مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية 22 (2) ص ص 86-95 (2004)

Ref. No 2290

بحث أصلي

دراسة آثار التوسع العمراني على استخدام الأرض بواحة الإحساء باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

Investigation of the Impact of Urbanization on Land Use Categories in Al-Ahsa Oasis Using RS and GIS Techniques

مفرح الرويلي، محمد آيت بلعيد* و نادر موسى

Mufareh Al-Rowali, Mohamed Ait Belaid, and Nadir Musa

* جامعة الخليج العربي، ص.ب.: 26671، مملكة البحرين

بريد إلكتروني : belaid@agu.edu.bh

المستخلص: تعد مشكلة تآكل الرقعة الزراعية حول المدن، وما ينتج عنها من نقص في موارد الغذاء وتفاقم مشكلة التصحر ذات أهمية كبيرة، خاصة في المناطق الصحراوية كمنطقة الدراسة. فقد شهدت الأراضي الزراعية شبه إنحسار بعد أن كانت خصبة طيلة سنوات عديدة معتمدة في ريها على العيون الطبيعية والينابيع المتدفقة. غير أن الزحف العمراني قد طال بعض مناطقها الزراعية مما أدى إلى تقلص رقعتها القديمة.

إن هذه الدراسة تهدف إلى استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة آثار التوسع العمراني على استخدامات الأرض في واحة الإحساء. وقد اعتمدت الدراسة على صورتين التقطتا لواحة الإحساء في 1987 و 2001 م من القمر الصناعي الأمريكي Landsat-TM، والخرائط الطبغرافية، والمعطيات الحقلية. وتتكون خطة الدراسة من ثلاث مراحل: 1) دراسة جغرافية مستفيضة؛ 2) المعالجة والتحليل البصري للصور الفضائية؛ و3) تحليل نتائج الاستشعار عن بعد بواسطة نظم المعلومات الجغرافية. فقد إتضح من الدراسة الجغرافية على أن المنطقة تعاني من مشكلة التوسع العمراني والنمو السكاني. كما أننا عن طريق التحليل البصري باستعمال برنامج (ERDAS Imagine) تمكنا من إنتاج خريطتين لاستخدامات الأراضي لعامي1987 و2001 و معرفة مساحة كل نوع من استخدامات الأرض (عمران حضري، زراعة، ماء، هضاب، سبخات، مخططات، ورمال). وعند دمج هذه النتائج في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Info) تم التوصل إلى التغيرات الحاصلة على مدى 14 عاماً. فقد ثبت أن هناك زحفاً عمرانياً متواصلاً على الأراضي الزراعية بالخصوص وأن ذلك يعود جزئياً إلي أن إنتاج الأراضي الزراعية ليس مجدياً اقتصاديا وأنها مقسمة إلي ملكيات صغيرة بين الورثة، فضلا عن حدوث تقلص في مساحة الرقعة الزراعية القديمة، التي واكبها نمو في جهات أخرى على حساب استخدامات الأرض الأخرى. وفي الختام تبين الدراسة أن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وتوفر المعلومات الإحصائية يساعد متخذي القرار على وضع الخطط المستقبلية لإيجاد الحلول المناسبة للتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.

كلمات مدخلية: العمران الحضري، الزراعة، استخدام الأرض، تخطيط المدن، واحة الإحساء.

Abstract: Urbanization is considered as an important problem due to its impact on the land use categories surrounding urban areas. Urbanization causes the loss of the green zone and accelerates the desertification process particularly in the desert and arid zones such as the study site under investigation. This study focuses on the use of remotely sensed (RS) data and geographic information systems (GIS) techniques in investigating the effects of urbanization on land use categories in Al-Ahsa oasis. The study is based on two satellite images taken of Al-Ahsa oasis in 1987 and 2001 from the Thematic Mapper sensor of Landsat satellite, topographical maps and current field observations. The adopted methodology consisted of three phases: 1) intensive geographical study; 2) visual interpretation and analysis of the satellite images; and 3) spatial analysis of the remote sensing results using GIS tools. The geographical study revealed that Al-Ahsa oasis is suffering from urbanization phenomenon and population growth. The visual interpretation based on computer and remote sensing software (ERDAS Imagine) enabled us to produce two maps of land uses and to identify the area of the land use categories (agriculture, urbanization, hills, water, sabkha, planned areas, and sand). The changes occurring in the period between 1987 and 2001 were studied using geographic information system software (Arc Info). This proved that urbanization has particularly impacted the agricultural lands, because they are not cost effective and also due to the small size of parcels. Also, urbanization has occurred due to other land use categories (planned areas, sabkha).

In conclusion, the study proved that RS and GIS techniques along with ancillary data could be used to assist decision makers to prepare future plans, in order to find appropriate solutions to urbanization encroachment.

Keywords: Urbanization, agriculture, land use, urban planning, Al-Ahsa oasis.

المقدمة

تُعد واحة الإحساء من أكبر الواحات فى المملكة العربية السعودية و من أقدم مناطق الاستقرار البشري والحضري في المنطقة الشرقية، وهمزة وصل بين السعودية ودول الخليج العربية المجاورة.

وتتبع هذه الواحة إداريا إلى محافظة الإحساء، التي تمتاز بمساحتها الكبيرة التي تبلغ حوالي 670 كيلومتر مربع وهى بذلك تمثل 86% من المساحة الكلية للمنطقة الشرقية. هذا وإن مساحة واحة الإحساء لوحدها تصل إلى حوالي 252 كيلومتر مربع. وإن عدد سكانها يقدر بحوالي 727.000 نسمة حسب إحصائيات عام 1993، لهذا فإنهم يشكلون 92.5% من إجمالي سكان محافظة الإحساء ويتركز هؤلاء السكان في معظمهم في ثلاث مدن رئيسية هي الهفوف، والمبرز، والعيون (شكل 1).

وتشير الدراسات إلى أن نمو مدن الإحساء هذه قد جاء في جزء منه على حساب رقعتها الزراعية مخلفاً جيوباً من هذه الأراضي الزراعية فى المناطق السكنية. هذا ويتوقع أن تكون هذه الجيوب مجالاً مستقبلياً للعمران الحضري في الواحة.

وتسعى الدراسة الحالية إلى الاستفادة من التقنيات الحديثة ممثلة في الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية لبيان آثار النمو العمراني الأفقي في محافظة الإحساء على استعمالات الأرض الزراعية وغيرها وذلك للفترة ما بين 1987 و 2001 .

فتقنيات الاستشعار عن بُعد، ونظم المعلومات الجغرافية هي من أهم أدوات البحث العلمي الحديثة المساندة للدراسات الجغرافية، والتي أثبتت جدواها وأهميتها في البحوث الجغرافية التطبيقية، إلا أنها لا تزال محدودة الاستعمال من قبل الباحثين، والجغرافيين العرب باستثناء بعض التطبيقات المحدودة (هاريس، 1981)، ورغم استخدامها الواسع لأكثر من عشرين سنة الأخيرة في الدول الأوروبية والأمريكية .

