دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق محافظة الزرقاء بين عامي 1978 - 2015 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد
المصدر:	المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية
الناشر:	الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي
المؤلف الرئيسي:	رزيقات، دلال
المجلد/العدد:	مج9, ع3
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الصفحات:	287 - 304
رقم MD:	788335
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، الأراضي الزراعية، الزرقاء - الأردن
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/788335

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تغيّر الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق /محافظة الزرقاء بين عامي 1978-2015 باستخدام نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بُعد

*دلال زريقات**

ملخّص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق، وتحليل معدل التغيّر المكانيّ والزمنيّ على توزيع الغطاء الأرضي، وأثر العوامل الطبوغرافيّة في ذلك؛ بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافيّة (GIS)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، وقد تم اشتقاق الخصائص الطبوغرافيّة المختلفة من خلال نموذج المثلثات غير المنتظمة triangulated irregular networks (TIN). المشتق من الخرائط الطبوغرافيّة لقضاء الأزرق، مقياس 1:50000، كما تم استخدام الصور الجويّة مقياس 1:25000، لعام 1978 والصور الفضائية Landsat8 للعام 2015.

توصلت الدراسة إلى أنّ هناك تسعة أنواع رئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق وهي: الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعية، وأراضي الشجيرات، ومناطق التجمع المائي، وأراضي انتشار الأودية، والقيعان الطينيّة، وأراضي الرمال، والأراضي الوعرة، والقيعان الملحيّة.

وقد توصلت الدّراسة، أيضًا، إلى أنّ هناك تغيّراً مكانياً وزمنياً في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي؛ حيث بلغت نسبة التغيّر في الأراضي المبنيّة 450%، والأراضي الزراعية 182.0513%، وأراضي الشجيرات -70%، والتّجمع المائي - 65%، وأراضي انتشار الأودية -5.21542%، والقيعان الطينية، -73.1544%، وأراضي الرمال -12.4665%، والأراضي الوعرة 21.39841%، والقيعان الملحية 150%.

كما بيّنت الدراسة نسبة التّحوّل لكلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في ضوء المتغيّرات الطبوغرافية وهي: الارتفاع، والانحدار؛ حيث إنّ معظم التغيّرات حدثت في المناطق التي يقل انحدارها عن2°، ويتراوح ارتفاعها بين 500-592.5م.

الكلمات الدالة : الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، نموذج المثلثات غير المنتظمة، مصفوفة التّحوّل، نسبة التغيّر، قضاء الأزرق، الزرقاء، الأردن.

المقدمة

يعد تفسير وتحليل تغيّر الغطاء الأرضي وتحوّله وديناميكيته، واستخدام الأرض من أهم العوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند وضع سياسات واستراتيجيات التخطيط على مستويات مختلفة (Minale, 2013).

إضافة إلى أهميتها في دراسة التغيّرات البيئية العالمية، ودراسات التنمية، ودراسة التغيّرات المناخية (Knuwar, 2010; Zhao et al., 2013; Lambin et al., 2003).

من جانب آخر، تعدّ دراسة الغطاء الأرضي، من أهم الوسائل التي يتم استخدامها لدراسة طرق إدارة وتطوير الموارد الطبيعيّة المختلفة، في ظل تزايد عدد السكان، بمعدلات متسارعة (Dhinwa, 1992).

ويرى البعض أنّ التغيّر السريع في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي يعود إلى المتغيّرات الديموغرافيّة؛ حيث يؤدي النمو السكاني إلى التوسّع العمرانيّ، والأراضي الزراعية، وتراجع مساحة الغابات والمراعي الطبيعيّة، (Were et al., 2013, Shivoga et al., 2007). والمتغيّرات الاجتماعية

* قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية.

تاريخ استلام البحث 2015/1/26 وتاريخ قبوله 2016/2/25.

© 2016 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

والاقتصادية والسياسية والعوامل الطبيعيّة. (Mather, Needle, 2000; Shalaby, Tateishi, 2007)، وأظهرت بعض الدراسات أثر العوامل الطبوغرافيّة في توزيع الغطاء الأراضي وتغيّره (Gautam et al., 2002 Fapeng et al., 2013).

ويعدّ النظام البيئي في المناطق الجافة من أكثر الأنظمة البيئية تأثرا بالتغيّرات الطبيعيّة والبشرية، ومواجهة تحديات كبيرة في مجال التنمية المستدامة؛ حيث تتعرض للتدهور البيئي وتدهور التربة والتنوع الحيوي تحت تأثير الضغط الاجتماعيّ والاقتصاديّ والسياسيّ (Lambin et al., Glasby. 2002, Tekle, Hedlund, 2000).

وقد ساعدت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيّة في دراسة تصنيف وديناميكية الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي (Xiaopu et al., 2007; Qiong Hu et al., 2013) ودراسة العوامل المؤثرة على التغيّر في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، ومعرفة طبيعة التوزيع المكاني لهما، وتحديد العلاقة بينهما بطريقة أكثر دقة وأقل جهدًا وتكلفة (Hietel et al., 2004).

وتواجه الأردن نمطًا معقدًا بين التوسع العمراني والأنشطة الزراعيّة لمواجهة الزيادة السكانية في ظل ظروف سياسية في الدول المجاورة واستقبال الأردن لموجات من الهجرة السكانية القسريّة في ظل محدودية الأراضي الزراعيّة وقلة الموارد المائية، وقد ساعدت الظروف السابقة في حدوث تغيّر وتحوّل سريع غير مخطط في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي حيث تحوّلت الأراضي الزراعيّة إلى مناطق عمرانية (Al-Bakri et al., 2013).

وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق، ثم الكشف عن التغيّر في الغطاء الأرضي خلال الفترة 1978–2015 وتقييم أثر المتغيّرات الطبوغرافيّة (الارتفاع، والانحدار) على توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، باستخدام الصور الجويّة ونظم المعلومات الجغرافيّة، وقد اتضح أنّ دراسة المتغيّرات الطبوغرافيّة يمكنها الزيادة من فاعلية ودقة الخرائط المنتجة للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض، على المستويين المحلي والإقليمي (Reddy, 2009, Shivoga et al., 2007).

تبرز أهمية هذه الدراسة في توضيح كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافيّة وتقنيات الاستشعار عن بُعد في دراسة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتحليل الغطاء الأرضي وتفسيره واستعمالات الأراضي والتغيّرات التي تطرأ عليها، إضافة إلى الربط بين المتغيّرات الطبوغرافيّة والتغيّرات التي تحدث من منظور تاريخي. وتسهيل عملية دراسة التغيّرات الديناميكية المستمرة فيها (Reddy, 2009, Shivoga et al., 2007)، وإنتاج خرائط رقمية (Digital map) للمراحل المختلفة من التطور والتغيّر الذي يحدث؛ حيث تستخدم هذه الخرائط بشكل كبير في التخطيط الإقليميّ، وإدارة الموارد الطبيعيّة، والتنمويّة (Celikyan, 2007, Ries, 2008).

كما ترتبط أهمية هذه الدراسة بما يأتي:

1. أهمية قضاء الأزرق؛ لاتساع المساحة حيث يشكل القضاء حوالي 84% من محافظة الزرقاء، كما تعتبر من المناطق الرعوية، كما تتنوع فيها الموارد الطبيعيّة، إضافة إلى أهمية الموقع؛ حيث تقع منطقة الدراسة على طرق دولية هامه تربطها بالعراق، وشرق المملكة العربية السعودية، وبقية دول الخليج العربيّ، وسوريا (البحيري، 1991)، والأهمية السياحية، إذ تحتوي على العديد من المواقع السياحية التي تعود إلى عصور مختلفة أهمها القصور والقلاع منها: (قصر الأزرق، وقصير عمرة، وقصر الحرانة، وغيرها). كما تتوافد مجموعات الطيور المهاجرة على المستنقعات في مواسم معينة، مما اكسب واحات الأزرق أهمية سياحية خاصة، كما يوجد العديد من المحميات الطبيعيّة أهمها: (محمية الشومري للأحياء البرية، ومحمية الأزرق المائية، ومحمية الأزرق الرعوية الصحراوية)، التي زادت من التنوع الحيوي في منطقة الدراسة، (أبو عجمية، 1999). وتحتوي منطقة الدراسة، أيضًا،على العديد من الثروات المعدنية ذات الجدوى الاقتصادية أهمها الدياتومايت، الهاليت (ملح الطعام)، والجبص، والبازلت، والنتف البركاني، والزيولايت، والبورسالانايت.
2. أهمية دراسة الغطاء الأرضي واستعمالاتها المتعددة، نظرا للتغيّرات التي طرأت عليهما في العقود الخمس الماضية.

