مراقبة وتقييم التغيرات في أنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في لواء الجيزة– الأردن باستخدام منهج كشف التغير

أيمن عبد الكريم الطعاني[1]، شذا حسين الرواشده[2]، هيفاء أحمد المحمد

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى مراقبة وتقييم التغير في أنماط استعمالات الأراضي/والغطاء الأرضي في لواء الجيزة باستخدام منهج كشف التغير، بالاعتماد على بيانات صور الأقمار الصناعية اللاندسات متعددة الاطياف، واستخلاص خرائط لاستعمالات الأراضي/الغطاء الأرضي للفترات ما بين (1997، 1987، 2017)، حيث تم استخدام تقنية التصنيف الموجه بتطبيق دالة الحد الأقصى للاحتمالات متبوعة بنهج كشف التغيير للمقارنة بين الخرائط المصنفة وتحليلها، وقد صنفت مرئيات منطقة الدراسة إلى خمس اصناف رئيسية وهي المناطق المبنية، أراضي الزراعة المروية، المحاصيل المطرية الحقلية، المراعي والأراضي الجرداء بالإضافة إلى المياه والمناطق الصناعية والطرق، وقد تمت مقارنة نتائج مؤشر الغطاء النباتي NDVI على اصناف الغطاء الأرضي للأراضي الزراعية وتبين ان هناك تغيرات واضحة في الغطاء النباتي من حيث الكثافة والانتشار والتوزع في موسم الانبات، وان هذا التغير أثر على جميع استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة، كما ان ديناميكية التغير في استعمالات الأراضي كانت في كل الفترات، حيث تناقص الغطاء الأراضي في الأراضي الجرداء والمراعي وأراضي الزراعة المطرية بنسبة 15% وتناقصت مساحة المراعي للفترة ما بين(1987و2017) بنسبة 3% مع زياده في مساحة المنطقة المبنية بسرعة في اللواء بنسبة 17.8% في عام 2017، اما بالفترة ما بين (1987 إلى1997) بلغت الزيادة حوالي 2.5% في الأراضي المبنية، وقد ظهرت أنماط سكنية جديده جمعت ما بين اكثر من استخدام في منطقة واحده مثل المزارع المختلطة والبيوت الريفية والزراعة الاستثمارية، واظهرت النتائج ان هذا التغير الحاصل كان بسبب العامل البشري وما تبعه من سياسات تنموية فعاله لتطوير المنطقة واستغلال مواردها، ومحدودية تأثير العناصر المناخية.

الكلمات الدالة: استعمالات الأراضي، التغيرات في الغطاء الأرضي، التصنيف الموجه، كشف التغير، مؤشر الغطاء النباتي، لواء الجيزة.

المقدمة

يوفر الاستشعار عن بعد جزءً كبيرا من المعلومات عن التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الارض، سواء كانت نتيجة عوامل بشرية ام طبيعة، يشير استخدام الأراضي إلى الأنشطة البشرية المتصلة مباشرة بالأرض، فاستخدام الأراضي يؤثر على إدارة وتعديل البيئة الطبيعية أو البرية مثل الحقول والمراعي والمناطق المبنية، وبالتالي التأثير على الغطاءات الأرضية جميعها (Epstein et al., 2002). لذا تعتبر العوامل البشرية خاصة التغيرات الديمغرافية والحضرية من اهم المؤثرات في التغيرات في استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي واصبحت من اهم التحديات بالنسبة لصناع القرار على المستوى المحلي والعالمي لأغراض الادارة الناجحة والتخطيط الافضل في المستقبل (Masek JG, 2000)، (Khawaldah.2016). ولكشف وتحليل التغير على سطح الأرض يتم استخدام تقنيات مختلفة منها منهج كشف التغير Change Detection Approach حيث يقوم هذا المنهج باكتشاف التغير من خلال تمييز المناطق على الصور الرقمية والتي توضح التغيير بين تاريخين أو أكثر من الصور، قد تتأثر عملية الكشف عن التغيير بشدة بالعوامل البيئية المختلفة التي قد تتغير بين تواريخ الصورة(Mishra.et.2017)، ولقد أظهرت معظم البحوث التي أجريت في الأردن بشكل عام وعلى مدينة عمان بشكل خاص بمختلف المنهجيات إلى أن هناك تغيرات كبيرة في مختلف اصناف الغطاءات الأرضية وخاصة الحضرية منها خلال النصف الثاني من القرن ال 20 ومن هذه الدراسات،

1 قسم الجغرافيا التطبيقية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة آل البيت، الأردن. 2 قسم التاريخ والجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الحسين بن طلال، الأردن. تاريخ استلام البحث 2019/3/18، وتاريخ قبوله 2020/6/11.

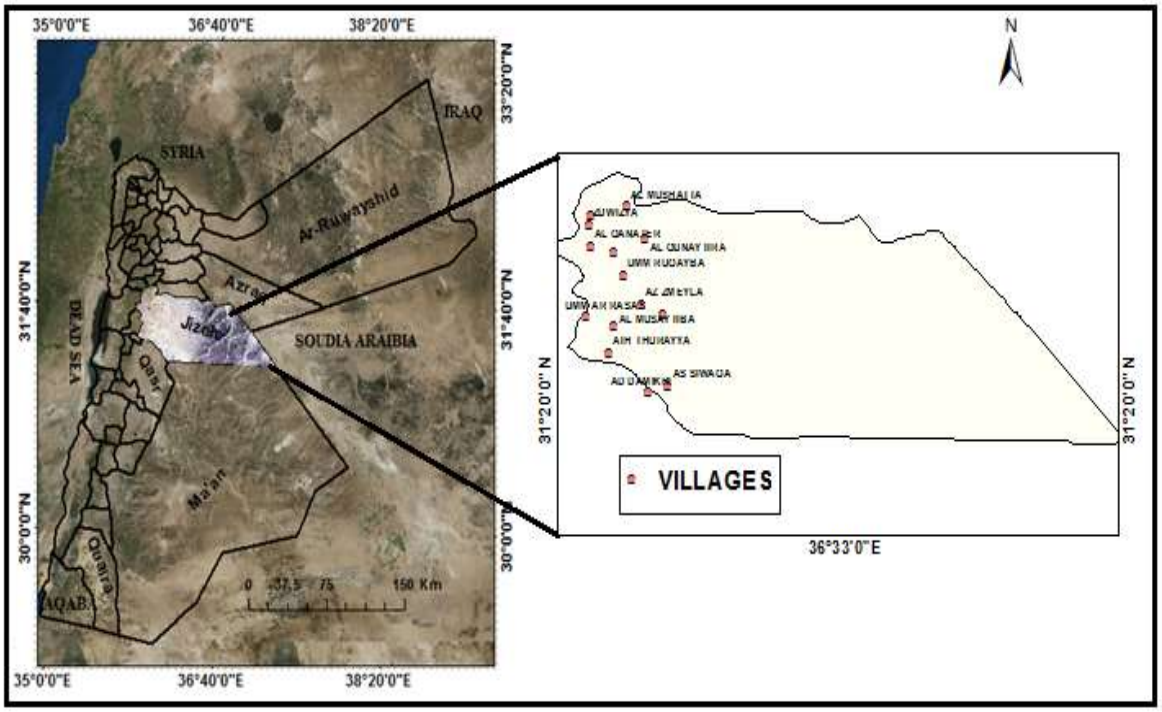
 ©2021 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

(AL-Bakri, et.,2001) (السلال، 2010)، (الزيود، 2014)، وقد شهدت المدن الأردنية جميعها تحضرا واسعا وسريعا بسبب النمو الطبيعي والهجرات القسرية التي جاءت مع مرحلة الربيع العربي، مما ادى إلى توسع المدن الرئيسية باتجاه الاطراف، كما وضحته دراسة (Qtiashat, Makhamreh and Khlaifat,2018) لتحليل انماط الاستعمالات الحضرية وخصائص شبكة الطرق وعلاقتها بالكثافة السكانية في مدينة السلط باستخدام ادوات التحليل في نظم المعلومات الجغرافية، حيث توصلت الدراسة إلى ان النمو العمراني العشوائي مع زيادة الطلب على استعمالات الأراضي السكنية هو النمط السائد في المدينة، اما دراسة (Makhamreh, 2018) استخدمت منهجية كشف التغير باستخدام طريقة التصنيف الهجين في استخلاص الغطاء النباتي وكثافته ونمط استعمالات الأراضي في المناطق الجبلية في الأردن. ان التطور التنموي السريع والتغيرات التي حدثت على جميع المستويات في المملكة وحتى الدول المجاوره ادى إلى الحاجه إلى زياده في رقعة الأراضي خاصة في العاصمة عمان، مما ادى إلى توسع حدود امانة عمان الكبرى حتى ضمت معظم المناطق الشرقية الحدودية مع الدول العربية وبالتالي ضم لواء الجيزة إلى مناطقها الاخرى، واصبحت محط انظار المخططين وصناع القرار مما ادى إلى تطورها سكانيا واقتصاديا واداريا واستثماريا، هذا التطور صاحبة تغيرات في معظم استعمالات الأراضي في المنطقة وظهرت استعمالات أراضي جديده أخذت الطابع الاستثماري والتجاري والصناعي في ظل تعدد الثقافات والموارد البشرية والطبيعية فيها، لذا لابد من توظيف بيانات الاقمار الصناعية لكشف التغيرات في استعمالات الأراضي/الغطاء الأرضي، وتحديد التغيرات على فترات زمنية كانت الاكثر تأثيرا في المنطقة، وتعد بيانات الاستشعار عن بعد مصدرا للخرائط التي تمثل سطح الارض والغطاء الأرضي، والتي تمكننا من استخلاص المعلومات الجغرافية بأدق التفاصيل (Giles, 2002)، بالتالي تعتبر المعلومات عن ديناميكية استخدام الأراضي والغطاء الأرضي أساسية لاختيار الأرض وتخطيطها وتحديد استخداماتها لتلبية الطلب المتزايد على الاحتياجات الإنسانية الأساسية والرفاهية في ظل التحديات البيئية والسياسية والاقتصادية، هذه المعلومات تساعد في رصد ديناميكيات استعمالات الأراضي وفهم النظام البيئي المرتبط بالغطاء الأرضي، واستخلاص معلومات مهمة لفهم العلاقات والتفاعلات بين الظواهر البشرية والطبيعية من أجل تحسين إدارة صنع القرار. وجاءت هذه الدراسة بهدف استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS بتطبيق منهج كشف التغير لمراقبة وكشف التغيرات في أنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في لواء الجيزة، بالفترات ما بين 2017، 1997، 1987، وتحديد مناطق التغير في منطقة الدراسة خاصة ان هذه المنطقة ناشئة حديثا ويخطط لها مستقبلا ضمن مناطق امانة عمان المتطورة، لتمكين صناع القرار من وضع سيناريوهات واقعية للتغيير الحاصل وادارة الموارد الطبيعية في المنطقة.

