تغير الغطاء الأرضي في محافظة جرش بين عامي 1952–2009 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

*دلال زريقات**

ملخّص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش، وتحليل أثر العوامل الطبوغرافية في توزيع الغطاء الأرضي وتغيّره بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS). وقد تم اشتقاق الخصائص الطبوغرافية المختلفة من خلال نموذج المثلثات غير المنتظمة triangulated irregular networks (TIN) المشتق من الخرائط الطبوغرافية لمحافظة جرش، مقياس 1:50000، كما تم استخدام الصور الجوية مقياس 1:25000، لعام 1952 و2009. وتحديد المتغيرات الطبوغرافية: الارتفاع، ودرجة الانحدار، واتجاه الانحدار، لتحليل أثرها في توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وتغيّرها.

توصلت الدراسة إلى أن هناك أربعة أنواع رئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في المحافظة، وهي: (الأراضي الزراعية، وأراضي الغابات، والأراضي غير المستغلة، والأرضي المبنية). وتم تحديد نسبة التغير في كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي، فقد اتسعت مساحة الأراضي الزراعية حوالي (59.55 كم²)، عام 2009 لتصل إلى 194.55كم²، وبلغت نسبة التغير(44.41%)، كما اتسعت مساحة الغابات حوالي 24.75كم²، وبلغت نسبة التغير في الغابات (76%)، وازدات مساحة المناطق المبنية حوالي29.2كم² وبلغت نسبة التغير في الأرضي المبنية حوالي (608%)، وتراجعت مساحة الأراضي غير المستغلة، حيث بلغت حوالي 113.6كم²، نسبة التغير (–45.75%). بيّنت الدراسة نسبة التحول لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في ضوء المتغيرات الطبوغيرافية وهي: المنسوب، الانحدار، واتجاه الانحدار.

الكلمات الدالة: الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، شبكة المثلثات غير المنتظمة (TIN)، مصفوفة التحول، العوامل الطبوغرافية، محافظة جرش

1- المقدمة

تعد دراسة التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي ذات أهمية كبيرة نظراً لأهميتها في دراسة التغيرات البيئية العالمية، ودراسات التنمية، ودراسة التغيرات المناخية (Knuwar, 2010). وقد ساعدت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة العوامل المؤثرة في التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض، ومعرفة طبيعة التوزيع المكاني للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتحديد العلاقة بينهما بطريقة اكثر دقة واقل جهدا وتكلفة. (Hietel et al., 2004).

وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش، ثم الكشف عن التغير في الغطاء الأرضي خلال الفترة 1952–2009 وتقييم أثر المتغيرات الطبوغرافية (الارتفاع، والانحدار، واتجاه الانحدار) في توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في المحافظة، باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية، وقد اتضح أن دراسة المتغيرات الطبوغرافية يمكن أن تزيد من دقة الخرائط المنتجة للغطاء الأرضي واستعمالات

* قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية.

تاريخ استلام البحث 2011/11/22 وتاريخ قبوله 2013/1/16.

© 2014 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

الأرض، على المستويين المحلي والإقليمي، في حين أن المتغيرات المناخية يمكن أن تكون أكثر فائدة على مستوى القارات والمستوى العالمي (Reddy, 2009).

تبرز أهمية هذه الدراسة في توضيح كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتحليل الغطاء الأرضي وتفسيره، واستعمالات الأراضي والتغيرات التي تطرأ عليها، إضافة إلى الربط بين المتغيرات الطبوغرافية والتغيرات التي تحدث من منظور تاريخي، وتسهيل عملية دراسة التغيرات الديناميكية المستمرة فيها (Reddy, 2009)، وإنتاج خرائط رقمية (Digital map) للمراحل المختلفة من التطور والتغير الذي يحدث، حيث تستخدم هذه الخرائط بشكل كبير في التخطيط الإقليمي، وإدارة الموارد الطبيعية، والتنموية (Celikyan, 2007).

وترتبط أهمية هذه الدراسة بأهمية منطقة الدراسة، محافظة جرش، حيث تعد منطقة غابات رئيسة، وزراعية، ورعوية، وسياحية، إضافة إلى دراسة الغطاء الأرضي واستعمالاتها المتعددة في المحافظة؛ نظراً للتغيرات التي طرأت عليهما في العقود الخمس الماضية.

وترتبط مشكلة هذه الدراسة باختلاف التوزيع المكاني والزمني لأنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، والمتغيرات المؤثرة في توزيعها، والأساليب المتبعة في دراسة هذه المتغيرات، وقد جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952–2009م.
2. ما نسبة التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952–2009؟
3. ما التحول الذي حدث لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1952–2009م؟
4. ما أثر المتغيرات الطبوغرافية، المنسوب، والانحدار، واتجاه الانحدار في تفسير التوزيع والتحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952–2009؟

2- الدراسات السابقة

تناول العديد من الدراسات التغير في الغطاء الأرضي في مناطق مختلفة من العالم، من خلال تطبيقات وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وقد هدفت بعض هذه الدراسات إلى الكشف عن التغير في الغطاء الأرضي في ظل ظروف معينة، من مثل: إتباع سياسات معينة من قبل الدولة، كما هدفت بعض الدراسات إلى تحليل أثر العوامل الطبيعية والبشرية في إحداث التغير في الغطاء الأرضي. وتحديد نسبة التغير في الغطاء الأرضي خلال فترة زمنية معينة. وتقييم تلك التغيرات ايجابية كانت أم سلبية، ومن ثم وضع السياسات البيئية التنموية للمحافظة على أنواع معينة من الغطاء الأرضي.

حلل زهاء وآخرون (Zhao et al., 2011) في دراسته أثر الطبوغرافية في توزيع وتغير نمط الغطاء الأرضي في مدينة Chongqing، خلال الفترة 1993–2001، وتوصلت دراسته إلى تزايد نسبة الأراضي الحضرية بمعدل 8.7% عام 2001، وقد جاء التوسع على حساب الأراضي الزراعية خاصة مزارع الأرز، والأراضي المخصصة لزراعة الخضروات، كما حلل أثر الطبوغرافية في توزيع أنواع الغطاء الأرضي، إذ وضح أن الغابات تنتشر في المناطق المرتفعة وشديدة الانحدار، بينما تتسع المناطق الحضرية في الأراضي المنخفضة وقليلة الانحدار، وأكد في دراسته أخيراً أن تطور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ساعد في دراسة التغير في الغطاء الأرضي وتحليله بطريقة أسهل وأسرع من الطرق التقليدية.

وناقش ميلنغتون وآخرون (Millington J. et al, 2007)، التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في حوض البحر المتوسط، باستخدام تحليل الانحدار اللوجستيكي، وذلك للكشف عن التغيرات المكانية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي ودراسة العوامل المؤثرة فيها. وتوصلت الدراسة إلى أن التوزيع المكاني للغطاء الأرضي يتأثر بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية إضافة إلى العوامل الطبيعية.

كما هدفت دراسة كانغلوي (Kanagalawe, R., 2009)، إلى تحديد التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في

منطقة Hills Irangi في تنزانيا، باستخدام الصور الجوية خلال الفترة 1977–1992م، وذلك لتصنيف أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، والكشف عن نسبة التغير في أنواع الغطاء الأرضي المختلفة، وقد توصلت الدراسة إلى ما يأتي:

1. تزايد غطاء الأراضي الزراعية خلال الفترة 1977–1992، نتيجة لتبني السلطات الحكومية مشروعات صيانة على التربة خلال السبعينيات من القرن العشرين.
2. تراجع الأراضي الرعوية بسبب توسع الأراضي الزراعية على حساب المناطق الرعوية.

وحلل زينغ (Zeng, 2008)، في دراسته العلاقة بين أنماط استعمالات الأراضي ومجموعة من المتغيرات الطبيعية والبشرية في مقاطعة هونان (Hunan) في الصين باستخدام تحليل الانحدار اللوجستيكي، و توصلت الدراسة إلى ما يأتي:

1. متغيرات الارتفاع، والانحدار، واتجاه الانحدار هي أكثر المتغيرات تأثيراً في تفسير التوزيع المكاني للأراضي الزراعية.
2. متغيرات الارتفاع، والانحدار، واتجاه الانحدار، إضافة إلى متغير الكثافة السكانية هي الأكثر تفسيرا لانتشار الغابات.

وناقش ريز (Reis, 2008)، تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض، باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في منطقة Rize شمال شرقي تركيا، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية استخدام نموذج الارتفاع الرقمي DEM في دراسة أثر العوامل الطبوغرافية على توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتأثير تباين المنسوب أو الارتفاع ودرجة الانحدار على نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي.

ولإدراك أثر العوامل الطبوغرافية في ديناميكية الغطاء الأرضي، أجرى اكسيابو وآخرون (Xiaopu et al., 2007) دراسة عن ديناميكية الغطاء الأرضي ضمن ظروف طبوغرافية متباينة في الارتفاع، ونسبة الانحدار، واتجاه الانحدار خلال الفترة1987–2001م، في منطقة بكين Beijing في الصين، وبينت النتائج ظهور تراجع كبير في مساحة الأراضي الزراعية، حيث تراجعت بمعدل 45% تقريبا، وزيادة مساحة المناطق المبنية من 421كم² إلى 27642كم²، كما توسعت الغابات بنسبة 24% على حساب اراضي الشجيرات، وبين الباحث ان تباين الطبوغرافيا كان له تأثير كبير على توزيع الغطاء الأرضي، إذ تتركز الأراضي الزراعية والأراضي المبنية على منسوب اقل من100م، وتسود اراضي الشجيرات والغابات على مستوي 100–800م، والغابات على ارتفاع اكثر من 800م، وقد اظهرت الدراسة دور الانحدار المئوي في توزيع الغطاء الأرضي، حيث تسود الأراضي الزراعية والمبنية في المناطق السهلية وقليلة الانحدار، وتسود اراضي الشجيرات والغابات في المناطق المنحدرة. وحدث التغير في المناطق المستوية بسبب عمليات التحضر المتسارعة، وامتداد المناطق العمرانية، بينما كان العامل المسؤول عن تغير الغطاء الأرضي في المناطق المنحدرة هو تبني سياسة التحريج وزراعة المناطق المنحدرة بالأحراج.