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

1- ما الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978- 2015م.
2- ما نسبة التغيّر المكاني والزمني في أنواع الغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978-2015؟
3- ما التّحوّل الذي حدث لكلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1978-2015 م؟
4- ما احتمالية التغيّر في الغطاء الأراضي، واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978-2015 م.
5- ما أثر المتغيّرات الطبوغرافيّة، الارتفاع، والانحدار، في تفسير التوزيع والتّحوّل في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978-2015؟

3- منهجيّة الدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى المنهج التحليلي Approach Analytical من خلال دراسة التطوّر الذي حدث في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978 و2015 بإتباع الإجراءات الآتية:

جمع البيانات من المصادر الآتية:

أولا: العمل المكتبي:

- الخرائط الطبوغرافيّة لقضاء الأزرق (لوحة الأزرق، ووادي راجل، ووادي القطافي، وأم مخيلة، وآبار الهزيم، ووادي الغدف، ووادي الضبعي، وقصر عمرة، وقصر مشاش، وقصر الحلابات، وقصر الخرانة) مقياس 1:50000، إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني.
- غطاء من الصور الجويّة التي تغطي منطقة الدراسة شهر اب، فصل الصيف، عام 1978، مقياس 1:25000، من إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني، وتفسيرها باستخدام التحليل البصري للصور الجويّة، (فرحان، 1987)، (Falkner, Dennis, 2002; Jessica et al., 2010).
- المرئيات الفضائية لقضاء الأزرق من القمر الصناعي Landsat8 ذو القدرة التمييزية المكانية 30 متر المأخوذة بتاريخ 2015/9/5 م وتشمل لوحة رقم P 173 R, 36.
- خارطة توزيع الأمطار في الأردن، إنتاج وزارة المياه والري، لعام 2000م.
- تقارير دائرة الإحصاءات العامة لتحديد تطور عدد السكان في قضاء الأزرق.
- المسح الميداني للتعرف على طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض والتحقق من دقة التحليل البصري للصور الجويّة والتصنيف الموجه للصور الفضائية.

ثانيا: العمل الميداني:

- المسح الميداني للتعرف على طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي والتحقق من دقة تفسير المرئيات الفضائية.
- استخدام نظام التوقيع العالمي (GPS)، لرصد إحداثيات نقاط التحكم الأرضي.

ثالثا: العمل المخبري:

استخدام برنامج Arc GIS، Version 10.2 وبرنامج ENVI4 في تحويل البيانات الأرضية في قضاء الأزرق إلى معلومات الكترونية وخرائط رقمية. وفق الإجراءات الآتية:

- عمل موزاييك للصور الجويّة لعام 1978 وتحديد منطقة الدراسة على الموزاييك، وقص منطقة الدراسة من المرئية الفضائية Landsat 8 لعام 2015 بتركيب لوني حقيقي (الشكل1).
- إجراء التصحيح الجيومتري باستخدام برنامج ENVI 4، Geometric correction بتحديد الإحداثيّات الفلكية للصور الجويّة، والمرئية الفضائية المستخدمة بالدراسة، بتجميع 100 نقطة تحكم أرضي (GCP)، ثابتة ومميّزة وموزعة مكانيًّا بشكل مناسب على المرئيّات المستخدمة، وكذلك استخدام نظام التوقيع العالمي لتسجيل إحداثيّات نقاط التحكّم الأرضيّ، في الميدان وفق نظام ميركاتور

المستعرض ضمن خطأ متوسط الجذر التربيعي اقل من نصف بكسل.

- تحسين المرئية الفضائية باستخدام التركيب اللوني the color composition لمعظم النطاقات باستخدام الأحزمة الطيفية R G B، ومن ثم تفسير المرئية من خلال التصنيف الموجه Supervised Classification، بإتباع طريقة التصنيف باحتمالية غاوس العظمى، Maximum Likelihood Classifier، بعد تحديد مناطق التدريب Training Area، التي تم تحديدها على الصور الجوية، والخريطة الطبوغرافية، والمرئيات الفضائية من جوجل، (Phipps, 2014;2013 et al. ,Qiong).
- تم تحديد 100 منطقة تدريب. وتم إجراء دقة التصنيف الكلي Overall Classification Accuracy، لجميع أصناف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي للعام 2015 حيث بلغت 85% وهي نسبة مقبولة عالميا (Fan et al., 2008).
- رسم خريطة بواسطة الترقيم للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق التي تضمنت الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعيّة، وأراضي الشجيرات، وأراضي انتشار الأودية، والتجمعات المائيّة، والقيعان الطينيّة، والأراضي الوعرة، والقيعان الملحيّة للعام 1978 باستخدام برنامج Version 10.2, Arc GIS.
- استخدام نتائج بيانات الاستشعار عن بعد للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي بعد معالجتها وتحويلها لمدخلات في نظام المعلومات الجغرافية لرسم خريطة بواسطة الترقيم للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي مشتقة من المرئية الفضائية لعام 2015.
- إجراء تحليل المطابقة (Overlay analysis) بوضع الطبقة الخاصة بأنواع الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي لعام 2015 فوق طبقة الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي لعام 1978، لمعرفة التغيّر الذي حدث. باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيّة باستخدام التحليل الجغرافي (Geographic analysis)، (ESRI, 1999)، واستخراج مصفوفة التحول من نوع إلى أخر بالنسبة إلى الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي (Change matrix).

- استخدام المعادلات الآتية:

1- حساب معدل التغيّر (%) في كلّ نوع من نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي باستخدام المعادلة الآتية، (Tovar et al., 2013)

$$X = \frac{A2-A1}{A1} \times 100$$

حيث تمثل:

X: معدل التغير.

A2: مساحة الغطاء الارضي في الفترة الزمنية الثانية (2015).

A1: مساحة الغطاء الأرضي في الفترة الأولى (1978).

A1: مساحة الغطاء الأرضي في الفترة الأولى (1978).

استخدام النموذج التالي لحساب احتماليّة التّحوّل في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي, Conversion Probability (Xiaopu et al., 2006).

$$Dij = \frac{Sij}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}}$$

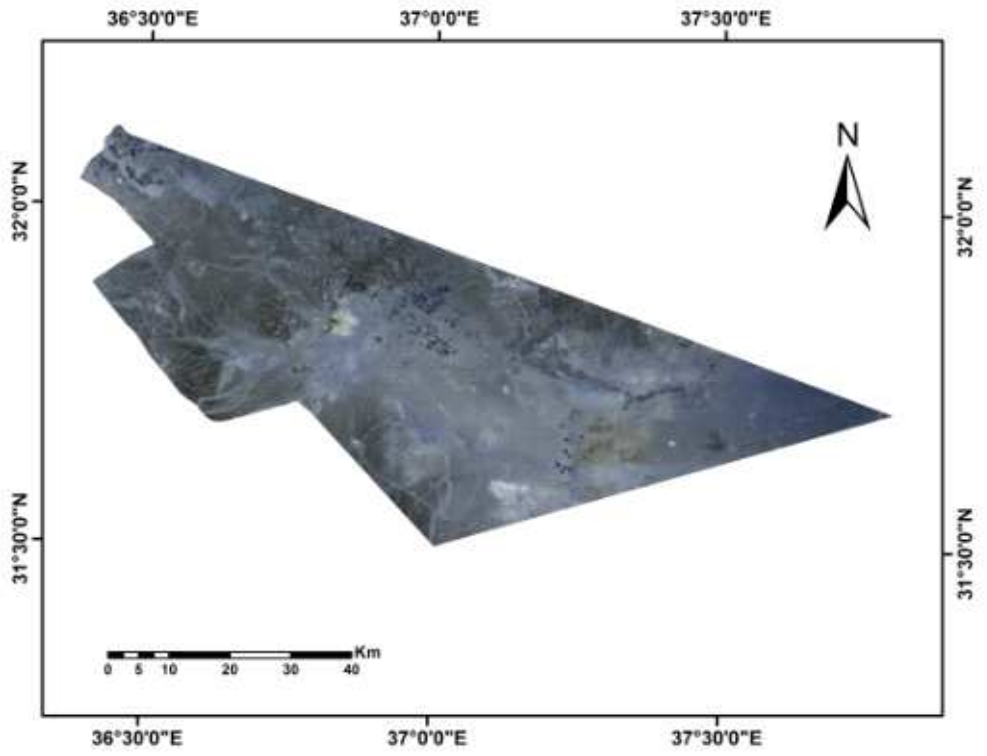
حيث تمثل:

Dij: احتمال تحوّل تغيّر الغطاء الأرضيّ i إلى الغطاء الأرضيّ j.

Sij: الغطاء الأرضيّ نوع i الذي تغيّر إلى الغطاء الأرضيّ j.

n: عدد أنواع الغطاءات الأرضيّة.

- رسم خريطة طبوغرافية بواسطة الترقيم على الشاشة اشتقت من الخرائط الطبوغرافية، وعمل شبكة مثلثات غير منتظمة من الخريطة الطبوغرافية.
- استخدام برنامج إكسل لإنتاج الأشكال والرسومات البيانيّة باستخدام البيانات التي تمّ الحصول عليها من تقارير دائرة الإحصاءات العامة.
- مرحلة التحليل والوصول إلى النتائج والتوصيات.



الشكل (1)
مرئية فضائية Landsat 8 لقضاء الأزرق لعام 2015 بتركيب لوني حقيقي

3-منطقة الدراسة

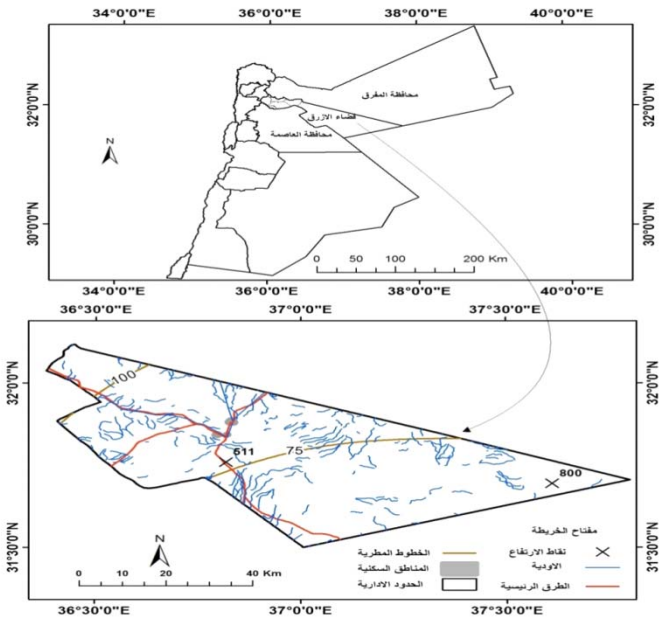
يقع قضاء الأزرق ضمن محافظة الزرقاء، شمال شرق المملكة الأردنية الهاشمية، على بعد 80 كم من مدينة الزرقاء، وتبعد 120 كم عن مدينة عمان، و50 كم عن الحدود السعودية، و45 كم عن الحدود السورية، 170 كم عن الحدود العراقية، ما بين دائرتي ″34 ′71 °31 وحتى ″49 ′70 °32 شمالاً، وخطي طول ″15 ′26 °36، وحتى ″47 ′45 °73 شرقاً، (شكل 2). تبلغ مساحة قضاء الأزرق حوالي 3948.4كم^2، أو ما يعادل 84.53% من مساحة محافظة الزرقاء، التي يبلغ مساحتها 4671كم^2 أي ما نسبته 4.6% من مساحة المملكة الأردنية الهاشمية. يتراوح منسوب سطح الأرض ما بين 500–890م فوق مستوى سطح البحر (الشكل 3)، ويمتاز سطح الأرض بقلة الانحدار (الشكل 4).

يسود المناخ الصحراوي الحار حسب تصنيف كوبن، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة 19.2مْ، ويبلغ معدل سقوط المطر حوالي 50 ملم سنويًّا. وتغطى المناطق الشمالية الشرقية من الأزرق بالصخور البازلتية المغطاة بالتربة السوداء الرماديّة، كما يسود الحماد معظم الجهة الغربية، ومعظم الجهة الجنوبية تربة عارية قابلة للانجراف بمياه الأمطار والرياح، وتتكوّن المناطق الشرقيّة من التربة الطينيّة، أمّا قاع الأزرق فيمتاز بالملوحة العالية والمواد الطينية والطمي والحصى والرمل، التي تحتوي على مواد طينية سوداء، وترسبات ملحيّة.

ويخترق قضاء الأزرق مجموعة من الأودية وهي: (وادي راجل، ووادي حسان، ووادي السيخم، ووادي البطم، ووادي مديسيسيات، ووادي الرتم، ووادي الشومري، ووادي الضبعي، ووادي جشا، ووادي الغذف، ووادي الفلق)، كما تحتوي على الخزان الجوفي لحوض الأزرق، وتوجد في قاع الأزرق المياه المالحة على سطح الأرض حتى عمق 50 متر؛ حيث تظهر بعد ذلك المياه العذبة، كما يوجد العديد من الينابيع (نبع العورة، ونبع المستدهمة، ونبع البردية، ونبع البركة السوداء،

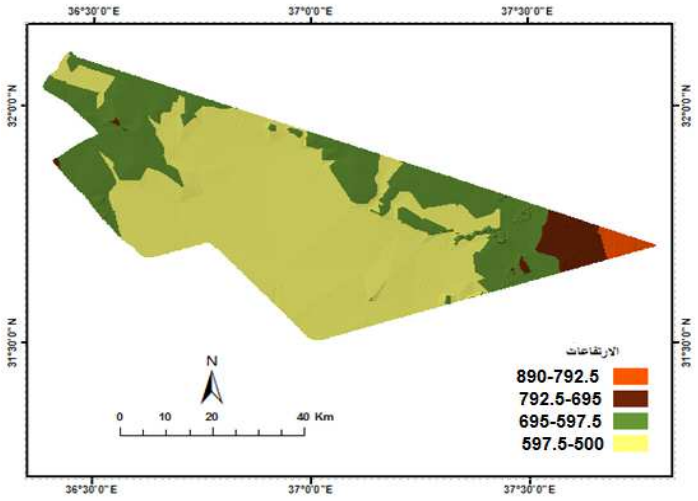
ونبع القيسية، ونبع عين الأسد) التي تعرضت للجفاف منذ عام 1989م.

تمتاز منطقة الدراسة بانتشار نباتات الرثم والشيح والقيصوم والقبا في مجاري الأودية المختلفة، ومن الشجيرات الصحراوية التي تستخدم للرعي وهناك الفرس والقطب والحمض، وأهم ما كان يميز واحة الأزرق هو شجر النخيل الذي كان يتواجد بكثرة ولكن لا يوجد منها الآن إلّا عدد قليل.