البيانات والمنهجية:

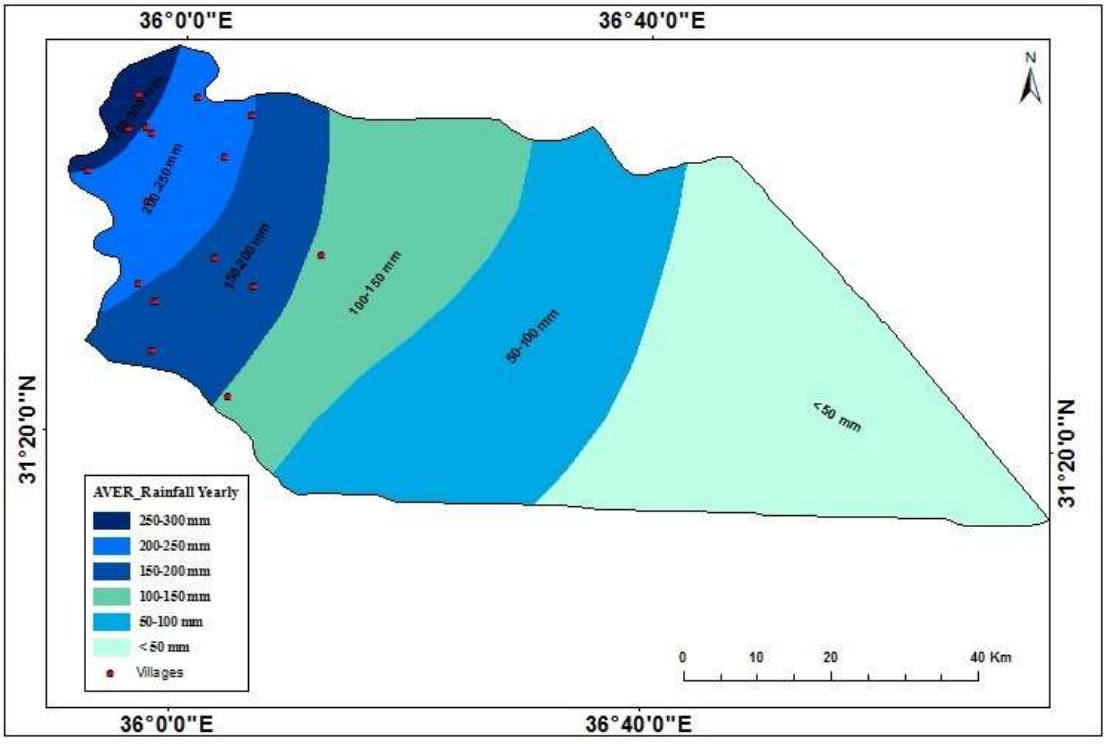
1- منطقة الدراسة:

يعتبر لواء الجيزة من أهم ألوية محافظة العاصمة (عمان) حيث يقع جنوب شرق المحافظة بين احداثيات '14°31، '48°31 شمالا و'19 °36، '50°35 شرقا، تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي (5237) كم^2، ويشكل اللواء 73% من مساحة محافظة العاصمة و6.25 % من مساحة المملكة، ويضم ثلاث بلديات (بلدية الجيزة الجديدة، أم الرصاص الجديدة وبلدية العامرية الجديدة) تضم (65) تجمع سكني، يبلغ عدد سكان اللواء حوالي (104165) نسمة ومتوسط الكثافة السكانية (39.7) نسمة/كم^2 (موقع امانة عمان، 2017)، (دائرة الاحصاءات العامة، تعداد 2016) ترتبط منطقة الدراسة بشبكة مواصلات سريعه وحديثة مع محافظات المملكة، منها الطريق الدولي الذي يربط محافظة العاصمة بمحافظة العقبة، وطريق عمان التنموي (المية) إضافة إلى الطرق القروية المعبدة، كذلك احتضانها مطار الملكة علياء الدولي بوابة الأردن الجوية على العالم، وبسبب سهولة الارض وخصوبة التربة والتباين في مناخ منطقة الدراسة تتم زراعة أراضي اللواء بعدد من المحاصيل الحقلية والقصلية والمروية، كما ويشتهر اللواء بوجود المعالم الأثرية التي يصل تاريخها إلى العهد الروماني والعثماني مثل البركة والسدود المائية الرومانية والقلاع والقصور التاريخية، مما ادى إلى تنشيط الحركة الزراعية والتجارية والصناعية، هذه المميزات اكسبت منطقة الدراسة اهمية بالغة فهي مركز لجذب الاستثمارات والمشاريع الصناعية والإسكانية لقربه من مركز العاصمة الشكل (1) موقع منطقة الدراسة.



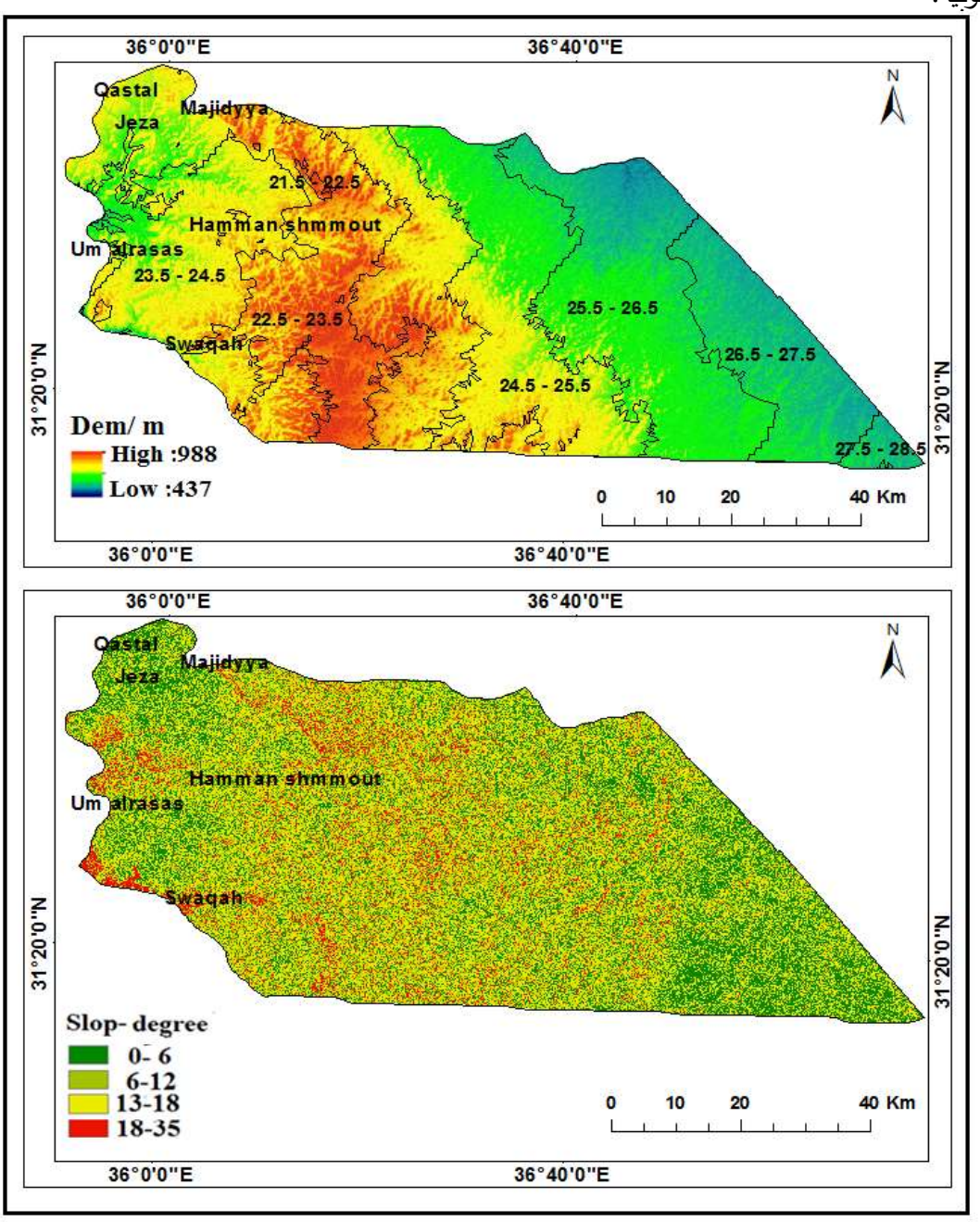
الشكل(1) موقع منطقة الدراسة

ويعتبر لواء الجيزة حوض مائي منذ القدم وتعتمد معظم زراعتها الأساسية على المياه الجوفية، كما وتسود فيه الزراعة البعلية (المطرية) التي تعتمد على مياه الأمطار، بشكل عام مناخ المنطقة صحراوي إلى شبه صحراوي حيث يلاحظ تباين معدلات الامطار بين المناطق الغربية والشرقية من منطقة الدراسة، وبالتالي اثر في نوعية وتوزع الغطاء النباتي خاصة الزراعات البعلية (المطرية)، حيث يتراوح معدل سقوط الأمطار في المنطقة من (300) ملم/سنويا في المناطق الشمالية الغربية إلى أقل من (50) ملم/سنويا جنوب وشرق المنطقة الشكل (2)، اما معدلات درجات الحرارة فتتراوح ما بين 27 و21 درجة مئوية (دائرة الأصاد الجوية، 2017).



الشكل (2) معدلات الامطار السنوية في منطقة الدراسة

و يشير نموذج الارتفاعات الرقمية المشتق من بيانات القمر الصناعي ASTER ان اعلى نقطة في منطقة الدراسة ترتفع حوالي (988م) عن سطح البحر، واقل نقطة تصل إلى (437م)، كما تتميز المنطقة بالانحدار المتوسط حيث تصل قيم درجات الانحدار مابين (35-6°) شكل(3). هذا التباين في العوامل الطبيعية من الارتفاعات والانحدار المتوسط ومعدلات الامطار ادى إلى تباين في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خاصة المناطق السكنية والاقتصادية الاستثمارية بشكل خاص في منطقة الدراسة، حين أن العلاقة عكسية بين الغطاء النباتي عن مستوى سطح البحر ودرجة الانحدار، كما ان السفوح المتجهة في انحدارها شمالاً تتميز بغطاء نباتي اكثف من السفوح المتجهة في انحدارها جنوباً، وهذا يعود إلى ان اشعة الشمس التي تتلقاها المناطق التي تنحدر شمالا اقل من المناطق التي تنحدر جنوباً مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والتربة وقلة الرطوبة لذا يكون الغطاء النباتي قليلا على السفوح الجنوبية.



الشكل(3) قيم الارتفاعات بالمتر ودرجات الانحدار في منطقة الدراسة ومعدلات درجات الحرارة.

