تحديد مناطق التصحر باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة المثنى

د.جميل طارش العلي د.علي حمضي ذياب د.قاسم محمود السعدي
قسم الجيولوجيا البحرية/مركز علوم البحار/جامعة البصرة
قسم علوم التربة والمياه/كلية الزراعة/جامعة البصرة
قسم علوم الجو /كلية العلوم /الجامعة المستنصرية

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتحديد مظاهر التصحر في محافظة المثنى ,باعتماد العمل الحقلي وتقنية الاستشعار عن بعد Remote sensing واستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS Geographic Information System) .اختيرت منطقة الدراسة ضمن الحدود الإدارية لمحافظة المثنى ولمساحة تبلغ 4564 كم ^{2} . وقد استخدمت مرئيتين فضائيتين أحداهما1986 5 Landsat والأخرى 2000 Landsat 7(+ETM) .

بينت النتائج إن هناك تغير في مساحة مظاهر التصحر المحسوبة من المرئيتين الفضائيتين 1986 ,2002 بطريقة التفسير البصري من خلال عزل وحدات الخارطة بوساطة برنامج Arc view 3.3 ولكلتا المرئيتين والمقارنة بين المساحات , حيث تراجعت مساحة الكثبان الرملية وبلغت (397.06 و 363.24)كم^2 للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي .يسبب ارتحال هذه الكثبان جنوبا" مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة .وازدادت مساحة الترب المتأثرة بالملوحة حيث بلغت (1129.12 و1566.88) كم^2 للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي ,وتراجعت مساحة مناطق الغطاء الخضري قبلغت (726.56,1136) كم^2 للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي للأسباب المذكورة في مظاهر التصحر .وتوافقت معها المساحات المحسوبة بطريقة أخرى هي التصنيف غير الموجه (Unsupervised Classification).فظهر تراجع في مساحة الكثبان الرملية حيث بلغت (814.86 و304.50) كم^2 للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي وزيادة في المساحات المتأثرة بالملوحة قبلغت (1504.76 و 1805.81) للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي وتبين من إن هناك تحطم في الغطاء النباتي قبلغت المساحات المحسوبة (768.80 و 605.92) كم^2 للمرئيتين الفضائيتين 1986 و2002 على التوالي .و بينت النتائج وجود علاقة ارتباط ضعيفة (R=0.72) بين المساحات المحسوبة بطريقة عزل وحدات الخارطة بواسطة برنامج Arc view 3.3 ,بينما ظهر وجود علاقة ارتباط قوية عالية المعنوية (R=0.98) للمساحات المحسوبة بطريقة التصنيف غير الموجه عند استخدام برنامج Erdas 8.4 ,مما يؤكد دقة طريقة المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية .

المقدمـــة

تعتبر ظاهرة التصحر من الظواهر المهمة التي يجب دراستها ومعرفة تأثيراتها السلبية على البيئة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم ,ومحاولة تجنب مخاطرها الكبيرة على المنشات المدنية وطرق المواصلات والمزارع والمدن. وتزداد خطورتها بأنخفاض مستويات الامطار الساقطة في هذه المناطق وتدهور الغطاء الخضري وازدياد مساحات المناطق المتأثرة بالاملاح وظهور واتساع رقعة الكثبان الرملية التي تعتبر الوجه المتقدم للتصحر .

تعتبر ظاهرة التصحر من المشاكل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتميزة التي تتطلب وجود استراتيجية وخطط طويلة الامد لمعالجتها والحد من اثارها السلبية على الواقع الغذائي للبلدان . فقد اقيمت كثير من المشاريع الوطنية والدولية في مجال مكافحة التصحر عموماً ومقاومة زحف الرمال على الخصوص في دول العالم الثالث خصوصا" ، وتعتبر مشاريع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) والتي نفذت في المغرب وموريتانيا وتشاد ومالي من المشاريع الرائدة في هذا المجال (رحمة، 1997).