الشكل (2)

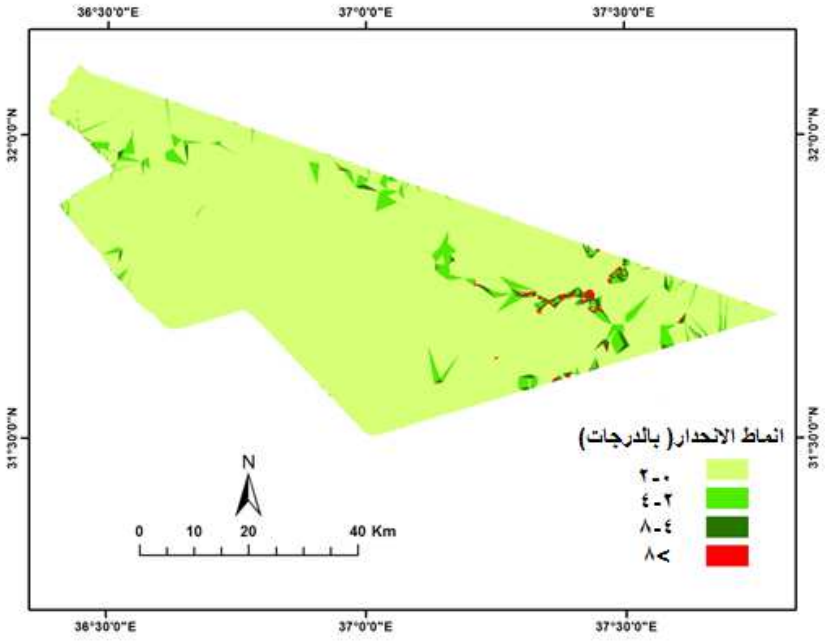
منطقة الدراسة



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الخارطة الطبوغرافية ونظام المعلومات الجغرافية

الشكل (3)

التضرس في منطقة الدراسة



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الخارطة الطبوغرافية ونظام المعلومات الجغرافية

الشّكل (4)

أنماط الانحدار

4: "أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق"

يوضح شكل (5) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الأزرق، للعام 1978، كما يظهر شكل (6) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي للعام 2015، وقد تمّ تمييز تسعة أنواع رئيسية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، ويظهر من جدول(1)، نسبة التغيّر، ويُظهر الجدول (2) التّحوّل في الغطاء الأراضي واستعمالات الأراضي، ويظهر جدول (3) احتماليّة التّحوّل لكلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي وهي كما يلي:

- الأراضي المبنيّة land Built up، وتحتوي على المناطق السكنية، ويحتوي القضاء على ثلاثة تجمعات سكانية: (الأزرق الشمالي أو قرى الدروز، والأزرق الجنوبي أو أزرق الشيشان)، وأراضي الخدمات المختلفة، والطرق، وقد كانت هذه المناطق تشكّل ما نسبته 0.1013% من المساحة الكليّة للمحافظة عام 1978، وارتفعت عام 2015 لتصل إلى 0.557218% من المساحة الكلية، حيث بلغت نسبة التغيّر في هذه الأراضي حوالي 450%، وقد يعود السبب في هذا التغيّر إلى:

– الزيادة السكانية الطبيعيّة شكل (7)، والهجرة القسرية؛ حيث تم افتتاح مخيم الأزرق للاجئين السوريين بتاريخ 2014/4/30 الذي يتسع لحوالي 180 ألف لأجيء. (الملحق 1).

– زيادة الخدمات التعليميّة والصحيّة ومد الطرق.

وقد تحول حوالي حوالي 18 كم من أراضي التجمع المائي وانتشار الأودية والقيعان الطينية والرمال والأراضي الوعرة والقيعان الملحية إلى أراضي مبنية، وبلغت احتمالية التحول إلى أراضي مبنية حوالي 0.005571877.

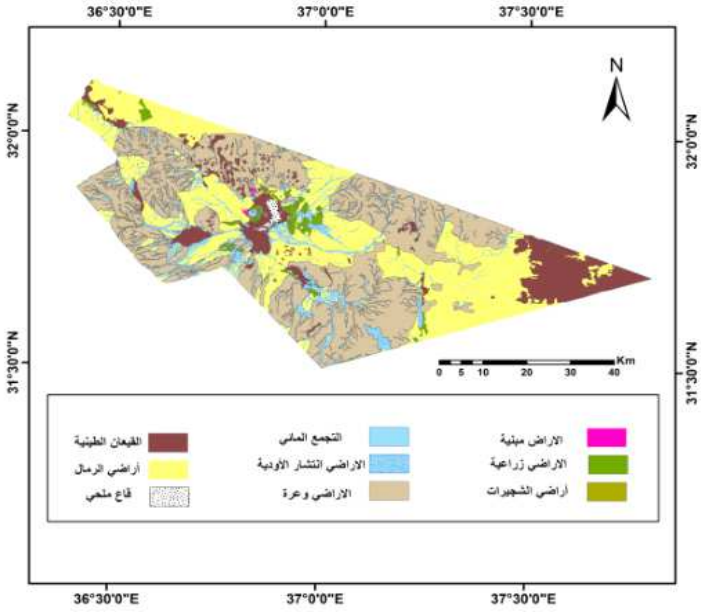
- الأراضي الزراعيّة، وتحتوي على أراضي أشجار مثمرة مختلفة مثل: الزيتون، والعنب والرمان، والمحاصيل الحقلية ومن أهمها الشعير، والخضراوات المحمية والمكشوفة، وأشجار النخيل وقد كانت تشكل الأراضي الزراعية حوالي 1.975% من مساحة القضاء عام 1978، واتسعت لتصل إلى حوالي 5.571877% من المساحة عام

2015. وبلغت نسبة التغيّر 182.05%، ولعلّ السبب في ذلك يعود لحفر آبار الماء وشراء الأراضي وإقامة المزارع عليها من قِبَل أصحاب رؤوس الأموال من خارج المنطقة، وقد اتصلت مزارع الأزرق بالأراضي المروية في وادي الضليل والسخنة، (البحيري، 1991)، إلى جانب بدء مشروع إعادة توطين أشجار النخيل، حيث تمّ زراعة ما يزيد عن 100 دونم بأشجار النخيل من خلال مشروع نفذته الهيئة الهاشمية، وبلغت احتمالية التحول إلى أراضي زراعية إلى 0.055718772.