وتم تصنيف تربة منطقة الدراسة ضمن تصنيف القاعدة المرجعية العالمية (WRB) هي المعيار الدولي لنظام تصنيف التربة

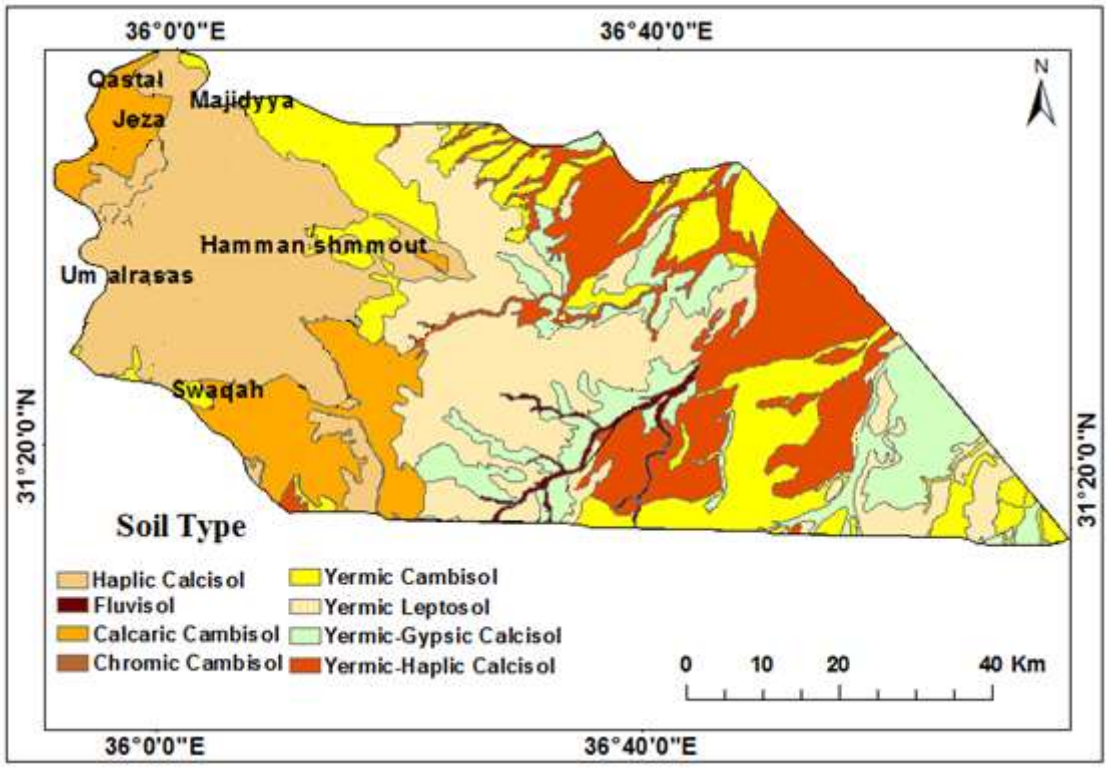
الذي أقره الاتحاد الدولي لعلوم التربة والمعدل عن مشروع مسح التربة عام 1995(وزارة الزراعة، 2017) الشكل (4) حيث يتضح بشكل عام ان هناك ثلاث مجموعات رئيسية للتربة في منطقة الدراسة تحمل في داخلها عدد من التصنيفات الفرعية؛ فالمجموعة الاولى **التربة الكلسية الجافة:**

Yermic-Gypsic Calcisol ,Yermic Cambisol,Yermic-Haplic Calcisol و Fluvisol تنتشر هذه الترب بشكل واسع في منطقة الدراسة وخاصة في المناطق الجنوبية الشرقية ووسط المنطقة، إذْ يلاحظ مدى فقر هذه المنطقة التي تم تصنيفها بالمناطق الجرداء والمراعي.

المجموعة الثانية: **مجموعة التربة النموذجية المتوسطة المبتدئة التطور:**

Chromic Cambisol, Calcaric Cambisol و Vertic Cambisol تنتشر هذه الترب في أقصى الغرب من منطقة الدراسة والجنوب الغربي وهي تربة غرينية طينية نظامها الرطوبي شبة الرطب تغطيها معدلات الامطار بين (300–250) ملم/ سنويا.

المجموعة الثالثة: هناك انتشار محدود **للتربة المتوسطة التطور الكامبية الجافه** Haplic Calcisol و Yermic Leptosol تنتشر في وسط وجنوب منطقة الدراسة نظمها الرطوبي انتقالي ما بين الجاف والرطب وتحتوي نسبة من الحصى المنقولة وهي ذات نسيج طيني ترتفع فيها نسب الكالسيوم.



الشكل (4) اصناف التربة ومعدلات الامطار في منطقة الدراسة

2- البيانات المستخدمة:

تم استخدام المرئيات الفضائية للقمر الاصطناعي LandsatTM, ETM+ (5 و7) و Landsat8 المتعددة الاطياف وطبقة ال DEM لمنطقة الدراسة ومصدرها موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (http://earthexplorer.usgs.gov/) بقدرة تمييزية 30م، واستبعاد النطاقات السادس والثامن (الحراري والاحادي) من مرئيات 1987 و1997 والنطاق الاول الخاص بالسواحل والثامن والتاسع والعاشر والحادي عشر الخاصة بالنطاق الحراري من مرئيةLandsat8 لعام2017 والشكل (5) تظهر المرئيات بالتركيب اللوني الزائف (G، R ،NIR)، والجدول(1) يوضح بيانات المرئيات الفضائية والفترات الزمنية التي تم اعتمادها بناء على توافر هذه المرئيات ووضوح استخلاص أنواع الزراعة حيث تكون الزراعة البعلية في موسم الانبات، وبالتالي تسهل عملية ظهور ومراقبة جميع الغطاءات الأرضية واستعمالاتها في المنطقة.

الشكل (5) تظهر المرئيات بالتركيب اللوني الزائف وطبقة ال DEM لمنطقة الدراسة

الجدول(1) المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة

No-bands	Resolution/m	NDVI _date	Date of capture	Sensor	Satellite type
6	30	1987-03-7	1987-05-19	TM	Landsat 5
6	30	1997-03-14	1997- 05-19	ETM+	Landsat 7
7	30	2017-03-9	2017-04-15	8	8Landsat

3- مرحلة إعداد المرئيات قبل المعالجة:

هذا إجراء ضروري وحيوي بهدف بناء الترابط بين الظواهر الفيزيائية على الارض والبيانات المكتسبة، الشكل(7)، حيث تم عمل معايرة وتصحيح راديومتري للمرئيات لا زالت تأثيرات الغلاف الجوي والظروف المناخية، وعمل تجميع للنطاقات المستخدمة في الدراسة (Layer stacking) ودمج النطاقات حتى تصبح منطقة واحدة ومن ثم قص (Subset) منطقة الدراسة بناء على الحدود الإدارية للواء، وللتأكد من عملية التصحيح الإحداثي للمرئيات الفضائية ومواقع بعض الظاهرات تم الاعتماد على الخريطة الطبوغرافية بمقياس 1:50000 لتحديد الإحداثيات الفلكية وتدقيقها واستخدام نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM)لاستخلاص وتحديد خصائص السطح والارتفاعات في المنطقة الشكل (3)، وتم تحسين الصورة Image Enhancement من حيث التباين الخطي حتى بنسبة 5% ليتسنى للباحثين التعرف على الظواهر بشكل اوضح ومحاولة التميز بين الاصناف الأرضية في منطقة الدراسة.

4-**مؤشر الغطاء النباتي:** (**N**ormalized **D**ifferences **V**egetation **I**ndex NDVI)

يعد من أكثر المؤشرات النباتية الطيفية استخداماً لاستخلاص النبات وكشف حالة وكثافة

وتوزيع وانتشار الغطاء النباتي وربط نتائجه بتغير استعمالات الأراضي في المنطقة، بشكل عام تتراوح قيمNDVI بين(1- و1+)؛ ففي مناطق الزراعة الكثيفة تصل فيها قيمة NDVI إلى1، وتقل في المناطق الجرداء ومناطق العمران في المدن والمياه ومعادلتة:

NDVI= (NIR–Red)/ (NIR+ Red)

RED= DN values from the RED band

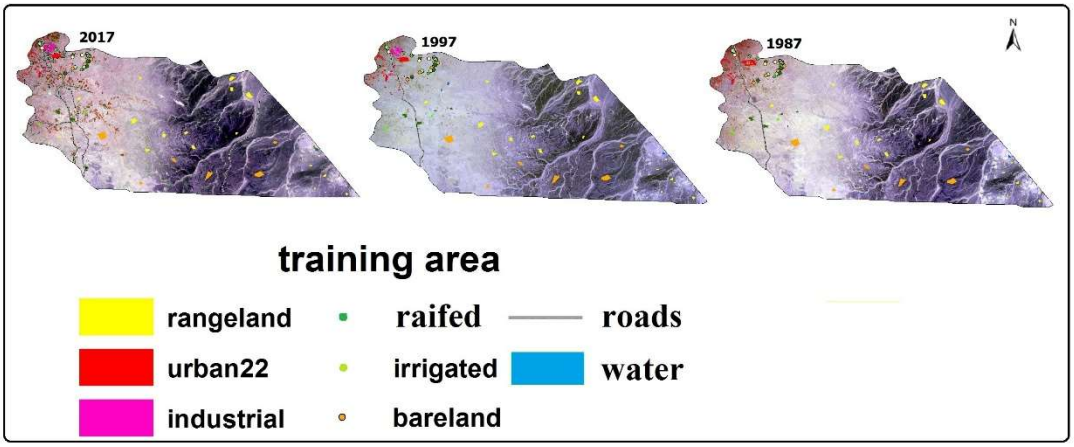
(Rouse, et al, 1973) **NIR**= DN values from Near-Infrared band

ونظرا للتباين الكبير في معدلات الامطار في منطقة الدراسة كان لابد من استخلاص الغطاء النباتي الطبيعي والمزروع في بداية فترة الانبات النباتي، وتمكنت الدراسة من الحصول على مرئيات ملتقطة في بداية شهر اذار، ولم يتسنى الحصول على مرئيات فضائية تغطى المنطقة في شهر شباط بسبب الظروف الجوية والغيوم اضافة إلى امتداد المنطقة على مسارين صفين مختلفين.

4- عملية التصنيف:

ويقصد بها وضع جميع الخلايا المتطابقة والممثلة لصنف معين على اساس انعكاس خصائص الظواهر المختلفة في مجموعه واحده بناء على تشابة القيم، تم تصنيف المنطقة باستخدام اسلوب التصنيف الموجه Supervised Classification باستخدام عينات التدريب الملتقطة من منطقة الدراسة، الشكل (6) تم جمع حوالي 150عينة لمناطق استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة منها ما تم التقاطة من خلال الزيارة الميدانية عن طريق أخذ نقاطGPS خاصة انه تم التقاطها في فترة الانبات المتأخر لبعض المحاصيل

الحقلية، واخرى نقاط ثابته تم تحديدها من مواقعها مثل المطار وبعض المناطق الصناعية، وجزء منها عن طريق تطبيق Google Earth History خاصة لمرئيات1987و1997، كما تم استخلاص طبقة الشوارع وبعض المناطق الصناعية من تطبيق Open Street Map (OSM) خاصة لمرئية عام2017، وللحصول على معلومات مفصلة اكثر تم عمل المقابلات مع بعض المزارعين المستثمرين وبعض السكان المحليين لتحديد بعض الاستعمالات في الفترات السابقة لتصبح الصورة اكثر وضوحا والحصول على عينات تدريب كافية لاستخلاص الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خاصة والتميز بين الغطاءات وتسميتها كما في أراضي المراعي التي تم اعتمادها بناء على هذه العينات.



الشكل(6) عينات التدريب لمنطقة الدراسة في فترات الدراسة المعتمده

حتى يتسنى لنا تطبيق التصنيف الموجة للمرئيات الفترات الدراسة باستخدام اسلوب الاحتمالية الكبرى، وتطبيق منهج كشف التغيير بين مرئيتي الدراسة1987و2017 وتحديد مقدارالتغير ونسبته (Warner and Campagna, 2009)، وللمقارنة بين نتائج التصنيف في الفترتين ومعرفة التغيير بين الاصناف والحصول على خريطة جديده توضح فروقات التغير بين استعمالات الأراضي في فترتي الدراسة تم تطبيق دالة Cross Tabulation وهذا تحليل إحصائي يستخدم لتحليل العلاقة بين المتغيرات المتعددة كمياً وتقييم التغير الشامل والاجمالي بين الفئات وتحديد التغيرات في المنطقة من زيادة او نقصان او حتى ثبات للأصناف الأرضية المستخلصة وظهور لأنماط جديده وانتاج خارطة التغير للفترات الدراسية (Liu R, 2010).