لغرض الإحاطة بحجم المشكلة ومعرفة حدودها الإقليمية يتطلب مراقبة مساحات واسعة للسيطرة عليها , بالطرق الحقلية التي تتطلب الكثير من الجهد والإمكانيات المادية وصعوبات العمل الشاق ,واستحالة تغطية المساحات الكبيرة لبلد معين أو محافظة بأكملها ,لذلك جاءت الدراسة الحالية لتحديد مظاهر التصحر في بعض مناطق محافظة المثنى باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد (Remote Sensing Tichnique) والتي تعد من الوسائل الحديثة لدراسة الموارد الطبيعية (التربة والمياه) بكل ما توفره من تقليل الجهود والإمكانيات المادية,و مراقبة مساحات واسعة من المحافظة ,والتي اختيرت لوضوح مظاهر التصحر وتوفر صور فضائية(Sattelite Image) متعاقبة وخرائط طوبوغرافية خاصة بمنطقة الدراسة , للخروج بما يسمى باستكشاف التغيرات Change Detection التي حدثت خلال السنوات السابقة.

تهدف الدراسة الحالية الى استكشاف التغيرات التي حدثت خلال الفترة الزمنية الماضية من خلال المقارنة بين المساحات المعزولة بطرائق مختلفة مابين تقنية الاستشعار عن بعد او برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)ومعرفة ما حصل من تغيرات بيئية خلال هذه الفترة .

الدراسات السابقة

يتم رصد ومراقبة التصحر باستخدام مختلف تقنيات الاستشعارعن بعد بالاعتماد على الصور الفضائية الناتجة من مستشعرات عالية التميز المكاني والتي تحدد من خلالها المناطق المتأثرة بالتصحر , وفقا لحجم الأشعة المنعكسة ضمن مجالات طيفية . كما يمكن مراقبة التصحر والجفاف من خلال التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي ونوعيته وحساب مساحات التغيير وبما يسمى Change detection . ويمكن مراقبة حركة الكثبان الرملية أيضا" وزحف الصحراء بالاعتماد على الشكل والنمط وشدة الانعكاس الطيفي والتعاقب الزمني للمعطيات الفضائية (الأعظمي , 2001). وأشار السعدي (1996) إلى اعتماد الصور والبيانات الفضائية الرقمية في دراسة ومراقبة ظاهرة التصحر وخاصة متابعة زحف الكثبان الرملية لأنها توفر الوقت والدقة الملائمة إلى تغطية مساحات شاملة ولتواريخ مختلفة

لان أعداد الخرائط الحديثة لمساحات الكثبان الرملية يساعد في وضع الخطط والحلول الكفيلة لمتابعة ووقف التصحر والحد من آثاره .

وأشارت المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1999) إلى إمكانية الاستفادة من معطيات الاستشعار والصور الفضائية في مختلف عمليات تدهور التربة وأماكن انتشاره ومدى شدته اعتمادا على تفاعل الطاقة مع الأهداف المصورة في المناطق المتصحرة وفقا لما يلي تعرية التربة :

تتم مراقبة هذه الظاهرة من خلال التغيرات التي تطرأ على كمية ونوعية الأشعة المنعكسة من سطح التربة , بسبب فقدان الطبقة السطحية الحاوية على المادة العضوية التي تحتفظ بكميات الرطوبة وأشار ليلساند وكفر (1999) إلى وجود انجراف ريحي دائم عندما لا تثبت الكثبان بالنباتات وعندما تكون سرعة الرياح شديدة تكفي لجرف دقائق الرمال ونقلها إذ تبدو صور الرمال فاتحة جدا على الفلم البنكروماتي

ويظهر في الغالب تباين واضح بين الكثبان الرملية وبين ما يحيط بها من المواد .