خصائص منطقة الدراسة

أولاً: الخصائص الطبيعية

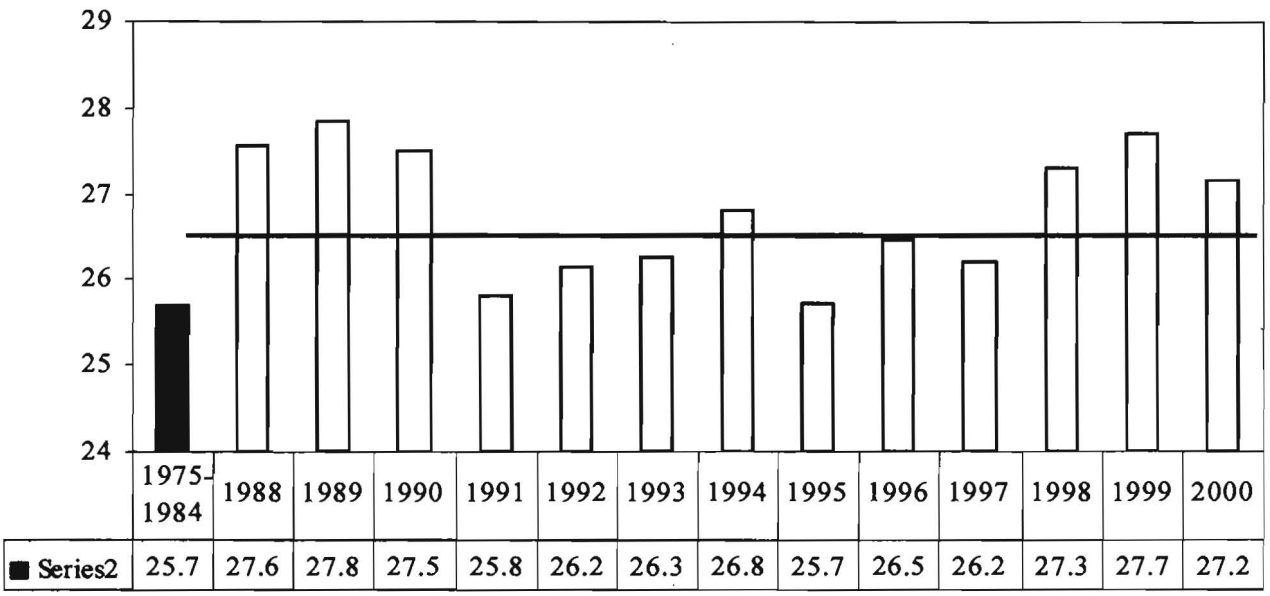
1- الموقع

تقع واحة الإحساء في الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية، وبين خطي عرض ′ 25 ، °25 و ′ 45 ، °25 شمالاً وخطي طول ′ 30 ، °49 و ′ 50 ، °50 شرقا (شكل 1). وتمتد هذه الواحة على هيئة زاوية قائمة على شكل حرف (L) بطول 30 كيلومتراً من الشمال إلى الجنوب وبعرض يتفاوت اتساعه من حوالي 7 كيلومتراً في الشمال إلى ما يقارب 16 كيلومتراً في الجنوب (الطاهر، 1999).

شكل (1): موقع واحة الإحساء (منطقة الدراسة).

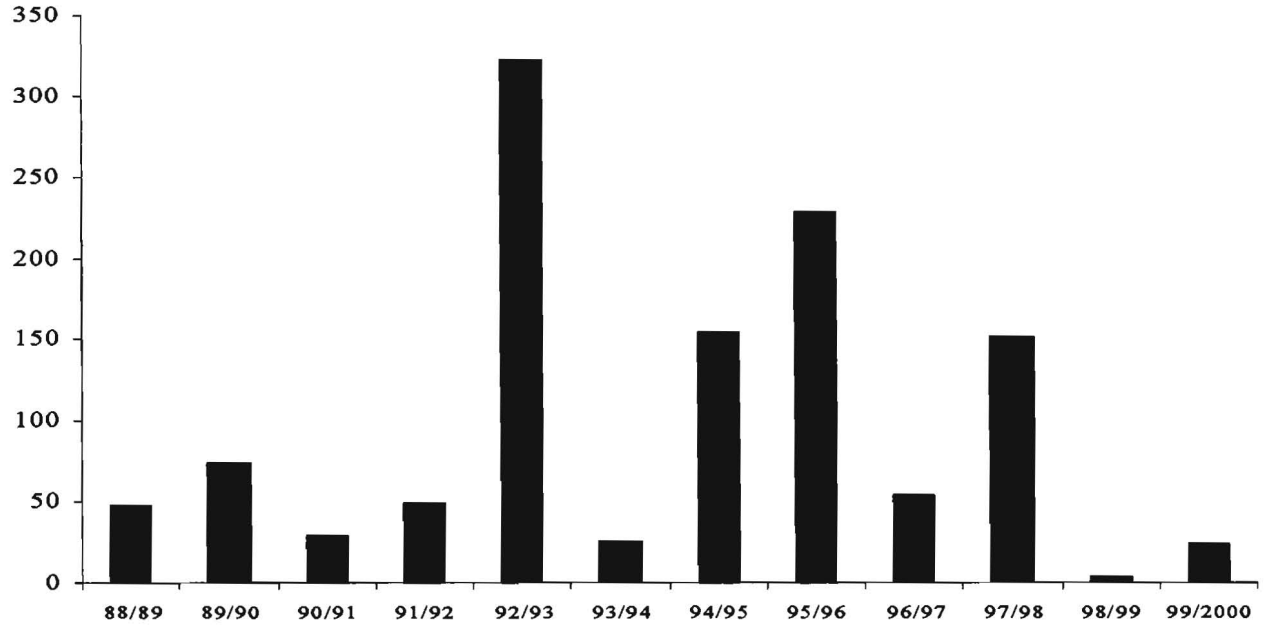
2- المناخ

محافظة الإحساء ذات مناخ صحراوي جاف، يبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة في السنوات ما بين 75- 1984 فيها حوالي 25.7° مئوية. في حين ارتفع هذا المعدل في السنوات ما بين 1988 و 2000 إلى 26.8 مئوية (شكل 2) .



شكل (2): المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محافظة الإحساء (جامعة الملك فيصل)

أما من حيث المطر فتعد محافظة الإحساء من أقل محافظات المملكة العربية السعودية مطراً مع تذبذب فى كمياته وعدم انتظام تساقطه من سنة إلى أخرى. فقد بلغ المتوسط السنوي للأمطار في الفترة ما بين 1975 و 1984 حوالي 75.3 ملم. بينما ازدادت في الفترة 1988 - 2000 إلى 110.4 ملم (شكل 3).