في هذه الدراسة تم استخدم نظام التصنيف التابع لهيئة المساحة الجيولوجية الامريكية المقترح من قبل اندرسون واخرون، (1976)، لملائمته أنماط استعمالات الأرضي في منطقة الدراسة، تم استخلاص خمسة اصناف رئيسية، وتحميل طبقة الشوارع والمناطق الصناعية من (OSM) لمرئية 2017، وليتم تجنب التداخل بين الاصناف والتأكد منها لجميع فترات الدراسة تمت مطابقتها من خلال برنامج (Google earth pro)، ومن ثم استخراج المساحات والنسب لكل صنف من اصناف استعمالات الأراضي حتى يتم معرفة التغيرات في منطقة الدراسة، اما انماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي المستخلصة في منطقة الدراسة:

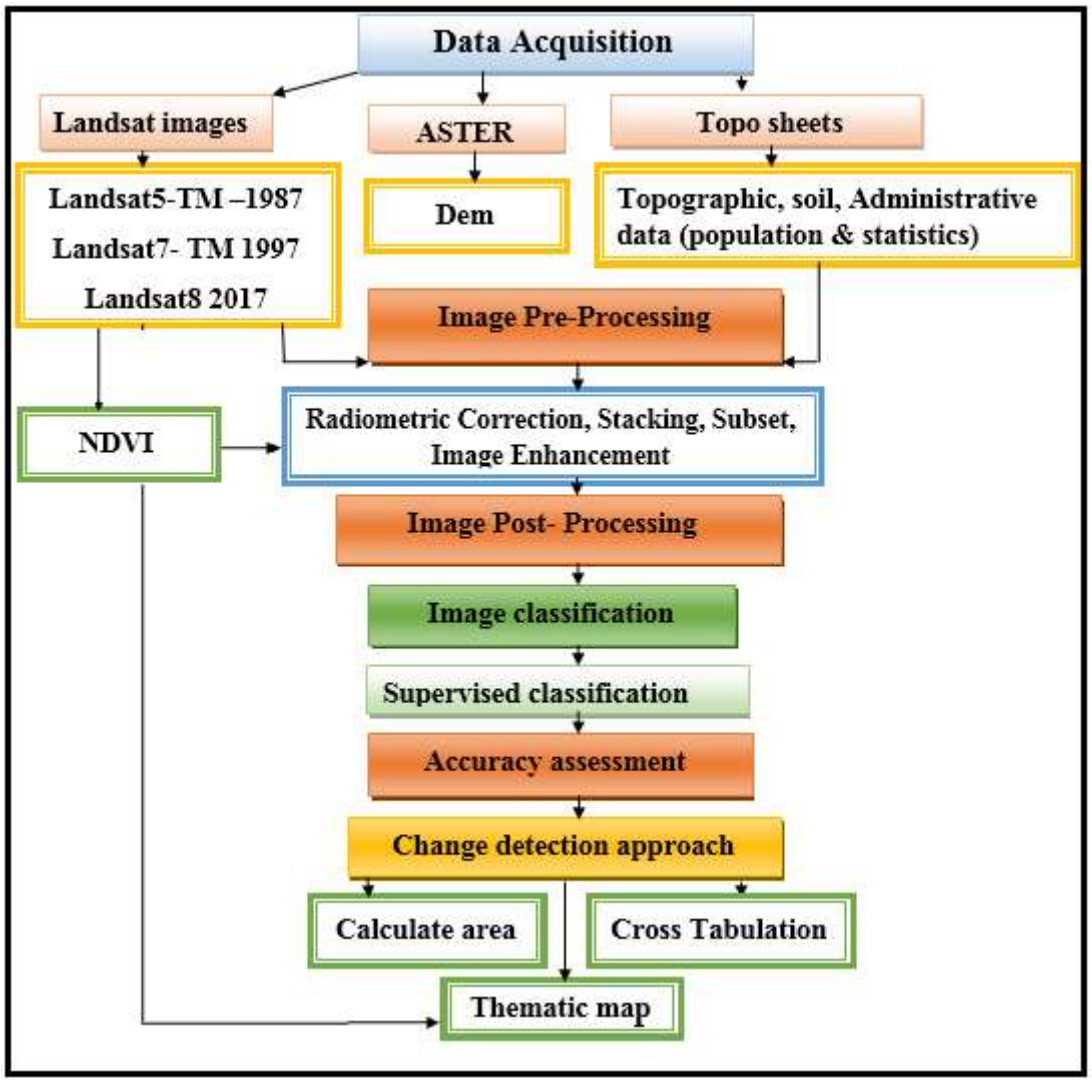
– الأراضي الحضرية (Built up Area): تشتمل جميع المنشآت الحضرية وتضم المساكن المفردة أو المتعددة الطوابق والمباني بجميع تصنيفاتها والمواقف ومبنى المطار.

– الأراضي الزراعية (Agricultural Lands) حسب طبيعة المنطقة تم اشتقاق نوعين منها وهي أراضي الزراعة المروية التي تعتمد على مياه الابار الجوفية، وأراضي الزراعة المطرية (البعلية) والتي تشتمل الأراضي المستغلة في زراعة المحاصيل الموسمية الحقلية (كالحبوب القمح الشعير البقوليات منها الحمص، عدس وغيرها) الاشجار المزروعة بمختلف انواعها.

– الأراضي الجرداء (Bare Lands): تشتمل الأراضي الخالية من اي استغلال او نشاط والمغطاة بالتربة سواء كانت أراضي محروثة أو بور أو الرملية والأراضي الصخرية بجميع أنواعها.

– المراعي (Rangeland) وتشمل الأراضي التي تحتوي على النباتات الرعوية، تم استخلاصها بناء على عينات التدريب التي التقاطها من الميدان.

– المسطحات المائية (Water): وتشتمل هنا بعض البرك المائية الزراعية المنتشرة في منطقة الدراسة والحفائر.



الشكل (7) منهجية الدراسة

5- تقييم الدقة:

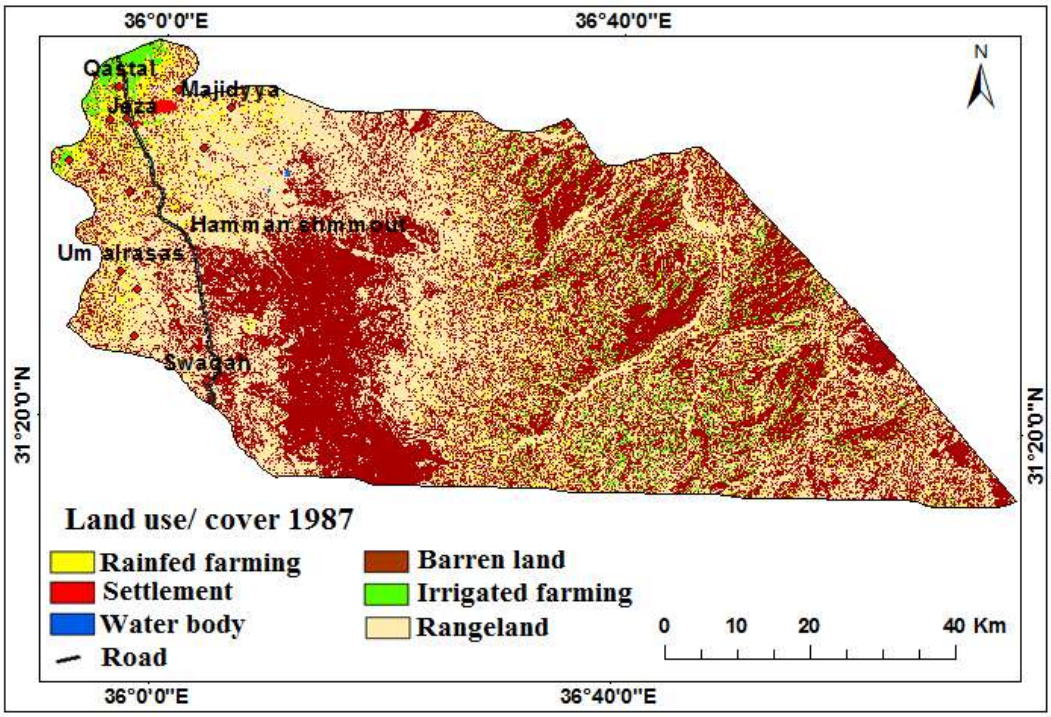
وللتأكد من نتائج التصنيف الموجة كان لابد من إجراء عملية تقييم الدقة حيث تظهر نتائج التصنيف على هيئة مصفوفة تسمى مصفوفة الخطأ (Error matrix) والتي يمكن من خلالها حساب الدقة الكلية (Overall Accuracy)التي يتم الحصول عليها من خلال مصفوفة الخطأ وتحسب بقسمة مجموع الخلايا القطرية المصنفة بشكل صحيح على المجموع الكلي لقيم الخلايا (Cheruto,. al.2016)، إذْ تم الاعتماد على نتائجها في تقييم دقة التصنيف لتفادي بعض القيم التي يمكن ان تتداخل بالأصناف بسبب تشابه الخصائص الانعكاسية لبعض الخلايا على بعض انماط استعمالات الأراضي، مما تعطيها القيمة نفسها.

مناقشة النتائج:

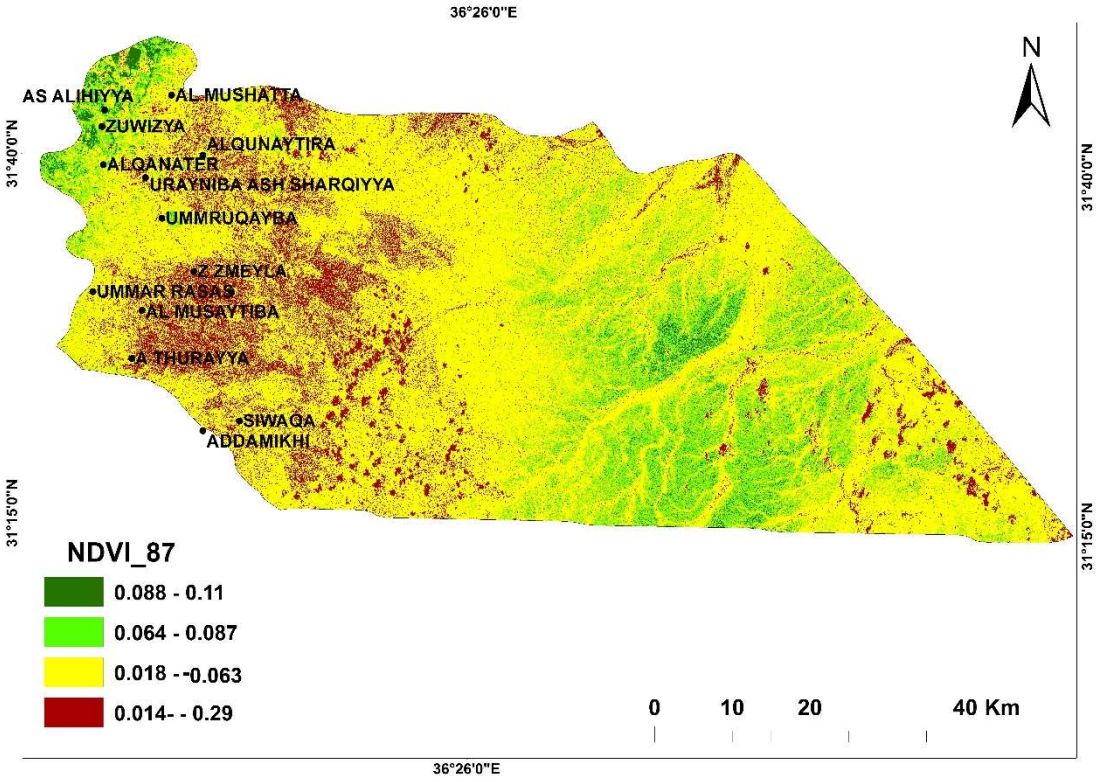
ولدراسة التغيرات في استعمالات الأراضي تم تقسيم فئات استعمالات الأراضي/الغطاء الأرضي المصنفة على ثلاث فترات مختلفة ودراسة التغيرات وتحليلها من خلال قيم مؤشر الغطاء النباتي وكثافته ومدى انتشاره وتوزعه على فترات الدراسة ومقارنتها بكميات التساقط المطري في منطقة الدراسة في كل فترة منها، وتحليل النتائج بناء على مخرجات منهج كشف التغير من خلال التكامل بين تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