- أراضي الشجيرات وهي الأراضي المغطاة بالأشجار والشجيرات التي يتراوح ارتفاعها ما بين 2–3 أمتار مثل أشجار البطم والطرفا وشجيرات الاستبس القصيرة، وتظهر على شكل شريط طولي أخضر حول مجاري الأودية والمراوح الفيضية. وكانت تشكل حوالي 0.253267% من مساحة القضاء عام 1978 وتراجعت إلى 0.07598% عام2015م. وبلغت نسبة التغيّر –70%، حيث تراجعت مساحة أراضي الشجيرات خلال فترة الدراسة؛ نتيجة للرعي الجائر، وقطع الأشجار للتدفئة، وقلة المياه (ملحق 2). وبلغت نسبة التحول إلى أراضي شجيرات حوالي 0.000759801.
- أراضي تجمع المياه، وهي المناطق التي تتجمع فيها ما يفيض من ماء العيون والأودية المجاورة والسيول التي تعقب العواصف الرعدية الفجائية، وقد تراجعت مساحتها من 0.0506% عام 1978، لتصل 0.0177287% عام 2015م. وبلغت نسبة التغيّر –65%، ولعلّ السبب في تراجع مساحة مناطق التجمع المائي يعود إلى قلة الأمطار، والضّخ الجائر للمياه الجوفية من حوض الأزرق الجوفي إلى مدينتي عمان وأربد، ممّا أدّى إلى جفاف العيون والينابيع في قضاء الأزرق (ملحق 3). وتبلغ احتمالية التحول إلى أراضي تجمع مائي 0.000177287.
- أراضي انتشار الأودية؛ وهي الأراضي التي تشكلت نتيجة إلى الجريان المائي خلال العواصف الرعدية الفجائية، وهي عبارة عن أراضي بطون الأودية والسهل الرسوبي والمراوح الفيضيّة المحليّة وتحتوي على الحصى والزلط والصلصال والطين والجبس والرمل الناعم. كانت هذه الأراضي تشكّل حوالي 11.169%، وتراجعت لتصل إلى 10.5865% عام 2015م، وبلغت نسبة التغيّر– 5.21542%، حيث تراجعت مساحة أراضي انتشار الأودية نتيجة لخصوبة التربة وصلاحيتها للزراعة (ملحق 4). وتبلغ احتمالية التحول إلى أراضي انتشار الأودية 0.105865667.
- أراضي القيعان الطينية، تواكب الأزرق، الجزء الجنوبي لأراضي الحرة الأردنية سلسلة من المنخفضات الطبوغرافيّة تعبر عنها مجموعة من القيعان ابتداء من قاع خنة شمال شرق قصر الحلابات وانتهاء بقاع الهزيم على الحدود الأردنية السعودية، (البحيري، 1991)، وتمتلئ بالمياه في المواسم جيدة الأمطار وبعمق يتراوح بين متر وعدة أمتار، وتمتاز تربتها بأنّها عديمة النفاذيّة ممّا يساعد على حجز المياه الشتويّة معظم فصل الشتاء وتجف فصل الصيف، مخلفة وراءها القشور الطينية ترتفع فيها نسبة الملوحة، وقد تراجعت مساحة هذه الأراضي من 11.321% عام 1978، ليصل إلى3.0392% عام 2015 م. وبلغت نسبة التغيّر –73.1544%؛ حيث تراجعت مساحة القيعان الطينية نتيجة تحول جزء منها للزراعة خاصة المناطق خصبة التربة (ملحق 5). وبلغت احتمالية التحول إلى الأراضي الوعرة 0.030392058.
- أراضي الرمال، تعتبر هذه المناطق للتعرية الريحية، وسيادة المناخ الجاف، وارتفاع درجة الحرارة ،وارتفاع نسبة التبخر وانبساط طبوغرافية السهل تقريبا وقلة كثافة الغطاء النباتي في معظم جهات الإقليم وما يتبعه من سهولة الحركة والنحت والنقل والإرساب، حيث يتراكم نباك الطين حول أصناف من الشجيرات الملحيّة التي تعيش في البيئات الملحيّة، ويتوقف ارتفاع النبك على نوع النبات الذي يرتبط بدوره على منسوب المياه (البحيري، 1991). إضافة إلى الكثبان الرملية الطينية التي تكثر حول قرية الشيشان وفي منطقة عين البيضا، وعين العنقية، والأطراف الشرقية من أراضي منخفض الأزرق، ويتراوح ارتفاعها ما بين سنتيمترات إلى 10 أمتار تقريبًا، إلى جانب سيادة هبوب الرياح الغربية والجنوبية الغربية.

وكانت تشكل حوالي 33.988% من قضاء الأزرق، وتراجعت إلى 29.751% من المساحة عام 2015 نتيجة للتوسع الزراعي والعمراني.وبلغت نسبة التغيّر – 12.4665%، حيث تراجعت مساحة أراضي الرمال نتيجة تحول جزء منها للزراعة خاصة المناطق القريبة من مجاري الأودية (ملحق 6). وتبلغ احتمالية التحول إلى أراضي الرمال 0.297512917.

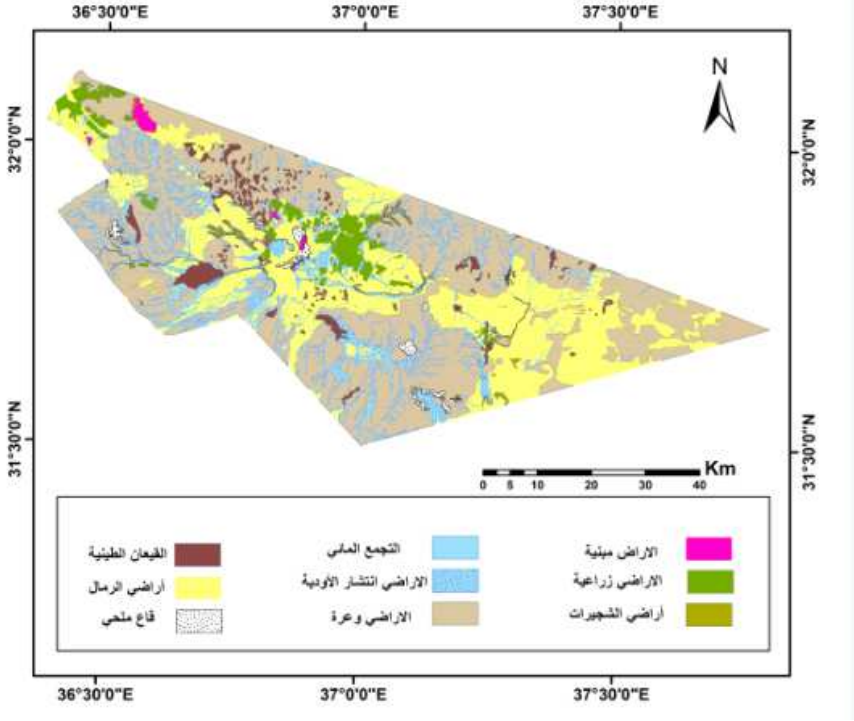
- الأراضي الوعرة، وهي عبارة عن الأسطح الطفحيّة التي تقطعت بفعل الأودية الرئيسية حيث تعلو قرابة مائة متر فوق البطون والقيعان، وركومات من الحجارة المجواة، والسدادات البركانية التي تعلو عشرات الأمتار فوق أسطح القيعان، ومخاريط الرماد والفوهات الحقيقية التي ترتفع 100 متر عمّا يحيطها، إضافة إلى طبقات الجمر والرماد وجلاميد المقذوفات، والمغاور والفجوات. وقد اتسعت المساحة من 40.786%، عام 1978م إلى 49.5137%، من مساحة القضاء عام 2015م. و بلغت نسبة التغيّر 21.39841%،إذ زادت مساحة الأراضي الوعرة ولعلّ السبب في ذلك يعود إلى التصحر ونشاط عوامل الحت والتذرية الريحية (الملحق 7). وتبلغ احتمالية التحول إلى الأراضي الوعرة 0.495137271.
- القيعان الملحية، وهي عبارة عن المنخفضات المغطاة بالمياه المشبعة بالأملاح المذابة، التي تزيد نسبتها في ظل ظروف المناخ السائد خاصة فصل الصيف، حيث تتبخر المياه من القيعان تاركة طبقة من القشور الملحية وتعرف باسم المسطحات القلوية، وكانت تغطي حوالي 0.35457% من مساحة القضاء واتسعت مساحتها إلى 0.8864% عام 2015م. وبلغت نسبة التغيّر 150%، حيث زادت مساحة القيعان الملحيّة، وقد يعود السبب في ذلك إلى ارتفاع معدل درجة الحرارة ومعدل التبخر، وإغلاق مصنع ملح الأزرق حيث كان سكان الأزرق يجمعون ملح الطعام بعد تجفيف المياه المالحة، ويسوّقونه في الأردن وسوريا والعراق (البحيري، 1991). وتبلغ احتمالية التحول إلى القيعان الملحية 0.00886435.



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية

الشكل (5)

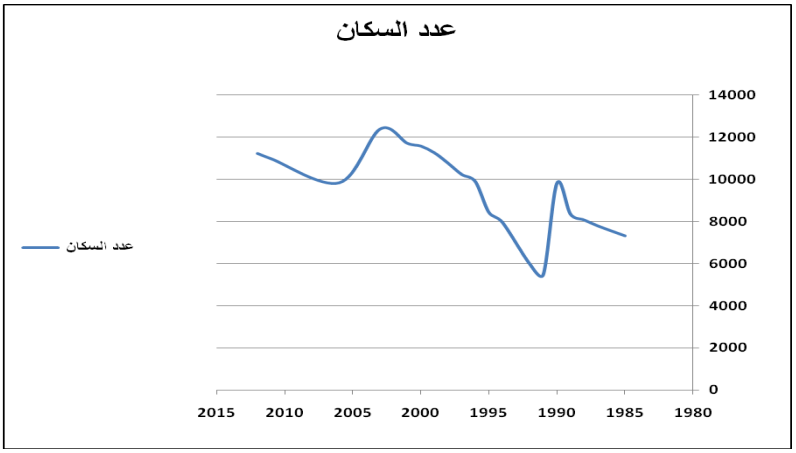
توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للعام 1978



