصف الثاني من القرن العشرين. اطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الاردن، ص 1-10.
- ⁸ - منظمة الأغذية والزراعة (FAO) (2020)، تقرير تقييم البرامج، 20-21.
- ⁹ - نفس المرجع.
- ¹⁰ - AL-Sallal, F. and Al-Bilbisi, H.(2011), "A GIS and Remote sensing based integrated approach to detect land use/cover change dynamics in Sahab District (Central Jordan". Abhath Al-Yarmouk Humanities and social sciences series, 27 (3), p. 2345-2362.
- ¹¹ - زريقات، دلال، والحسبان، يسرى، (2012)، كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما - جرش، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، مجلد (5) العدد (1)، ص 1-14.
- ¹² - عبد الخالق، غيداء، (2018)، التغيرات في استعمالات الأراضي في قرية بيت دجن بين عامي 1997-2014، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، ص 8.
- ¹³ - العامري، رافد، (2021)، محاكاة النمو العمراني وتغير استعمالات الأرض في مدينة الديوانية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة آداب الكوفة، مجلد (49) العدد (1)، ص 496، 513.
- ¹⁴ - Dadashpoor, H., Azizi, P., & Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area, Science of the Total Environment, VOL(655), p.707-719.
- ¹⁵ - Rawat, J. S. and Kumar, M.(2015). "Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A Case Study of Hawalbagh. Block, district almora, Uttarakhand, India". The Egyptian Journal of Remote sensing and space science, Vol 18. NO (1), p. 77-84.
- ¹⁶ - David, E. and Johnson, P. (2018). Fundamentals of land development, areal world guide to profitable large-scale development, New York: John Wiley and sons, p.137.
- ¹⁷ - سطيحة، محمد، (1977)، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار النهضة العربية، القاهرة، ص 93-98.
- ¹⁸ - شحادة، نعمان، (1991)، مناخ الأردن، دار البشير، عمان، 1991، ص 200-201.
- ¹⁹ - الشواورة، علي، (2012)، الجغرافيا الطبيعية والبشرية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص 48.
- ²⁰ - السلال، فارس، (2010)، تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغير في استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة (1989-2005)، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- ²¹ - Lillesand, T. et al, Ibid, p. 393.

قائمة المراجع والمصادر:

الكتب:

1. سطيحة، محمد، (1977)، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار النهضة العربية، القاهرة.
2. شحادة، نعمان، (1991)، مناخ الأردن، دار البشير، عمان.
3. الشواورة، علي، (2012)، الجغرافيا الطبيعية والبشرية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المقالات:

1. رزاق، فاضل، وآخرون، (2020). التغير في استعمالات ارض بلدية الغدير، حوليات أداب عين شمس، مجلد (8) العدد (48).
2. زريقات، دلال، والحسبان، يسرى، (2012)، كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما - جرش، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، مجلد (5) العدد (1).
3. الطعاني، ايمن، وآخرون، (2021)، مراقبة وتقييم التغيرات في أنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في لواء الحيزة- الأردن باستخدام منهج كشف التغير، مجلة دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد (48)، العدد (2).
4. العامري، رافد، (2021)، محاكاة النمو العمراني وتغير استعمالات الأرض في مدينة الديوانية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة آداب الكوفة، مجلد (49) العدد (1).

الرسائل والأطروحات الجامعية:

1. السلال، فارس، (2010)، تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغير في استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة (1989-2005)، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
2. عبد الخالق، غيداء، (2018)، التغيرات في استعمالات الأراضي في قرية بيت دجن بين عامي 1997-2014، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
3. العلاونة، خالد، (2017)، استعمالات الأراضي وقيمها في مدينة اربد في النصف الثاني من القرن العشرين. اطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الاردن.

الدوائر الرسمية:

1. دائرة الإحصاءات العامة، (2020)، بيانات إحصائية غير منشورة، عمان، الأردن.
2. المركز الجغرافي الملكي الأردني، (2021)، خارطة التقسيمات الإدارية، مقياس 1: 25000، عمان، الأردن.

3. منظمة الأغذية والزراعة (FAO) (2020)، تقرير تقييم البرامج، 20-21.
4. وزارة الداخلية، (2019)، متصرفية لواء البادية الشمالية الغربية، بيانات غير منشورة، المفرق، الأردن.
5. وزارة الزراعة، (2018)، بيانات غير منشورة، عمان، الأردن.
6. نظام التقسيمات الإدارية رقم (46) لسنة (2020)، وتعديلاته.
7. هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، 2021.

