Iraqi Journal of Science

خرائط استخدام الارض والغطاء الارضي والمعالجات المنفذة لظاهرة زحف الكثبان الرملية المتحركة لمحافظة صلاح الدين

هلاء سعدون، غدير عدنان و ميثم ماجد

شعبة التحسس النائي RS ونظم المعلومات الجغرافيةGIS ، قسم التخطيط والمتابعة، الهيأة العامة لمكافحة التصحر، وزراة الزراعة)

الخلاصة:

استخدمت مشاهد من المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الامريكي لاندسات(Landsat) المستحصلة من المتحسسات (ETM,TM)، لتميز [طبقة ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) ، طبقة الغطاء النباتي ،الاراضي المتملحة ،....الخ] بالأعتماد على برنامج ايرداس (**ERDAS Imagine**) لآجراء عمليات تحليل الطيف الضوئي بأستخدام طريقة التصنيف الموجه للبيانات (Supervised Classification) بعد تحويل البيانات الشبكية الى بيانات متجهية بأستخدام برنامج (**ARC GIS**).اذ تم انتاج خريطة استخدمات الارض والغطاء الارضي وتم تنفيذ عدة معالجات لوقف وتقليل أثر زحف الرمال المتحركة في مناطق مختارة للدراسة.كما تم استخدام تقنيات التحسس النائي واستخدام نظم المعلومات الجغرافية لانتاج خرائط استخدام الأراض والغطاء الأرضي لأقضية محافظة صلاح الدين(شرقاط ،بيجي، سامراء،تكريت ، بلد ،الدور، طوزخرماتو) بأستخدام مرئيات فضائية لتحديد ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية).

Land use and Land cover maps and the remadation of sand dune movements in Salahaddin Governorate

Hala Sadoon , Ghader Adnan and Maitham Majed

Remote sensing and GIS, Ministry of Agriculture

Abstract

Landsat were used to constract Land use and Land cover maps for some district in Salahaddin Governorate by using ERDAS Imagine for Supervised Classification.

Keywords: Land use and Land cover maps, ERDAS, Supervised Classification, Salahaddin Governorate,Iraq

المقدمة:

ان مفهوم التصحر هو التناقص في انتاجية الارض بسبب العوامل الطبيعية والبشرية ويعرفه آخرون بأنه: ظاهرة تحول الارض الزراعية والغابات والمراعي الطبيعية في المناطق الجافة وشبه الجافة إلى صحراء غير منتجة بسبب الجفاف المستمر لعدة سنوات او بفعل سوء استغلال الانسان و كذلك ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) وتراكم الاملاح.

ghadeer_husain@yahoo.com

وقد تم وصف التصحر من قبل برنامج البيئة للامم المتحدة بانه: تدهور الارض في المناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق شبه الرطبة والناتجة من عدة عوامل تتضمن التغيرات المناخية والنشاطات البشرية. وهذا التعريف تم الاتفاق عليه في مؤتمر البيئة والتطور للأمم المتحدة المنعقد في البرازيل سنة ١٩٩٢.

تعرضت اجزاء واسعة من بلدنا الى مشكلة تصحر خطيرة وقد استفحلت هذه المشكلة بعد سنة ٢٠٠٣ والتي تمثلت بأزدياد مساحات الاراضي المتأثرة بالملوحة والتغدق والتدهور الكبير الذي حصل في الغطاء النباتي وزيادة المساحات التي تغطيها الكثبان الرملية المتحركة التي جاءت نتيجة لتدهور الاراضي وحصول التعرية الريحية.

اسباب التصحر في العراق :

التصحر وتدهور الاراضي واحدة من أهم وأخطر المشاكل التي تواجه المشتغلين في الزراعة بوجه خاص والمجتمع عموماً،لما لها من أثار ومخاطر واسعة اذ ان حوالي ٧٥% من مساحة الاراضي في العالم معرضة ومهددة بدرجات مختلفة من التصحر وتدهور الاراضي .وان نسبة ٢٠% أو مايشكل ربع سكان الارض يعانون من هذه المشكلة.في العراق ٩٠% من مساحة البلد أصبحت معرضة للتصحر وبدرجات مختلفة وتعود أسباب التصحر في العراق إلى العوامل التالية:

أ– العوامل المناخية:

يعتبر المناخ السائد في منطقة الدراسة ضمن المناطق الجافة وشبة الجافة من اهم العوامل والمؤثرات التي تؤدي الى التصحر ، والعوامل المناخية التي لها علاقة مباشرة ودور رئيسي في التصحر والمتمثلة بعوامل التوازن المائي وكمية الامطار الساقطة والتبخر والتوازن الحراري والاشعاع الشمسي والارض ودرجات الحرارة مع عوامل الرياح والتيارات الهوائية .

جدول ١– يوضح معدل البيانات المناخية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية للاعوام ١٩٧٨–٢٠٠٧ لمنطقة الدراسة (قضاء بيجي)

Periods (1978–2007) الفترات (1978–2007)	معدلات الاشهر / Averages Total of / Months الاشهر	Jan. .2ك	Feb. شباط	Mar. اذار	Apr. نيسان	May مايس	Jun حزيران	Jul. تموز	Aug. اب	Sep. ايلول	Oct. .1ت	Nov. .2ت	Dec. .1ك	averages Annual المعدلات
	Temperature C ° درجة الحرارة	8.9	11.0	15.1	21.5	27.7	32.8	35.8	34.5	30.6	23.8	15.5	10.3	22.3
	Relative Humidity % الرطوبة النسبية	73.3	68.9	61.4	49.9	36.6	28.6	27	29.1	33.6	46.9	63.9	77.9	50.2

جدول ٢– يبين معدلات عدد ايام الغبار المتصاعد في الشهر الواحد للاعوام ١٩٧٨–٢٠٠٧ لمنطقة الدراسة(قضاء بيجي).

Periods (1978–2007) الفترات (1978 – 2007)	الاشهر Months / معدلات الاشهر Averages Total of	Jan. .2ك	Feb. شباط	Mar. اذار	Apr. نيسان	May مايس	Jun حزيران	Jul. تموز	Aug. اب	Sep. ايلول	Oct. .1ت	Nov. .2ت	Dec. .1ك	averages Annual المعدلات
	No. of days with dust storm عدد العواصف الغبارية اليومية	0.15	0.56	1.48	2.74	3.70	2.88	3.63	1.62	1	1.46	0.69	0.77	1.67

ب– العوامل البشرية :

ادى تدخل الانسان في تلبية احتياجاته الغير محدودة من الموارد الطبيعية الى احدث اثر كبير في استفحال مشكلة التصحر لعموم العراق وبصورة خاصة خلال فترة (الحصار الاقتصادي) التي تلت حرب الخليج الاولى والتي دامت اكثر من عشر سنوات من خلال :

أ- **القطع العشوائي المفرط للغابات:** اعتاد السكان المحليون في المناطق الجبلية على قطع الأشجار والشجيرات لاستخدامها في بناء المساكن وصنع المعدات الزراعية وكوقود للطبخ والتدفئة، وقد ازداد الطلب على الفحم المحضر من أخشاب الغابات بسبب ازدياد السكان ، ومما شجع على قطع المزيد من أشجار الغابات بسبب السهولة التي كانت تتم بموجبها عمليات نقل كميات هائلة من الأخشاب ومنتجاتها ونتيجة لاستمرار قطع الأشجار لفترة طويلة، وغياب الجهات المسؤولة عن صيانة الغابات والافتقار إلى تشريع فعال لحمايتها فقد أزيل معظم الغطاء الشجيري من الأراضي المحيطة بالطرق العامة والقرى والأماكن القريبة من متناول السكان.

ب- **الرعي في أراضي الغابات** : أدى الرعي الكثيف في أراضي الغابات إلى زوال معظم النباتات المهمة ذات القيمة الغذائية وكذلك عدم تمكن الغابة من تجديد نفسها تلقائياً، بحيث لم يبق من الغطاء النباتي سوى تلك النباتات التي تنمو في مواقع معينة عند سقوط الأمطار والتي سرعان ما تزول بسبب الرعي المستمر تاركة الأرض عارية من غطائها النباتي ومعرضة تربتها للانجراف. كما أن رعي الماعز بصورة خاصة في الغابات شديد الضرر على الأشجار الغابوية خاصة في مراحلها الشتلية إذ يقضي عليها ويحول دون التكاثر الطبيعي للغابة.

ج- **تدهور المراعي** : أدى سوء استغلال المراعي الطبيعية منذ وقت طويل إلى استنزافها و تدهور الغطاء النباتي الطبيعي فيها كما ونوعا، ووصل هذا التدهور إلى مرحلة خطيرة جداً الأمر الذي أدى إلى اختفاء معظم الأنواع الجيدة من النباتات في أكثر المواقع وغزتها الأنواع الشوكية ذات الطبيعة الصحراوية ، وأصبحت إمكانية إعادة الأنواع النباتية المرغوبة غاية في الصعوبة.

ومن أهم الممارسات الضارة التي أدت إلى تدهور المراعي الطبيعية ما يلي:

- **الرعي الجائر:** الذي تجلى بالاستغلال المفرط لموارد المراعي دون اهتمام لما ستؤول إليه هذه الموارد من تدهور واستنزاف.
- **الرعي العشوائي:** وذلك بممارسة الرعي في جميع أشهر وفصول السنة وبأعداد كبيرة من الحيوانات مما يؤدي إلى الاختفاء التدريجي لمعظم نباتات الغطاء الرعوي وبخاصة المرغوبة منها.
- **التحطيب:** أصبحت هذه الظاهرة من الممارسات الشائعة في أغلب مناطق المراعي الطبيعية، وقد بلغت شدة التحطيب هذه في بعض الأماكن درجة من الاستنزاف بحيث أن أغلب الشجيرات الرعوية التي كانت تشكل المجموعات النباتية السائدة في الماضي قد أزيلت تاركة التربة دون وقاية معرضة للانجراف المائي والريحي.بصورة خاصة خلال فترة (الحصار الاقتصادي) والحروب التي مرت على البلد حيث النقص الشديد في الطاقة واصبح السكان المحلين يعتمدون في الطهي والتدفئة على ما يقطع من اشجار والشجيرات.
- **الزراعة الهامشية:** وذلك باستغلال الكثير من اراضي الفيضات التي تعرف بعمق وخصوبة تربتها وكثافة الشجيرات العلفية فيها للزراعة بسب عدم ضمان سقوط الامطار بكميات وتوزيع الكفين فان الارض تفقد غطاءها النباتي على مر السنين بسب الحراثة وتصبح عرضة الى التعرية الريحية وبالتالي تكون الكثبان الرملية.
- **الزراعة في الأراضي غير مضمونة الامطار** : تتميز أراضي الزراعة البعلية (المطرية) في سهول وسهوب شمال العراق غالباً بطبيعة متموجة وذات انحدارات أحيانا، لذلك فإن مثل هذه الأراضي تكون شديدة التأثر بأسلوب الحراثة. ومن المنطق أن يتبع نظام الحراثة الكونتورية لضمان صيانة التربة من الانجراف، وفي المواقع الأكثر انحدارا والأكثر تعرضاً للانجراف بسبب السيول لابد من إقامة المصاطب أو الزراعة الشريطية. إلا أنه لا يحدث شيء من هذا إلا في القليل النادر من الحالات، وتبقى الحراثة التقليدية باتجاه أعلى – أسفل المنحدر وبالعكس هي الشائعة، وهذا ما يؤدي إلى الانجراف الشديد لطبقة التربة السطحية الغنية بالعناصر الغذائية وحملها نحو المنخفضات والأودية والأنهار.
- **الزراعة المروية في السهل الرسوبي:** تنتشر الزراعة المروية في السهل الرسوبي لوادي الرافدين وفي مناطق أخرى حول الأنهار، وبسبب تشبع التربة بالماء وإتباع طرق ري غير منتظمة، ومع غياب نظام فعال للصرف فقد ارتفع منسوب الماء الأرضي وزيادة ملوحة التربة عند السطح مما قلل من إنتاجيتها ثم هجرها وبالتالي تصحرها ، وقد بينت الدراسات التي أجريت ما بين ١٩٦٥ و ١٩٦٩ لمشروع المسيب أن حوالي ٦٦ % من التربة في منطقة المشروع متأثرة بالملوحة وان ٥٠ % من هذه النسبة خفيفة إلى عالية الملوحة ٤،٢٥ ds/m وان ١٦ % منها شديدة التأثر بالملوحة (أكثر من ٢٥ ds/m) ووجد أن الملوحة تتعلق بقوام التربة والطبوغرافية ، فملوحة التربة خفيفة القوام كانت قليلة بالمقارنة مع التربة ثقيلة القوام ، وتبين أن ملوحة التربة تعكس ملوحة الماء

الأرضي بالكثافة والتركيب الكيميائي ، مع العلم أن نوعية الملوحة تختلف من منطقة إلى أخرى ، وقد تبين أن وجود ماء أرضي عالي الملوحة قريبا من السطح يشكل خطرا حقيقيا على الزراعة الكثيفة المروية بدون وجود نظام صرف مناسب .

وفي دراسات أخرى أجريت عام ١٩٧٢ على مساحة ١٥٠٠ هكتار تقع ما بين الكيلومتر ٢٧ والكيلومتر ٣٢ في الجزء الشمالي الغربي من منطقة مشروع المسيب، وتمتد بين قناة الري الرئيسية وقناة الصرف، تبين أن ٦٥,٥ % من التربة المدروسة كانت متوسطة إلى عالية الملوحة وفي كامل منطقة المشروع ، فإن تسرب المياه من قنوات الري وارتفاع الماء الأرضي سبب مشاكل كبيرة نتيجة تملح التربة المجاورة لهذه القنوات، ونتج عن ذلك تربة شديدة التملح بعد فترة قصيرة ، ويمكن تلخيص أسباب التملح في العراق بما يأتي :

١. قرب مستوى المياه من السطح في اراضي السهل الرسوبي بشكل عام والتي تحتوي نسبة عالية من الأملاح.
٢. غياب الصرف الطبيعي وعدم كفاءة المصارف الحقلية .
٣. مياه الري التي تحتوي على نسبة لا بأس بها من الأملاح .
٤. الاستخدام الجائر للارض.

كل هذه الأسباب ،أدت إلى تراكم نسب عالية من الأملاح وعلى الأخص في الطبقة السطحية من التربة وأدت إلى إخراج مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية الخصبة من نطاق الإنتاج الزراعي.

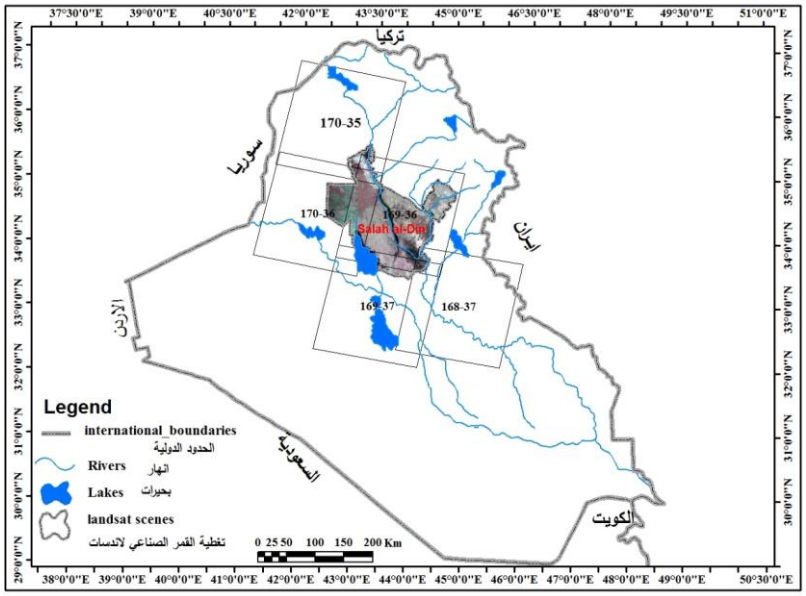
ج- التوسع الحضري:

تواكبت زيادة عدد السكان في العراق مع زيادة رقعة الأراضي المخصصة للتوسع الحضري، وجاء ذلك على حساب الأراضي الزراعية الجيدة التي كانت تنتج الحاصلات الزراعية أو المغطاة بالنباتات الطبيعية. ولا شك أن إزالة الغطاء النباتي من تلك المساحات الكبيرة يخفض من مجمل الإنتاج الزراعي ويسبب ضغطا كبيرا على استغلال الأراضي ويخل بالتوازن البيئي.

١- هدف الدراسة :بهدف الوقوف على مشكلة التصحر في البلاد ومن كافة جوانبها والمتعلقة بتدهور المراعي الطبيعية وتواجد ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) تم استخدام تقنيات التحسس النائي واستخدام نظم المعلومات الجغرافية لانتاج خرائط استخدام الأراض والغطاء الأرضي لأقضية محافظة صلاح الدين بأستخدام مرئيات فضائية لتحديد ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية).

٢- موقع منطقة الدراسة : تقع محافظة صلاح الدين في الجزء الوسطي والشمالي من العراق وتشمل الاقضية (شرقاط ،بيجي، سامراء،تكريت ، بلد ،الدور، طوزخرماتوا) والتي تحدها الاحداثيات التالية :-

خطي طول	**45°00'**	**42°30'**	**Longitude**
ودائرتي عرض	**35°30'**	**33°30'**	**Latitude**



شكل رقم ١- يوضح توزيع تغطية المشاهد الفضائية للقمر الصناعي الامريكي لاندسات لمحافظة صلاح الدين

٣- البيانات والبرامج :

١- البيانات (Data)

تم الحصول على مرئيات فضائية للقمر

- Satellite Sensor Landsat (TM5) and Landsat (ETM+7)
- ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM)

تم الحصول على طبقة لنموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) من المواقع المجانية للقمر الصناعي (Aster)

- Topographical Maps scale (1:100000,1:250000)

خرائط الطبوغرافية /مصدرها وزارة الموارد المائية/ الهيئة العامة للمساحة

- Geological Maps scale (1:250000)

خرائط مصدرها وزارة الصناعة والمعادن /هيأة المسح الجيولوجي العراقية

وتم الاستفادة من موقع (Google Earth)

جدول ٣- يوضح دليل المرئيات الفضائية للقمر لاندسات (LANDSAT) والمغطية لمحافظة صلاح الدين

Image No.	Satellite Sensor	Image Code	Acquisition Date
1	Landsat ETM	170/35	2009
2	Landsat ETM	170/36	2010
3	Landsat ETM	169/36	2010
4	Landsat ETM	168/37	2010
5	Landsat TM	169/37	2010

٢- البرامج (Software)

1. ENVI (Environment for Visualizing Images)
2. ERDAS Imagine 9.1
3. ARCGIS 9.3.

٤- تصنيف استخدامات الارض والغطاءالارضي

٤-١ المعايير القياسية لاستخدامات الارض والغطاء الارضي

استخدام تصانيف الارض حسب نظام أندرسون (Anderson etal.(1976) والمنشور من قبل المسح الجيولوجي الامريكي (USGS) لاستخدامها مع مرئيات الفضائية. اذ يتم تنظيم الرموز إلى أربعة مستويات هرمية.يكون على قمة الهرم المستوى الأول ويشمل:

1. Urban and built-up land
2. Agricultural land
3. Brush or transitional between open and forest
4. Forest
5. Water
6. Wetlands
7. Barren land
8. Tundra
9. Permanent snow and ice

وتم اجراء تعديل لنظام تصنيف أندرسون (Anderson) من قبل فريق (هيأة المسح الجيولوجي العراقية /قسم المعلومات/شعبة التحسس النائي في العراق) لتكون أكثر ملائمة مع الظروف البيئية العراقية .تم الاستعانة خلال العمل بجدول التصنيف المعتمد من قبل هيأة المسح الجيولوجي العراقية في انتاج خريطة استخدامات الارض والغطاء النباتي لمحافظة صلاح الدين.