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية

الشكل (6)

توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للعام 2015



المصدر: إعداد الباحث باستخدام بيانات دائرة الإحصاءات العامة

الشكل (7)

تطور عدد السكان في قضاء الأزرق

جدول (1)

نسبة التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق خلال الفترة 1978–2015

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	1978	النسبة %	2015	النسبة %	نسبة التغير%
الأراضي المبنية	4	0.101307	22	0.557187722	450
الأراضي الزراعية	78	1.975484	220	5.571877216	182.0513
أراضي الشجيرات	10	0.253267	3	0.075980144	-70
تجمع مائي	2	0.050653	0.7	0.0177287	-65
انتشار أودية	441	11.16908	418	10.58656671	-5.21542
القيعان طينية	447	11.32104	120	3.039205754	-73.1544
رمال	1342	33.98845	1174.7	29.75129166	-12.4665
الأراضي وعره	1610.4	40.78614	1955	49.51372708	21.39841
القيعان ملحية	14	0.354574	35	0.886435012	150
المجموع	3948.4	100	3948.4	100	

جدول (2)

مصفوفة التحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي من نوع لآخر، خلال الفترة 1978–2015

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الراضي	الأراضي المبنية	الأراضي الزراعية	أراضي الشجيرات	تجمع مائي	انتشار أودية	قيعان طينية	رمال	أراضي وعرة	قيعان ملحية	المجموع 1978
الأراضي المبنية	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
الأراضي الزراعية	0	68	0	0	4	0	2	4	0	78
أراضي الشجيرات	0	7	3	0	0	0	0	0	0	10
تجمع مائي	0.6	0.3	0	0.7	0	0.38	0	0.02	0	2
انتشار أودية	0.2	45	0	0	395.5	0.3	0	0	0	441
قيعان طينية	0.2	21	0	0	10	106.02	91.9	217.88	0	447
رمال	12	55	0	0	5	4	1018	248	0	1342
أراضي وعره	5	22.7	0	0	2.5	9.3	62.8	1485.1	23	1610.4
قيعان ملحية	0	1	0	0	1	0	0	0	12	14
المجموع 2015	22	220	3	0.7	418	120	1174.7	1955	35	3948.4

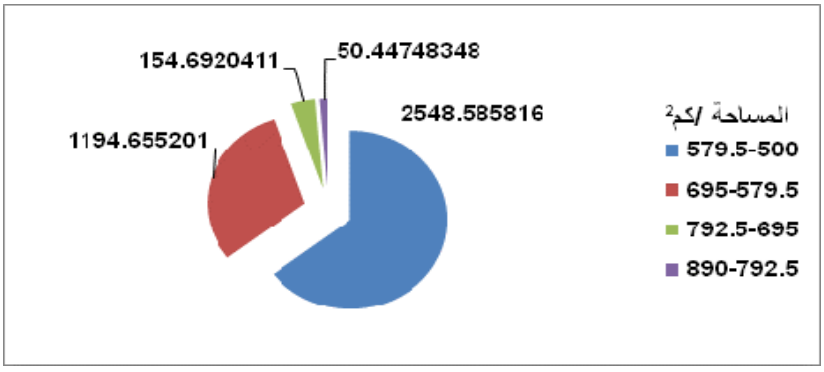
جدول (3)
احتماليّة التحوّل في الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي ما بين 1978–2015

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	الأراضي المبنية	الأراضي الزراعية	أراضي الشجيرات	تجمع مائي	انتشار أودية	قيعان طينية	رمال	أراضي وعره	قيعان ملحية	المجموع
الأراضي المبنية	0.001013069	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00101 3069
الأراضي الزراعية	0	0.017222166	0	0	0.00101 3069	0	0.00050 6534	0.00101 3069	0	0.01975 4837
أراضي الشجيرات	0	0.00177287	0.00075 9801	0	0	0	0	0	0	0.00253 2671
تجمع مائي	0.00015196	7.59801E-05	0	0.00017 7287	0	9.62415 E-05	0	5.06534 E-06	0	0.00050 6534
انتشار أودية	5.06534E-05	0.011397022	0	0	0.10016 7156	7.59801 E-05	0	0	0	0.11169 0811
قيعان طينية	5.06534E-05	0.00531861	0	0	0.00253 2671	0.02685 1383	0.02327 5251	0.05518 1846	0	0.11321 0414
رمال	0.003039206	0.013929693	0	0	0.00126 6336	0.00101 3069	0.25782 5955	0.06281 0252	0	0.33988 451
أراضي وعره	0.001266336	0.005749164	0	0	0.00063 3168	0.00235 5384	0.01590 5177	0.37612 7039	0.00582 5144	0.40786 1412
قيعان ملحية	0	0.000253267	0	0	0.00025 3267	0	0	0	0.00303 9206	0.00354 574
المجموع	0.005571877	0.055718772	0.00075 9801	0.00017 7287	0.10586 5667	0.03039 2058	0.29751 2917	0.49513 7271	0.00886 435	1

5: تغيّر الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا للمتغيّرات الطبوغرافيّة

أولا: أثر الارتفاع "Elevation" في تغيّر الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي

يُظهر شكل (8) التوزيع المساحي الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعًا لاختلاف الارتفاع لقضاء الأزرق، حيث تشكل نسبة الأراضي التي يتراوح ارتفاعها بين 500–597.5م حوالي 67% من مساحة القضاء، وتبلغ نسبة الأراضي التي يتراوح ارتفاعها بين 792.5–890 م حوالي 1% فقط من مساحة قضاء الأزرق.



الشكل (8)
التوزيع المساحي للارتفاعات في قضاء الأزرق

ويظهر جدول (4) التّحوّل في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعا لتغيّر الارتفاع. إذ يبدو أنّ كل الأراضي المبنيّة تتواجد في المناطق التي تتراوح 500–597.5 م، حيث بلغت نسبة التغيّر حوالي 450%. بينما

بلغت نسبة التغيّر للأراضي الزراعيّة حوالي 206.67%، وبلغت نسبة التغيّر في الأراضي الوعرة 48.94%، وتراجعت مساحة أراضي الشجيرات، ومناطق التجمع المائي ومناطق انتشار الأودية، والقيعان الطينية، والرمال، والقيعان الملحية.

أمّا المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين 597.5–695 م، فقد توسعت الأراضي الزراعيّة والأراضي الوعرة وأراضي القيعان الملحية وتراجعت مساحة أراضي الشجيرات والتجمع المائي، وانتشار الأودية، والقيعان الطينية وأراضي الرمال.

أما المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين 659 –792.5م، فقد تراجعت مساحة معظم أنواع الغطاء الأراضي باستثناء الأراضي الوعرة والرمال. كما اتسعت مساحة الأراضي الوعرة في المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين 792.5–890م.

جدول (4)

نسبة التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا لاختلاف الارتفاع للفترة من 1978–2015

الارتفاع	500–597.5 م			597.5–695 م			659–792.5 م			792.5–890 م		
أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	1978	2015	نسبة التغير%	1978	2015	نسبة التغير%	1978	2015	نسبة التغير%	1978	2015	نسبة التغير%
الأراضي المبنية	4	22	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الأراضي الزراعية	45	138	206.67	20	70	250	13	12	-7.69	0	0	0
أراضي الشجيرات	6	1.7	-71.67	2	1	-50	2	0.3	-85	0	0	0
التجمع المائي	1.5	0.5	-66.67	0.3	0.1	-66.66	0.2	0.1	-50	0	0	0
انتشار الأودية	371	363	-2.156	40	25	-37.5	30	30	0	0	0	0
القيعان الطينية	399.7	88.5	-77.86	30.3	27.5	-46. 2	17	4	-76.47	0	0	0
الرمال	1099.4	1000	-9.042	200	128	-36	42.5	46.8	10.12	0	0	0
الأراضي الوعرة	610	910	48.94	900	933	3.67	50	61.5	23	50	50.5	1
القيعان الملحية	12	25	-108.3	2	10	400	0	0	0	0	0	0
المجموع	2548.6	2548.7		1194.6	1194.6		154.7	154.7		50	50.5	