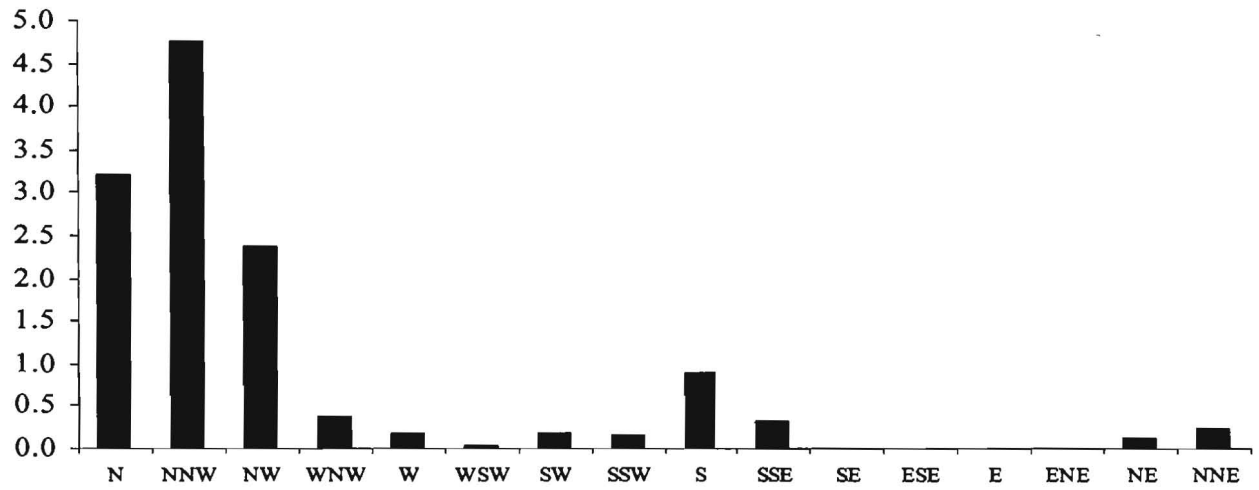
شكل (3) : كمية الأمطار السنوية الساقطة للفترة من 1988 ولغاية 2000 في محافظة الإحساء

وعند مقارنة درجات الحرارة وكميات الأمطار في الفترة 1975 ولغاية 1984 و في الفترة 1988 - 2000 يتبين لنا قلة هذه الكميات و طول فترة الجفاف مما يؤكد قسوة الظروف البيئية التي تتعرض لها النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة (الرويلي، أ 2001).

3- الانسياق الرملي في واحة الأحساء

يقدر المتوسط السنوي لكمية الانسياق الرملي للفترة الممتدة من 1985 إلى 1994 م بحوالي (12.7 م^3 /متر عرض). وقد بلغت كمية الانسياق الرملي الكامن في عام 1985م أعلى قيمها (21.7 م^3 / متر عرض) ، بينما انخفضت في سنة 1991 إلى حدها الأدنى (6.3 م^3 / متر عرض).

هذا وقد سجل شهر يونيو سنة 1986 أعلى كمية للانسياق الرملي الشهري الكامن خلال الفترة (1985- 1994م) حيث بلغت حوالي (6.7 م^3 / متر عرض) (شكل 4).



شكل (4): اتجاهات وكمية الانسياق الرملي السنوي الكامن على الأراضي الزراعية (م^3/ متر عرض) في واحة الإحساء خلال الفترة الممتدة من 1985 إلى 1994م (الطاهر، 1996).

4- مظاهر السطح في محافظة الإحساء

يعد سطح محافظة الإحساء من أقل مناطق المملكة تضاريساً وأكثرها انبساطا واستواء باستثناء بعض التلال والجبال المتناثرة في أجزاء مختلفة والتي تعرف محلياً بالقور والبرقات. وينحدر سطح المحافظة بشكل عام من الغرب نحو الشرق والشمال الشرقي.

وتنتشر في الأطراف الشمالية من واحة الإحساء مجموعة من الكثبان الرملية . التي كثيراً ما تزحف نحو الجنوب مهددة الأنواع المختلفة لاستخدامات الأرض في شمال وشرق واحة الإحساء. وإلى الشرق من واحة الإحساء يمتد لسان (شريط) آخر من الكثبان الرملية موازياً للأطراف الشرقية للواحة من المنطقة الشمالية لمشروع حجز الرمال إلى أن يتصل بالكثبان الرملية الواقعة إلى الجنوب من الواحة.

وتحيط بواحة الإحساء من جميع الجهات، عدا الجهة الغربية، مجموعة من السبخات، و تنتشر هذه السبخات في أجزاء متفرقة من أراضي الواحة (الطاهر، 1999).

ثانياً : الخصائص الحضرية والسكانية

لقد طرأ تغير على المدن الحالية في محافظة الإحساء، حيث تطورت كثيراً وأصبح لها عدة أشكال متباينة كالشكل المستطيل المتمثل في مدينة العيون والشكل النجمي لمدينة المبرز، والشكل شبه الدائري لمدينة الهفوف. وقد رافق هذا التطور والتركيب الجديد خدمات متميزة انعكست على مظاهر الحياة المختلفة بفضل العامل الاقتصادي وبالتحديد عامل النفط. وقد نشأت معظم هذه المدن قبل عام 1990 وتطورت على نحو عصري وحضاري وأخذت تغطي مساحات واسعة تجاوزت الـ 100 هكتار. وعلى أطرافها تنتشر مساحات شاسعة من الأراضي الصحراوية و السبخات و المزارع المتناثرة.

وقد بلغ عدد سكان محافظة الإحساء في عام 1973 حوالي 273.045 نسمة، ثم ارتفع إلى 551.455 نسمة في عام 1984 (وفقا لتقديرات وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة، 1994)، بزيادة 102% خلال 11 عاما. واستمر نمو عدد السكان حتى اقترب من 727.000 نسمة عام 1992م. وقد وصل تعداد السكان حسب نتائج المسح الاجتماعي- الاقتصادي بالعينة الذي أجرته بلدية محافظة الإحساء عام 1994 م إلى 790.000 نسمة و ذلك بمعدل نمو 4% سنوياً.

إن هذا النمو في عدد السكان يعود إلي أسباب عديدة أهمها الزيادة الطبيعية وصافي الهجرة، ويمثل السكان الحضر ما نسبته 77.9% من الإجمالي، في حين يمثل سكان الريف 16.4% وسكان الهجر 5.7%.

ثالثا : النشاط الزراعي

تعد الإحساء من أقدم المناطق الزراعية المروية في المملكة العربية السعودية، الأمر الذي أدى إلي استقرار الإنسان وارتباطه بها، ولكن ومع مرور السنين تضافرت مجموعة من العوامل البيئية والبشرية التي أثرت بشكل من الأشكال في تشكيل مظاهره الحضارية والاقتصادية. ومن بين هذه العوامل البيئية (الطاهر، 1999):

- انخفاض مستوى المياه الجوفية في العيون والآبار و ارتفاع ملوحة مياه الري.
- ارتفاع منسوب الماء الأرضي في الحقول الزراعية لعدم وجود نظام لصرف المياه الفائضة من عمليات الري مما أدى إلى تراكم الأملاح و انتشار السبخات.
- وجود طبقة صماء من كربونات الكالسيوم في ترب الأراضي الزراعية.
- حركة زحف الرمال نحو الحقول الزراعية.