جدول ٤– يوضح رموز التصنيف القياسية والالوان في خارطة استخدامات الارض الغطاء الأرضي

Class Name	Code	Subclass	Subcode	Color				Symbol	Remark
					R	G	B		
Urban and Built-up Land	1	-	-		255	000	000		*
Vegetated Land	2	-	-		81	242	000		*
		Cropland and Pasture	2.1		000	064	038		
		Orchards	2.2		153	204	000		
		Forest	2.3		000	204	000		
		Shrubland	2.4		007	169	103		
		Other Vegetated Land	2.5		079	098	040		
Agricultural Non – Vegetated Land	3	-	-		153	102	000		
		Cultivated Land	3.1		102	051	000		*
		Harvested Land	3.2		242	179	000		*
		Idle Agricultural Land	3.3		240	210	105		
		Irrigated Land	3.4		102	000	204		*
		Other							
Water	5	-	-		000	038	115		
		Rivers and Canals	5.1		010	147	252		*
		Lakes	5.2		151	219	242	Symbol GIS	*
		Bays and Estuaries	5.3		150	087	219		
Wetland	6	-	-		190	210	255	Symbol GIS	
		Marshes	6.1		230	230	0	Symbol GIS Swamp	
		Swamps	6.2		-	-	-	Symbol GIS Swamp	
		Other Wetland	6.3						

Class Name	Code	Subclass			Subcode	Color	R	G	B	Symbol	Remark
Barren Land	7	-			-		065	065	065		
		Salt Flats			7.1		229	109	109		
		Beaches			7.2		176	0	088		
		Sandy Area (Aeolian)			7.3		255	153	000		
			Sand Dunes		7.3.1		255	190	000	Symbol GIS Picture (lunar)	
			Sand sheets		7.3.2		255	190	000	Symbol GIS (Dot)	
		Bare Exposed Rocks			7.4		150	070	005		
			Igneous and/or Metamorphic		7.4.1		255	000	197	Symbol GIS No.724	
			Sedimentary Rocks		7.4.2		249	207	111		
				Carbonate Rocks	7.4.2.1		245	142	075	Symbol GIS No. 627	*
				Gypsum	7.4.2.2		115	255	232		*
				Conglomerate	7.4.2.3		173	090	068	Symbol GIS Picture No. 506	*
				Other Clastic Rocks	7.4.2.4		255	255	000		*
			Mixed Exposed Rocks		7.4.3		225	100	010		
		Mixed Barren Land			7.7		104	104	104		*
		Bare Soil			7.8		204	204	204		*
		Dry Marshes			7.9		071	055	091	Symbol GIS Swamp	
Perennial Snow and Ice	9						0	255	254		
Burn Land	10						0	0	0		

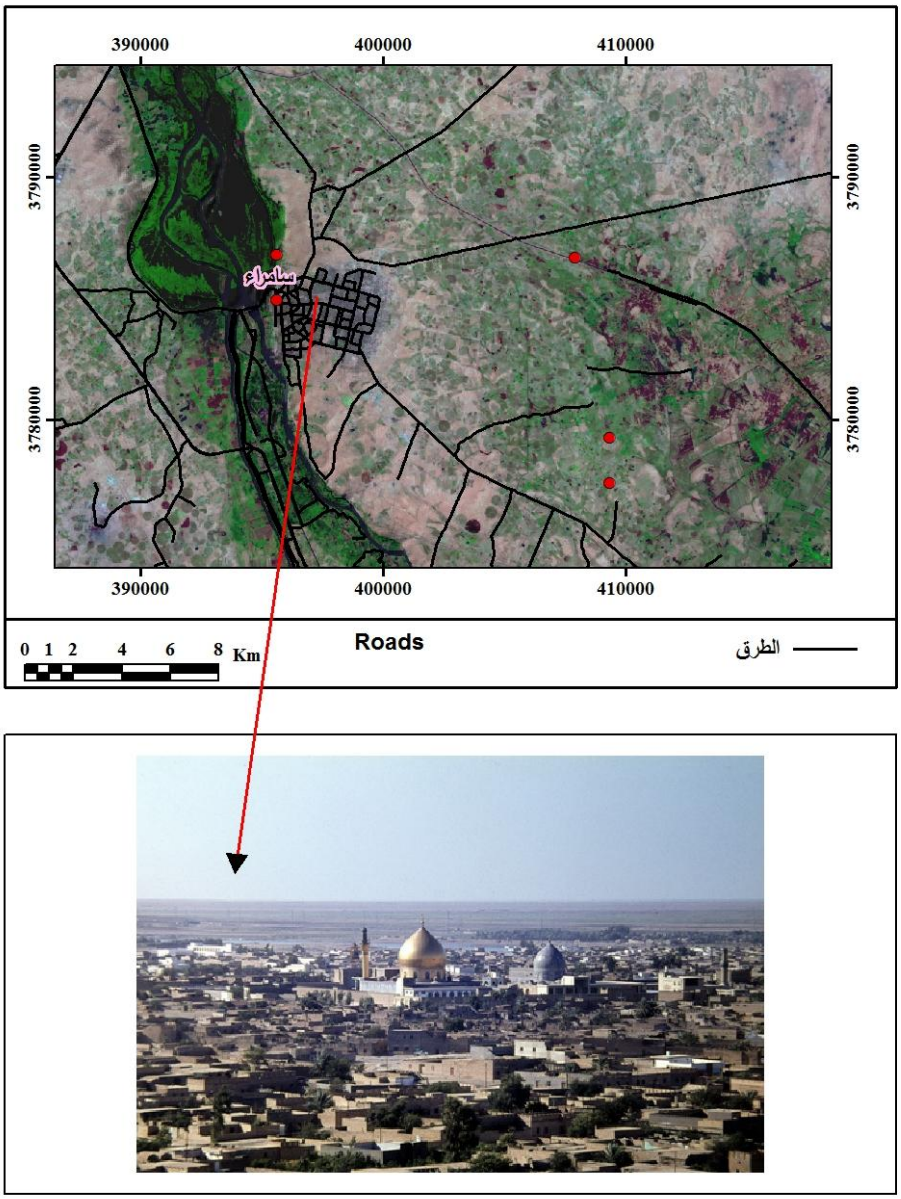
* The remark refer to LULC class that occur in the map area

٤–٢ انتاج خرائط استخدام الأرض والغطاء الأرضي :

الخارطة المنتجة لتصنيف استخدامات الارض والغطاء الأرضي تعتمد استخدام بيانات القمر الصناعي الامريكي لاندسات للمتحسس ETM+ (راسم الخرائط الموضوعي المحسن) و TM (راسم الخرائط الموضوعي) بأستخدام برمجيات الاستشعار عن بعد ERDAS Imagine 9.1)). تم تصنيف المرئية الفضائية لعام (٢٠١٠) بأستخدام طريقة التصنيف الموجه للبيانات (Supervised Classification) للتعرف على عدد ونوعية الاصناف وكيفية توزيعها وهذه الاصناف(الماء،ترسبات الرمال الريحية(الكثبان الرملية)،اراضي متملحة و الترب الجبسية،الاراضي الزراعية مخضرة والنبت الطبيعي ،الاراضي الرطبة،....) وتم مقارنة الاصناف المستخلصة من الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية كما تم جمع البيانات من الموظفين العاملين في مقر المشروع بعض الاماكن. وتم استخلاص خمسة اصناف رئيسية تتميز بها منطقة الدراسة كما موضح في جدول رقم ٤–.

٤–٢–١ صنف المباني والمناطق السكانية (Urban and built -up land- code 1)

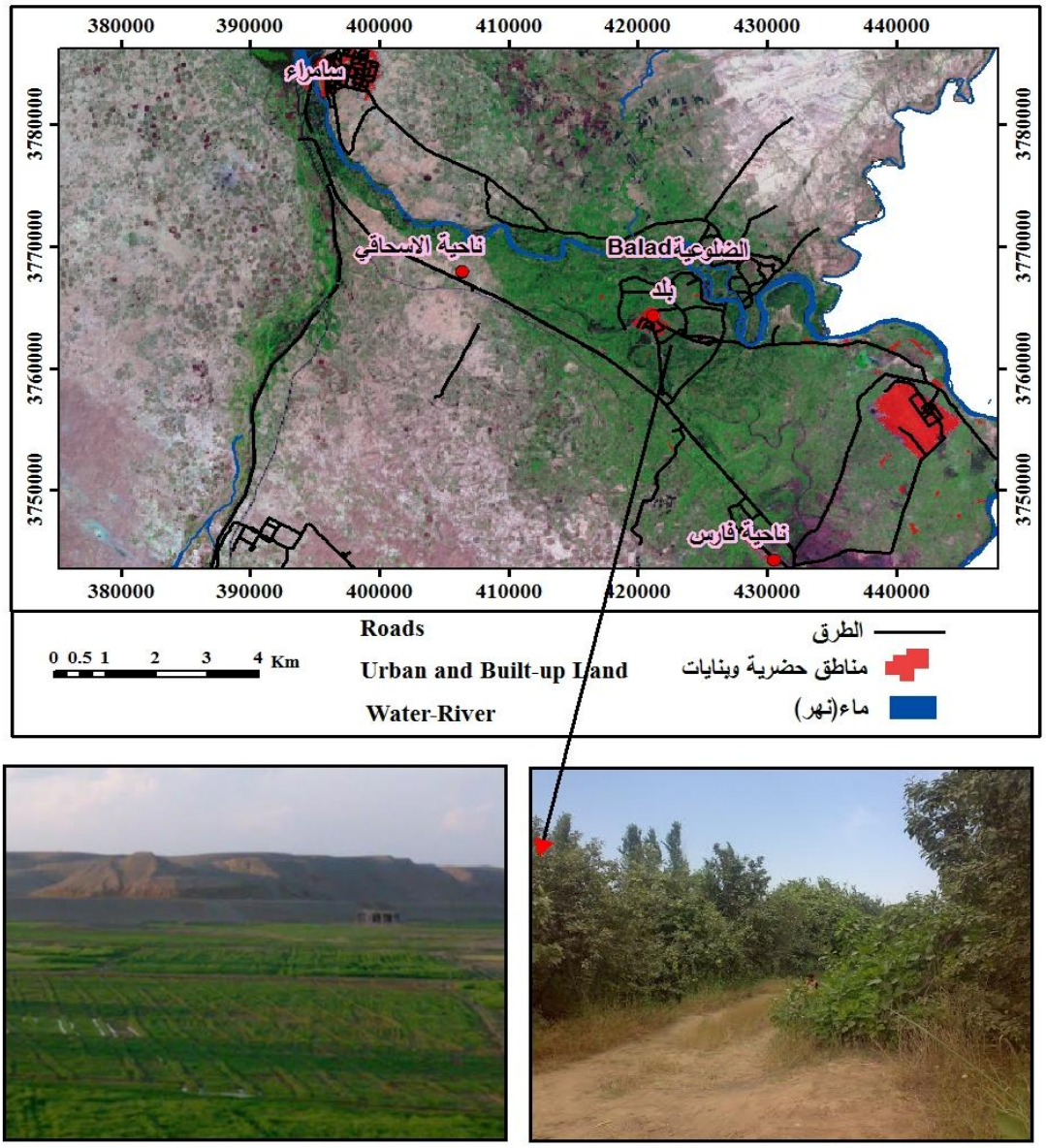
تغطي الاراضي الحضرية السكانية مساحات واسعة وتشمل الاقضية هي (شرقاط ، بيجي ،تكريت ،سامراء ، الدور، طوزخورماتوا ، بلد) .بصورة عامة يتواجد هذا الصنف على الطرق الرئيسية وضفاف نهر دجلة ويتواجد بأنماط هندسية مختلفة ويتم تمثيل المباني على شكل نقاط على الخارطة النهائية بأستخدام خلطة الحزم الطيفية (**band4 band3 band2 RGB**) للمرئية الفضائية والتي تظهر باللون البنفسجي كما في الشكل ٢–