ثانيا: أثر الانحدار"Slope" في تغيّر الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي

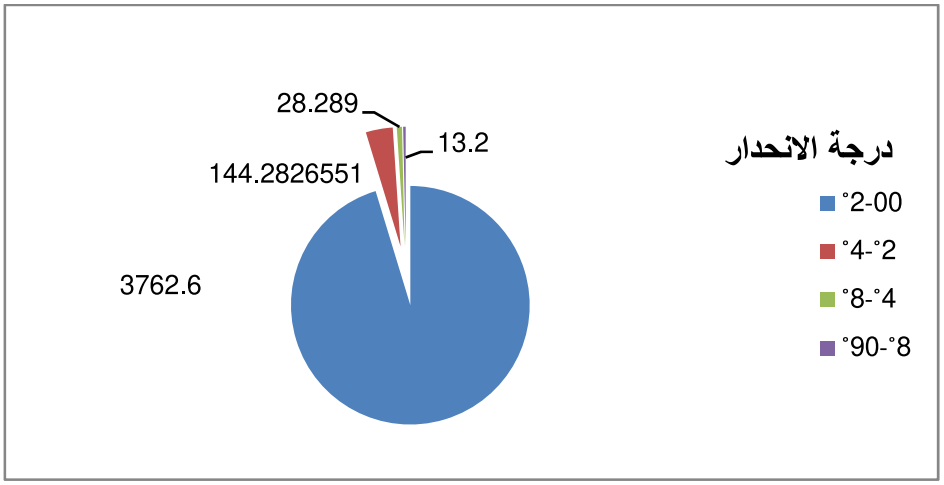
يظهر شكل (9) التوزيع المساحي للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعًا لاختلاف الانحدار عام 1978م، و2015م، حيث يتبيّن أنّ حوالي 95.3% من مساحة القضاء يقل انحدارها عن 2°.

أمّا جدول (5) فيظهر التّحوّل في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض تبعًا لتغيّر درجة الانحدار، ويبين الجدول تزايد مساحة كل من: الأراضي المبنية والزراعية والأراضي الوعرة والقيعان الطينية.

وتراجع مساحة أراضي الشجيرات، والتجمع المائي، ومناطق انتشار الأودية، والقيعان الطينية، والرمال.

أمّا المناطق التي يتراوح انحدارها بين 2°–4°، فقد توسعت فيها الأراضي الزراعيّة، والقيعان الملحية، وتراجعت مساحة أراضي الشجيرات ومناطق انتشار الأودية والقيعان الطينية، والأراضي الوعرة.

وفي الأراضي التي يتراوح انحدارها بين 4°–8° تم استغلالها للتوسع في زراعة الأشجار المثمرة، خاصة أشجار الزيتون، حيث بلغت مساحة الأراضي الزراعية عام 2015، حوالي 2 كم²، في حين لم يكن هنالك أراض زراعية عام 1978. واتسعت القيعان الطينية. أما المناطق التي يزيد انحدارها عن 8°، يلاحظ اتساع أراضي الرمال، الأراضي الوعرة.



الشكل (9)
التوزيع المساحي لدرجة الانحدار في قضاء الأزرق

جدول (5)
نسبة التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي تبعا لاختلاف درجة الانحدار للفترة من 1978-2015

درجة الانحدار / أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	0-2°			2-4°			4°-8°			8°-90°		
	1978	2015	نسبة التغير %	1978	2015	نسبة التغير %	1978	2015	نسبة التغير %	1978	2015	نسبة التغير %
الأراضي المبنية	4	22	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الأراضي الزراعية	78	200	156.4	0	18	غير محدد	0	2	غير محدد	0	0	0
أراضي الشجيرات	8	2.2	-72.5	1	0.6	-40	1	0.2	-80	0	0	0
التجمع المائي	2	0.7	-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
انتشار الأودية	420	410	2.38-	20	7	-50	1	1	غير محدد	0	0	0
القيعان الطينية	420	100	-76.2	26	17	-34.62	1	3	200	0	0	0
الرمال	1320	1150	-12.88	15	15	0	6	9	66.67-	1	0.7	670
الأراضي الوعرة	1500.657	1853	23.479	78	77	-1.28	19.28	12	-37.76	12	13	8.33
القيعان الملحية	10	25	150	4	10	150	0	0	0	0	0	0
المجموع	3762.657	3762.9		144	144.6		28.28	27		13	13.7	

6: تحليل النتائج

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- إنّ المساحة المستغلة من قضاء الأزرق تقتصر على الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعيّة والتي كانت تشكل 4.5% عام1978، واتسعت عام 2015 لتشكل 6.13% من المساحة الكلية.
- هناك تزايد في مساحة الأراضي المبنية والزراعية والأراضي الوعرة والقيعان الملحية. وجاء توسع الأراضي المبنيّة والزراعية على حساب مناطق انتشار الأودية وأراضي الرمال والقيعان الطينية.

- هناك تراجع في مساحة كلّ من: أراضي الشجيرات، والتجمع المائي، وأراضي انتشار الأودية، والقيعان الطينية، والرمال.
- هناك تأثير للعوامل الطبوغرافيّة على توزيع الغطاء الأرضي واستخدامات الأراضي حيث يلاحظ انتشار كافة أنواع الغطاء الأرضي واستخدامات الأراضي في المناطق التي يتراوح منسوبها بين 500–597.5م والتي يقل انحدارها عن 2°، باستثناء الأراضي الوعرة والرمال على كافة الارتفاعات، ولعل السبب في ذلك يعود لعوامل أخرى أهمها المناخ.

التوصيات:

توصي الدراسة بالآتي:

- التوسع في الخدمات والبنية التحتية في القضاء للحد من الهجرة إلى عمان والزرقاء، حيث يلاحظ انخفاض الكثافة السكانية العامة التي تصل إلى 3.04 نسمة/ كم^2.
- زيادة الاهتمام بالمناطق السياحية في المنطقة، وخاصة القصور الصحراوية الواقعة ضمن منطقة الدراسة، والقيام بالفعاليات الثقافية والرياضية.
- إعادة تشغيل مصنع الأملاح في الأزرق والذي تم تشغيله في العشرينات من القرن الماضي، والتوسع في استغلال الأملاح في الأزرق، للحد من تركزها في التربة، وحل مشكلة الفقر والبطالة.
- التوسع في زراعة المحاصيل التي تتحمل ملوحة التربة؛ مثل أشجار النخيل والبقوليات، خاصة في منطقة وادي البطم، ووادي الرتم، ومنطقة عين البيضاء، ومنطقة عين العنقية، واستخدام تقنيات الري الحديثة للحد من التبخر، حيث تراوح مجموع التبخر ما بين 200–221.2 ملم خلال الفترة 2002–2010 م، (دائرة الأرصاد الجوية، 2002–2009).
- تحسين المراعي الطبيعيّة والتوسع في زراعة الأعلاف وتنظيم عملية الرعي وتطوير الثروة الحيوانية.
- إجراء دراسات لمعرفة إمكانية استغلال الطاقة الشمسيّة في توليد الطاقة الكهربائية، إذ يبلغ عدد الأيام الصافية 217 يوم، ومعدل سطوع الشمس 8.6 ساعة/اليوم في المناطق غير المستغلة في قضاء الأزرق خلال الفترة 2002–2009 م،(دائرة الأرصاد الجوية، 2002–2009).
- استغلال الصخور المنتشرة في المناطق الوعرة في البناء وخاصة واجهات المنازل حيث تمتاز الصخور بالصلابة ومقاومة التعرية والتجوية.
- تشديد الرقابة على استغلال المياه الجوفية والينابيع لحل مشكلة المياه، والتوسع في الحصاد المائي.
- تشجيع الاستثمار في قطاع التعدين، و القطاع الصناعي لتنوع المعادن, وقرب القضاء من أسواق الخليج والعراق وسوريا.
- ضرورة الاعتماد على معطيات نظم المعلومات الجغرافيّة في الدراسات الجغرافيّة في المجالات المختلفة نظراً لدقة النتائج التي تنتج عن استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافيّة،وإمكانية قيام نظم المعلومات الجغرافيّة بإجراء العمليات الحسابية، وتمثيلها على الخرائط المختلفة.
- إنشاء قاعدة معلومات جغرافية خاصة بالغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي لتكون جزءاً من منظومة وطنية شاملة، تخدم أهداف وأغراض مختلفة، وتكون متاحة لكافة المختصين، والباحثين، والمخططين.
- كما يوصى بإجراء دراسات لمعرفة أثر العوامل الطبيعيّة والبشرية على توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي؛ كالمناخ والعوامل الديموغرافية والمؤسسية وغيرها.