زحف الرمال :

يستدل على الكثبان الرملية في الصور الجوية من خلال شكلها المميز كالكثبان الهلالية والمستعرضة والطولية (ليلساند وكفر , 1999) أما في الصور الفضائية فتظهر بالألوان التركيبية باللون الأصفر . وتتم بوساطة تميزها من أشكالها المميزة من تحديد مساحات الكثبان ومراقبة حركة وزحف هذه الرمال من الصور المتعاقبة للمنطقة نفسها .وأشارت حسن (1993) الى توفر الصور الفضائية بصورة دورية وبحزم مختلفة يجعلها من الوسائل الفعالة في تحديد خرائط انتشار الكثبان الرملية ومتابعة زحفها .

التملح

عند زيادة نسبة الاملاح في التربة تزداد شدة السطوع لهذه التربة , وحسب نوع الملح الموجود في المنطقة . وهذا يساعد على تمييزها عند تحليل الصور الفضائية والمعطيات الرقمية وخاصة تلك المحضرة باللون الأبيض والأسود إذ تظهر الترب الملحية باللون الأبيض الذي يزداد سطوعا مع ازدياد نسبة الأملاح في التربة (الاعظمي , 2001) . وجد (1983) Al-Mahauili عند اختباره صفات الانعكاسية لترب (غير متملحة , متملحة وجبسية) من ترب وادي الرافدين بان الترب الملحية أعطت اقل قيمة للانعكاسية مقارنة مع الترب غير المتملحة والجبسية خلال المدى الطيفي (2.38 – 0.5) مايكرون .

تدهور الغطاء النباتي

يتم الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة تدهور الغطاء النباتي وتقدير حالته العامة ودرجة تدهوره نتيجة الجفاف والرعي الجائر من خلال الأشعة المنعكسة من سطوح النباتات ولاسيما ضمن المجال الطيفي تحت الحمراء القريبة والحرارية (ليلساندوكفر , 1999) . استنتج (1979) Hussin إن طريقة استعمال البيانات الفضائية لفصول متعددة من السنة أعطت نتائج أفضل وبفروق كبيرة عند استخدامها لفصل واحد , ولاسيما البيانات المأخوذة في موسم الربيع والصيف اذ أعطت أفضل النتائج لتمييز أصناف استعمال الأراضي (الغابات , المحاصيل الحقلية , البساتين , الأراضي الزراعية) .

المواد وطرائق العمل

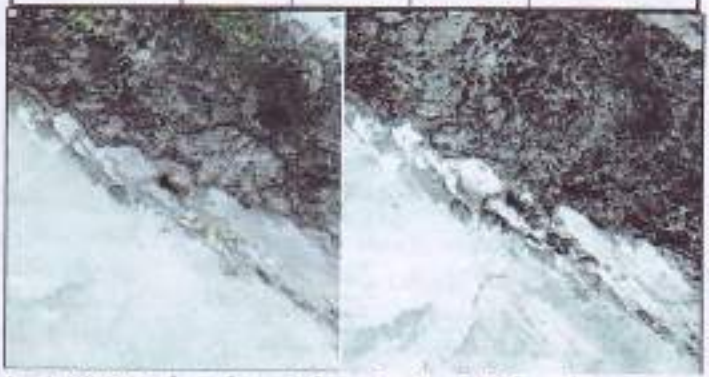
1. منطقة الدراسة:

اختيرت منطقة الدراسة في محافظة المثنى على ضوء إحداثيات صور فضائية والتي تظهر جميع مظاهر او اوجه التصحر ، تمتد بين خطي طول 471184 إلى 532250 شرقا وخطي عرض 3427158 إلى 3500250 شمالاً حسب مسقط مريكتور المستعرض UTM Universal Transverse Mercators وتبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي 4564 كم² أي ما يعادل 1825600 دونم وتشكل 8.82 % من مساحة المحافظة الكلية البالغة 51740 كم

2.المرئيات الفضائيةSatellite Image استخدمت في الدراسة عدد من المرئيات الفضائية لعامي 1986 و 2002 (مرئية 1) و (مرئية2)على التوالي، ولم نستطع الحصول على مرئية لسنوات التسعينيات لفقدانها وعدم توفرها. وهي كالآتي :