التوزع المكاني لأنماط استعمالات الأراضي والغطاء النباتي عام 1987:

يوضح الشكل (8) التوزع المكاني لأنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في منطقة الدراسة بالفترة (1987)، والتي يمكن تصنيفها بأنماط الغطاء الأرضي لمحدودية استعمالات الأراضي في تلك الفترة وتداخل الاصناف فيما بينها خاصة أراضي الرعي مع الأراضي الجرداء، منطقة الدراسة من المناطق الهامشية وذات الظروف الطبيعية الجافة شبة الصحراوية، لذا يغلب عليها في هذه الفترة انماط الغطاءات الأرضية من أراضي جرداء ومراعي حيث بلغت نسبة هذه الأراضي حوالي90.7%، في حين كانت معدلات التساقط المطري في تلك الفترة حوالي157.2ملم مما يعطي صورة واضحة عن نوعية الغطاء النباتي وكثافته التي تتمثل بالأعشاب والشجيرات الرعوية وقد تراوحت قيم مؤشر الغطاء النباتي الشكل (9) ما بين (0.1−0.25−) وانتشرت اعلى قيم مؤشر الغطاء النباتي في غرب منطقة الدراسة والتي تصل قيم التساقط المطري في تلك المناطق نحو 300ملم/سنويا، فالتباين المناخي والمدى بين معدلات الامطار السنوية بين المناطق الشرقية والغربية يفسر اختلاف الغطاء النباتي وكثافة وتوزعه، ففي المناطق الجنوبية والشرقية والمناطق الشمالية الشرقية وفي بطون الاودية وجوانبها انتشرت بعض الزراعات الحقلية والاعشاب وبعض النبات الذي يتحمل ظروف الجفاف والمراعي حيث كانت الزراعة الحقلية والرعي النشاط الاقتصادي السائد في تلك الفترة، أما اقل قيم مؤشر الغطاء النباتي حوالي (0.25−) وتم تصنيفيها ضمن الأراضي الجرداء، وبشكل عام بلغت نسبة الغطاء النباتي المزروع بنوعيه الحقلي والمروي في تلك الفترة حوالي 9% من أرضي المنطقة كما في الجدول(2). منطقة الدراسة اداريا كانت منقسمة ما بين محافظتي مادبا والعاصمة عمان فالمناطق الشمالية الغربية منها كانت تسمى البادية الوسطى والمناطق الوسطى كانت تابعة لمحافظة مادبا، وقد أظهرت خريطة التصنيف بعض الطرق الترابية في معظم مناطق اللواء والتي اختلطت مع الأراضي الجرداء وصنفت على اساس انها تربة او مناطق جرداء، اما المناطق المبنية فتبدو في هذه الفترة محدودة جدا حتى ان بعض المراكز الادارية في تلك الفترة كانت تخلو من السكان الا عددا محدودا من السكان المحليين الذين يقطنون بيوت الشعر حول مناطق سكنهم، كما ظهرت بعض البرك المائية والحفائر بنسب متدنية مما يعطي مؤشر على توفر المياه الجوفيه فيها، لذا نلاحظ أن بعض الإجراءات الحكومية كانت لها الاثر الاكبر في تحول المناطق الهامشية في الأردن من مختلف المجالات.



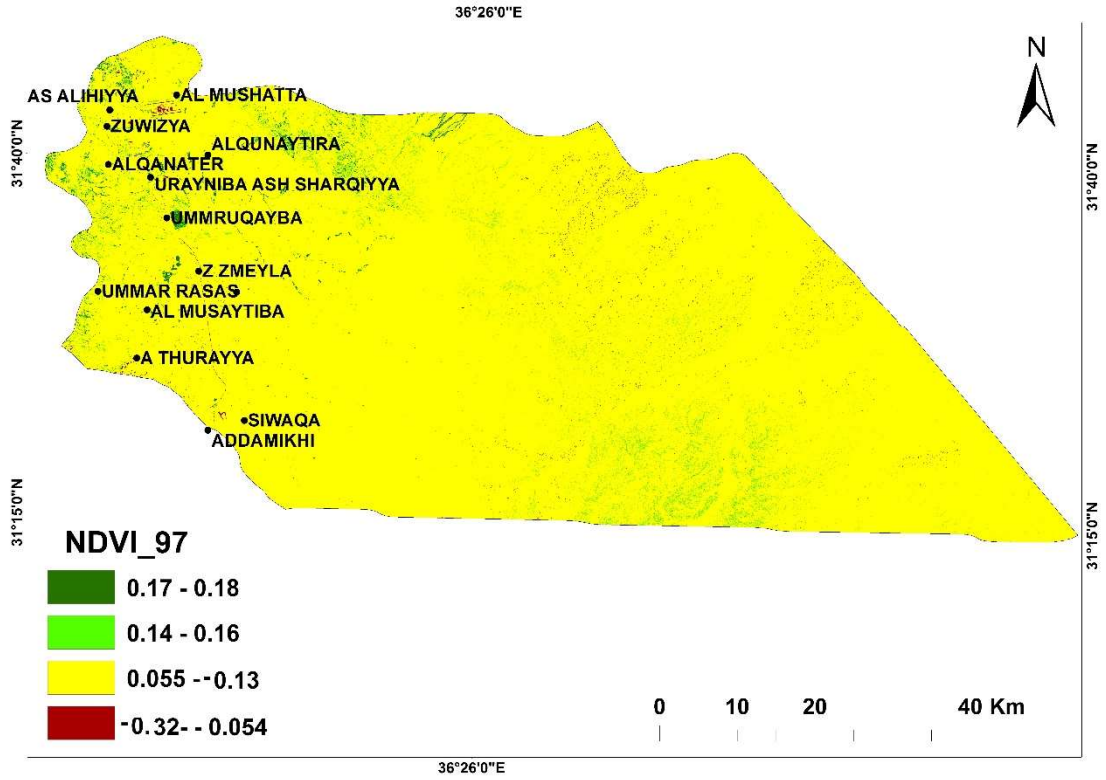
الشكل (8) استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي لعام 1987



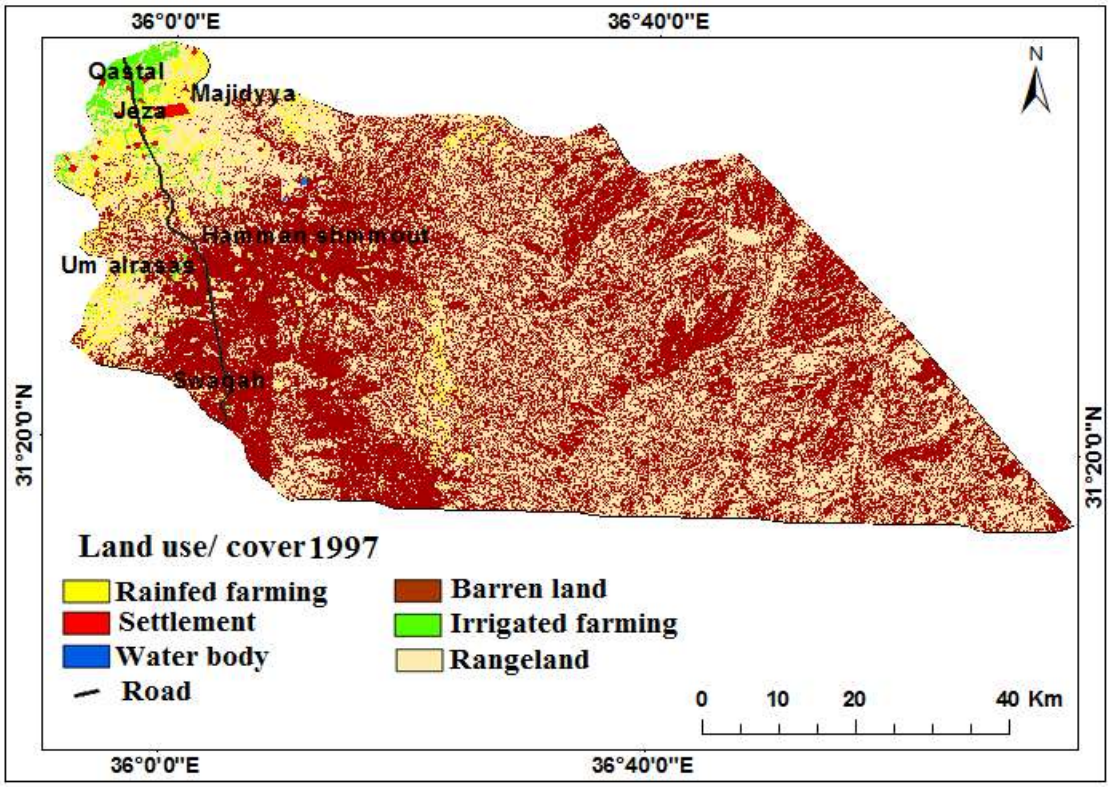
الشكل(9) مؤشر الغطاء النباتي NDVI لمنطقة الدراسة 1987

التوزع المكاني لأنماط استعمالات الأراضي والغطاء النباتي عام1997 (الفترة الانتقالية):

هذه الفترة يمكن تسميتها بالانتقالية بسبب التفاعلات بين والبيئة والعوامل البشرية بدا واضحا، حيث بدأت التغيرات ملموسة على استعمالات الأراضي والغطاء النباتي وتوزعه وحتى على طبيعة السكن والسكان، وبالرغم من تزايد كميات التساقط المطري عما سبقها بحيث بلغت حوالي 192.7ملم، وارتفاع قليل لقيم مؤشر الغطاء النباتي إلا أن التغير كان واضحا في توزعه وانتشاره خاصة ما بين المناطق الغربية والشرقية بتأثير اكبر للعامل البشري خاصة في المناطق الغربية فقد تراوحت قيم مؤشر الغطاء النباتي الشكل (10) ما بين (0.18−0.05−)، ويلاحظ ان بعض المناطق التي كانت تنتشر فيها بعض اصناف الغطاء النباتي لم يظهر فيها اي نوع بسبب عمليات التحضر والنشاط البشري، وبالتالي تمدد انماط التصنيف الاخرى خاصة المناطق المبنية على بعض مناطق الأراضي المزروعه، ومن ثم تراجع كثافة وانتشار الغطاء النباتي على مستوى المنطقة، وظهور استعمالات أراضي جديده كان لها أثر على تغير أنماط استعمالات الأراضي الأخرى في تلك الفترة، لذا يصعب مقارنة نتائج قيم مؤشر الغطاء النباتي فيما بين الفترات حيث كل فترة من الفترات تميزت بتطور مختلف عن غيرها. كما ويلاحظ من خلال الشكل (11) زيادة في أنماط استعمالات الأراضي، وظهور بعض البرك المائية المتوزعه في المنطقة حيث تضاعفت مساحتهاعن الفترة السابقة، كما بدأت المناطق المبنية بالتوسع حتى بلغت ما نسبته 2.9%، من خلال زيادة في المعالم الحضرية والاستعمال السكني(المناطق المبنية) حيث زاد انتشار المراكز الخدمية وبعض المدارس التي رافقت عملية التطور التنموي، مما ساهمت في عملية التوطين وبالتالي التغير على النظام الزراعي بشكل عام، كما ان عملية التطوير التنموي وما رافقها من زيادة مساحة المطار وزيادة اعداد المصانع الاستثمارية وتوسعها كانت على حساب المراعي، ما يميز هذه الفترة دخول منطقة الدراسة مرحلة التحول الحضري والتوطين وبداية التنمية الاقتصادية الاستثمارية ودخولها مرحلة التطور السريع حيث تناقصت مساحة الأراضي الجرداء ومساحة المراعي بنسبة 41% يمكن اطلاق مسمى مرحلة بداية التنمية في هذه المنطقة.