شكل ٢– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف المناطق الحضرية والسكانية لمحافظة صلاح الدين

٤–٢–٢ صنف الاراضي الخضراء (Vegetated land -code 2)

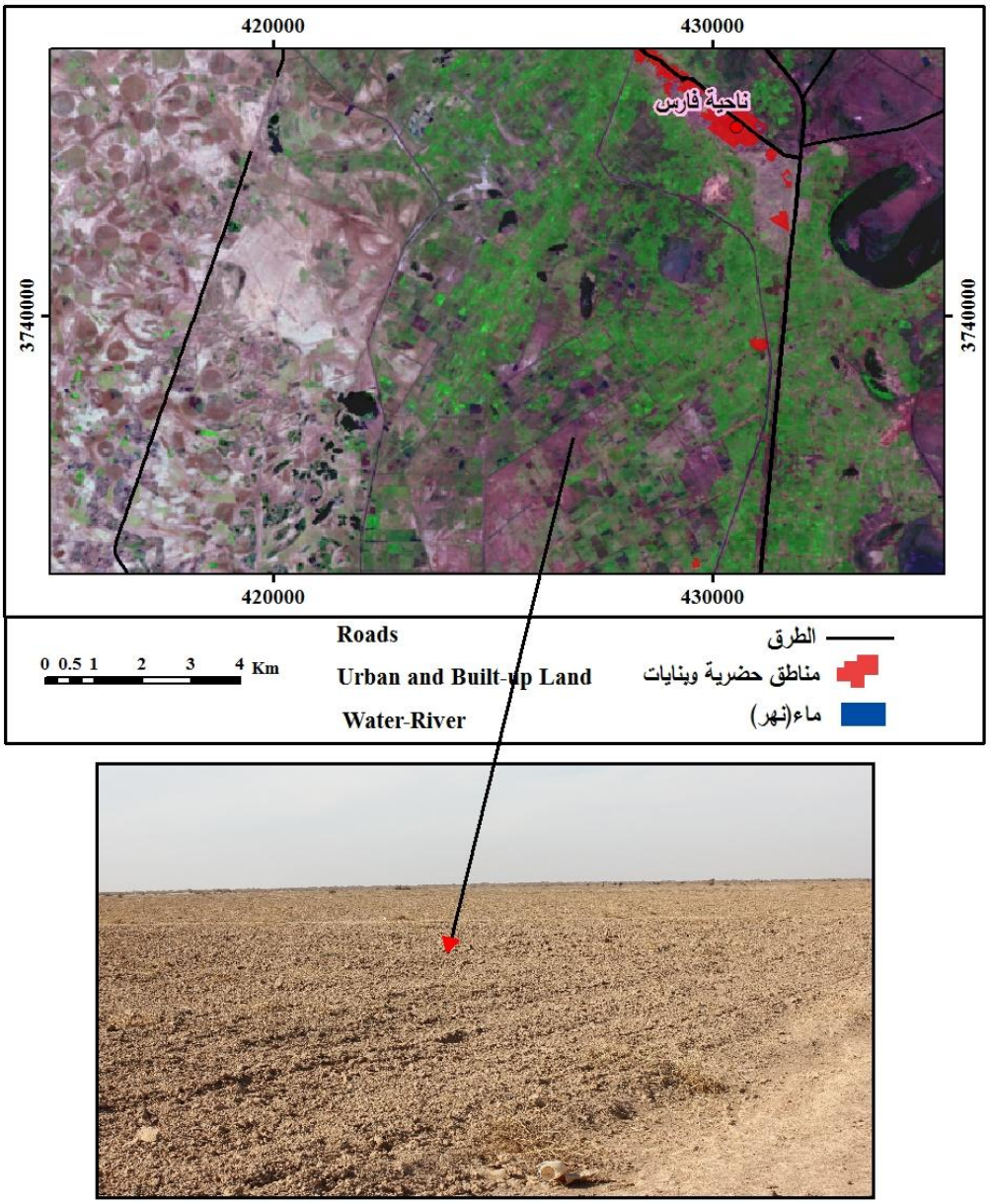
ويشمل هذا الصنف نوعين هما الاراضي الزراعية مخضرة اللون واراضي النبت الطبيعي والتي تظهر باللون الاخضر الفاتح بأستخدام خلطة الحزم الطيفية (**band4 band3 band2 RGB**) و (**band5 band4 band3 RGB**) لمرئية الفضائية والتي تظهر باللون الاخضر. تتركز الاراضي الزراعية في السهول المعرضة للفيضانات القريبة من الانهار الرئيسية (نهر دجلة) وتوجد اراضي زراعية تروى بطريقة الرش المحوري منتشرة في بعض الاقضية (سامراء ،الدور، تكريت) والنبت الطبيعي يتوزع في الاقضية على شكل اعشاب.



شكل ٣– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف الاراضي الزراعية والغطاء النباتي لأقضية (شرقاط،بيجي،تكريت،سامراء،الدور ،بلد،طوزخورماتوا)

٣-٢-٤ صنف الاراضي الزراعية غير المزروعة (Agricultural Non-Vegetated land- code 3)

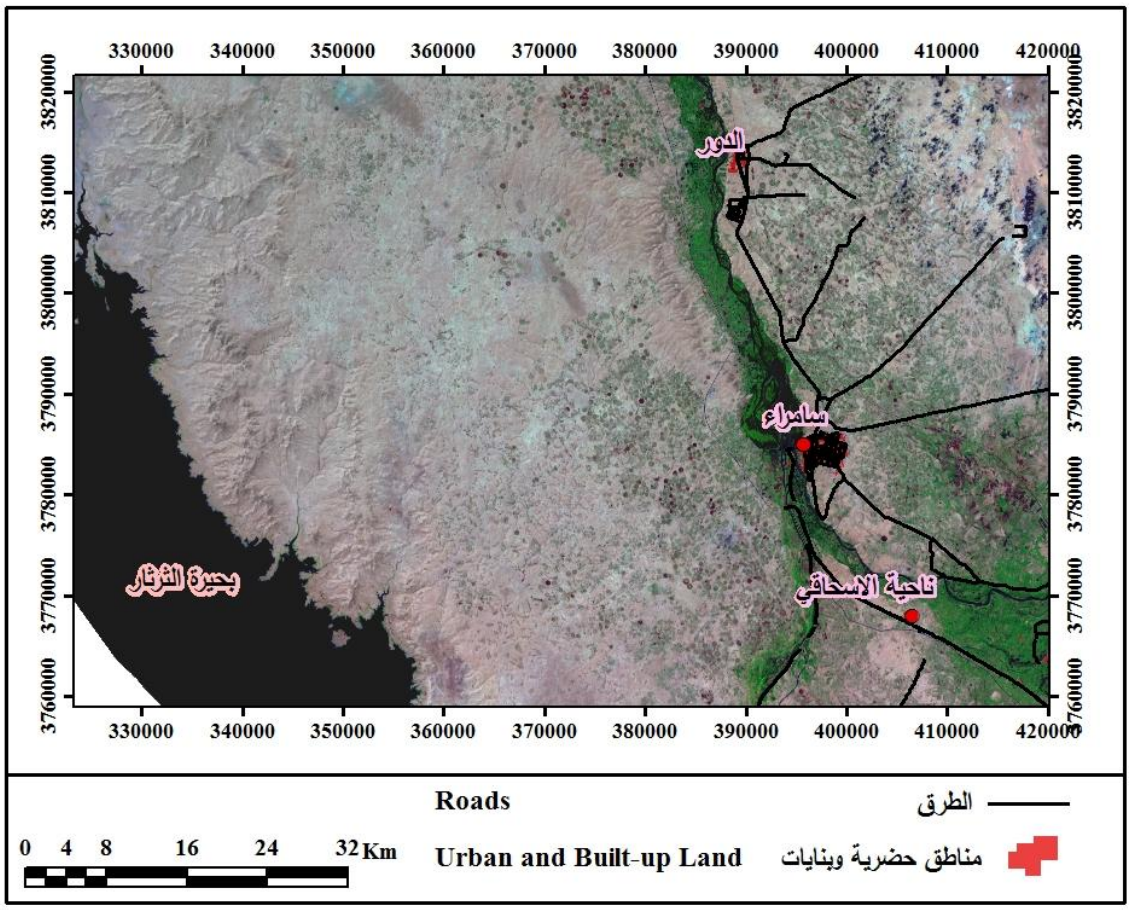
يحتل هذا الصنف مساحة واسعة من المحافظة حيث تنتشر في أقضية (بلد ،سامراء ،الدور، شرقاط) ويتضمن الاراضي الزراعية (المحروثة ،المحصودة ،المروية) بأستخدام خلطة الحزم الطيفية (band7 band4 band2 RGB)لمرئية الفضائية.التي تظهرالاراضي الزراعية غير المزروعة باللون (بني،جوزي) .



شكل ٤– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف الاراضي الغير زراعية (الاراضي المحروثة،اراضي محصودة،اراضي مروية) لأقضية (بلد، سامراء ، الدور، شرقاط)

٤–٢–٤ صنف المياه (Water - code 5)

يشمل المسطحات المائية ذات الانعكاسية الطيفية المميزة، تظهر باللون الاسود بأستخدام خلطة الحزم الطيفية (band4 band5 band3 RGB) لمرئية الفضائية. ويشمل هذا الصنف الانهار متمثلاً (بنهر دجلة) والبحيرات (بحيرة الثرثار) القنوات الفرعية من نهر دجلة.