جدول (1) المعلومات المتعلقة بالمرئيات الفضائية

تاريخ الالتقاط	اسم القمر الاصطناعي	نوع المتحسس	دقة التمييز M	نوع المرئية
March/1986	Landsat 5	TM	30	3:R,4:G,5:B
March/2002	Landsat 7	ETM	14.25	1:R,2:G,3:B



مرئية (1) لمنطقة الدراسة Landsat 5 TM 1986

مرئية (2) منطقة الدراسة Landsat 7 E TM+ 2002

3 . العمل المكتبي

تضمن العمل المكتبي المراحل الآتية :

1. مرحلة إدخال البيانات:

تمت في هذه المرحلة عملية تحويل الصور والخرائط الورقية من الصيغة الورقية إلى الصيغة الرقمية بوساطة جهاز الماسح Scanner ذو حجم A4 وهو يمسح الصورة على شكل شبكي Raster ثم يتم تحويلها إلى شكل متجهي Vector باستعمال برنامج (R2V).

2 . تحويل النظام الكارتوكرافي للصور الفضائية :

من مسقط ومستوي إلى مسقط مستوي إسناد آخر هو مسقط مركيتورالمستعرض العالمي Mercator UTM) (Universal Transverse .

3 . مرحلة أجراء التحسينات :

تتضمن هذه المرحلة من العمل استعمال خيارات موجودة في برنامجERDAS 8.4 تبدأ بفتح نافذة Interpreation ثم اختيار إيعاز Spatial Enhancement ثم اختيار أحد الفلاتر الموجودة ليقوم بعملية تحسين الحواف ، فتتغير حواف معالم الصورة بشكل أفضل.

4 . مرحلة التسجيل الأرضي والتصحيح الهندسي : Geometric correction and Registeration

وهي مرحله مهمة في العمل إذ توجد عدة طرائق لعملية التسجيل الأرضي والتصحيح الهندسي لتخليص الصورة الفضائية من الأخطاء الهندسية والتشوهات الناتجة من عدة أسباب منها دوران الأرض وارتفاع منصة المستشعر ووضعها وسرعتها وتفلطح شكل الأرض (ليلساند وكفر ، 1999)وقد استخدمت طريقتين عن طريق برنامج ERDAS 8.4 وكذلك عن طريق برنامج Arc view 3.3.

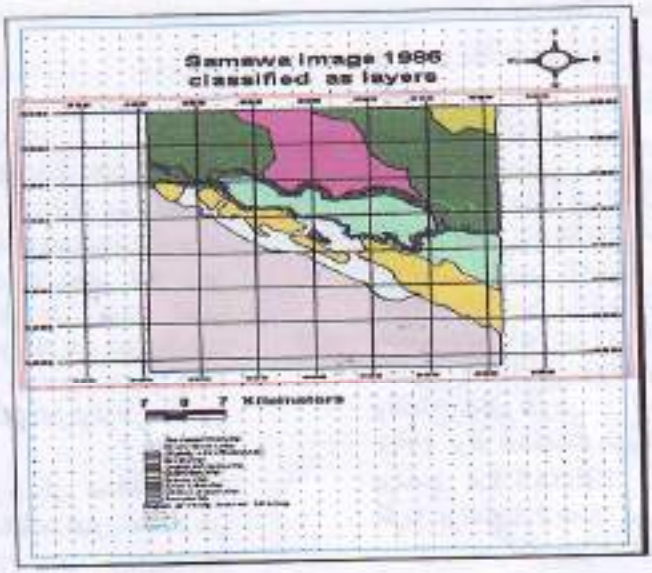
5 . مرحلة إجراء المقارنات أو ما يسمى بـ Change detection :