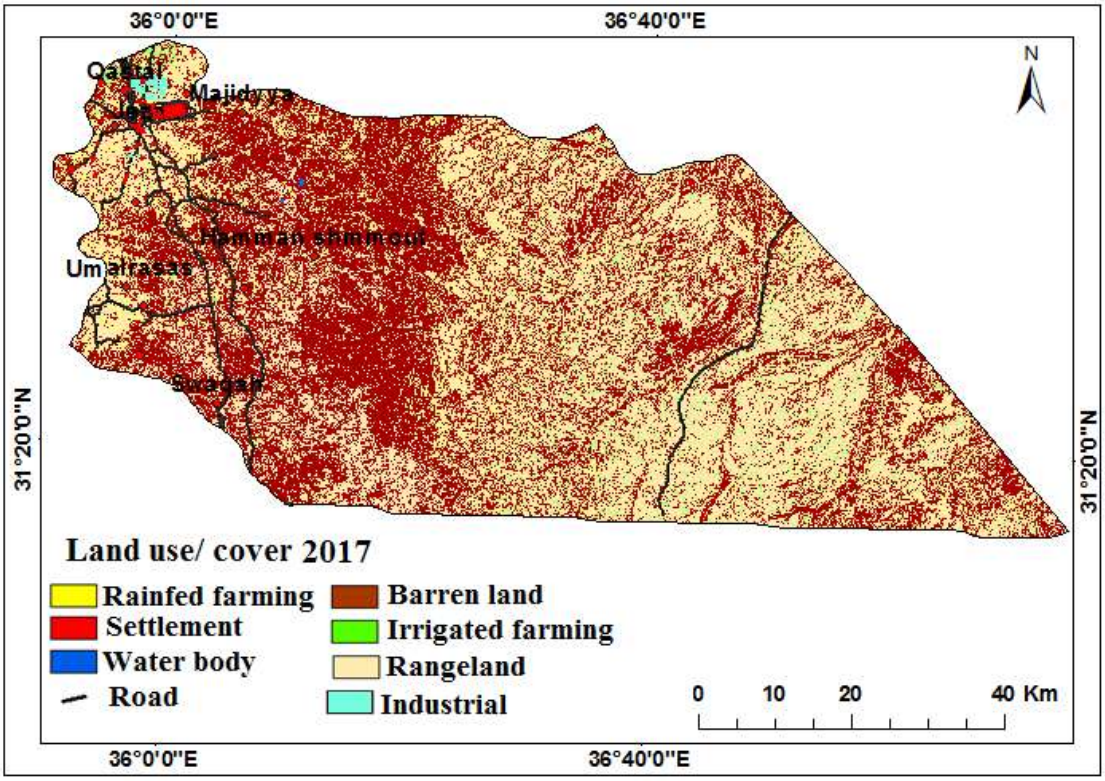
الشكل (10) مؤشر الغطاء النباتي NDVI لمنطقة الدراسة 1997



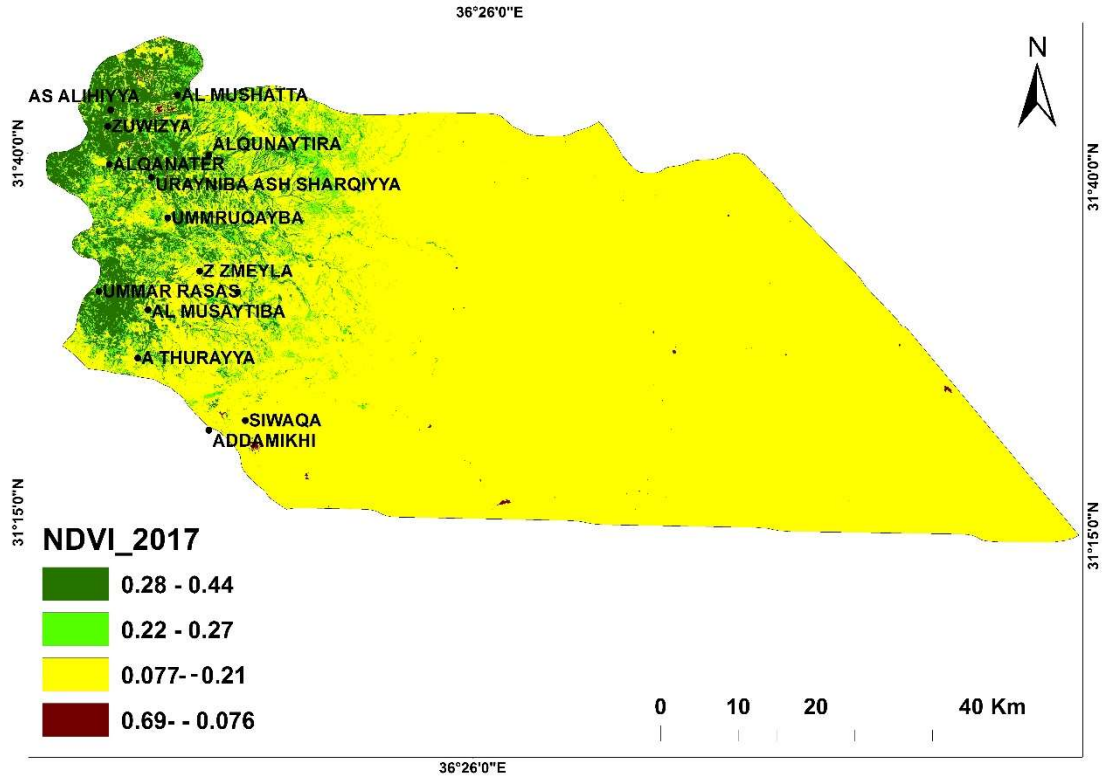
الشكل (11) استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 1997

التوزع المكاني لأنماط استعمالات الأراضي والغطاء النباتي عام 2017:

إن عملية التسريع التنموي التي حدثت في الأردن بشكل عام، ومناطق العاصمة عمان بشكل خاص وما شهدته هذه الفترة من احداث وتغيرات اقتصادية وسياسية، ادت إلى حدوث تغير وتحول ملموس على التوزع المكاني لأنماط استعمالات الأراضي والغطاء النباتي الشكل (12)، في هذه الفترة اصبحت المنطقة احدى مناطق امانة عمان الكبرى اداريا تطورت فيها شبكة النقل الرئيسية مثل طريق عمان التنموي (طريق المية) والطرق الثانوية بطول 118كم والقروية والزراعية بطول138كم، واتسع نطاق التنمية وتحسنت المرافق والخدمات، حتى أصبحت المنطقة مهيئة للاستثمارات الصناعية والاقتصادية، وانتشرت المصانع والجامعات الاهلية، لذا ظهرت الاستعمالات الصناعية وتوسعت على حساب الاستخدامات الاخرى، مما ساهم في تغير وتحول على التوزع المكاني والكمي لاستعمالات الأراضي الحضرية ونظامها، وبالتالي تطلب توفير مزيدا من المناطق الاستثمارية في هذه المناطق خاصة ان المنطقة تتمتع بمقومات طبيعية واقتصادية يمكن ان تساهم في تطور المنطقة كاملة. ويوضح الشكل (12) التغير الذي طرأ على استغلال الغطاء الأرضي رغم تناقص مساحته حيث بلغت نسبة مساحة الأراضي الجرداء والمراعي حوالي 71.4% وتناقصت بنسبة 19.3% من مساحة المنطقة حيث تم استغلالها لأغراض صناعية وتجارية بحيث اصبحت المنطقة جاذبه للاستثمارات الصناعية بكافة اشكالها وذلك بسبب توفر البنية التحتية وتدني أسعار الأراضي في اللواء؛ فأصبح يعد من اهم المناطق الصناعية في المنطقة حيث بلغ عدد المصانع اكثر من (100) مصنع تشتمل على جميع الصناعات مثل المواد الغذائية ومصانع الحديد والصلب ومصانع الأدوية ومصانع التبغ والسجائر، وكذلك مصانع للصناعات الكيماوية والمشروبات الغازية والخدمات التجارية ومصانع الاعلاف والمواد البلاستيكية والاصباغ والدهون والطوب والحجر، وتوزعت في المنطقة الشمالية والوسطى تقريبا بنسبة 1.8% اما في المنطقة الجنوبية المتوسطة تقريبا في منطقة سواقة والمناطق المجاورة مثل حمام الشموط تشتكي من اثار مكب سواقة حيث يعتبر من اكبر المخاطر البيئية على الموارد الطبيعية في المنطقة فهو يعتبر من اكثر الاخطار البشرية المهددة للبيئة الطبيعية وعلى استعمالات الأراضي في المنطقة، هذا التطور رافق جميع استعمالات الأراضي وغطاء الارض في منطقة الدراسة حيث تنوع الاسلوب الزراعي والنظام الزراعي من دخول زراعات جديده نتيجة سياسات الحكومة الداعمة للتنمية والاهتمام العالمي بتطوير المناطق الجافة وبشكل خاص المراعي بالتشارك مع المنظمات الدولية الغير ربحية للحفاظ على الموارد الطبيعية في هذه المنطقة، حيث تم استثمار بعض مناطق المراعي وتطويرها وزراعتها بالشجيرات المناسبة مثل القطف الملحي والشعير لذا يلاحظ ارتفاع قيم مؤشر الغطاء النباتي الشكل (13) عماهي بالفترتين السابقتين وتراوحت القيم ما بين(0.4−0.07−)، حيث تأثر الغطاء النباتي كباقي انماط استعمالات الأراضي بالتطور ودخوله في انماط السكن والمساكن، حيث ظهر نمط السكن الريفي او(المزارع الخاصة) وهي في الغالب مزارع انتاجية مختلطة تقام على مساحات واسعة بهدف استغلالها اقتصاديا وايجاد اماكن للراحة، وادخال التقنيات الحديثة وتطوير الزراعات المحلية او زراعة انواع جديده وهذا سبب ارتفاع قيم مؤشر الغطاء النباتي في هذه الفترة، كما اشرنا سابقا هذه المنطقة تتلقى كميات من الامطار جزء منها يتخزن طبيعياً بالآبار الجوفية، (عدد الآبار الارتوازية حوالي 120بئر)، وبعض منها تُهدر دون استغلالها بالشكل الصحيح كإيجاد مناطق مناسبة للحفائر او المساقط المائية واستثمارها، وقد بلغت معدلات التساقط المطري في هذه الفترة حوالي185.5ملم وهي كمية مقاربة لمعدلات الامطار في الفترة الانتقالية لكن مع زيادة انتشار البرك المائية بشكل واضح، وهنا أيضاً تأكيد أن العامل البشري هو الذي ساهم وبشكل كبير إلى تغير استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة.