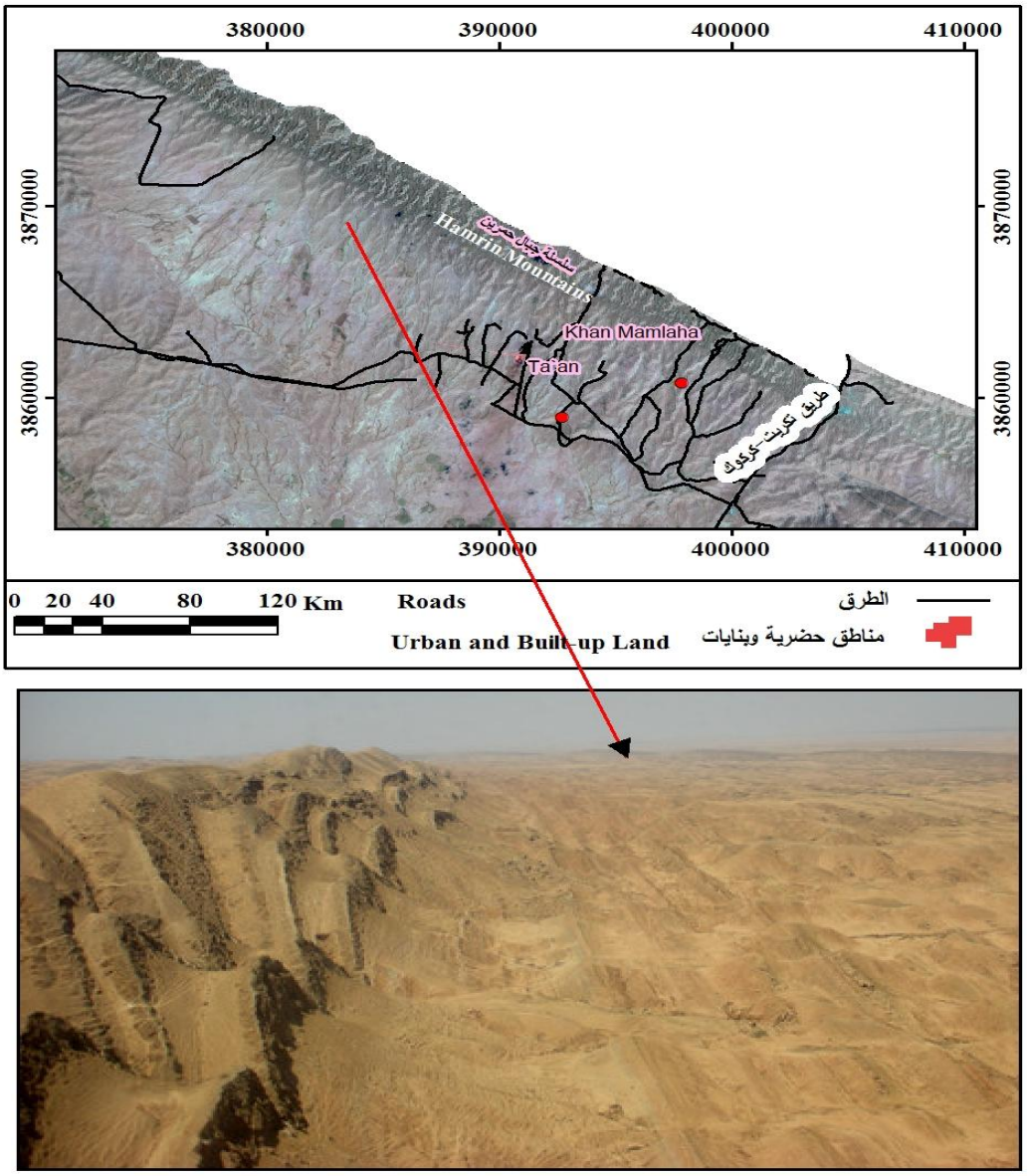
شكل ٥– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف المياه لمحافظة صلاح الدين

٤–٢–٥ صنف الاراضي الجرداء **Barren Land -code 7**

ويحتل هذا الصنف مساحة واسعة من المحافظة منتشراً في جميع الاقضية ويتضمن الاراضي الجرداء والصخور والجبال والترب الناعمة والكثبان الرملية واراضي المتملحة .

٤–٢–٥ –١ خليط الاراضي الجراداء **Mixed Barren Land - sub class (code 7.7)**

يتضمن الاراضي الجرداء والصخور والجبال والترب الناعمةالتي تظهر باللون الرصاصي الفاتح بأستخدام خلطة الحزم الطيفية **(band7 band4 band2 RGB)** لمرئية الفضائية.



شكل ٦– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف خليط الاراضي الجرداء لمحافظة صلاح الدين.

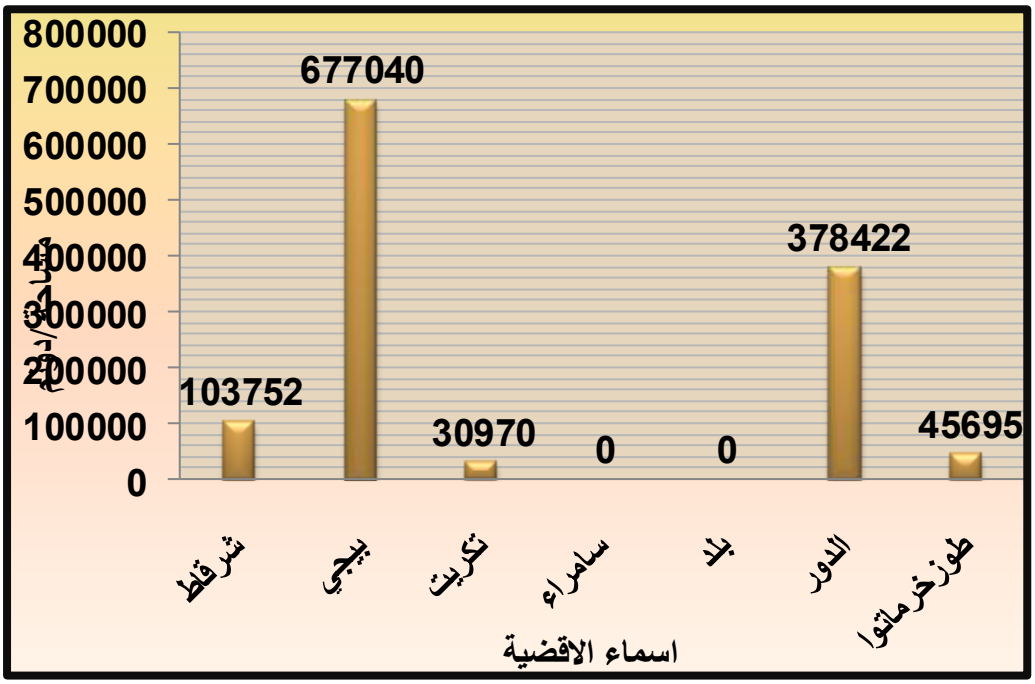
٤–٢–٥ –٢ صنف ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية)
(Sand Sheet -subclass code 7.3.2)- (Sand Dunes -subclass code 7.3.1)

نتيجة تدهور الارض من خلال استفحال مشكلة تملح وتغدق التربة وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي وللاسباب المذكورة اعلاه ادى ذلك الى تكون ترسبات الرمال الريحية(الكثبان الرملية) وبصورة خاصة في المنطقتين الوسطى والجنوبية . وتؤثر بشكل مباشر على المشاريع الستراتيجية التي تعمل على زيادة كلف الادامة والصيانة وتقلل من كفاءة تشغيلها اضافة الى ما تسببه من عواصف رملية تؤثر على البيئة وبالتالي على صحة الانسان لذا سارعت الجهات المختصة في العراق لمواجهة هذا الخطر القائم بهدف الحد من ظاهرة التصحر والعمل على النهوض بالإنتاج الزراعي لتثبيت الكثبان الرملية والحد من مخاطرها تقوم الهيئة العامة لمكافحة التصحر بتنفيذ الفعاليات التي من شأنها تقليل خطرها .

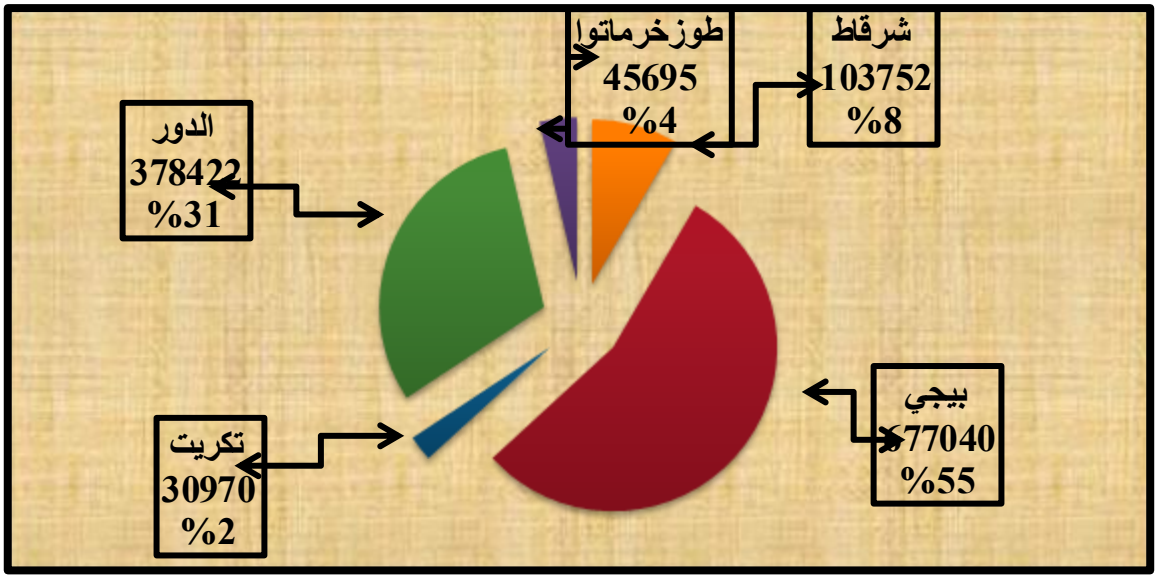
تمتد مساحة منطقة الدراسة بمحاذاة الجهة الجنوبية لسلسلة جبال مكحول وحمرين وسلسلة التلال المحاذية للحدود العراقية الايرانية ، اما أهم مناطق وجود الكثبان الرملية في هذه المنطقة في مناطق بيجي و العيث (بحيرة شاري) ، معظمها ذات شكل هلالي مع وجود أشكال أخرى من الكثبان الرملية المتفرقة من النوع الجنيني والعرضي . تتألف أغلبية هذه الكثبان من رمال ناعمة أغلبها من

المرو (الكوارتز) وتعتبر سلسلة جبال مكحول وحمرين والتلال المحاذية للحدود العراقية الإيرانية وبالاخص تكويني الفارس الاعلى والبختياري الاسفل ومناطق المصاطب النهرية والمراوح الطمية .

ويغطي هذا الصنف مساحة واسعة من المحافظة منتشراً في الاقضية (شرقاط و بيجي و تكريت و الدور و طوزخورماتوا) التي تظهر باللون برتقالي فاتح بأستخدام خلطة الحزم الطيفي (band7 band4 band2 RGB) لمرئية الفضائية.