وأوضحت دراسة جوتام وآخرون (Gautam et al., 2002)، دور نظم المعلومات الجغرافية في تقدير التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في منطقة الهضاب الوسطى في نيبال، خلال الفترة 1992/1952 في ظل السياسيات المتبعة من قبل لجان التنمية الريفية في تلك المنطقة، وهو ما أدى إلى تغير مساحة أراضي الغابات بنسبة13% على حساب أراضي الشجيرات، مما يؤكد نجاح السياسات في زيادة رقعة أراضي الغابات والحد من تراجعها.

وقيّم تيكل وآخرون (Tekle et al., 2000) التغير في الغطاء الأرضي وتأثيره على تدهور الموارد الأرضية، في منطقة Kalu الوقعة جنوبي اثيوبيا Wello,Ethiopia خلال الفترة 1958–19876، كانت أبرز نتائجه تراجع أراضي الشجيرات بنسبة 51%، وزيادة مساحة الأراضي العمرانية نسبة 333%. وأرجع تيكل السبب الرئيس في تغير الغطاء الأرضي إلى إزالة مساحات واسعة من الغابات والشجيرات لاستعمالها كوقود في المنازل بسبب عدم وجود تشريعات تحد من إزالة الغابات.

وأجرى السلال وآخرون (السلال، 2010)، دراسة هدفت إلى معرفة التغيرات في استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب، خلال الفترة 1989–2005م، بالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وقد

بينت النتائج ان هناك تغيراً في مساحة الأراضي الحضرية بلغ حوالي (1.84%).وتغير في مساحة الأراضي الجرداء بلغ حوالي(9.2%). وتغير في مساحة أراضي المراعي الطبيعية بلغ حوالي (−7.7%). وتغير في مساحة الأراضي الزراعية وصل إلى (−3.97%).

وحلل الشلبي وآخرون (Shalaby et al., 2007) التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في الساحل الشمالي الغربي من مصر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية خلال الفترة 1987−2001، وقد بينت النتائج ظهور تغير كبير في الغطاء الأراضي نتيجة للتوسع في الزراعة والمشاريع السياحية، وقد أدت هذه التغيرات إلى تدهور الموارد الطبيعية خاصة الغطاء النباتي الطبيعي وبيئة المناطق الساحلية المحاذية للبحر.

وفي دراسة أجراها البلبيسي وآخرون (Al-Bilisi et al., 2003). حول استخدام الصور الفضائية للكشف عن التغير في الغطاء الأرضي ورصد التدهور البيئي في وسط الأردن، توصلت الدراسة إلى حدوث تغيرات مهمة في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1998−2001 بسبب التوسع السريع في نمو المراكز العمرانية الذي أثر سلبا في الأحواض المائية والأراضي الزراعية.

وتأتي هذه الدراسة لتحليل التغير الذي حدث في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في محافظة جرش خلال الفترة 1952−2009 وانتاج خرائط رقمية، وإعداد قاعدة معلومات رقمية، وتحليل أثر المتغيرات الطبوغرافية في توزيع وتغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، حيث إن الدراسات التي تناولت الغطاء الأراضي في محافظة جرش كانت تتم بطرق تقليدية، أو كانت تغطي جزءاً من المحافظة، ولم يتم تناول أثر المتغيرات الطبوغرافية في توزيع الغطاء الأرضي وتغيره، واستعمالات الأراضي.

3- منهجية الدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى المنهج التحليلي Approach Analytical من خلال دراسة التطور الذي حدث في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952 حتى 2009 باتباع الخطوات الآتية:

1. جمع البيانات من المصادر الآتية:

- الخرائط الطبوغرافية لمحافظة جرش (لوحة جرش، وصويلح، ودير أبي سعيد) مقياس 1:50000، إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني.
- غطاءان من الصور الجوية التي تغطي منطقة الدراسة، الغطاء الأول: يعود إلى عام 1952 مقياس1:25000، دائرة المساحة الأردنية، والغطاء الثاني: يعود إلى عام 2009 مقياس 1:25000، من إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني، وتفسيرها باستخدام التحليل البصري للصور الجوية (فرحان،1987).
- خارطة توزيع الأمطار في الأردن، إنتاج وزارة المياه والري، لعام 2000م.
- تقارير دائرة الإحصاءات العامة لتحديد تطور عدد السكان في محافظة جرش.
- المسح الميداني لتعرف طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض والتحقق من دقة التحليل البصري للصور الجوية.
- استخدام برنامج Arc GIS, Version 9.3، لتحديد الإحداثيات، وتصحيح الصور (Rectify)، وترقيم المعلومات (Add data)، وترميز أنماط الغطاء الأرضي وتصنيفها (Symbolizing data)، وإنشاء الطبقات (Create layers)، وإضافة المعلومات (Add fields and attribute)، وحساب المساحات الخاصة بأنواع الغطاء الأرضي (Calculate area). كما تم استخدام التحليل الجغرافي (Geographic analysis) طريقة التطبق(Overlay analysis)، ومن ثم إخراج المعلومات (Creating layout) (Esri, 2006).

4- إجراءات الدراسة

- عمل موزاييك للصور الجوية واجراء التصحيح الهندسي، وتحديد منطقة الدراسة على الموزاييك.
- رسم (ترقيم) وتفسير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش التي تضمنت الأراضي المبنية Built up land، والأراضي الزراعي Agriculture

land، والغابات Forest، والأراضي غير المستغلة Unused land.

إجراء تحليل المطابقة بوضع الطبقة الخاصة بأنواع الغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي لعام 2009 فوق طبقة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي لعام 1952 لمعرفة التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي ومن ثم قياس معدل التغير.

- ترقيم خطوط الكنتور من الخريطة الطبوغرافية وذلك للحصول على نموذج شبكة المثلثات غير المنتظمة (TIN) Triangle Irregular Net لاشتقاق المتغيرات الطبوغرافية: المنسوب أو الارتفاع (الملحق 1)، والانحدار (الملحق 2)، واتجاه الانحدار (الملحق 3) لمحافظة جرش، وقد تم تصنيف فئات المتغيرات الطبوغرافية تبعا للتصنيف المتبع في معهد العلوم الأرضية الهولندي (Zuidam, ITC 19876).
- استخدام أداة Union من Arc toolbox إذ يتم اتحاد بين كل طبقة من الطبقات الخاصة بالمنسوب أو الارتفاع والانحدار واتجاه الانحدار، مع طبقة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، (ESRI 1999) حيث سيتم حساب المساحات الممثلة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي من هذه الطبقة، وتحويلها لملف أكسل لاستخراج النسب المئوية والرسوم البيانية.
- استخراج مصفوفة التحول من نوع إلى آخر بالنسبة إلى الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي (Change matrix) ومن ثم حساب نسبة التحول (%) في كل نوع من نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي.

4-منطقة الدراسة

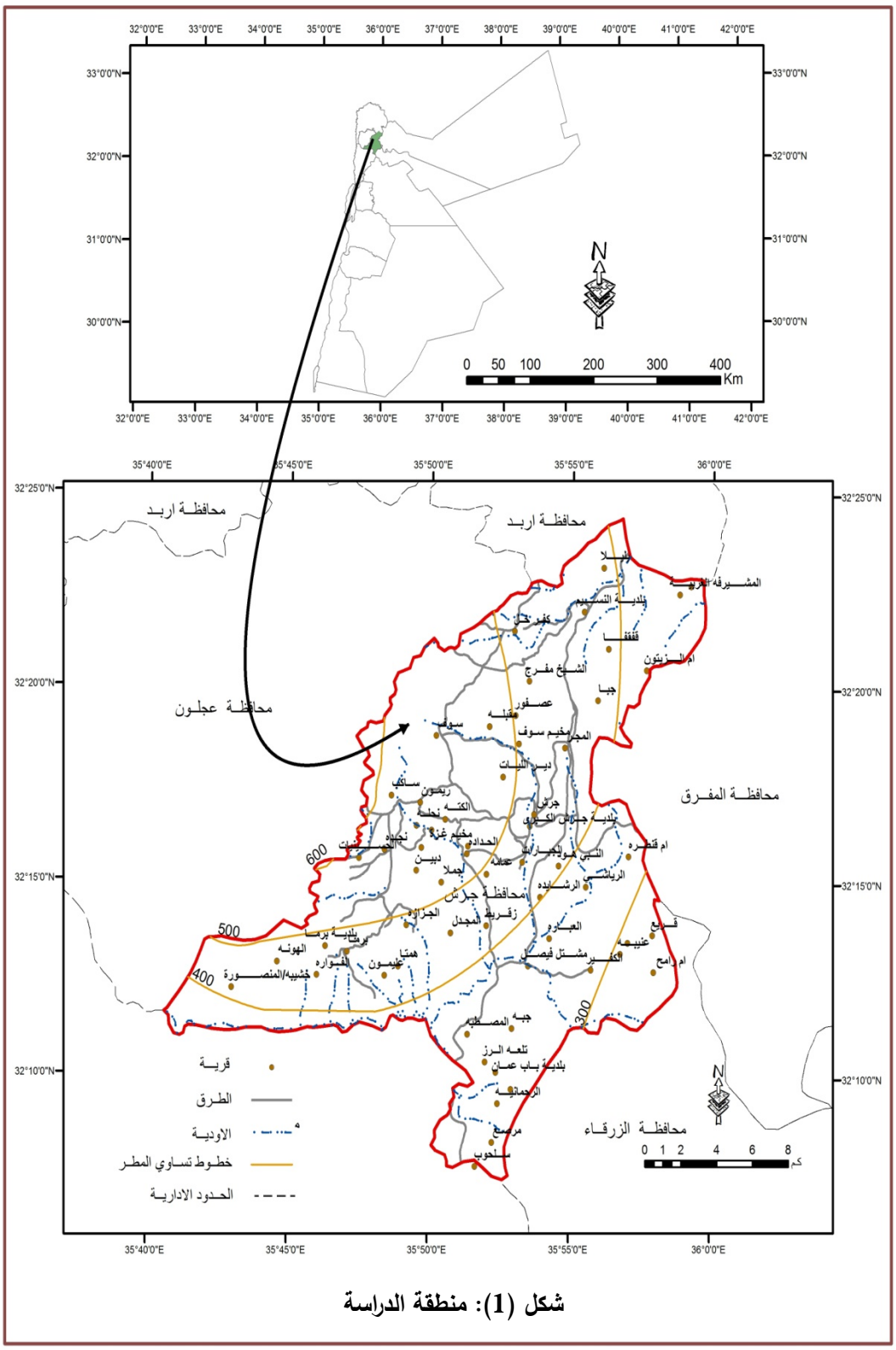
تقع محافظة جرش شمال المملكة الأردنية الهاشمية ما بين دائرتي عرض ″32 ′07 °32 و″30 ′22 °32 وخطي طول ′3541° و′59 °35 شرقا وتقع بين اكبر مدينتين أردنيتين، عمان العاصمة جنوبا، وإربد عاصمة الشمال شمالا، ويحدها من الشمال محافظة إربد، ومن الجنوب محافظتا البلقاء والزرقاء، ومن الشرق محافظتا الزرقاء والمفرق، ومن الغرب محافظة عجلون، شكل (1). ويشكل نهر الزرقاء الحد الفاصل بينها وبين محافظتي الزرقاء والبلقاء. تبلغ مساحة المحافظة حوالي 408 كم²، أو ما يعادل 0.476%من مساحة المملكة وهي بذلك اصغر المحافظات مساحة.