الشكل(12) استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 2017



الشكل (13) مؤشر الغطاء النباتي NDVI لمنطقة الدراسة 2017

نتائج تقييم الدقة الكلية:

تم حساب الدقة الكلية من مصفوفتي الخطأ للفترات (1987و2017 الجدول (2) حيث تفسر القيم جميع اصناف استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة، ويلاحظ ان نتائج التصنيف قد زادت عن 90% لعام 1987 بينما بلغت في عام 2017 حوالي 88.8% وهي النسبة التي يكون فيها الدقة مقبولة وتفادت نسبة الخطأ، وقد تمت مقارنة هذه النتائج بالعينات التدريبية التي تم تحديدها والتأكد منها من خلال برنامجGoogle Earth Pro والعينات الملتقطة ميدانيا والخرائط التاريخية للمنطقة خاصة تصنيف المراعي الذي تم استخلاصه من المرئيات الفضائية وفقا للزيارات الميدانية والمقابلات وطبيعة استغلال الارض، مما يبرهن على ان منهجية استخدام المرئيات الفضائية ومعالجتها كانت فعالة في كشف انماط التغير في منطقة الدراسة عبر الفترات الزمنية المختارة، ولتفادي بعض القيم التي يمكن ان تتداخل بالأصناف بسبب تشابة الخصائص الانعكاسية لبعض الخلايا على بعض انماط استعمالات الأراضي، تم الاعتماد على نتائجها في تقييم دقة التصنيف، ويظهر من مصفوفتي الخطأ لتصنيف للفترات 1987 و2017، ان مقدار الدقة الكلية لتصنيف عام 1987 حوالي0.90 وهي قيمة مقبولة وتدل على نجاح عملية التصنيف، وللتعرف إلى الاصناف في مواقعها تم التأكد من مطابقة بعض الاصناف من خلال Google earth history image أما بالنسبة لمرئية عام 2017 التي وصل مقدار الدقة الكلية إلى 0.88 أيضاً القيمة مقبولة وتؤكد صحة نتائج التصنيف في هذه الفترة خاصة بعد مقارنة عينات التدريب الملتقطة مع الزيارات الميدانية لبعض المواقع التي تم أخذ العينات منها بعد إجراء الكشف عن التغيرات.

الجدول (2) يوضح مصفوفتي الخطأ لنتائج التصنيف للفترات 1987و2017

Table 2: Error matrix of LULC classification in 1987

No	Classified	Barren land	Rangeland	Irrigated	Rainfed	Settlement	Water	Total	Correct Sampled
1	Barren land	111	2	1	2	1	0	117	111
2	Rangeland	2	85	1	2	0	1	91	85
3	Irrigated	1	2	38	1	1	2	45	38
4	Rainfed	1	3	1	32	1	1	39	32
5	Settlement	2	1	1	2	40	0	46	40
6	Water	0	1	1	0	0	10	12	10
	Total	117	94	43	39	43	14	350	315

Overall Accuracy 1987= 0.90

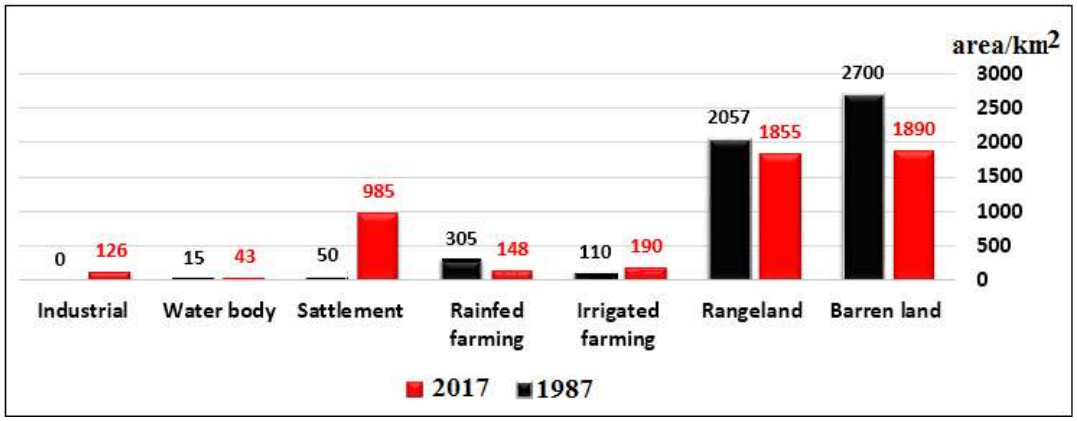
Error matrix of LULC classification in 2017

No	Classified	Barren land	Rangeland	Irrigated	Rainfed	Settlement	Water	Industrial	Total	Correct Sampled
1	Barren land	94	2	1	2	1	0	1	101	94
2	Rangeland	4	90	1	2	0	1	0	98	90
3	Irrigated	1	2	31	0	1	1	0	36	31
4	Rainfed	1	1	0	29	1	1	1	34	29
5	Settlement	1	2	1	2	51	0	2	59	51
6	Water	0	1	1	0	0	10	0	12	10
7	Industrial	1	0	0	1	2	0	6	10	6
	Total	102	98	35	36	56	13	10	350	315

Overall Accuracy 2017= 0.88

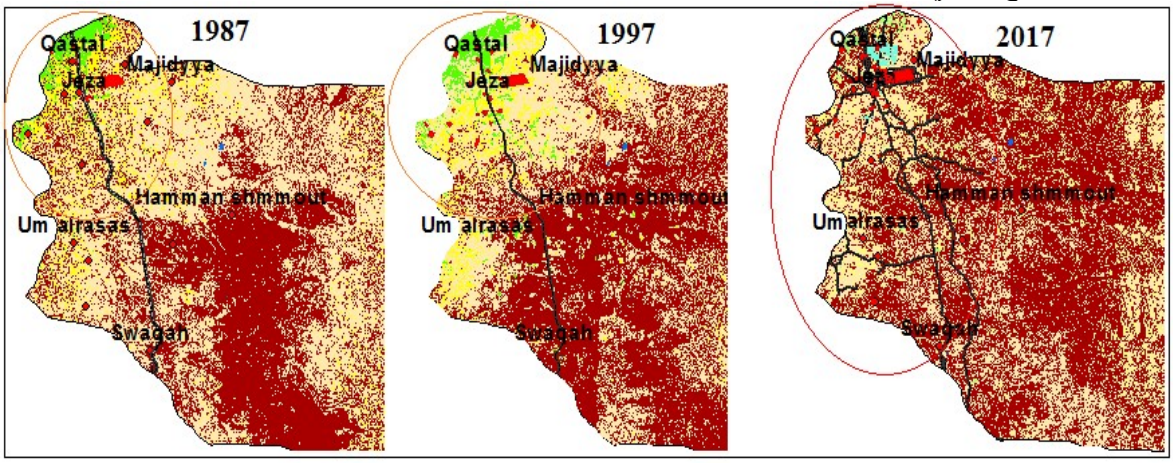
نتائج كشف التغير:

تم استخدام منهج كشف التغير بطريقة المقارنة وتطبيق تقنية Cross tabulation للفترات الزمنية (1987–2017) لحساب وتحديد المناطق التي طرأ عليها التغير، الشكل (14) ان التناقص حدث على الغطاءات الأرضية في الأراضي الجرداء والمراعي والزراعه المطرية حيث بلغت نسبة التناقص على مساحة الأراضي الجرداء حوالي 15% في حين اعلى نسبة زياده كانت على المباني بجميع اشكالها سواء السكن أو الخدمات، كما ان هناك زيادة واضحة في مساحة الأراضي التي يشغلها الاستعمال الصناعي والتي اصبحت حوالي 97كم² وبزيادة بنسبة 1.8% من مساحة المنطقة والتي تتمركز وتنتشر في المنطقة الشمالية الغربية من اللواء، وبلغت نسبة التراجع للأراضي التي تشغلها المراعي حوال 3%، من خلال منهج كشف التغير يتضح ان اعلى نسب ومساحات لتغير كانت على الأراضي الجرداء، وهذا يدل على مدى التطور والتنمية لمناطق هذا اللواء بالرغم من طبيعته الصحراوية القاسية خاصة كلما اتجهنا نحو الجنوب.



الشكل (14) مساحات ونسب أنماط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي

تم استخلاص خريطة التغير في استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة والتي كشفت عن أنماط استعمالات أراضي جديده متمثلة في المناطق الصناعية، وتوسع وتطور واضح لشبكة خطوط المواصلات بالفترة ما بين 1987–2017 خاصة في المنطقة الشمالية الغربية وهي الاقرب إلى مناطق العاصمة والمطار والطرق التي تصل بالمحافظات الاخرى، والشكل (15) يظهر الدوائر اكثر المناطق التي حصل عليها تغير من خلال التفسير البصري Visual interpretation والتي تركز فيها جميع استعمالات الأراضي حيث تدرج تناقص مساحة الغطاء النباتي المزروع وأراضي الزراعة المطرية (البعلية) كما ان هناك تناثر للغطاء النباتي واختلاطة باستعمالات الأراضي الاخرى والذي تم التأكد منه في الزيارات الميدانية حيث المزارع المختلطة على مساحات واسعة بالاضافة إلى ظهور واضح للاستخدام الصناعي في مرئية عام 2017، كما يلاحظ تناقص في مساحة المراعي التي تم استغلالها للاغراض الاقتصادية من مصانع ومباني.



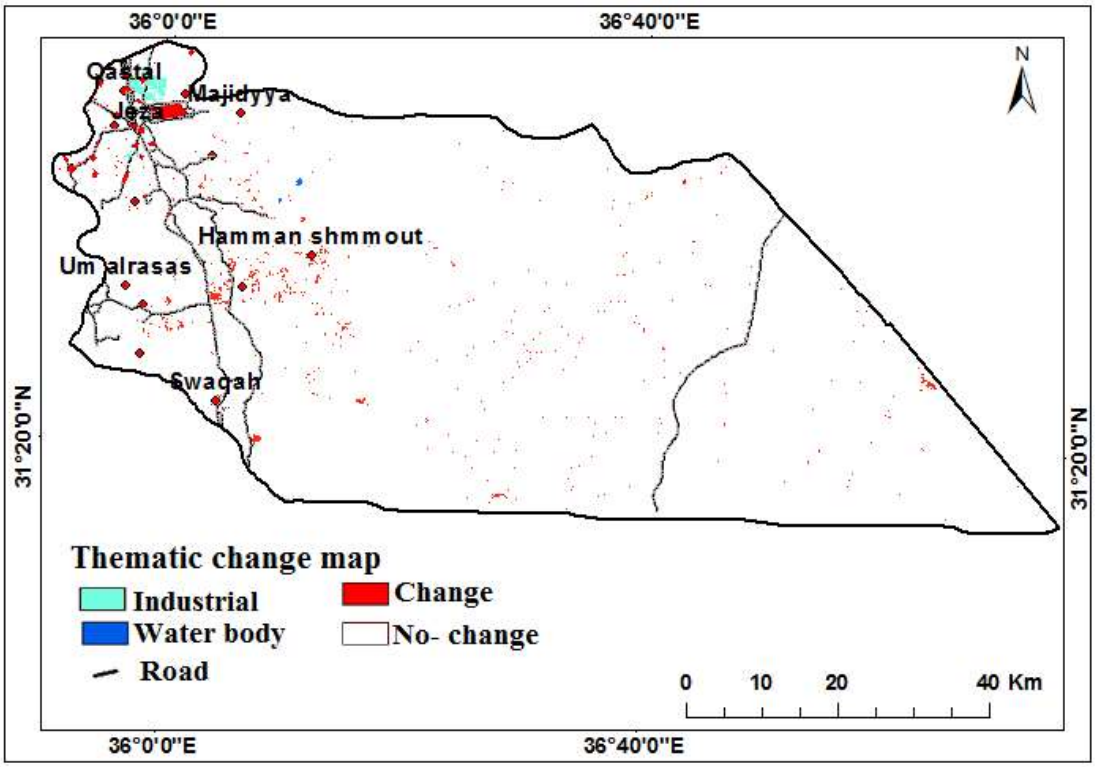
الشكل(15) المناطق الاكثر تأثرا بتغير استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة

ومن خلال تقنية الجدولة المتقاطعه (Croos Tabulation) يلاحظ ان اكثر استخدمات حدث علية التغير هو الأراضي الجرداء بنسبة 32 % عام 1987 و33% عام 2017 مما يبرهن على دقة النتائج، ويمكننا ملاحظة أن أعلى فئة من استعمالات الأراضي تغيرا كانت الأراضي الجرداء، وأن أكبر مساحة من التغيرات حدثت على المناطق السكنية والخدمات بكافة اشكالها يمكننا أيضاً ملاحظة التغير في مساحة وشكل الأراضي الزراعية في كل فترة من فترات الدراسة وأن أفضل طرق المناطق المتغيرة من حيث الاستخدام كانت المراعي بسبب عمليات التطوير والاهتمام الحكومي من أجل تنمية المنطقة واستثمار مواردها الطبيعية ذات المساحات الواسعه.