أما العوامل البشرية فمن بينها:

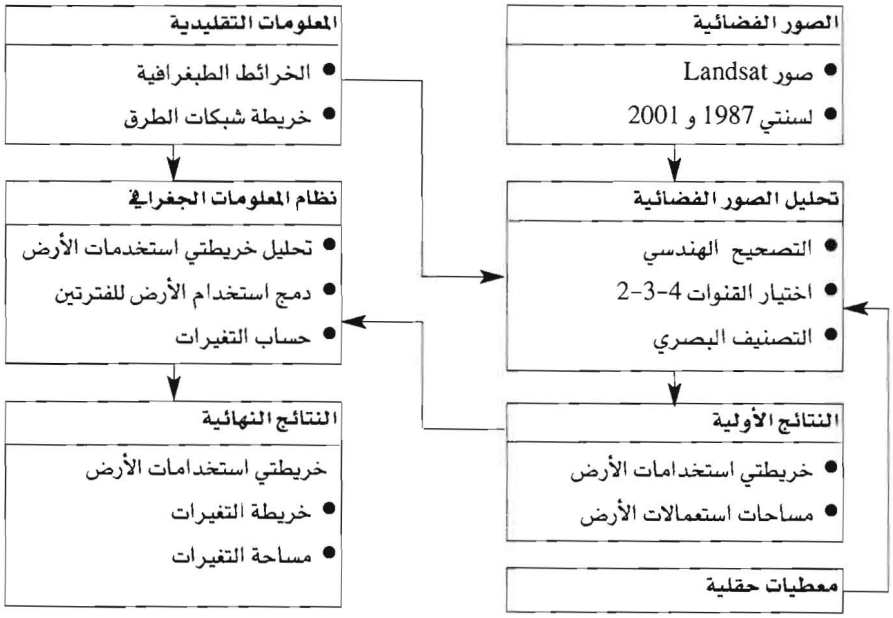
- عدم التطبيق الصحيح لبعض الأساليب الزراعية التي أدت إلى تراكم الأملاح في التربة.
- الري المفرط واتباع الأسلوب التقليدي في الري والصرف.
- فضلا عن تقسيم الأراضي الزراعية بين الورثة مما أدى إلى تقليل مساحة الحيازات الزراعية بحيث أصبحت غير مجدية اقتصادياً (Al-Taher, 1987).

كل هذه العوامل مجتمعةً أدت إلى تدهور مساحات واسعة من الأراضي الزراعية وتقلصها إلى حوالي 20.000 هكتار في نهاية القرن الماضي وبداية هذا القرن، إلا أن التدهور لم يتوقف عند هذا الحد بل تعدى ذلك إلى أن أدى إلى تقلص مساحة الأراضي الزراعية إلى 8.000 هكتار في عام 1990 (الطاهر،1999).

طريقة العمل

تمت الاستعانة في هذه الدراسة بتقنيات الاستشعار عن بُعد التي تعد من أفضل الوسائل لدراسة الموارد الطبيعية والتعرف على خصائصها وأماكن وجودها ثم مراقبتها ووضع الخطط لاستغلالها، بالإضافة إلى تطبيقاتها في رصد وتتبع الظواهر والتغيرات البيئية مثل الجفاف والتصحر، وعوامل التعرية والانجراف وتدهور التربة (ليلساند وكيفر، 1994 ؛العنقري، 1986 ؛ Richards and Jia, 1999). وقد تمت الاستعانة ببرنامج ERDAS Imagine Ver. 8.5 لتحليل ومعالجة الصور الفضائية لمنطقة الدراسة (ERDAS , 1999).

كذلك تمت الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية لإدخال وتخزين وتحليل البيانات والمعلومات من المرئيات الفضائية بعد تحويلها إلى شكل خرائط وصولاً إلى استخلاص النتائج (كبارة، 1997؛عزيز، 1998؛ Martin, 1991; Aronoff ., 1991) وفي هذا الصدد تمت الاستعانة ببرنامجي Arc Info و (Arc View (ESRI, 1997.



شكل (5): الخطوات التي أتبعت في جمع، وتحليل المعلومات، واستخراج النتائج النهائية

بصفة عامة تتكون طريقة العمل من المراحل الأساسية الآتية (Ait Belaid and Al-Rowali, 2002; Anys *et al.*, 1999) والمفصلة بالنموذج (شكل 5):

- إعداد الصور الفضائية وتصحيحها هندسيا،
- التفسير البصري والزيارة الحقلية،
- إعداد الخرائط الطبغرافية،
- إنتاج خرائط استعمالات الأرض،
- إنتاج خرائط التغيرات في استعمالات الأرض.

تحليل و معالجة الصور الفضائية لواحة الإحساء

أولا: إعداد الصور الفضائية ومعالجتها الأولية

- تقع منطقة الدراسة ضمن المسار(42/164) للقمر الصناعي الأمريكي Landsat- TM.
- إختيرت صورتان لعامي 1987 و2001 م حيث أخذت الأولى في 1987/10/11م، والثانية في 2001/10/17م ، وكلتا الصورتان تخضعان للنمط المعروف باسم . EOSAT fast format (معهد بحوث الفضاء، 2001).
- تم استقطاع جزء من الصورة(Subset image) لتحديد منطقة الدراسة واستقطاع صورة تغطيها، حيث أصبح مجموع الخلايا في صور 1987 و 2001 م هي 1315 خلية (Pixels) عرض و 1876 خلية طول. (منطقة الدراسة عبارة عن مستطيل يبلغ طوله 55 كيلومتراً وعرضه 40 كيلومتراً). درجة الدقة المكانية في الصورة الفضائية ليست عالية، فهي تساوى 30 x 30 متراً، إلا أنها تكفي لغرض الدراسة.