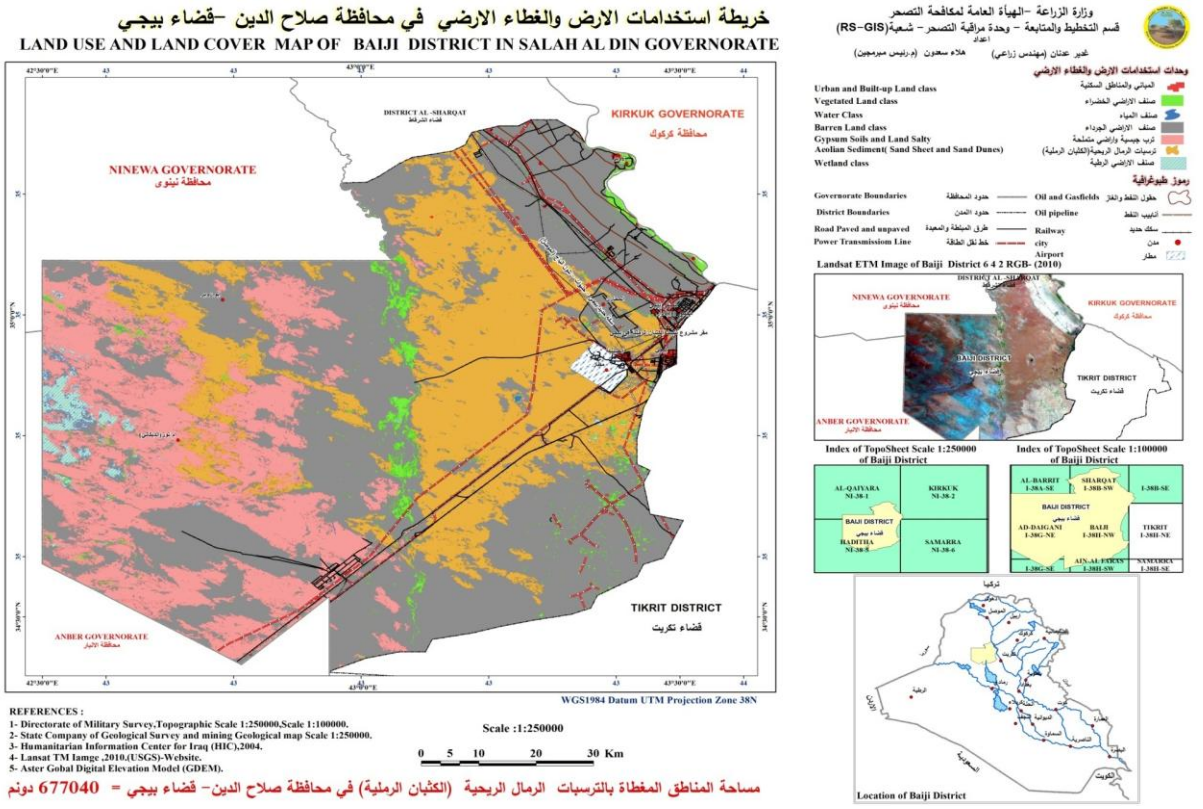
المخطط ١- يوضح مساحات الترسبات الرملية الريحية (الكثبان الرملية) المتواجدة في محافظة صلاح الدين.



المخطط ٢- يوضح مساحات والنسب المئوية على اساس المساحة الكلية للترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) المتواجدة في محافظة صلاح الدين.

قضاء بيجي :

يمكن تمييز اشكال الكثبان الرملية البرخانية و الجنينية والمسطحات الرملية في المنطقة وتعتبر مصادر الرمال الرئيسية للمنطقة سلسلة جبال مكحول المعرضة للتعرية المائية الشديدة ، وقد ساهمت بدرجات كبيرة في تكوين الكثبان والمسطحات الرملية في المنطقة وذلك بدءا بالتعرية المائية في موسم الامطار والسيول ومن ثم التعرية الريحية لهذه الترسبات في موسم الجفاف . تتركز الكثبان الرملية في الجهة الغربية لنهر دجلة يحدها من الشرق والشمال جبال مكحول ومن الغرب منطقة الجزيرة ومن الجنوب بحيرة الثرثار ومدينة تكريت وتتأثر بها بصورة مباشرة مدينة بيجي والصينية وطرق المواصلات في المنطقة وخطوط السكك الحديدية والاراضي الزراعية المجاورة.



شكل ٧– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح استخدام الارض والغطاء الارضي لمحافظة صلاح الدين– قضاء بيجي

أهم المعالجات المنفذة في منطقة الدراسة

الموقع قرب المخازن خلف ٦٠٠ دار

- **حفر بئر ارتوازية عدد ٢**
- **نصب منظومات ري بالتنقيط عدد٢ بمساحة (٢٠ دونم)**
- **تشجير بمساحة ٢٠ دونم (أثل،شوك الشام، يوكالبتوس)**

خط سكة حديد بيجي–حليوات– تلول الباج (الموصل)

- **تنفيذ ساتر ترابي بطول ٣ كم عل جانبي سكة الحديد(٢٢٦كم الى ٢٢٩كم)**
- **تشجير جانبي سكة الحديد لمسافة ٣ كم (٢٢٦ كم –٢٢٩ كم)**
- **حفر بئر سطحي في سكة حديد (٢٢٩كم)**
- **حفر بئر سطحي في سكة الحديد (٢٣١ كم)**

- **تنفيذ ساتر ترابي بطول ١٢ كم على جانبي سكة الحديد (٢٣١ كم -٢٤٣ كم)**
- **تشجير جانبي سكة الحديد (٢٣١ كم- ٢٣٥ كم)**
- **تنفيذ سواتر ترابية ٢٤ كم (٢٣٥ كم -٢٤٨ كم) و(٢٧٢ كم -٢٧٦ كم)**

خط سكة حديد بيجي-حديثة

- **تنفيذ ساتر ترابي طول ٦ كم**

طريق (الصينية -حديثة)

- **حفر ارتوازي عدد ١**
- **بئر سطحي عدد ١**
- **نصب منظومة ري بالتنقيط بمساحة ١٠ دونم وزراعة ٢٥٠٠ شتلة (أثل،شوك الشام، يوكالبتوس)**

طريق (الصينية-السحل)

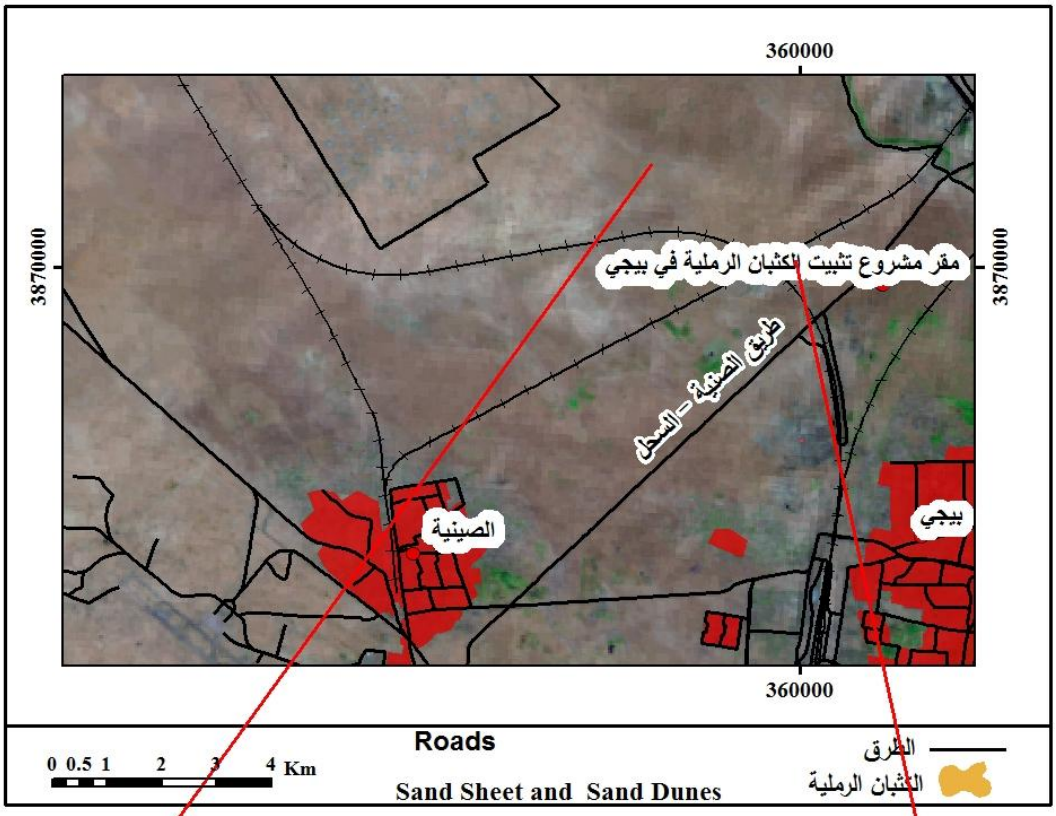
- **حفر ارتوازي عدد ١**
- **نصب منظومة ري بالتنقيط بمساحة ١٠ دونم وزراعة ٢٧٠٠ شتلة (أثل،شوك الشام، يوكالبتوس)**

طريق (مكحول -الصينية)

- **حفر بئر ارتوازي عدد ٣**
- **حفر بئر سطحي عدد ٢**
- **نصب منظومة ري بالتنقيط عدد ٣ بمساحة ٣٠ دونم وزراعة ٦٦٠٠ شتلة (أثل،شوك الشام، يوكالبتوس)**
- **تشجير على جانبي الطريق بطول ٩ كم وزراعة ٨٠٠٠ شتلة (أثل،شوك الشام، يوكالبتوس)**

موقع المعيبدي (طريق تكريت – كركوك)

- **حفر بئر ارتوازي عدد ١**
- **حفر خندق مع ساتر ترابي بطول ٢,٥ كم مع تغطية طينية عرض ٥٠ م وبطول ٢,٥كم**
- **نصب منظومات ري بالتنقيط عدد ٢ لمساحة ٢٠ دونم وزراعة ٢٥٠٠ شتلة.**