تتكون المحافظة من عدة الوية وأقضية، هي:

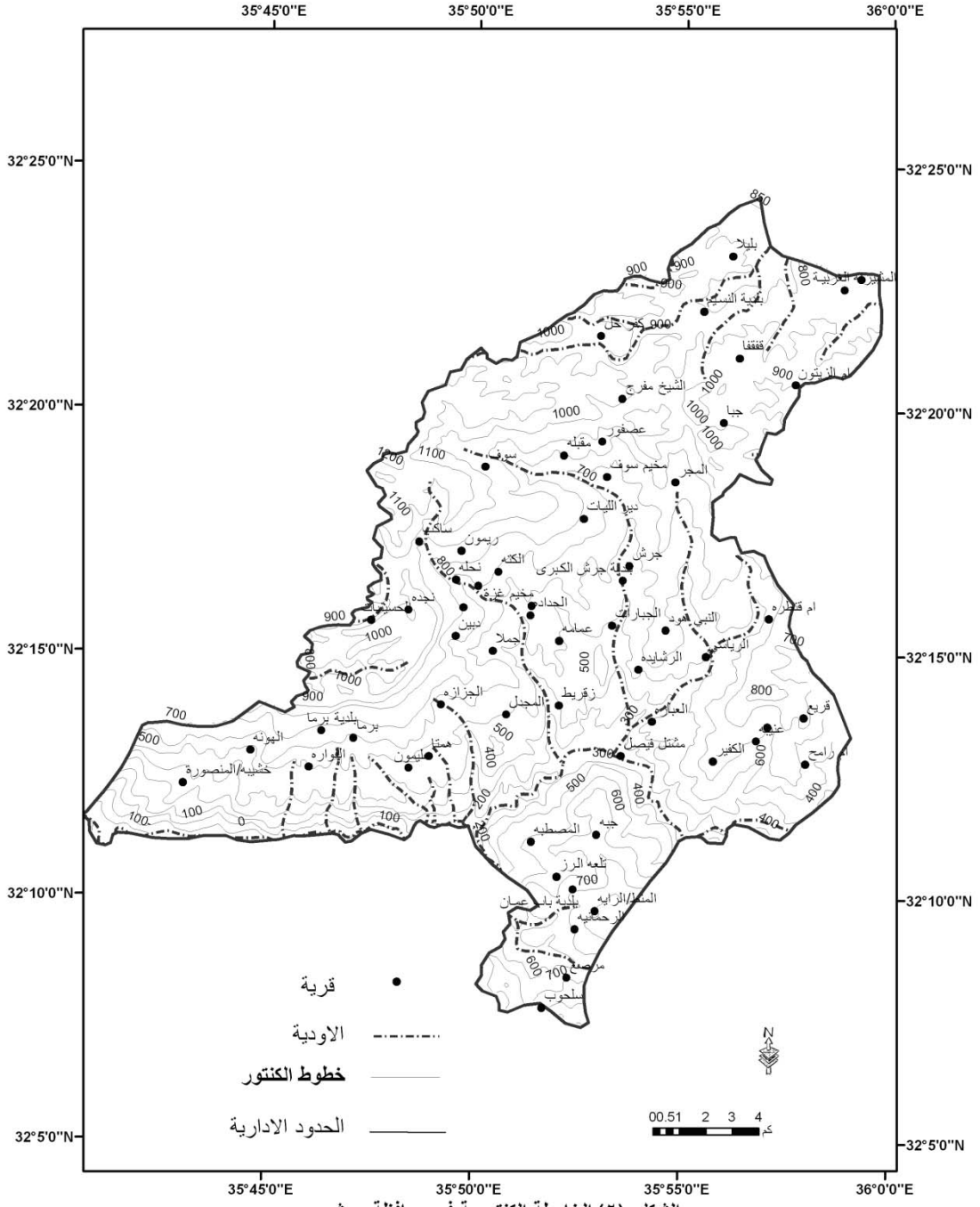
- لواء قصبة جرش ومركزه مدينة جرش.
- قضاء المصطبة ومركزه المصطبة.
- قضاء برما ومركزه برما.

تعد الأجزاء الغربية من المحافظة جزءا من المرتفعات الشرقية للأردن، حيث تمتاز بشدة الوعورة، ويظهر ذلك من تقارب خطوط الكنتور على الخريطة الطبوغرافية وارتفاع كثافة الشبكة المائية، ويصل الارتفاع في هذه الأنحاء اكثر من 1240 متر في أم الدرج شمال غرب سوف، شكل(2)، وتأخذ معظم خطوط تقسيم المياه اتجاها شماليا جنوبيا، وهناك بعض الخطوط التي تسير باتجاه جنوبي شرقي/شمالي غربي، كما هو الحال شمالي المحافظة في منطقة قفقفا، أما في الأجزاء الشرقية من المحافظة فتظهر خطوط تقسيم المياه باتجاه غربي شرقي. ويظهر عدد من الأودية الجانبية المحيطة بطريق عمان–إربد، وطريق جرش–برما ومن هذه الأودية النهرية، وادي جرش، والتنور، وعمامة، والطواحين، والحمام، ودلال، وجغيمان، ووادي دبين، وتصب معظم هذه الأودية في نهر الزرقاء الذي يمر جنوب المحافظة، ووادي بياضه ببلدة قفقفا، ومنابع وادي المرازيق، ووادي المرزق في بلدة المشيرفة، وتقل الوعورة بالاتجاه شمالا، حيت تتباعد خطوط الكنتور كلما اقتربنا من سهول إربد، وهذا يبدو جليا في أثناء السير على طريق جرش–إربد الجديدة. ويطغى على المحافظة المناخ المعتدل ذو الصيف الجاف (شحادة، 1991).

وقد أدى التباين في المنسوب إلى التباين في كميات الأمطار ودرجة الحرارة، خاصةً بين المناطق الشمالية والشمالية الغربية، مقارنة بالمناطق الشرقية حيث يتراوح المعدل السنوي للمطر بين 200–7600 ملم، ويظهر ذلك من خلال خطوط المطر المتساوي، شكل (1).