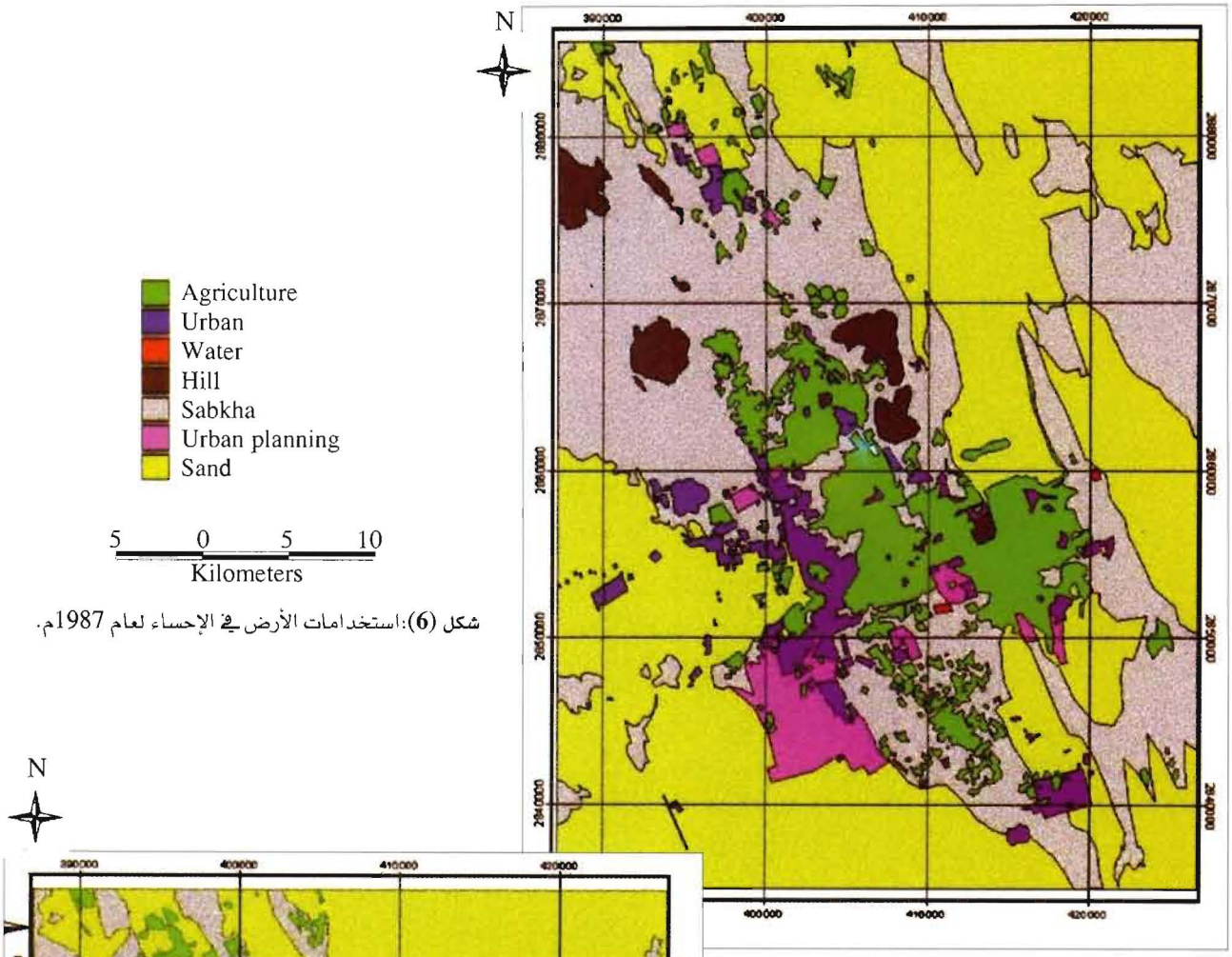
ثانيا: التصحيح الهندسي

- تم عمل التصحيح الهندسي من خلال مطابقة الصورة الفضائية لسنة 1987 مع الخريطة الطبغرافية لمنطقة الإحساء التي أنتجتها وزارة الشؤون البلدية والقروية عام 1979م بمقياس رسم 25,000:1 وتم أخذ إحداثيات عشرين موقعاً(نقطة معلومة) من الخريطة الطبغرافية ومطابقة هذه المواقع على الصورة الفضائية، ومن ثم تصحيح تلك المواقع على الصورة باستخدام برنامج ERDAS من خلال عملية Geometric correction
- بعدذلك تم تصحيح الصورة الفضائية لسنة 2001 عن طريق مطابقتها مع الصورة الفضائية لسنة 1987. وذلك باستخدام نظام الإسقاط المتبع في المملكة العربية السعودية (UTM Projection) والمرجع (WGS84) والمنطقة Zone 39.