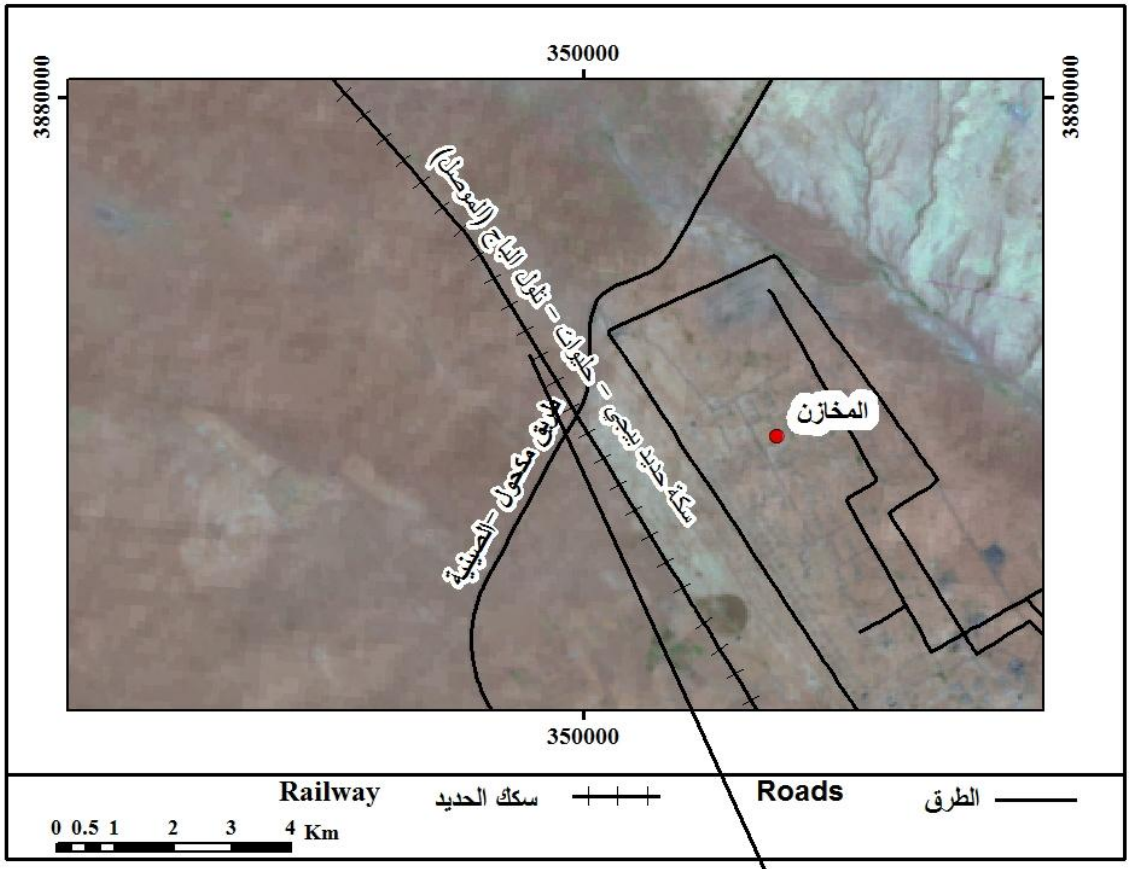


زراعة عقل أثل جافة وسط الكثبان

مقر مشروع تثبيت الكثبان الرملية
(صلاح الدين –قضاء بيجي)

طريق الصينية –السحل (نصب منظومة ري بالتنقيط بمساحة 10 دونم وزراعة 2700 شتلة)

شكل ٨– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) لمحافظة صلاح الدين–قضاء بيجي

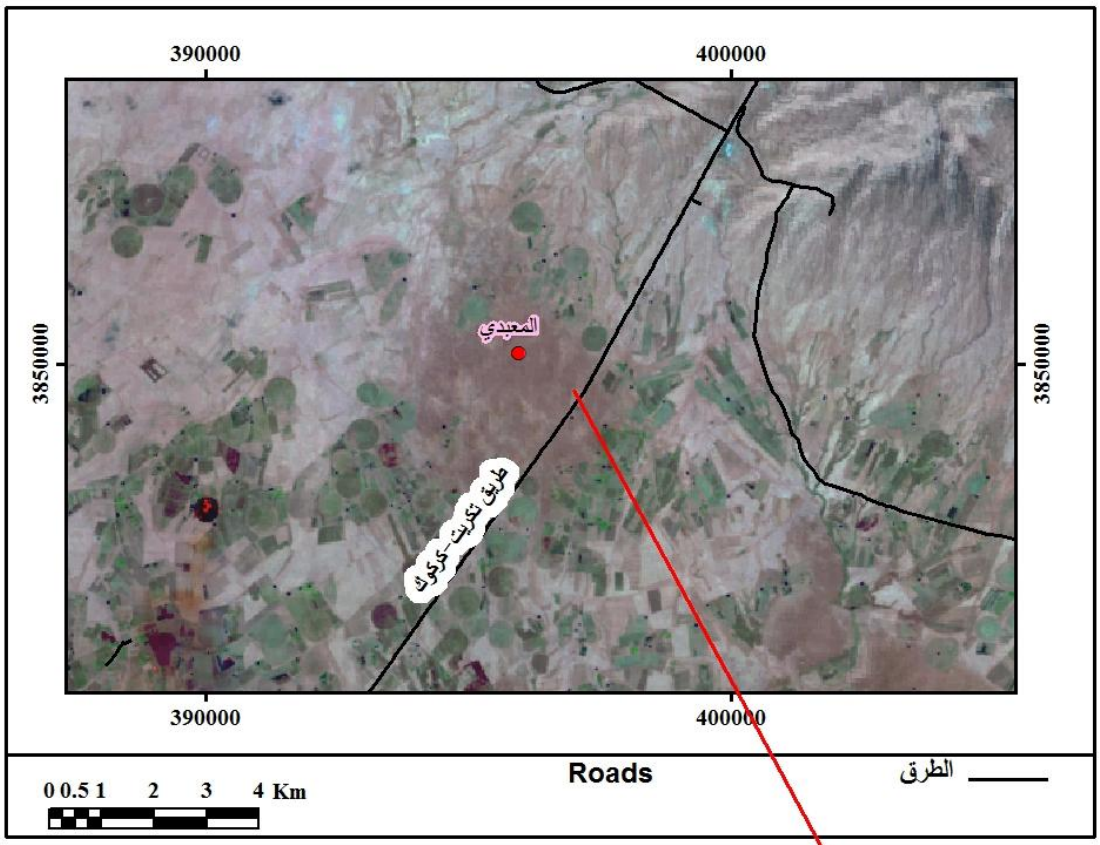


انشاء خندق وساترترابي لحماية سكك الحديد

زحف الكثبان الرملية على سكك الحديد

حماية السكك الحديد من خطر زحف الرمال

شكل ٩– مرئية فضائية (Landsat TM,ETM satellite image) توضح صنف ترسبات الرمال الريحية(الكثبان الرملية) وزحفها على سكك الحديد (قضاء بيجي–محافظة صلاح الدين)



حفر خندق واقامت ساتر ترابي لحماية الطريق من زحف الكثبان

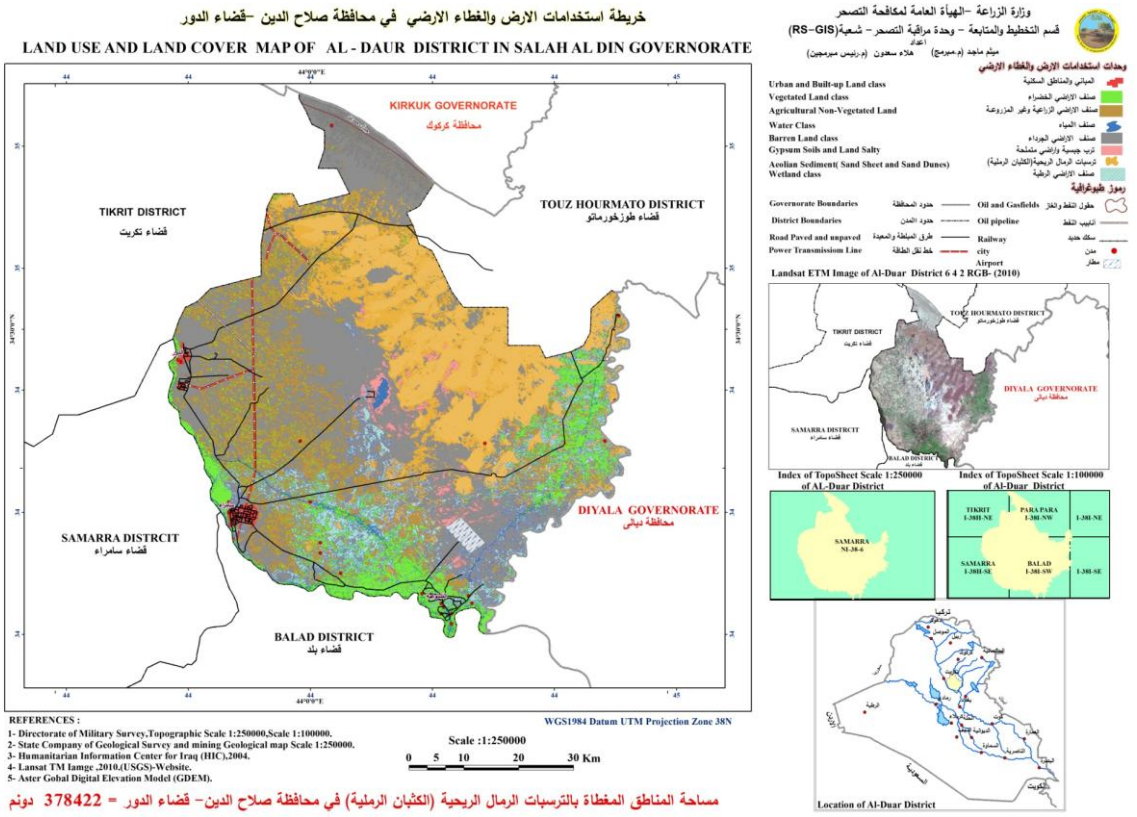
زحف الكثبان الرملية على طريق تكريت–كركوك(منطقة المعبدي)

حماية طريق تكريت–كركوك(منطقة المعبدي) من زحف الرمل

شكل ١٠– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) لموقع المعبدي (قضاء تكريت–محافظة صلاح الدين) و زحف الرمال على الطرق