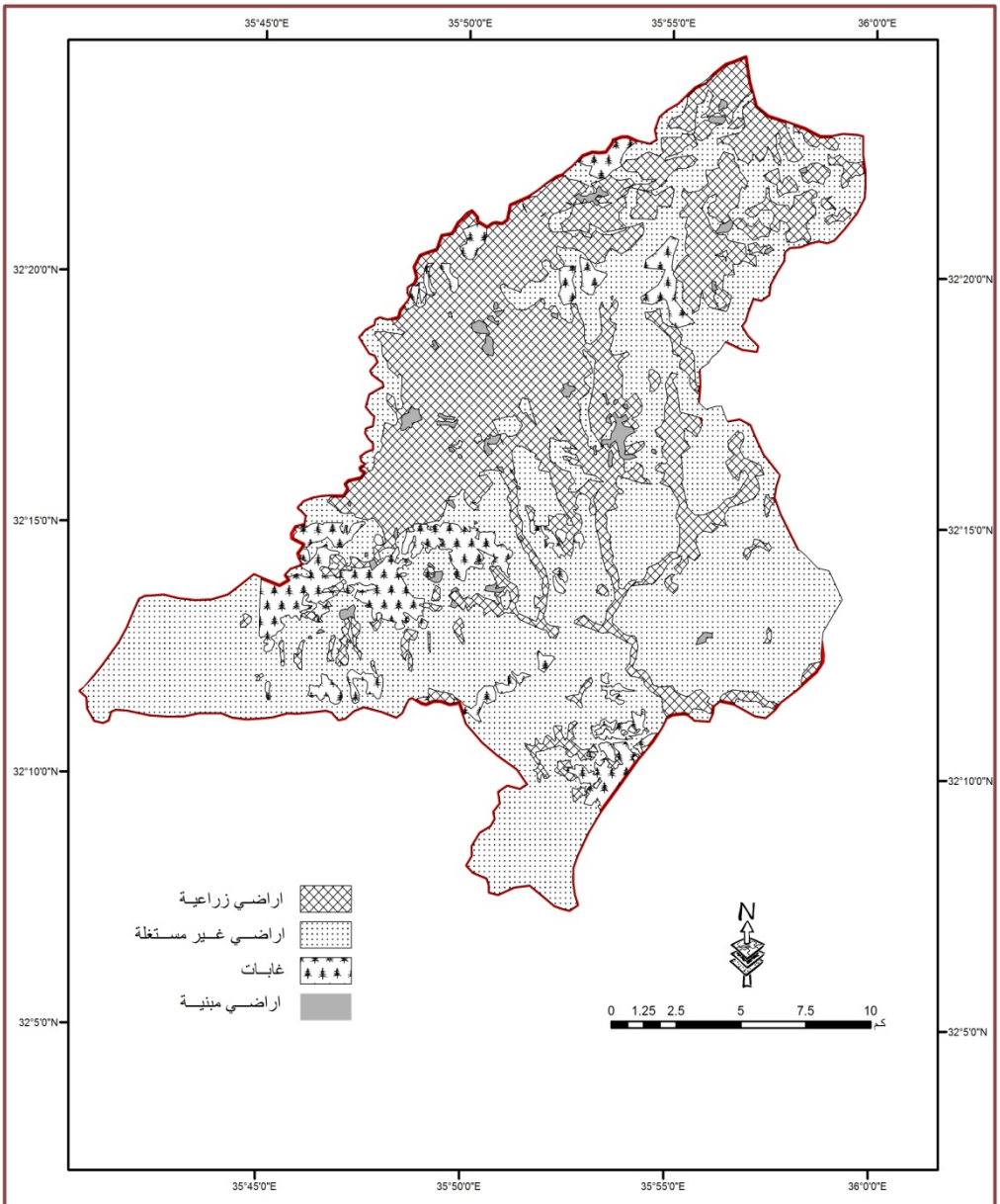
شكل (1): منطقة الدراسة



الشكل (٢) الخارطة الكنتورية في محافظة جرش

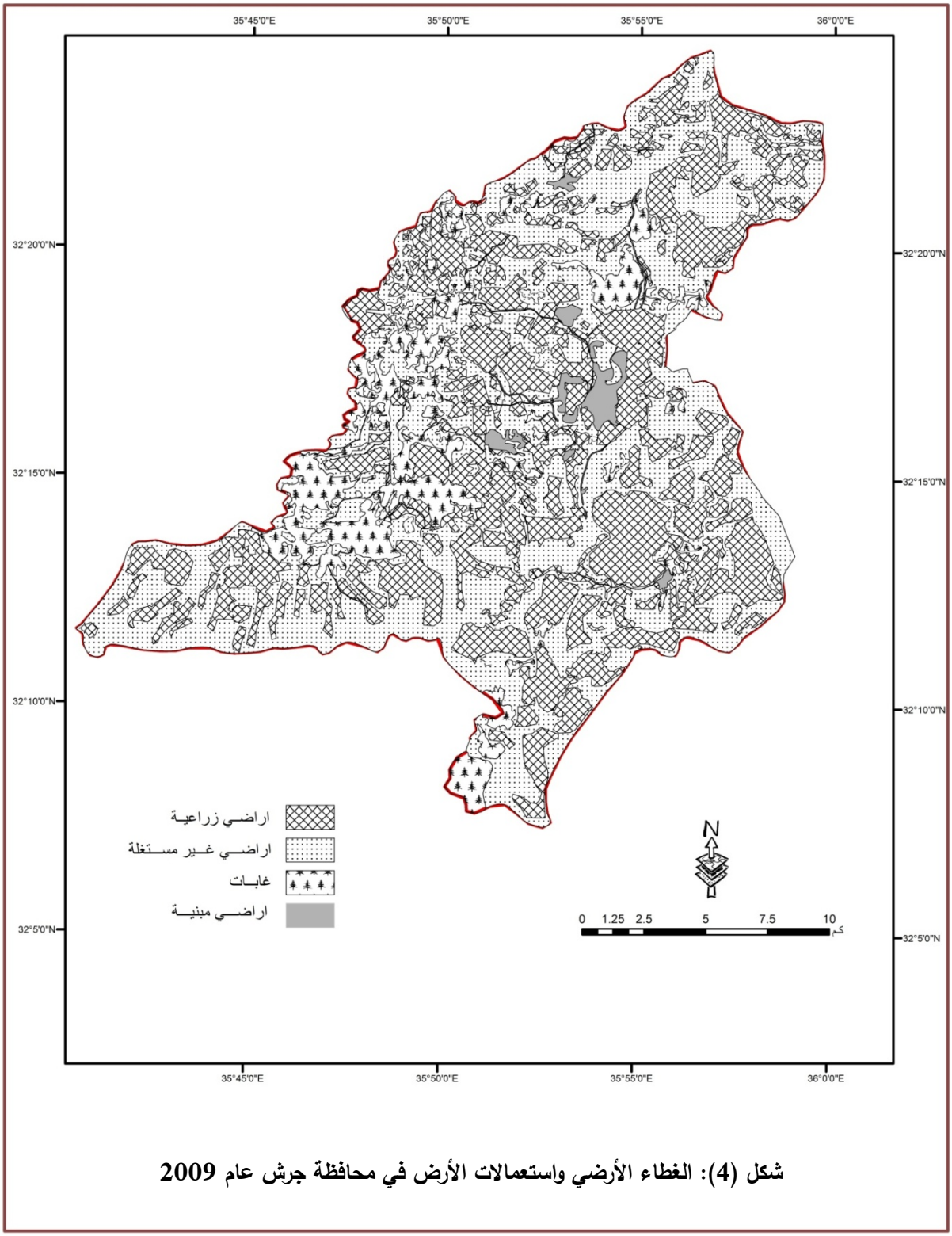
تمثل التربة في المحافظة استجابة للظروف الطبيعية والأحوال النباتية إضافة إلى نوعية الصخور التي اشتقت منها التربة (البحيري، 1991). وتتكون التربة في محافظة جرش من عدة مجموعات رئيسة منها: التربة الصفراء المنتشرة في المناطق قليلة المطر شرقي المحافظة، والتربة الابتدائية التي تنتشر في شمال المحافظة، وتسود التربة الأولية السلتية

الطينية شمالي غربي المحافظة ضمن المناطق المرتفعة، وتظهر التربة الابتدائية قليلة المواد العضوية في وسط المحافظة. اما التربة الابتدائية السلتية الطينية؛ فتسود في غرب المحافظة، والتربة السلتية اللومية الطينية في المناطق الغربية من محافظة جرش، والتربة المنقولة المنتشرة حول الأودية وخاصة الجزء الجنوبي الغربي من محافظة جرش، (وزارة الزراعة، 1994).

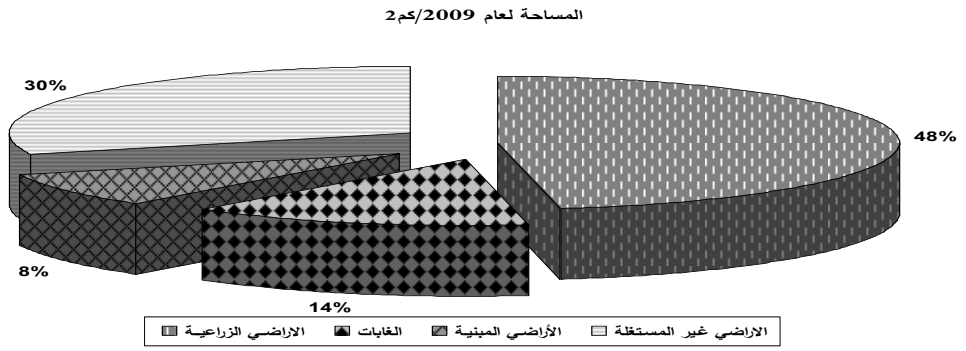


ب

شكل (3): الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش عام 1952



شكل (4): الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في محافظة جرش عام 2009



شكل (5): توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1952–2009

جدول (1)

نسبة التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952–2009

الغطاء الأرضي	تصنيف عام 2009		تصنيف عام 1952		نسبة التغير س–ص/ص ×100
	المساحة/كم ² (س)	النسبة المئوية	المساحة/كم ²(ص)	النسبة المئوية	
الأراضي الزراعية	194.55	47.47	135	32.9	44.1
الغابات	56.75	13.8	32	7.8	76
الأراضي المبنية	34	8.3	4.8	1.17	608
الأراضي غير المستغلة	124.4	30.4	238	58.1	47.75–
المجموع	409.8	99.97	409.8	99.94	

5– "أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش"

يوضح شكل (3) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في محافظة جرش، للعام 1952، كما يظهر شكل (4) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي للعام 2009. وقد تم تمييز أربعة أنواع رئيسة للغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي، هي:

- الأراضي المبنية Built up land: وتحتوي على المراكز الحضرية والريفية والحضرية، حيث يوجد حوالي56 تجمعا ريفيا وحضريا في ارجاء المحافظة، إضافة إلى أراضي الخدمات المختلفة، والطرق، والمنطقة الصناعية في شرق المحافظة ، والمنطقة الأثرية والمنطقة التجارية، وقد كانت هذه المناطق تشكل ما نسبته 1% من المساحة الكلية للمحافظة عام 1952، وارتفعت عام 2009 لتصل إلى 8% من المساحة الكلية، وذلك بسبب الزيادة السكانية، والهجرة شكل (5).
- الأراضي الزراعية: وتحتوي على أراضي اشجار الزيتون، والحمضيات، واللوزيات والخضروات، والمحاصيل الحقلية، ومن أهمها: القمح، والشعير، والمشاتل الزراعية، والبيوت البلاستكية. وقد كانت تشكل الأراضي الزراعية حوالي 33% من مساحة المحافظة، عام 1952، واتسعت لتصل إلى حوالي 48% من المساحة عام 2009؛ وذلك بسبب

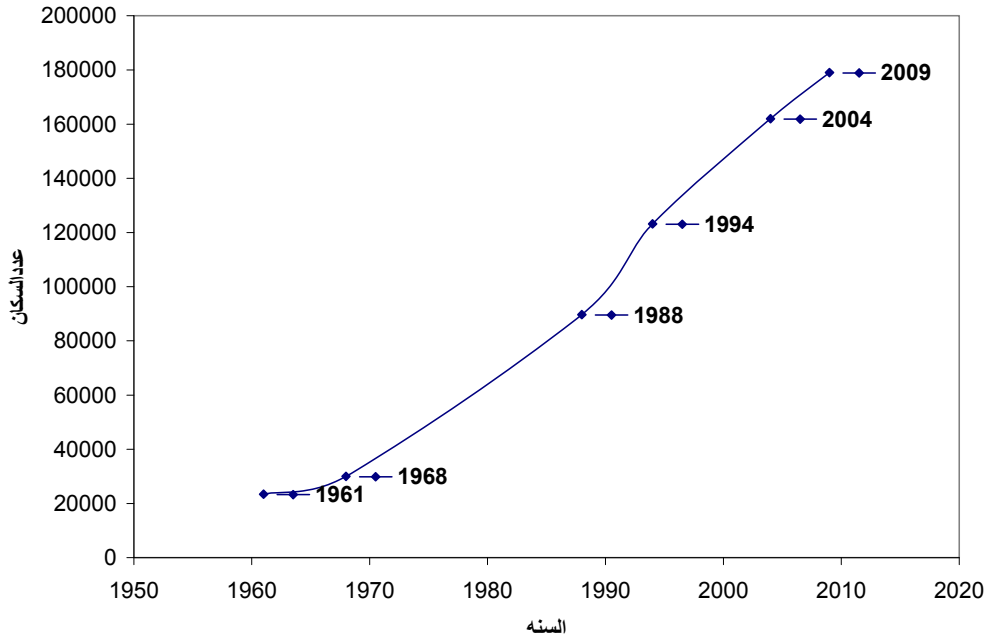
التوسع في الزراعات المروية خاصة حول الأودية، وتنفيذ مشروعات صيانة التربة في الأراضي المرتفعة.