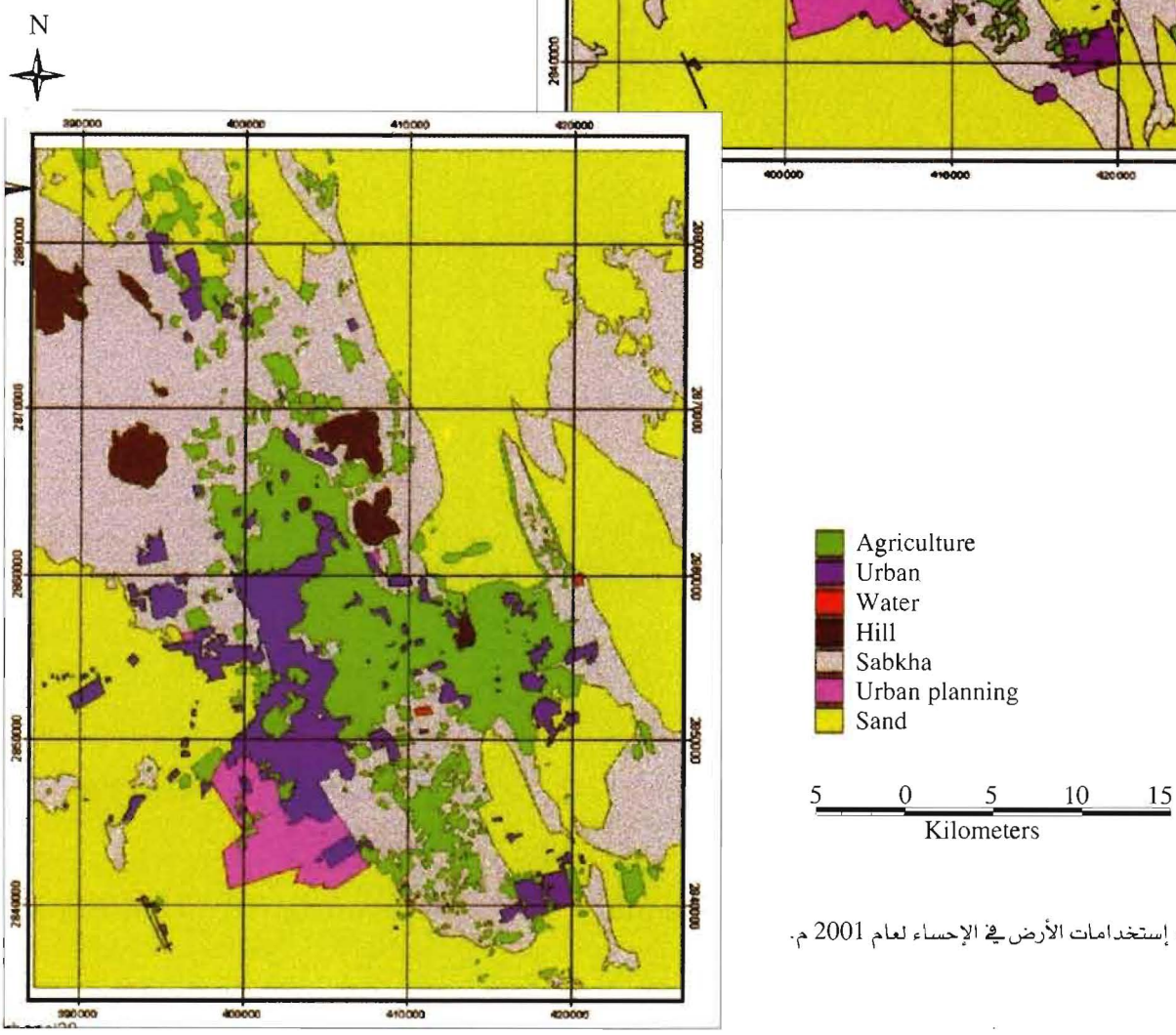
ثالثا: التصنيف البصري

- وهو تفسير الصور بصريا (Visual interpretation) وهي تقوم على أساس بسيط لتفسير الصور الفضائية وذلك بفحص الصور بالنظر للتعرف على الظواهر المختلفة التي يمكن تمييزها والحكم على مغزاها الحقيقي وما تمثله على سطح الأرض، وذلك تبعا للاختلافات في درجات اللون أو الظل في الصورة وما تمثله من تباين بين المواد السطحية والأنواع المختلفة لاستخدامات الأرض وذلك بمساعدة الحاسوب.
- و تم اختيار المناطق المتشابهة لتحديد نوع الاستخدام، حسب المعلومات الميدانية، وبعد ذلك تم إعطاء ألوان مختلفة لكل أنواع استعمالات الأرض (المناطق الزراعية والعمرانية والرملية والسبخات والمياه والمخططات والجبال).

● بعد إتمام عملية التصنيف للصورتين الفضائيتين للعامين 1987 و2001 م تم تحويل نتائج التصنيف إلى شكل Vector من خلال عملية الرسم على الشاشة (On screen digitizing) للتعامل معه من خلال نظام المعلومات الجغرافي (شكل 6 و7).



شكل (6): استخدامات الأرض في الإحساء لعام 1987م.



شكل (7): إستخدامات الأرض في الإحساء لعام 2001 م.

رابعا: إدماج وتحليل نتائج الاستشعار عن بُعد في برنامج نظام المعلومات الجغرافية

- تم تحويل النتائج النهائية للتصنيف من برنامج ERDAS Imagine على شكل Shape file إلي برنامج Arc Info لاستكمال عملية تصحيح الأخطاء وبناء Topology وعمليات الدمج وحساب المساحات.
- وبعد ذلك تمت عملية حساب المساحة لكل مضلع على حده والمساحة الإجمالية لكل نوع من استخدامات الأرض (جدول 1).
- تمت عمليات المقارنة لخرائط استخدامات الأرض المختلفة ومن ثم حساب التغيرات التي حدثت لاستخدامات الأرض خلال الفترة بين عام 1987 وعام 2001م (جدول 2). كذلك تم استخدام برنامج Arc View 3.2a للعرض، وإستكمال التحاليل.

جدول (1): مساحة استخدامات الأرض بالإحساء لعامي 1987 و 2001 م بالهكتار.

	مساحة 1987	النسبة %	مساحة 2001	النسبة %	التغير بالمساحة	النسبة %
العمران	7152.1	3.2	12477.9	5.6	5325.8	21.7
الزراعة	20392.9	9.2	24823.2	11.2	4430.3	74.5
المياه	86.2	0.1	88.2	0.1	2.0	2.3
الهضاب	4202.4	1.9	4056.0	1.8	146.4-	1.6-
السبخات	70053.0	31.6	61989.6	27.9	8063.4-	11.5-
المخططات	4984.7	2.3	3643.0	1.6	1341.7-	26.9-
الرمال	115153.4	51.7	114952.9	51.8	206.3-	0.2-
المساحة الكلية	222024.6	100	222024.6	100		

جدول (2): التغيرات التي طرأت في استخدامات الأرض بالهكتار في الفترة 1987 - 2001م.

1987 / 2001	Ua	Ag	Wb	Hl	Sb	Up	Sd	Ext (+)	Evo
Ua	—	513.1	1.5	21.5	2745.9	1499.8	972.3	5754.1	+5325.8
Ag	1193	—	—	82.4	4480.4	184.3	1654.1	6520.7	+4430.3
Wb	6.4	—	—	—	—	—	1.9	8.3	+2.0
Hl	15.7	1.4	—	—	197.9	—	—	215	-146.4
Sb	221.2	1396	—	257.5	—	533.3	4368.5	6776.5	-8063.4
Up	14.1	22.1	—	—	193.1	—	827	1056.3	-1341.7
Sd	51.6	157.8	4.8	—	7222.6	180.6	—	7617.4	-206.4
Reg(-)	428.3	2090.4	6.3	361.4	14839.9	2398.0	7823.8	xxx	Xxx

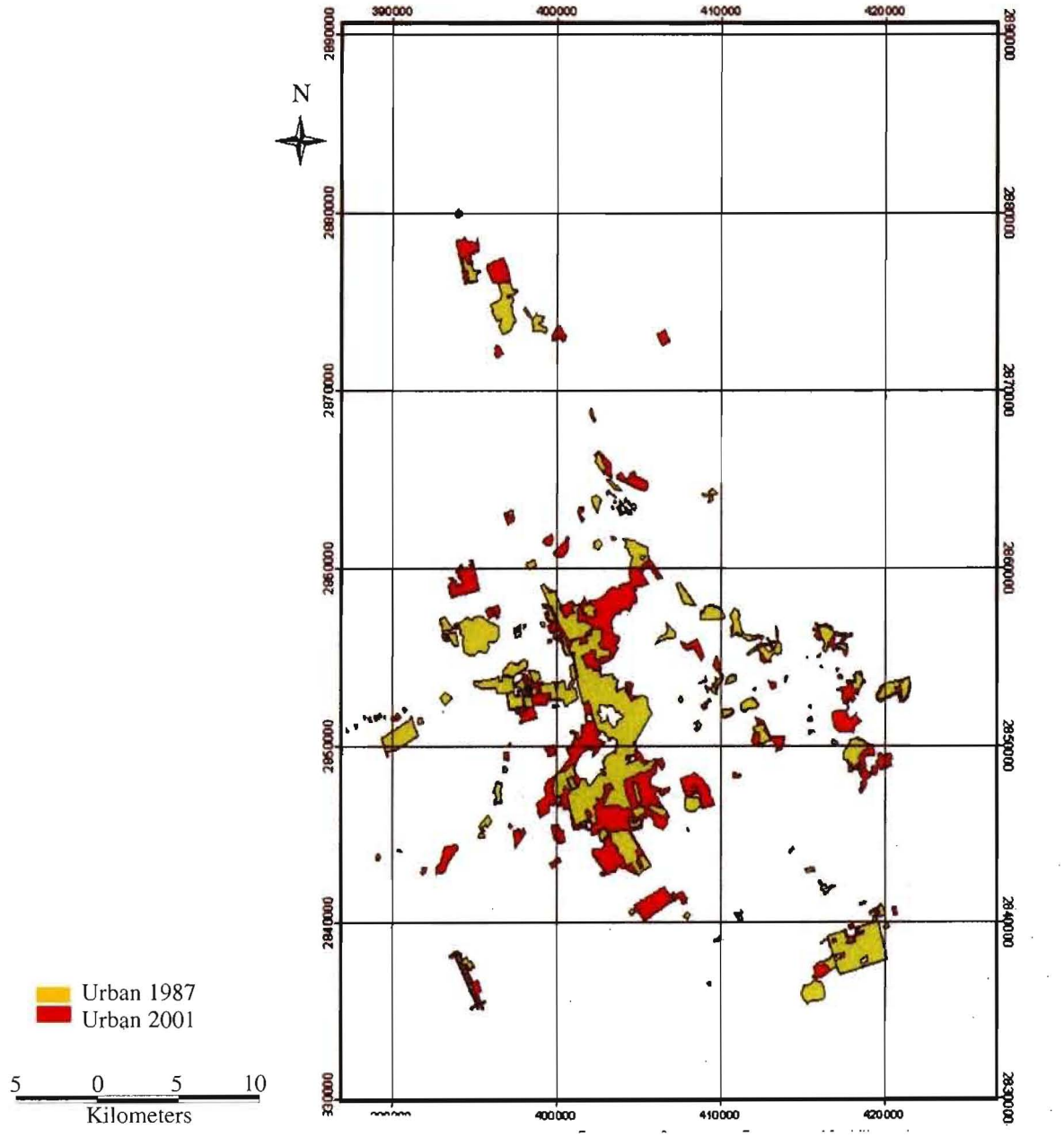
مناطق عمرانية	Ua	الهضاب	Hl
الأراضي الزراعية	Ag	المسطحات المائية	Wb
المخططات العمرانية	Up	زيادة في المساحة	Ext
الكثبان الرملية	Sd	نقصان في المساحة	Reg
السبخات	Sb	Evo = Ext. - Reg	