المراجع باللغة الانجليزية:

1. AL-Sallal, F. and Al-Bilbisi, H.(2011). "A GIS and Remote sensing based integrated approach to detect land use/cover change dynamics in Sahab District (Central Jordan". Abhath Al-Yarmouk Humanities and social sciences series. VOL (27). NO (3).
2. Dadashpoor, H., Azizi, P., & Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area, Science of the Total Environment. VOL(655).
3. David, E. and Johnson, P. (2018). Fundamentals of land development, areal world guide to profitable large-scale development, New York: John Wiley and sons
4. Lillesand, T. et al. (2004). Remote sensing and image interpretation. (5th ed), New York: John Wiley and Sons.
5. Rawat, J. S. and Kumar, M.(2015). "Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A Case Study of Hawalbagh. Block, district almora, Uttarakhand, India". The Egyptian Journal of Remote sensing and space science. Vol (18). No(1).

 LIST OF REFERENCES AND SOURCES IN ROMAN SCRIPT

qā'imaṭ al-marāḡi' w al-maṣādir:

1. sṭyhaṭ, muḥamad, (1977), ḥarā'yiṭ al-tawzieat al-juḡrafiat, dar alnahḡaṭ al-i'arabyaṭ, al-qahiraṭ.
2. šhadaṭ, nu'aman, (1991), munaḥ al'urduni, dar al-bašir, 'aman, al-'rduni.
3. 3.alšawawraṭu, 'ealay, (2012), alḡuḡrafya alṭabi'eiaṭ walbašariaṭu, dar almasiraṭ lilnašr waltawzi'ei, 'eaman, al'urduni.
4. rizaqu, faḡli, waḥrun,(2020). altaḡyr fi aistiemalat arḡ baladiaṭ alḡadir, ḥawlyaat 'adab 'eayn šamsa, muḡalad (8), al'eadaḡ (48).
5. zryqat, dalal, walḥusbani, yisraa,(2012), kašf altaḡayur fi alḡita' al'arḡii biaistiḥdam alšuwār aljawiyaṭ wanuḡam alma'elumat alḡuḡrafiat fi qaḡa' brma - ḡurši, almaḡalaṭ al'urduniyaṭ lil'eulum alaiḡtimaeyaṭi, muḡalad (5), al'eudadi(1).
6. alṭa'eany, ayman, waḥrun, (2021), muraqabaṭ wataqyim altaḡyirat fi 'anmaṭ aistiemalat al'araḡi walḡita' al'arḡiy fi liwa' alḡizaṭi- al'urduni biaistiḥdam manḥaḡ kašf altaḡayru, maḡalaṭ dirasati, al'eulum al'iinsaniaṭ walaḡtimaeyiaṭi, muḡalad (48), al'eadaḡ (2).
7. al'eamary, rafḡ,(2021), muḥakaṭ alnumui al'eumranii watuḡayur asti'emalat al'arḡ fi madinaṭ aldiywaniaṭ biaistiḥdam tiqnyaat aliaistišear 'ean bu'ed (RS) wanuḡm alma'elumat alḡuḡrafia (GIS), maḡalaṭ adab alkawfaṭi, muḡalad (49), al'eadaḡ (1).
8. alsilali, fars, (2010), tatbiqat tiqniaat alaistišear 'ean bued wanuḡum alma'elumat alḡuḡrafiat lidirasaṭ altaḡayur fi aisti'emalat al'arḡ walḡita' al'arḡii fi liwa' saḡab ḥilal alfatrṭ (1989-2005), risalaṭ maḡistyr ḡayr manšurati, alḡamieaṭ al'urduniyaṭi, 'eaman, al'urdunn.
9. 'eabd allah, 'ahmadu,(2014), 'aṭar aintišar alziraeaṭ 'ealaa altaḡayur fi alḡita' al'arṭii fi muḡafazaṭ almafariq biaistiḥdam almaryiyaat alfaḡayiyaṭ ḥilal alfatraṭ 1989-2013, risalaṭ maḡistyr ḡayr manšurati, alḡamieaṭ al'urduniyaṭi, 'eaman, al'urdunn.
10. 'eabd alḡaliqi, ḡayda'i,(2018), altaḡayurat fi aistiemalat al'araḡi fi qaryaṭ bit diḡan bayn 'eamay 1997- 2014, biaistiḥdam tiqniat naḡm alma'elumat alḡuḡrafiat GIS, ḡamieaṭ alnaḡah alwaṭanyaṭi, nabuls, filasṭin
- 11.al'ealawnaṭ, ḡald,(2017), aistiemalat al'araḡi waqiamuha fi madinaṭ arbid fi alnišf alṭaany min alqarn aleišrina. aṭruhaṭ dukturah ḡayr manšurati, alḡamieaṭ al'urduniyaṭi, 'eaman, al'urdunn.



V .4.0