- أراضي الغابات: تتوزع في مناطق المحافظة كافة، وتعد ذات أهمية سياحية كبيرة، خاصة في المناطق الغربية من المحافظة، وتشتمل الغابات في محافظة جرش على عدة أنواع، منها: غابات البلوط، والغابات الصنوبرية، والغابات المزروعة (الاحراج)، التي تمت زراعتها من قبل وزارة الزراعة بهدف صيانة التربة وحمايتها من الانجراف، خاصة في المناطق المنحدرة. وقد كانت تشكل مساحة الغابات حوالي 8% من المساحة الكلية للمحافظة عام 1952، واتسعت حتى بلغت حوالي 14% من مجمل المساحة عام 2009، وذلك بسبب مشاريع صيانة التربة في الأراضي المرتفعة، والتحريج.
- الأراضي غير المستغلة: وهي الأراضي التي لا تستغل بأي نوع من أنواع استعمالات الأراضي، وقد تستعمل احيانا كمراعي خاصة في فصل الربيع، وكانت تشكل نسبة 58% من المساحة الكلية للمحافظة عام 1952، وتراجعت عام 2009، لتشكل حوالي 30% من المساحة الكلية للمحافظة، وقد تراجعت بسبب التوسع في الأراضي الزراعية، والتوسع العمراني، وزراعة الأحراج خاصة في المناطق المنحدرة.

6- "التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش خلال الفترة 1952-2009".

يظهر من جدول (1) نسبة التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش، وقد كانت كما يأتي:

- الأراضي الزراعية: بلغت نسبة التغير 44.1%، ولعل السبب في ذلك يعود إلى تبني مشروعات تنموية زراعية على مستوى المحافظة، مثل: مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء، حيث كان من نتائج هذا المشروع التوسع في مساحة الأراضي الزراعية خاصة الزيتون، إضافة إلى مشروع تطوير الدخل للأسر، ومشروع تطوير الأراضي بالمشاركة، ومشروع دعم الأراضي المرتفعة، (مديرية زراعة جرش، 2010)، كما لوحظ ارتفاع نسبة العاملين بالقطاع الزراعي خلال الفترة 2006-2009، فقد بلغت النسبة حوالي 3.4 عام 2006، ووصلت إلى5.2 عام 2009 (دائرة الاحصاءات العامة،2009) .
- أراضي الغابات: بلغت نسبة التغير حوالي 76%، ولعل السبب يعود إلى مشروع التحريج السنوي الذي تنفذه وزارة الزراعة من خلال مديرية زراعة جرش، ومشروع الحراج والمراعي، الذي يهدف إلى زراعة الأحراج لحماية التربة من الانجراف، (مديرية زراعة جرش،2010).
- الأراضي المبنية: بلغت نسبة التغير في هذه الأراضي حوالي 608%، وقد يعود السبب في هذا التغير في المساحة الممثلة للأراضي السكنية إلى الزيادة السكانية الكبيرة، خاصة عام 1948 وعام 1967 نتيجة للهجرة الفلسطينية القسرية، واستقر اللاجئون في مخيم سوف، حيث يشكل سكان المخيم حوالي 7% من سكان المحافظة، ومخيم غزة هاشم، حيث بلغ عدد سكان المخيم حوالي 9%من سكان المحافظة، وهجرة عام 1991 نتيجة للهجرة من دول الخليج العربي إبان حرب الخليج الثانية، شكل (6)، إضافة إلى الزيادة الطبيعية، حيث وصل عدد المواليد المسجلين حوالي 3615، في حين بلغ عدد الوفيات حوالي المسجلة 406 نسمة، (دائرة الاحصاءات العامة، 2008)، ونتيجة لذلك، فقد اتسعت مساحة الأراضي المخصصة للمساكن والطرق والخدمات المختلفة، كما لوحظ ارتفاع متوسط دخل الاسرة، حيث وصل عام 2009 إلى 6669.6 ديناراً أردنياً. (دائرة الاحصاءات العامة، 2009).
- الأراضي غير المستغلة: وقد بلغت نسبة التغير حوالي -47.75% وتراجعت مساحة الأراضي غير المستغلة؛ وذلك لتوسع الاستعمالات الأخرى على حساب تلك الأراضي، خاصة ان معظم الأراضي غير المستغلة توجد على منسوب من 500-1000م ويقل انحدارها عن 20%، تتلقى كمية امطار تزيد عن 400 ملم من الامطار، ومناطق ذات انحدار شرقي، حيث تتلقى كمية من الضوء والاشعة الشمسية المناسبة للمحاصيل الزراعية، ومعظم هذه الأراضي صالحة للزراعة، خاصة زراعة الاشجار المثمرة والمحاصيل البعلية، (وزارة الزراعة، 1994).



الشكل (6) تطور عدد السكان في محافظة جرش

جدول (2)

مصفوفة التحول في الغطاء الأرضي

واستعمالات الأراضي للفترة 1952–2009

2009-1952	غابات	أراضٍ زراعية	أراضٍ غير مستغلة	أراضٍ مبنية	المجموع (1952)
غابات	18	9.2	44.	0.5	32
أراضٍ زراعية	5	111.76	5	13.4	135
أراضٍ غير مستغلة	7533.	73.7	115	15.5	.823
أراضٍ مبنية	0	0	0	4.8	4.8
المجموع (2009)	576.75	194.5	4124.	34.2	409.8

7- "اتجاهات التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض".

حدث تحول كبير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض خلال الفترة 1952–2009 كما هو مبين في جدول (2)، وقد كانت هذه التحولات نتيجة للزيادة السكانية وارتفاع مستوى الدخل، والسياسات المتبعة من قبل وزارة الزراعة، وهذه التحولات موضحة في شكل (7):

1. التحول في اراضي الغابات: تحول حوالي (14كم²) من

الأراضي الغابية إلى استعمالات أخرى، حيث تحول حوالي (9.2 كم²) إلى مناطق زراعية خاصة في الغابات المملوكة، وتمت إزالة الأشجار الحرجية لتحل محلها الأراضي الزراعية، خاصة زراعة الزيتون والأشجار المثمرة، ويرى هذا التحول غربي المحافظة في قضاء برما، وسوف (المناره، والضهرة)، وفي ساكب (الهوايه، والحسينيات، ونجده)، وجرش في منطقة ثغرة عصفور. وتحول (4.4 كم²) من أراضي الغابات إلى مناطق غير مستغلة، اذ تم قطع الأشجار واستخدامها للتدفئة. كما تحول (0.5 كم²) من الغابات إلى أراضٍ مبنية، خاصة المناطق السكنية ويظهر ذلك في منطقة ساكب، وسوف، وشمال مدينة جرش، والمشيرفة، وكفرخل. وبذلك، تبلغ مساحة الأراضي التي تغير فيها الغطاء الغابي حوالي (14 كم²)، بينما بقي حوالي (18 كم²) من مساحة الغابات في عام 1952، ولم تتحول لأغراض أخرى حتى عام 2009.

2. التحول في الأراضي الزراعية: تحول حوالي (13.4 كم²) من الأراضي الزراعية لعام 1952 لأراضٍ مبنية عام 2009 خاصة المناطق السكنية والطرق، ولعل السبب يعود إلى الزيادة في أسعار الأراضي، وتدني المردود الاقتصادي للزراعة، حيث يلاحظ ان هناك توسعا في المناطق العمرانية على حساب الأراضي الزراعية، كما هو الحال في منطقة سوف، وساكب، وبرما، وجبه، والمصطبه، كما توسعت مدينة جرش حتى اتصلت بمنطقة الدير الغربي، والدير الشرقي، ودير الليات، وظهر السرو، والجبل الأخضر. كما تحولت حوالي (5 كم²) من الأراضي الزراعية إلى اراضي غير مستغلة، خاصة الأراضي التي كانت تزرع بالمحاصيل الحقلية والخضروات؛ ولعل السبب في ذلك يعود إلى استمرار الزيادة في معدلات تفتيت الملكيات الزراعية إلى مساحات صغيرة، مما يؤدي إلى استمرار خروجها من الإنتاج الزراعية، أو إهمالها، وإن لم يتم البناء عليها، أو قد تترك بورا (طعيمة، 2010)، وتمت زراعة مساحة (5 كم²) من الأراضي الزراعية بالأشجار الحرجية خاصة المناطق المنحدرة، وبذلك تبلغ مساحة الأراضي التي تغير فيها الغطاء الأرضي (23.4 كم²)، بينما بقي حوالي (111.76كم²) من مساحة الأراضي الزراعية في عام 1952 يستخدم في الزراعة 2009، ولم تتحول إلى أغراض أخرى.

3. التحول في الأراضي غير المستغلة: شهدت الأراضي غير المستغلة تحولاً كبيراً في المساحة، فقد تحول (33.75 كم²) إلى غابات حيث تمت زراعة مساحة واسعة بالاشجار الحرجية للمحافظة على التربة من الانجراف، كما تحول (73.7 كم²) إلى اراضي زراعية خاصة في المناطق المحيطة بالأودية والمناطة القريبة من الطرق الرئيسة ويمكن ملاحظة ذلك حول طريق عمان–اربد، وطريق جرش_عجلون، وتحول (15.5 كم²) إلى اراضٍ مبنية خاصة المناطق السكنية والطرق، كما تم انشاء المدينة الصناعية شرق مدينة جرش. وبذلك تبلغ مساحة الأراضي التي تغير فيها الغطاء الأرضي (123كم²) بينما بقي حوالي (115 كم²) من مساحة الأراضي غير المستغلة في عام 1952 ولم يستغل حتى 2009.