المصادر والمراجع

المراجع العربية

البحيري، صلاح الدين،1991، **جغرافيا الأردن**، مكتبة الجامع الحسيني، عمان.

أبو عجمية، سوسن، 1999، **التّحوّلات السكانية والتغيّرات البيئية في واحة الأزرق**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

دائرة الإحصاءات العامة، النشرة الإحصائية السنوية خلال الفترة 1985– 2012، عمان، الأردن.
دائرة الإحصاءات العامة الأردنية، تعدادات السكان في الأعوام 1979، و1994، و2004، عمان، الأردن.
دائرة الأرصاد الجوية، التقارير السنوية خلال الفترة 2002–2009، عمان، الأردن.
فرحان، يحيى،1987، **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته**، جمعية المطابع التعاونية عمان.
المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1978، **صور جوية قضاء الأزرق**، عمان، الأردن.
المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1978، **خريطة طبوغرافية لوحة الأزرق، وادي راجل، وادي القطافي، أم مخيلة، ابار الهزيم، وادي الغدف، وادي الضبعة، قصر عمرة، قصر مشاش**، قصر الحلابات، قصر الخرانة، مقياس 25000/1، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية

Al-Bakri J, Duqqah M, Brewer T. 2013. Application of Remote Sensing and GIS for Modeling and Assessment of Land Use /Cover Change in Amman, Jordan, ***Journal of Geographic Information System***, 5: 509-519.

Celikayan, M. 2007. Accuracy Assessment of Land Use Mapping By Manual Digitizing, ***Environmental Engineering Science***, 2 (3): 301-314.

Chaplot, V. 2007. Accuracy of Interpolation Techniques for Derivation of DEM Relation to Land Form Types & Data Density, ***Geomorphology***, 77 (1-2): 1276-141.

Dhinwa S, Pathan, K. 1992. Land Use Changing Analysis of 13 Bharatpur District using GIS, ***Journal of Indian Society of Remote Sensing***, 20 (4): 238-248.

ESRI, Arc GIS. 1999. ***Getting to Know Arc GIS,*** USA, 115-1768.

Falkner E., Dennis M. 2002. Aerial Mapping Methods and Applications, ***Lewis Publishers***, 2nd Edition, p 155-159

Fan F,Wang Y, Wang Zh. 2008. Temporal and Spatial Change Detection (1998-2003) and Predicting of Land Use in Core Corridor of Pearl River Delta (China) by Using TM and ETM+ images, ***Environ Monit Assess 137***, 137-147.

Fapeng L, Zongxue Xu, Youcan F, Meilin L. 2013. Changes of Land Cover in the Yarlung Tsangpo River Basin from 1985 to 2005, ***Environ Earth Sci 68***, pp 181-188.

Gautam P, Webb L, Eiumnoh A. 2002. GIS Assessment of Land Use/Land Cover Changes Associated with Community Forestry Implementation in the Middle Hills of Nepal, ***Mountain and Development***, 22 (1): 763-769.

Glasby GP. 2002. Sustainable Development: the Need for a new Paradigm , ***Environ Dev Sustain***, 4 (4): 333-345.

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

Jessica L. Morga N, Sarah E. Gerge L, Nicholas C, Coop S. 2010. Aerial Photography: A Rapidly Evolving Tool for Ecological Management, ***BioScience***, 60 (1): 47-59.

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.

Lambin E, Geist H, Lepers E. 2003. Dynamics of Land-Use and Land Cover Change in Tropical Regions, ***Annu. Rev. Environ Resource***, 28: 205-241.

Mather A, Needle C. 2000. The Relationships of Population and Forest Trends, ***The Geographical Journal***, 166 (1): 2-13

Minale A. 2013. Retrospective Analysis of Land Cover and Use Dynamics in Gilgel Abbay Watershed by using GIS and Remote Sensing Techniques,

Northwestern Ethiopia, ***International Journal of Geosciences***, 4: 1003-1008.

Phipps G. 2014. Three Applications of V.3 Google Maps: Just for Display of Data, or Analysis as Well, ***Journal of Geographic Information System***, 6 (5): 548-558.

Qiong Hu, Wenbin Wu, Tian Xia, Qiangyi Yu, Peng Yang, Zhengguo Li, Qian So. 2013. Exploring the Use of Google Earth Imagery and Object-Based Methods in Land Use/Cover Mapping, ***Remote Sens***, 5: 6026-6042.

Shalaby A, 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.

Shivoga A, Muchiri M, Kibichi S, Odanga J, Miller N, Baldyga J. 2007. Influences of Land Use/Cover on Water Quality in the Upper Land Middle Reaches of River Njoro, Kenya, Lakes and Reservoirs: ***Research and Management,*** 12: 97-105.

Reddy T. 2009. Topographic Normalization of Satellite Imagery for Image Classification Northeast India, ***Progressing Physical Geography***, 33 (76): 815-839.

Reis S. 2008. Analyzing Land Use /Land Cover Changing Using Remote Sensing and GIS in Rize North-East Turkey, ***Sensors***, 8: 76188-76202,DOI:10.3390/5/ 1076188.

Tovar V, Seijmonsbergen A, Duivenvoorden J. 2013. Monitoring Land Use and Land Cover Change in Mountain Regions: An Example in the Jalca Grasslands of Peruvian Andes, ***Landscape and Urban Planning***, 112: 40-49.

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

Were O, Dick B, Singh B. 2013. Remotely sensing the spatial and temporal land cover changes in Eastern Mau forest reserve and Lake Nakuru drainage basin, Kenya, ***Applied Geography***, 41: 75-86.

Xiaopu W, Zhiyao T, Haiting C, Jingyun F. 2007. Land cover dynamic topographic conditions in Beijig, China, ***Journal of Plant Ecology***, 30 (2): 239-251.

Zhao R, Chen Y, Shi P, Zhang L, Pan J, Zhao H. 2013. Land Use Land cover and Driving Mechanism in the Arid Inland River Basin: A case Study of Terim River, Xinjiang, China, ***Environ Earth Sci.,*** 68: 591-604.

Land Cover/Land Use Change in AL-Azraq District/ Zarqa Governorate between 1978-2015 Using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS)

*Dalal Zreqat**

ABSTRACT

This study aims to define the main types of land cover /land use in AL-Azraq ,and to analyze their spatial and temporal changes during the period 1978 a 2015. The study also aims to examine the effect of topographic factors on land cover/ land use distribution by using, Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS).The study analyzes the different topographic characteristics using Triangulated Irregular Networks (TIN), from the topographic maps of Al-Azraq with scale of 1:25000 as well as using satellite images Landsat for 2015.

This study identified nine main types of land cover in the district (agricultural land, built up land, shrub land, water reservoir, sediment plan land, mud Q´a, sand, complex land, salt Q´a).

The rates of change identified in this study are as follows: 450% in built up land, 182.0513% in agricultural land, -70% in shrub land, -65% in water reservoirs, -5.21542% in Sediment land, -73.1544 in mud Q´a, -12.4665% in sand, 21.39841%, in complex land 150% in salt Q´a. The main findings 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 special height between 500-595m, slope 0-2°.

Keywords: Land cover-land use, triangulated irregular networks (TIN), Conversion matrix, topographic factors, AL-Azraq District/Zarqa Governorate.

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

Received on 26/1/2015 and Accepted for Publication on 25/2/2016.