الجدول(4) نتائج تحليل Cross tabulation للفئات المصنفة في منطقة الدراسة

Year	Barren land	Industrial	Irrigated farming	Rainfed farming	Rangeland	Settlements	Water body	total
1987	32%	0	3.60%	20.70%	35%	6.60%	2%	100%
2017	33%	2.40%	14.70%	2.83%	27%	18.80%	0.80%	100%

ولتحديد التغيرات والتحولات في استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي من خلال منهج كشف التغير بطريقة مقارنة الصور تم استخلاص خارطة توضح مناطق التغير الشكل (16) يظهرالمناطق الاكثر تغيرا بفترات الدراسة والتحولات عليها، خاصة بعد ضم مناطق اللواء إلى مناطق أمانة عمان الكبرى حيث تظهر انتشارا في الأراضي المبنية والتوسع الحاصل عليها نتيجة للتطور السريع الذي اصاب المنطقة، وانتشار واسع للشوارع والمراكز العمرانية الحديثة في المنطقة الشمالية الغربية من المنطقة، اضافة إلى توسع عمراني كبير في المنطقة الغربية الشمالية على حساب الأراضي الزراعية بسبب استنزاف وتملح المياه الجوفية، وبالتالي تدهورها مما اثر سلبا على القطاع الزراعي في تلك المنطقة.



الشكل(16) التحولات في استعمالات الأراضي والمناطق الأكثر للفترة بين (1987–2017) حسب منهج كشف التغير

نتائج الدراسة:

أجريت الدراسة على احد أهم الوية محافظة العاصمة عمان لواء الجيزه باستخدام بيانات الاقمار الصناعيةLandsat متوسطة الدقة متعددة النطاقات، للفترات الزمنية 1997,1987و2017، حيث تم تطبيق منهج كشف التغير باستخدام طريقة المقارنه بين مرئيات الفترات الزمنية المصنفة باسلوب التصنيف الموجه، وتطبيق دالة Cross tabulation لتحديد اكثر الاستعمالات الأراضي تغيرا ومقارنتها بالتغيرات في الغطاء النباتي من خلال حساب قيمة مؤشر الغطاء النباتي NDVI في موسم الانبات للفترات نفسها.

يتضح من خلال هذه الدراسة ان منطقة الدراسة تعرضت لتغيرات واسعة في استخدام الأراضي والغطاء الأرضي التغيرات، وبشكل عام يعود السبب إلى تأثير العامل البشري سواء بالزياده او النقصان حيث تغيرات والتي كان تأثيرها بشكل خاص على استعمالات الأراضي المبنية وبناء الطرق وتطوير البنية التحتية من أجل التنمية الاقتصادية واستثمار موارد المنطقة.

وتوصلت الدراسة إلى ان الفترات الزمنية التي تعرض فيها استعمالات الأراضي إلى التغير بكافة انماطها كانت من 1987حتى 2017 بسبب التنمية الاقتصادية المرتبطة بمقومات موقع منطقة الدراسة ومواردها، فالتغير كان واضحا على المساحات الزراعية والأراضي المبنية ومناطق المراعي. كما اظهرت الدراسة توسع سريع للانشطة الصناعية في المنطقة وتزاحمها على الأراضي الزراعية في غرب منطقة الدراسة حيث استغلت ما نسبتة حوالي 2.40% من المساحة بشكل عام.

اثبتت الدراسة أن مساحات المناطق التي تغيرت قد تحولت إلى استخدام جديد، مما يعني ان المنطقة تتغير فيها استعمالات الأراضي تبعا للسياسات التخطيطية المتبعة لتطوير استعمالات الأراضي فيها وان الدعم الحكومي لهذه المنطقة يسير في الاتجاه الصحيح خاصة ان تطور ليس على المساحة فقد بل على النوعية، فهناك تطور في استخدام التقنيات في مناطق المراعي والأراضي الجرداء للاستفادة من ظروفها الطبيعية ومواردها بالرغم من تناقص مساحاتها.

وإن تأثير العناصر المناخية محدود في احداث التغير في استعمالات الأراضي/الغطاء الأرضي فالتغيرات التي طرأت من تناقص مساحات الزراعه المطرية بنسبة 3% رغم محدودية انتشارها بالفترة عام 1987، يعود إلى العامل البشري حيث استخدام التقنيات في الزراعة المروية وتوجهات الحكومه في اعطاء تسهيلات لحفر الآبار الارتوازية، مما ادى إلى زيادة مساحاتها واختلف انتشارها حسب طرق الاستثمار فيها، كما يمكن الاستفادة من كميات الامطار في إيجاد امكان للحفر والمساقط المائية الفصلية ودعم القطاع الزراعي وخاصة الزراعة المختلطة طوال العام.

وإن التغيرات الكبيرة على منطقة الدراسة قد تشكل خطر على الموارد الطبيعيه فيها مما يؤدي إلى وجود قلقا بين التنمية والاستدامته البيئية، وبالتالي التأثير على الموارد الطبيعية مستقبلاً خاصة المياه الجوفية التي تعتمد عليها التنمية الاقتصادية في المنطقة.

قائمة المصادر والمراجع

الزيود، سمر صالح، (2014)، التغير السكاني والنمو العمراني في مدينة سحاب خلال المدة (1952–2004)، وأثرهما على التغير في أنماط استعمالات الأرض، أطروحة دكتوراه غير منشوره، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السلال، فارس، (2010)، تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال المدة (1989– 2005)، رسالة ماجستير غير منشوره، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

تقارير دائرة الأرصاد الجوية لسنوات متعددة، غير منشورة، 2018.

منشورات وبيانات وزارة الزراعة، 2002. المرجعية العالمية لخريطة التربة الوطني واستعمالات الأرض للترب الأردنية، المستوى الثاني، مجلد 1، عمان، الأردن.

References

Advanced Remote Sensing and GIS, Vol 6, Issue 1, pp. 2223-2233.

AlBakri, J. T., Suliman, A., Abedallah, F., and Ayead, J. (2011), Potential Impact Climatic Change On The Rain Fed Agriculture of Asemi-Arid Basin in Jordan. Physics and Chemistry of the Earth, 36, (5-6):125-134.

Alrababah M. A. and Alhamad M. N. (2006). Land use/cover classification of arid and semi-arid Mediterranean landscapes using Landsat ETM. International Journal of Remote Sensing, 27(13), 2703–2718.

Cheruto MC, Kauti MK, Kisangau PD, Kariuki P (2016) Assessment of Land Use and Land Cover Change Using GIS and Remote Sensing Techniques: A Case Study of Makueni County, Kenya. J Remote Sensing & GIS 5: 175. doi: 10.4175/2469-4134.1000175

Epstein, J., Payne, K. and Kramer, E. (2002). Techniques for mapping suburban sprawl. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 63(9), pp.913-918.

Giles M. F. (2002). Status of land cover classification accuracy assessment. Remote Sensing of Environment, 80 (1), 185-201.

Khawaldah H,(2016), A Prediction of Future Land use/Land Cover in Amman Area Using GIS –Based Markov Model and Remote Sensing, JGIS Vol.8 No.3 June 2016.

Liu R, Zhu D,(2010) Methods for detecting land use changes based on the land use transition matrix, Resources Science 32 (8), 1544-1550.

Makhamreh, Z., 2018, Derivation of vegetation density and land-use type pattern in mountain regions of Jordan using multi-seasonal SPOT images: Environmental Earth Sciences 77: 384. https://doi.org/10.1007/s12665-018-7534-z)

Masek JG, Lindsay FE, Goward SN (2000) Dynamics of urban growth in the Washington DC metropolitan area, 1973-1996, from Landsat observations. International Journal of Remote Sensing 21: 3473-3486.

Mishra S, Shrivastava P and Dhurvey,(2017), Change Detection Techniques in Remote Sensing: A Review, International Journal of Wireless and Mobile Communication for Industrial Systems Vol. 4, No. 1 (2017), pp. 1-8, http://dx.doi.org/10.21742/ijwmcis.2017.4.1.01.

Qtiashat D, Makhmreh Z, Abu Taleb H& Khlaifat A,(2018) Urban Land Use Pattern and Road Network Characteristics Using GIS in Al Salt City, Jordan, Modern Applied Science; Vol. 12, No. 4; 2018 ISSN 1913-1844 E-ISSN 1913-1852

Rouse, J.W., R.H. Haas, J.A. Schell, and D.W. Deering. (1973). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351: pp:309-317.

Warner, TA, and Campagna, DJ (2009) Remote Sensing with IDRISI® Taiga A Beginner's Guide .Hong Kong: Geocarto International Centre.

Monitoring and assessing land use and land cover changes in the Giza District using change detection approach

Aymen abed Al kareemTaani[1], Shtha Hussein Rawashdeh[2], Haifa A. AL Mohammad

ABSTRACT

This study aims to monitor and evaluate the change within the land use /land cover patterns in the Giza District. We use the change detection approach associated with satellite imagery data from landsat multispectral. This allows us to extract maps of land use/land cover for long-term observations and mapping of periods between (1987-1997, and 1997-2017). The results for the change-detection analysis are applied by using the maximum likelihood classification for the supervised classification and change detection. These results have been compared between all maps. A dditionally, we divided the study area into five categories during the study period as, the built-up areas, irrigated lands, rain-fed area, rangeland and bareland, and, water, industrial areas and roads. Afterward, we compared the results of the Normalized differences vegetation index (NDVI) with the land cover changes within the agricultural lands, the results showed that there a clear changes in the vegetation cover in terms of density, spread and type. This is due to the change affected to all land uses within the study area. We have showed that the dynamics of the change in land uses was in all periods, this is because the land cover decreased by 15% in the bareland, rangeland and rain-fed lands. While the rangeland area decreased by 3% over the period (1987-2017) with quickly increased by 17.8% in the area of the built-up area in 2017. On the other side, the built-up areas also increased by 2.5% during the period (1987 - 1997). As it turn out, the extracted new housing patterns are appeared, that combined more than one use in one area such as, mixed farms, rural houses, and investment agriculture. Our results showed that, these changes were due to the enhancing of human effects and therefore the effective development policies. This will allow us to follow the development of this region and exploit its resources associated with climatic elements.

Keywords: Land use, land cover changes, supervised classification, Change Detection Approach, NDVI, and Giza District.

[1] Department Applied Geography, Faculty of Arts and Humanities, The University of AL al Bayt, Jordan. [2] Department history and Geography, Faculty of Arts, The University of Al Hussein Bin Talal, Jordan. Received on 18/3/2019 and Accepted for Publication on 11/6/2020.