النتائج والتوصيات

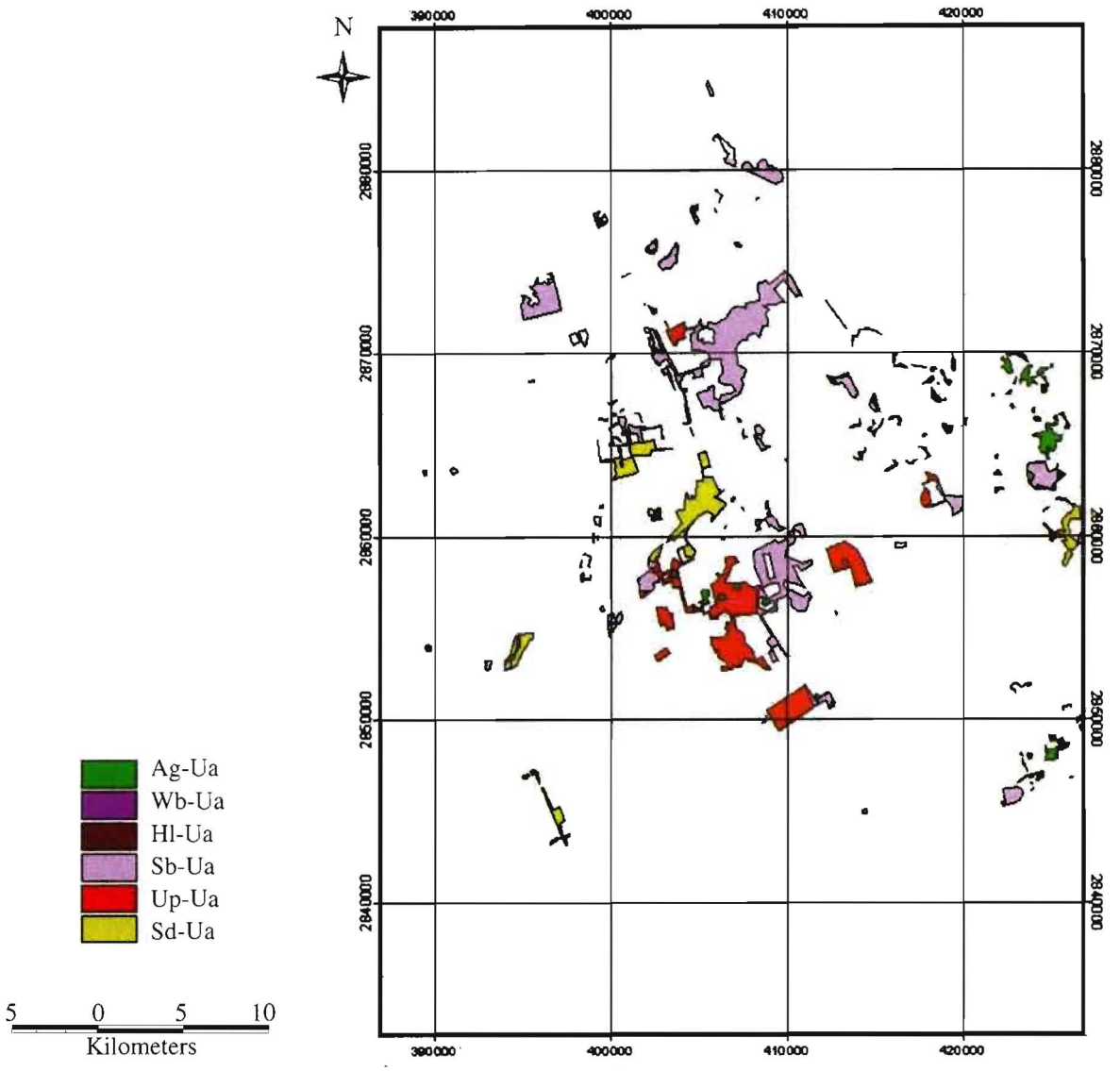
أولا: النتائج

- خريطتان لاستخدامات الأرض لعامي 1987 و 2001 (شكل 6 و7) تحتوى على الأنواع المختلفة لاستخدامات الأرض من حيث الموقع الجغرافي والمساحة (جدول 1).
- خرائط للتغيرات التي طرأت على استخدامات الأرض فى الفترة بين 1987 و 2001.
- لقد تبين أنه خلال 14 سنة الماضية اتسعت رقعة المناطق العمرانية (شكل 8) بحوالي 5326 هكتار (75%)، والمناطق الزراعية بحوالي 4430 هكتار (22%) وخلال نفس المدة كان هناك نقصان فى مساحة السبخات بحوالي 8063 هكتار (12%)، والمخططات العمرانية بحوالي 1431 هكتار (27%)، والكثبان الرملية بحوالي 206 هكتار، والجبال 146 هكتار.