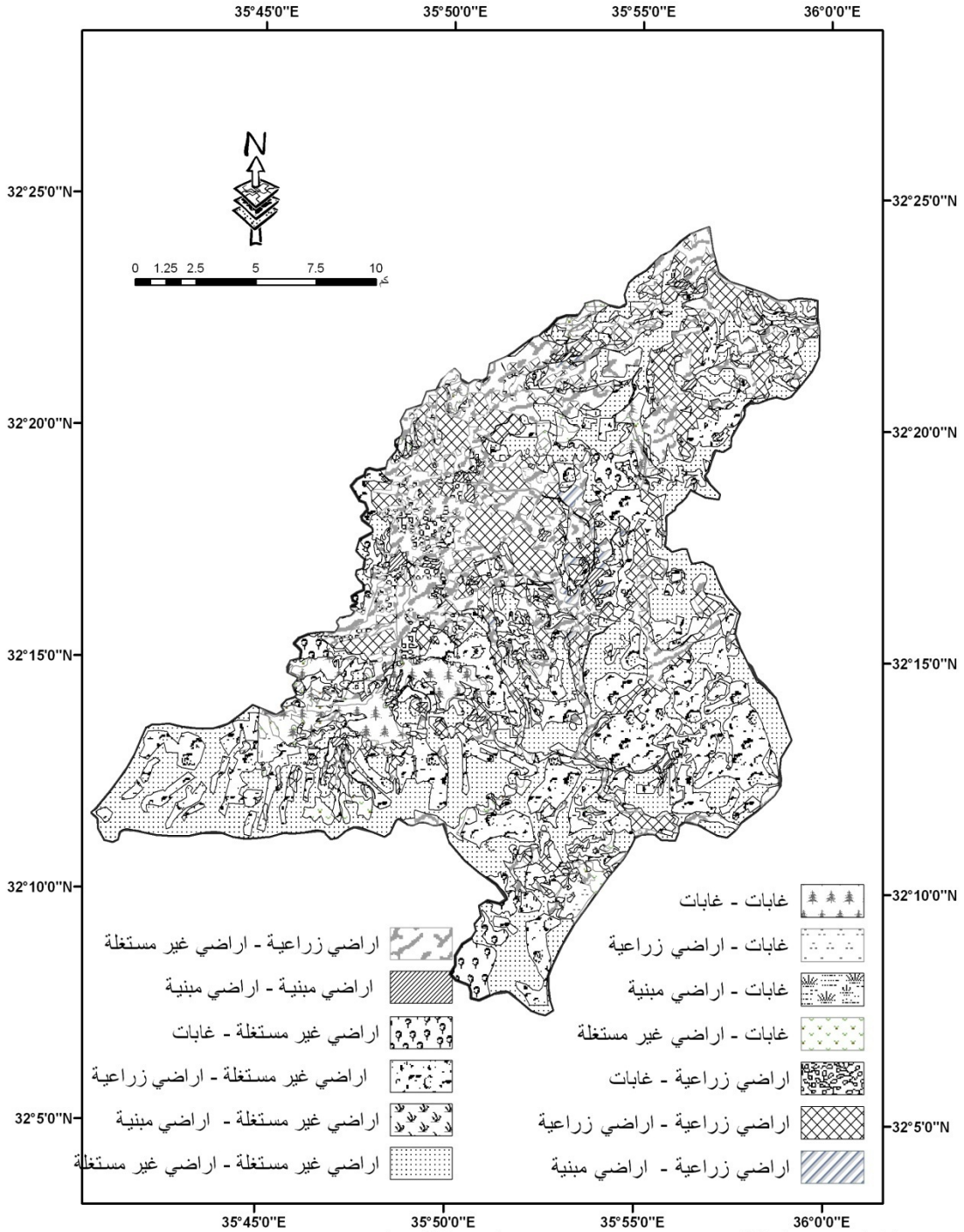
4. أما المناطق المبنية؛ فيلاحظ عدم وجود تحول في المناطق المبنية، وحدوث امتداد في المناطق المبنية على حساب الاستعمالات الأخرى.

8- تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا للمتغيرات الطبوغرافية.

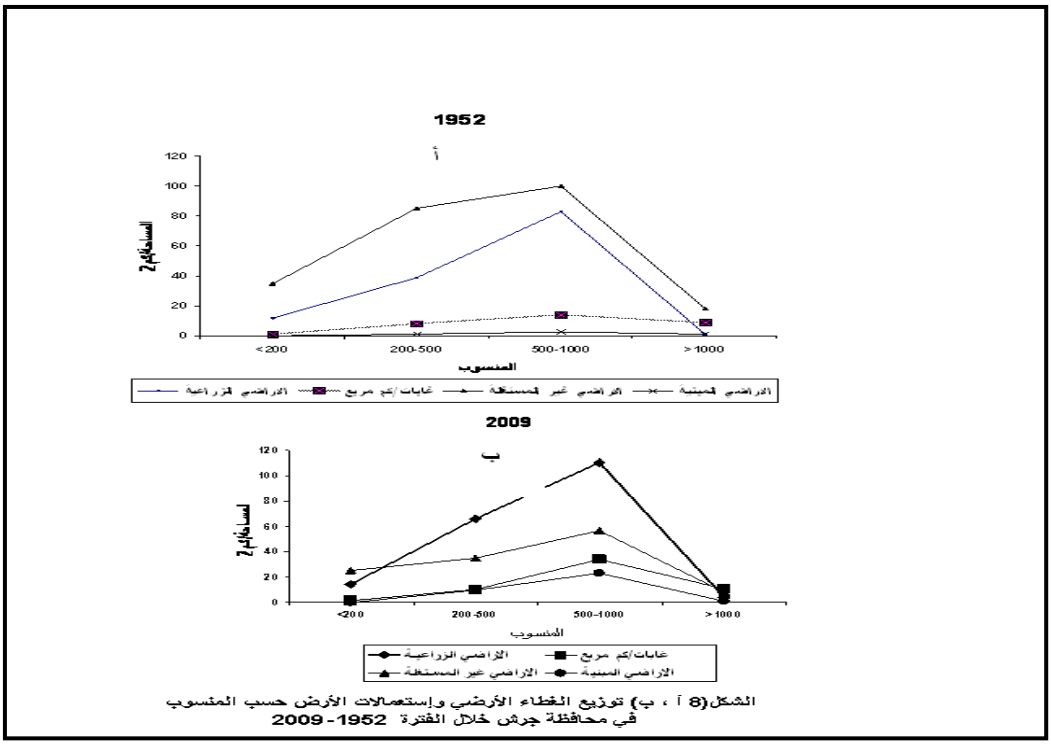
8.1: أثر المنسوب "Elevation" في تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي

يظهر شكل (8) التوزيع المساحي الغطاء الأرضي، واستعمالات الأرض تبعا لاختلاف المنسوب لعام 1952 م و2009 م.

ويظهر جدول (3) التحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لتغير المنسوب، وأن هناك تحولاً في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي كافة لأنواع أخرى في المحافظة، خاصة المناطق التي يتراوح منسوبها بين 500–1000م، وقد استثنيت المناطق المبنية من الجدول؛ نظراً لعدم حدوث أي تحول لاستعمالات أخرى.



الشكل (٧) تحول الغطاء الارضي واستعمالات الاراضي في محافظة جرش من عام ١٩٥٢ ـ ٢٠٠٩

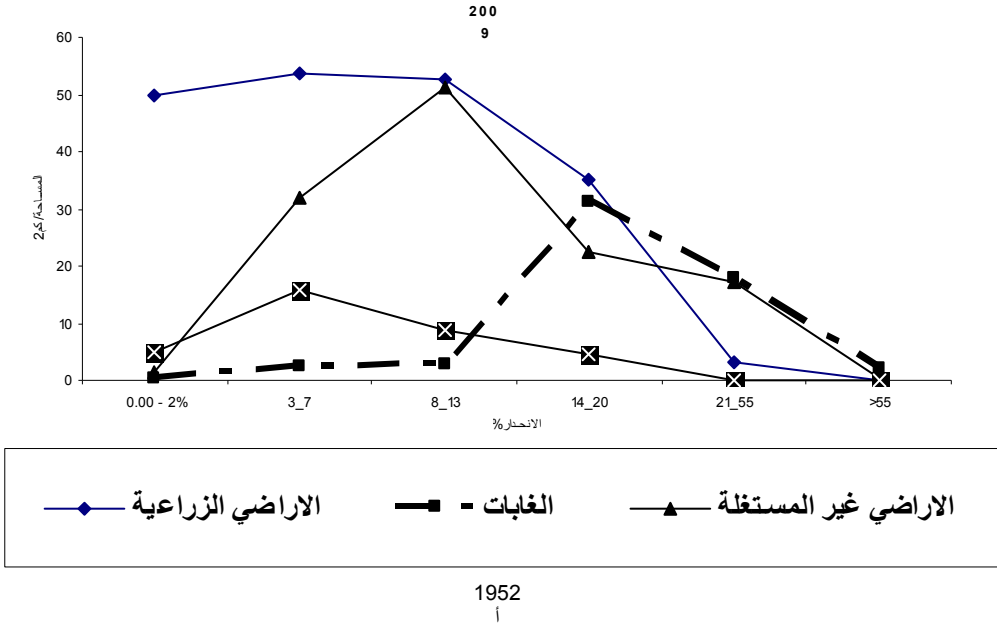


الشكل(8 أ ، ب) توزيع الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض حسب المنسوب
في محافظة جرش خلال الفترة 1952-2009

جدول (3)

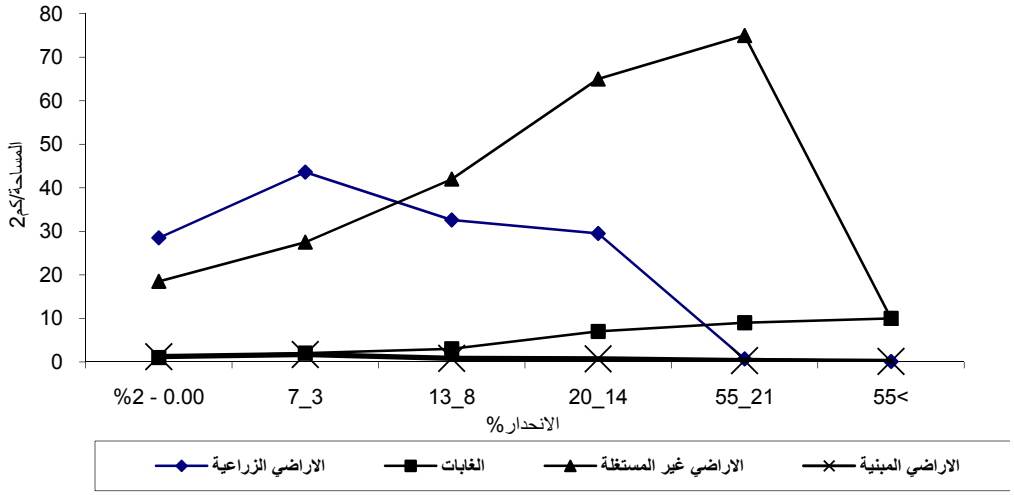
النسب المئوية للتحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا لاختلاف المنسوب للفترة من 1952–2009

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض	المساحة المتحولة/كم²	نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التي تم التحول إليها	المنسوب			
			> 200	200_500	500_1000	>1000
الأراضي الزراعية	23.4	غابات	0.4	0.1	3	0.2
		أراضٍ غير مستغلة	1	0.5	4	3
		أراضٍ مبنية	76	13.8	576	12
المجموع			7.4	14.4	763	15.2
الغابات	14	أراضٍ زراعية	5	25	45	5
		أراضٍ غير مستغلة	0.9	1	1	0.1
		أراضٍ مبنية	1	10	5	1
المجموع			76.9	376	51	76.1
أراضٍ غير مستغلة	123	غابات	1.1	1.3	1.5	2
		أراضٍ زراعية	76	15.1	54	76
		أراضٍ مبنية	3	4	5	1
المجموع			10.1	20.4	760.5	9
المجموع	1760.4		0	0	0	0



1952

أ



8.2: أثر الانحدار"Slope" في تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي

يظهر شكل (9) التوزيع المساحي للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لاختلاف الانحدار عام 1952م و2009م.