قضاء الدور

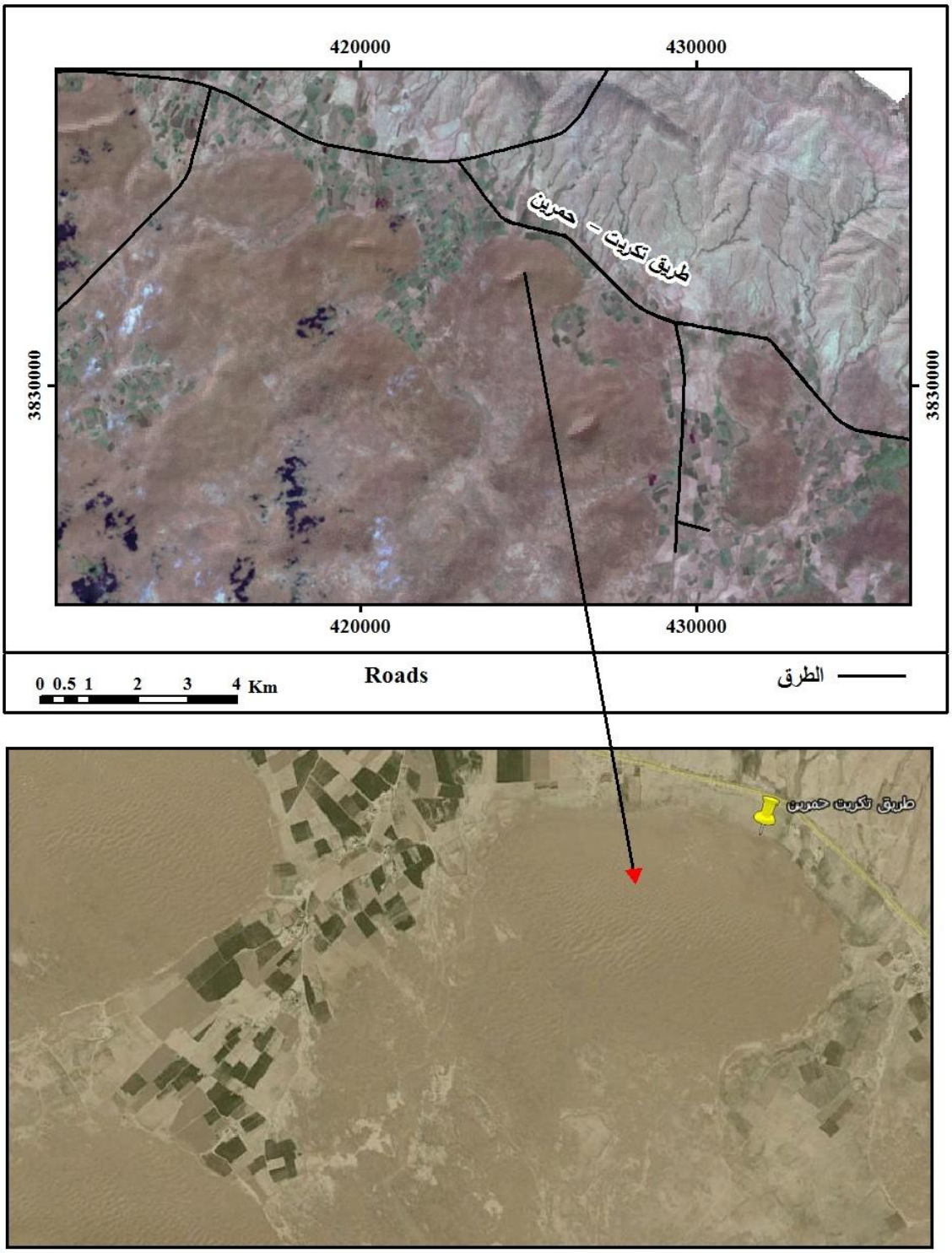
تتميز اشكال الكثبان الرملية البرخانية والجنينية والمسطحات الرملية في المنطقة ، يمكن اعتبار تكوينات الفارس الاسفل والاعلى والبختياري الاسفل في جبل حمرين والتي تعتبر واحدة من أشهر المناطق تعرضاً للتعرية والمصدر الرئيسي للرمال مع إمكانية مساهمة المناطق الشمالية والغربية في البلد كمصدر ثانوي لهذه الرمال وتتركز الكثبان والمسطحات الرملية في منطقة العيث في الجانب الشرقي لنهر دجلة يحدها من الشمال سلسلة جبال حمرين ومن الشرق والجنوب نهرالعظيم ومن الغرب نهر دجلة وقضاء الدور وبحيرة الشاري وتؤثر نتيجة حركتها على كل من نهر العظيم وناحية حمرين والاراضي الزراعية المنتشرة في المنطقة .



شكل ١١– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح استخدام الارض والغطاء الارضي لمحافظة صلاح الدين–قضاء الدور

طريق (تكريت– حمرين)

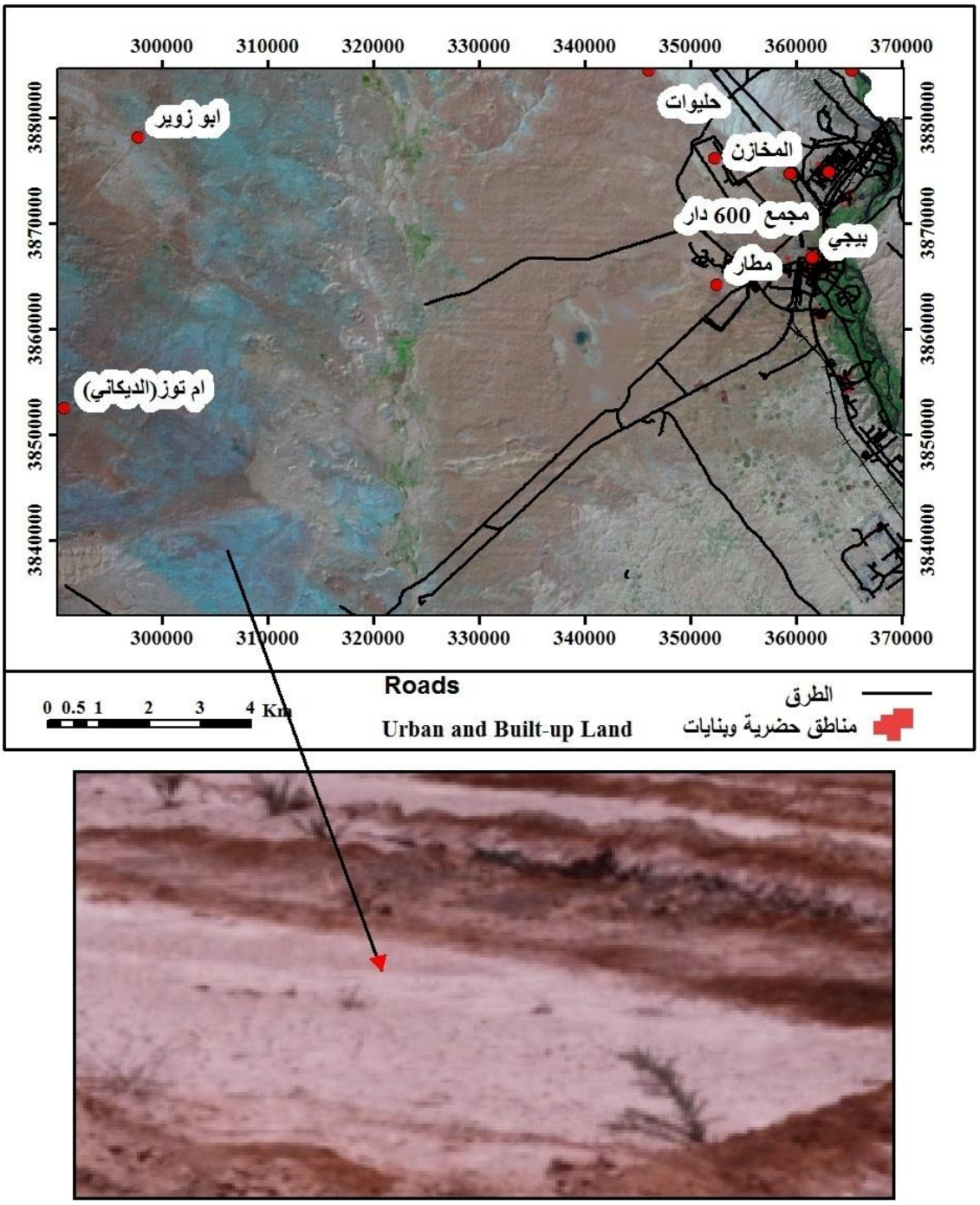
- **زراعة ٢٠٠٠٠ عقلة أثل (الزراعة الجافة)**



شكل ١٢– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) وزحف الرمال على الطرق (طريق تكريت–حمرين) في صلاح الدين

٣–٢–٥ –٣ صنف الاراضي المتملحة (Salt flat subclass code 7.1)

ويحتل هذا الصنف مساحة واسعة من المحافظة منتشراً في الاقضية (شرقاط،بيجي،تكريت،الدور،طوزخرماتوا) التي تظهر باللون السمائي الفاتح بأستخدام خلطة الحزم الطيفية (band7 band4 band2 RGB) لمرئية الفضائية.



شكل ١٣– مرئية فضائية (Landsat ETM satellite image) توضح صنف الاراضي المتملحة لمحافظة صلاح الدين

الاستنتاج :

بعد الدراسة والتدقيق تبين ان مساحات ترسبات الرمال الريحية (الكثبان الرملية) في محافظة صلاح الدين بالنسبة الى مساحات الاقضية كما مبين بالجدول ادناه:

ت	اسم القضاء	مساحة القضاء الكلية/دونم	مساحة ترسبات الرمال الريحية(الكثبان الرملية)/دونم	النسبة المئوية %
.١	شرقاط	565559	١٠٣٧٥٢	% 18
.٢	بيجي	2706368	٦٧٧٠٤٠	% 25
.٣	تكريت	1336415	٣٠٩٧٠	% 2
.٤	الدور	1477075	٣٧٨٤٢٢	% 26
.٥	طوز	1120075	٤٥٦٩٥	% 4
.٦	سامراء	1546340	٠	٠
.٧	بلد	1184766	٠	٠
المجوع الاجمالي		٨٧٥١٨٣٢	١٢٣٥٨٧٩	%٧٥

علماً ان مساحات الاقضية حسب الحدود الادارية استناداً الى مركز المعلومات الانسانية للعراق
Humanitarian Information Center for Iraq (HIC),2004

المصادر

١. شلال،الدكتورجاسم خلف،٢٠١١.التصحر وعواصف الغبار..اساليب وطرق حديثة للحد من مخاطرها.
٢. الفراجي ،الدكتورفاضل علي هلال،٢٠٠٦.مشكلة التصحر في العراق (التأثيرات والمعالجات).
٣. وزارة الصناعة والمعادن /هيأة العامة لمسح الجيولوجي العراقي /قسم المعلومات/شعبة التحسس النائي في العراق.
٤. ٤ .مشروع تثبيت الكثبان الرملية في بيجي.