- تمت دراسة آثار التوسع العمراني على استعمالات الأراضي الأخرى. الجدول 2 يبين التغيرات التي طرأت، فالمناطق العمرانية (شكل 9) مثلاً اتسعت رقعتها بحوالي(5326 هكتار) على حساب السبخات (2746 هكتار)، والمخططات العمرانية (1500 هكتار)، والكتل الرملية (972 هكتار)، والأراضي الزراعية (513 هكتار). وفى المقابل اتسعت الرقعة الزراعية بحوالي (4430 هكتار) على حساب السبخات (4480 هكتار)، والكثبان الرملية (1654 هكتار)، والمخـــطات العمرانية (184 هكتار)، والمـــناطق العمرانية (119 هكتار).
- عرفت الأراضي الزراعة تحولات مهمة حيث اتسعت من جهة بحوالي 6520 هكتار وتقلصت من جهة أخرى بحوالي 2090 هكتار.
- فى المجمل اتسعت المناطق العمرانية والأراضي الزراعية وذلك على حساب المخططات العمرانية والكثبان الرملية، مما يؤكد أن خلال فترة الدراسة تم تكوين كتل رملية جديدة و سبخات جديدة وازدادت رقعة المساحات المقترحة كمخططات عمرانية ولكن تم التهامها من طرف الأراضي الزراعية والمناطق العمرانية.
- الحصيلة أن واحة الإحساء تقع تحت ضغوط مناخية وبشرية مما أدى إلى التوسع فى المناطق العمرانية و تدهور الأراضي الزراعية وتكوين السبخات والكثبان الرملية .
- الدراسات التي تستخدم التقنيات الحديثة كالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وما ينتج عنها من نتائج سواء على شكل خرائط غرضية أو إحصائيات تعتبر حيوية ومهمة من أجل التخطيط السليم للمناطق العمرانية وحماية الأراضي الزراعية (شكل 10).



شكل (8): موقع واتجاه التوسع العمراني في الإحساء ما بين عامي 1987 و2001 م.



شكل (9): التوسع العمراني على حساب استخدامات الأراضي الأخرى في واحة الإحساء ما بين عامي1987 و2001 م

ثانيا: التوصيات

- تركيز المناطق السكنية في الشمال بعد إزالة مصنع الإسمنت وكذلك في جنوب الواحة وبالتحديد في جنوبها الغربي. وتركيز المناطق الصناعية والتجارية في أقصى جنوب الواحة.
- سن قوانين صارمة لها آلية تنفيذ محددة وتطبيقها عند أي تجاوزات أو مخالفات عمرانية أو زراعية أو الاستغلال غير القانوني للأراضي و رصد ومتابعة الآثار السيئة للتوسع العمراني وعلاجه.
- استصلاح باقي السبخات الداخلية أو القضاء عليها لما لها من سلبيات بيئية (مستنقع للحشرات ومضرة بالصحة).
- إقامة محميات طبيعية في الشمال والشمال الشرقي من الواحة لحماية الواحة من زحف الكثبان الرملية (الرويلي، ب2001 ؛ سيد وآخرون، 1994).

شكل (10): التوسع العمراني على حساب الرقعة الزراعية في واحة الإحساء.

المراجع العربية

الرويلي، مفرح معلق، (أ 2001). تقييم كفاءة مشروع حجز الرمال في واحة الأحساء. أطروحة الدبلوم العالي، برنامج علوم الصحراء والأراضي القاحلة، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين، 53 صفحة .

الرويلي، مفرح معلق، (ب 2001). دراسة آثار التوسع العمراني على الأراضي الزراعية بواحة الإحساء باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. أطروحة الماجستير، برنامج علوم الصحراء والأراضي القاحلة، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين، 117 صفحة.

الطاهر، عبدالله أحمد، (1996). العواصف الرملية والغبارية وأثرها في ترب الحقول الزراعية في واحة الإحساء بالمملكة العربية السعودية. بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، الرياض، العدد 24، 52 صفحة.

الطاهر، عبدالله أحمد، (1997). خصائص تربة الكثبان الرملية ومدى ملاءمتها للزراعة الجافة في واحة الإحساء بالمملكة العربية السعودية. بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، الرياض، العدد 28، 39 صفحة.

الطاهر، عبدالله أحمد، (1999). الإحساء دراسة جغرافية. الطبعة الأولى، الإحساء، 385 صفحة.

العمير، عبدالرحمن ، (1999). العمران الحضري في محافظة الإحساء. رسالة الدكتوراه، جامعه الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، 528 صفحة.

العنقري، خالد، (1986). الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية. دار المريخ، الرياض.

سيد، محمد أرباب وأبو ريشة، علي وفاء، (1994). مشروع حجز الرمال عن واحة الإحساء رؤية تحليلية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. الندوة الخامسة لأقسام الجغرافيا بجامعات المملكة- جامعة الملك سعود، الرياض، 34 صفحة.

عزيز، محمد الخزامي، (1998). نظم المعلومات الجغرافية-أساسيات وتطبيقات للجغرافيين. منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر، 375 صفحة.

كبارة، فوزي، (1997). مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية. الرياض، 168 صفحة.

ليلساند، توماس و كيفر، رالف، (1994). الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات. ترجمة حسن حلمي خاروف، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. دمشق، سوريا، 947 صفحة.

محطة الأرصاد الجوية، (2001). جامعة الملك فيصل. نشرة للفترة من 1975 إلى 1984م و الفترة من 1988 إلى 2000م.

مصلحة الإحصاءات العامة، (1992) النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن. وزارة المالية والاقتصاد الوطني- مطابع وزارة المالية والاقتصاد الوطني، الرياض.

معهد بحوث الفضاء، (2001). صور فضائية للقمر الصناعي Landsat-TM لعامي 1987 و 2001م. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

هاريس، د.ر.، (1981). الاستشعار من بعد في الشرق الأوسط. ترجمة علي البنا، الجمعية الجغرافية الكويتية، وحدة البحث والترجمة، العدد 25، ص 5-51.

وزارة الشؤون البلدية والقروية، (1984). وكالة الوزارة لتخطيط المدن، المشروع 107. مقياس الرسم 1:25,000، عدد 9 لوحات، الإحساء.

المراجع الأجنبية

Ait Belaid, M and Al-Rowali, M (2002). Investigation of the Impact of Urbanization on Agricultural Lands in Al-Ahsa Oasis using Geographic Information System and Remote Sensing techniques, 6th Annual ERSI Middle East and Africa User Conference, Dubai, UAE, www.gistec.com/mea2002/

Al-Taher, A (1987). Irrigation Efficiency and Production Energy Efficiency of Traditional and Modern Farms in the Al-Hassa Oasis, Saudi Arabia, Ph. D. Dissertation, Norman, Oklahoma, USA.

Anys, H, Ait Belaid, M, Bigaber, N et, and Wakrim, M (1999). Cartographie de l'Evolution du Tissu Urbain et Evaluation de l'Impact de l'Urbanisation sur les Terres Agricoles. GÈoObservateur, N.10, Rabat, Maroc, pp.3-11.

Aronoff, S (1991). Geographic Information Systems: A Management Perspective, 2nd Ed, WDL Publications, ISBN 0-921804-00-8.

ERDAS (1999). ERDAS Field Guide , Fifth Ed, ERDAS, Inc., Atlanta, Georgia, USA.

ESRI, (Environmental System Research Institute Inc) (1997). GIS Solution For Everyone. ESRI Inc., Redlands, California, USA.

Martin D (1991). Geographic Information Systems and their Socioeconomic Application. Routledge. London. pp. 1-7.

Richards, JA and Jia, X (1999). Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Springer (Third Ed), Germany, 363 p.

Received 23rd Dec. 2003; in revised form 10th Feb. 2004