ويظهر جدول (4) نسبة المساحات المتحولة في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لاختلاف الانحدار.

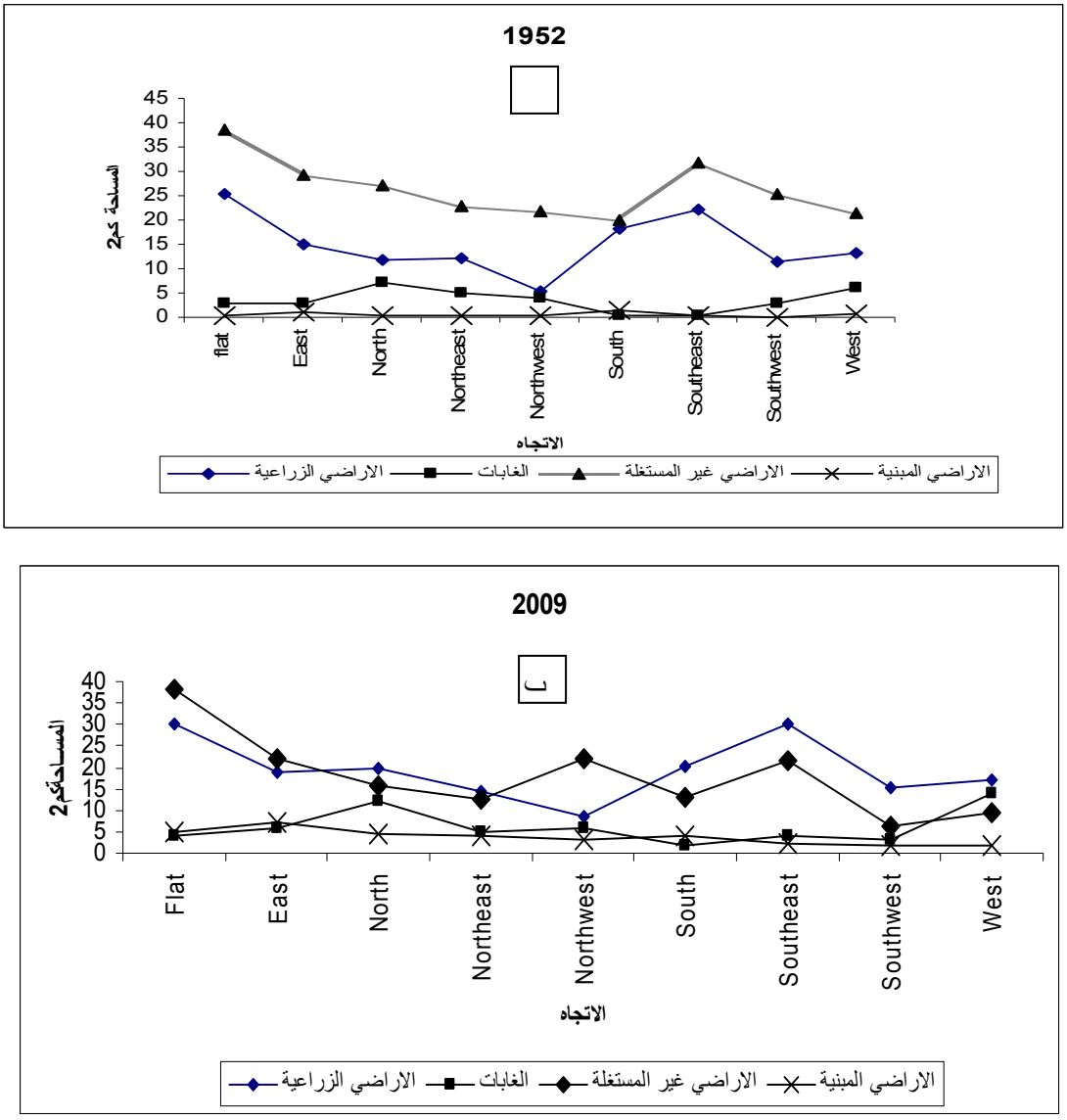
يظهر من جدول (4) ان هناك تحولاً في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي كافة، لأنواع أخرى في المحافظة، خاصة المناطق التي يتراوح انحدارها بين 8-13%، وقد استثنيت المناطق المبنية من الجدول؛ نظراً لعدم حدوث أي تحول لاستعمالات أخرى فيها.

جدول (4)
النسب المئوية للتحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا لاختلاف الانحدار للفترة من 1952–2009

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض	المساحات المتحولة كم²	نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التي تم التحول إليها	الانحدار					
			0_2	3_7	8_13	14_20	21_55	>55
الأراضي الزراعية	23.4	غابات	0	0	0	0.2	0.5	3
		أراض غير مستغلة	0.1	0.8	0.7	0.9	4	2
		أراض مبنية	4	14	25	34.8	10	0
المجموع			4.1	14.8	25.7	35.9	14.5	5
الغابات	14	أراض زراعية	15	25	34	11	5	0
		أراض غير مستغلة	0.1	0.9	1	1.1	1.5	1
		أراض مبنية	2	3	2	1.3	0.1	0
المجموع			17.1	28.9	33	13.4	76.76	1
أراض غير مستغلة	123	غابات	0.1	0.1	0.2	0.3	3	4
		أراض زراعية	4	20	176	15	3	2
		أراض مبنية	2	14	12	4	0.2	0.1
المجموع		100	76.1	34.1	28.2	19.3	76.2	76.1
المجموع	1760.4		0	0	0	0	0	0

جدول (5)
النسب المئوية للتحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا لاختلاف اتجاه الانحدار للفترة من 1952–2009

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض	مساحة الأراضي المتحولة	نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التي تم التحول إليها	اتجاه الانحدار								
			flat	east	north	North east	North west	south	southeast	southwest	west
الأراضي الزراعية	23.4	غابات	0	0	0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1
		أراض غير مستغلة	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
		أراض مبنية	4	3	23	17.1	15	15	5	4	12
المجموع			4	3.1	23.1	17.3	15.4	15.4	5.2	4.2	12.3
الغابات	14	أراض زراعية	1.76	76	15	11	10	12	11	176	12
		أراض غير مستغلة	0	1	1	0.1	0	0	0.1	0.2	0.1
		أراض مبنية	0.1	0.2	0.2	0.1	1	1	0.1	0.1	0.1
المجموع			1.7	7.2	176.2	11.2	11	13	11.2	176.3	12.2
أراض غير مستغلة	123	غابات	0.5	0.3	1	1.3	3	7	5.5	5	2
		أراض زراعية	11	7.8	8	4	5	76	5	3.2	3
		أراض مبنية	2.3	2.1	1.3	2	1.3	0.9	0.8	0.9	0.8
المجموع			13.8	10.2	10.3	18.5	20.3	276.9	22.5	25.4	18
المجموع	1760.4		0	0	0	0	0	0	0	0	0



شكل (10 أ، ب): توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي
حسب اتجاه الانحدار في محافظة جرش خلال الفترة 1952-2009

8.3: أثر اتجاه الانحدار "Slope aspect" في تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي

يظهر شكل (9) التوزيع المساحي للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لاختلاف اتجاه الانحدار لعام 1952م و2009م.

ويظهر جدول (5) نسبة التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لتغير اتجاه الانحدار

يظهر من جدول (5) ان هناك تحولاً في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي كافة لأنواع أخرى في المحافظة، خاصة المناطق الشمالية، والشرقية، والجنوبية، وقد

استثنيت المناطق المبنية من الجدول؛ نظراً لعدم حدوث أي تحول لاستعمالات أخرى.

9- تحليل النتائج

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. تشكل الأراضي الزراعية حوالي 48% من مساحة محافظة جرش في عام 2009، وقد كانت تشكل 33% عام 1952، وبلغت نسبة التغير حوالي 44.1%؛ أي ان الأراضي الزراعية تنتشر على مناسيب مختلفة ولكنها ترتفع في المناطق التي يتراوح منسوبها بين 500-1000م ويتراوح انحدارها بين 3-7% و8-13%، كما تنتشر على الاتجاهات كافة، إلا أنها تتسع في المناطق المستوية، خاصة مناطق زراعة البساتين، لعل السبب يعود إلى السياسة الزراعية المتبعة في المحافظة خلال القرن العشرين والمشروعات الحالية، أهمها:

- مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء/المرحلة التكميلية (1986-1997): هدف إلى حماية التربة من الانجراف، وزيادة الرقعة المخصصة لزراعة البساتين في المناطق التي يبلغ انحدارها بين 10-25% وتزيد فيها كمية الأمطار عن 250ملم، وزراعة المحاصيل الحولية في المناطق التي يقل فيها الانحدار عن 10%.
- مشروع تطوير الحوض السفلي لنهر الزرقاء (سد الملك طلال) (1997-حتى الآن).
- مشروع تطوير الأراضي المرتفعة ودعمها (مشروع الزيتون) الذي بدأ عام19764 حتى1985 تم تنفيذ هذا المشروع لتوفير الإمكانات المادية والفنية لاستصلاح الأراضي المنحدرة المستغلة بطريقة غير اقتصادية، أو غير المستغلة لزراعتها بالاشجار المثمرة.
- مشروع تنويع مصادر الدخل لمكافحة الفقر والبطالة (2004)، وذلك لدعم الزراعة خاصة الزراعة المحمية.

كما شهدت الأراضي الزراعية زحفا عمرانيا في بعض المناطق، حيث اتسعت الأراضي المبنية على حساب الأراضي الزراعية.

2. اراضي الغابات: كانت تشكل حوالي 8% من مساحة محافظة جرش عام 1952، وارتفعت لتصل إلى 14% عام 2009 وبلغت نسبة التغير حوالي 76% وتنتشر الغابات في المناطق التي يزيد منسوبها على 500-1000م والمناطق التي يزيد منسوبها على 1000م، كما تزداد الغابات في المناطق التي يزيد انحدارها على 14-20% وتنتشر في المناطق الغربية والشمالية الغربية من المحافظة.
3. بلغت نسبة التغير في الأراضي غير المستغلة حوالي (-47.75%) ويلاحظ اتساع مساحة الأراضي غير المستغلة في المناطق التي يتراوح منسوبها بين 500-1000م والأراضي التي يتراوح انحدارها بين 3-18% وعلى الاتجاهات كافة.
4. بلغت نسبة التغير في الأراضي المبنية حوالي 608%، ويلاحظ انتشار الأراضي المبنية في المناطق المستوية والشرقية من المحافظة والمناطق قليلة الانحدار، إلا أنه لوحظ توسع في الأراضي المبنية على حساب الأرضي الزراعية والغابات.

وتتفق هذه الدراسة مع الدراسات السابقة كافة بأهمية دور نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد، بالدراسات الجغرافية وخاصة المتعلقة بالتغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي.

وتتفق هذه الدراسة مع الدراسات السابقة كافة، بتأثير العوامل الطبوغرافية على توزيع الغطاء الأرضي، إلا أنه يلاحظ انتشار المناطق المبنية على الارتفاعات كافة، ولعل السبب في ذلك يعود إلى عوامل أخرى، أهمها: المناخ، كما هو الحال في سوف وساكب، كما يلاحظ انتشار المناطق المبنية في المناطق قليلة الانحدار على حساب تراجع المساحات الزراعية والاراضي غير المستغلة. ويلاحظ انتشار الغابات في المناطق المنحدرة والمرتفعة، وهذا يتفق مع معظم الدراسات السابقة.

التوصيـات

توصي الدراسة بما يأتي:

- ضرورة الاعتماد على معطيات نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجغرافية في المجالات المختلفة؛ نظراً لدقة النتائج التي تنتج عن استخدام برمجيات نظم المعلومات

الجغرافية، وإمكانية قيام نظم المعلومات الجغرافية، بإجراء العمليات الحسابية وتمثيلها على الخرائط المختلفة.

- إنشاء قاعدة معلومات جغرافية خاصة بالغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي لتكون جزءا من منظومة وطنية شاملة، تخدم أهداف وأغراض مختلفة، وتكون متاحة للمختصين، والباحثين، والمخططين كافة.
- ضرورة التشجيع على العمل في القطاع الزراعي من خلال اتباع سياسات زراعية ومشروعات حكومية، لمعالجة المشكلات التي يعاني منها هذا القطاع، وذلك للحد من مشكلة البطالة في المحافظة، خاصة بين فئة الشباب.
- إجراء دراسات لمعرفة الاستغلال الأمثل للمناطق غير المستغلة في المحافظة التي تقدر بحوالي 30% من مساحة المحافظة، كما توصي الدراسة بإجراء دراسات لمعرفة أثر العوامل الطبيعية والبشرية في توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي كالمناخ والعوامل الديموغرافية والمؤسسية وغيرها.
- الحد من التوسع العمراني في المناطق الزراعية، خاصة في المناطق الشمالية والشمالية الغربية في المحافظة التي تزيد كمية الأمطار على 500ملم. والعمل على التوسع الرأسي للمناطق السكنية لاستيعاب الزيادة السكانية.
- ضرورة دراسة عوامل أخرى، لها تأثير على الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، كالتربة، والأمطار، والمتغيرات البشرية، والسياسة الحكومية... وغيرها.
- اتخاذ قرار ينص على تخصيص استخدام الأراضي القابلة للاستغلال الزراعي للأغراض الزراعية، ومنع تحويل استخدامها لأية اغراض أخرى، وحماية الأراضي الزراعية أو القابلة للزراعة، اعتمادا على قواعد ومعايير فنية.

المصادر والمراجع

المراجع العربية

البحيري، صلاح الدين، 1991، **جغرافيا الأردن**، مكتبة الجامع الحسيني، عمان، ص 55-70.

التلاوي، عبد المعطي، وسالم اللوزي، 1989، **الغابات في الأردن**، دار البشير، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، 2008، **الكتاب الإحصائي السنوي الأردني**، العدد 59.

دائرة الإحصاءات العامة، 19761، **خصائص وتوزيع السكان/ لواء عجلون**/التقرير الأولي، رقم 76 -18 تشرين الثاني.

دائرة الإحصاءات العامة، 2008، **الكتاب الإحصائي السنوي الأردني**، العدد 59.

السلال، فارس، 2010، تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استخدامات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة 1989-2005، **رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية**، عمان، الأردن.

طعيمة، عوني، 2010، **الاستنزاف المستمر للأراضي الزراعية في الأردن**، البحث العلمي، العدد 2، السنة الثانية.

شحادة، نعمان، 1991، **مناخ الأردن**، دار البشير، عمان، ص197-200.

فرحان، يحيى،1987، **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته**، جمعية المطابع التعاونية عمان، ص80.

مديرية زراعة جرش، 2010، بيانات غير منشورة.

المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1952، **صور جوية لمحافظة جرش**، عمان، الأردن.

المركز الجغرافي الملكي الأردني، 2009، **صور جوية لمحافظة جرش**، عمان، الاردن.

المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1952، **خريطة طبوغرافية لوحة جرش**، مقياس 25000/1، عمان، الاردن.

وزارة الزراعة، 1994، **المشروع الوطني لخريطة التربة الوطني واستخدامات الأرض للترب الأردنية**، المستوى الثاني، مجلد 1، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية

Celikayan, Murat. 2007. Accuracy Assessment of Land 761 (1): 140.

Behrens, T. T. 2010. The contour map for terrain-based DEM mapping, ***European Journal of Soil Science***,

Use Mapping by Manual Digitizing***, Environmental Engineering Science***, 2 (3): 301-3144.

Chaplot, V. 20076. Accuracy of interpolation techniques for derivation of DEM relation to land form types and data densit***y***, ***Geomorphology***, 77 (1-2): 1276-141.

ESRI, Arc GIS. 20076. ***Using Arc GIS Desktop***, USA, 398-419.

ESRI, Arc GIS. 20076. Getting ***to Know Arc GIS,*** USA, 115-1768.

Eklondh, U, 1995. ***Rapid generation of DEM from Topographic Map***, 329.

Gautam, P., Webb, L. and Eiumnoh, A. 2002. GIS assessment of land use/landcover changes associated with community forestry implementation in the Middle Hills of Nepal***, Mountain and Development***, 22 (1): 763-769.

Hietel, E. 2004. analyzing Land – cover changes in relation to environmental variables in Hess Germany***, Land Scape Ecology,*** 19 (5): 473-489.

Kangalawe, M. 2009. Changing land use/cover patterns and implications for sustainable environmental management in the Irangi Hill, central Tanzania***, Environment, Development and Sustainability,*** 14 (11): 9204-9215.

Knuwar, P. 2010. Use of high–resolution IKONOS data and GIS technique for transformation of land use/cover for sustainable development, ***Current Science***, 98 (225): 204-213.

Millington, D. J. and George, L.W. 2007. Regression techniques for examining land use/cover change: a case study of Mediterranean landscape, ***Ecosystems***, 1: 5762-578.

Shalaby, A. and Tateishi, R. 2007. Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in northwestern Coastal Zone of Egypt, ***Applied Geography***, 27: 28-41.

Reddy, B.T. 2009. Topographic normalization of satellite imagery for image classification northeast India, ***Progressing Physical Geography***, 33 (76): 815-839.

Reis, S. 2008. Analyzing landuse /landcover changing using remote sensing and GIS in RIZE North-East Turkey***, Sensors,*** 8: 76188-76202, DOI:10.3390/5/ 1076188.

Tekle, K. and Hedlund, L. 2000. Land cover changes between 1958 and 19876 in Kalu District, southern Wello, Ethiopia, ***Mountain Research and Development***, 20 (1): 42-51.

Xiaopu, W., Zhiyao, T., Haiting, C. and Jingyun, F. 20076. Land cover dynamic topographic conditions in Beijig, China, ***Journal of Plant Ecology***, 30 (2): 239-251.

Yang, X. 2005. Using satellite image and GIS for land use and landcover change mapping in an Estuarine watershed, ***International Journal of Remote Sensing,*** 276 (23): 5275-52976.

Zhao, Y., Tomita, M. and Hara, K. 2011. Effect of topography on status and changes in land-cover patterns, Chongqing City, China***, Landscape and Ecology Engineering,*** DOI 10.1007/s11355-011-0155-2.

Zeng, Y. N. 2008. Modeling spatial land use pattern using logistic regression وthe International archives of the photogrammetric, ***Remote Sensing and Spatial Information Sciences***, Vol. XXXVII .part B2. Beijing, pp 115-118

Zuidam, R.A. Van. 1976. ITC, ***Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping***, Netherland, 76-20.

Land Cover Change in Jerash Governorate between (1952-2009) Using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS)

*Dalal Zreqat**

ABSTRACT

This research is an analysis of the impact of topographic factors upon the distribution and change of land cover as detected by GIS and RS techniques. Various Topographic characteristics were derived using triangulated irregular networks (TIN) as represented in 1:50000 topographic maps of the Jerash Governorate. Aerial photographs of 1: 25000 scale for the years (1952 & 2009) were also used in this study.

This study aims at identifying the main of land cover and land use in the Jerash Governorate first, then determining the topographic including elevation, slope, and slope direction to analyze their impact upon the distribution of land cover and land use.

This study found that there are four main types of land cover in the Governorate (agricultural land, forests, unutilized land and urban land). The rate of change was found to be as follows: 44.1(%), in agricultural land, (76 %) in forests, (608%) in urban land and (-47.75%) in un utilized lands.

The final results of this study could be concluded in determining the rates of change in land cover and land use and the analysis of the nature of change in light of topographic variables including: elevation, slope and slope aspect.

Keywords: Land-Cover, Land Use, Triangulated Irregular Networks, Conversion Matrix, Topographic Factors, Jerash Governorate.

* Department of Geography, Faculty of Arts, The University of Jordan.

Received on 22/11/2011 and Accepted for Publication on 16/1/2013.