ما بين الصور القديمة والحديثة للحصول على طبقه تمثل التغيرات وحساب الفرق بالمساحات بين وحدات الصورة المختلفة واتبعت لهذه العملية طريقتيناولهما باستخدام التفسير البصري المباشر Vissual Interpreatation وحساب الفرق بالمساحات . وكذلك اتبعت طريقة التصنيف غير الموجه Unsupervised classification لكل من الصور القديمة والحديثة

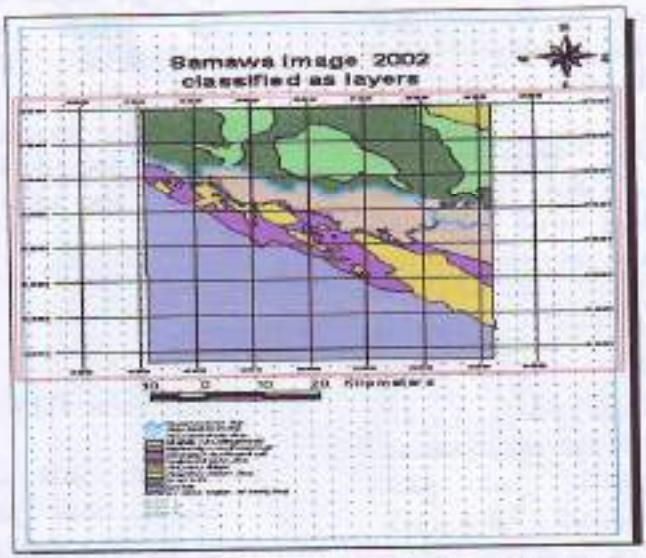
النتائج والمناقشة

استخدام برنامج Arc view GIS 3.3

بينت نتائج حساب التغير بالمساحات لمظاهر التصحر التي حددت بالمرئيات الفضائية للسنوات (1986 , 2002) عن طريق عزل وحدات الصورة photomorphic unit التي تمثل وحدات فيزيوغرافية يسود فيها احد مظاهر تصحر , باستخدام برنامج Arc view 3.3 والذي يمكننامن تحديد كل وحدة فيزيوغرافية أو مظهر تصحر كطبقة أو Layer وإعطاءه لون معين وحساب مساحته.وتوضح الخارطتين (1 , 2) نتائج العمل, فأعطيت الوحدات الفيزيوغرافية المتشابهة لونين مختلفين للمقارنة ما عدا وحدة الكثبان الرملية التي أعطيت اللون الأصفر والأراضي الزراعية التي أعطيت لون اخضر داكن في كلتا الخارطتين. وعزلت وحدات المرئيتين إلى ثمانية طبقات تغطي منطقة الدراسة .



خارطة(1) المرئية الفضائية 1986 لمنطقة الدراسة بعد تصنيفها إلى طبقات Layers باستخدام تقنية برمجيات Arc view ضمن GIS



خارطة(2) المرئيه الفضائيه 2002 لمنطقة الدراسة بعد تصنيفها إلى طبقات Layers باستخدام تقنية برمجيات Arc view ضمن GIS

ولسهولة المقارنة وحساب النتائج تم وضع مساحات الوحدات المختلفة وما تشكل من نسب مئوية من مساحة منطقة الدراسة في الجدول (2) .

جدول (2) مساحات الوحدات الفيزيوغرافية المعزولة بشكل طبقات layers من المرئيات الفضائية للسنوات 1986 , 2002.

ت	المنطقـــــة	مساحة وحدات المرئية1986 (كم^2)	%المساحة الكلية	مساحة وحدات المرئية 2002 (كم^2)	%المساحة الكلية
1	وحدة منطقة كثبان الزركة	397.06	8.84	363.24	7.97
2	المنطقة القليلة التأثر بالأملاح	255.25	5.68	739.19	16.23
3	المنطقة المتوسطة التأثر بالأملاح	504.84	11.24	582.60	12.79
4	المنطقة الشديدة التأثر بالأملاح	369.03	8.22	245.09	5.38
5	وحدة الغطاء الخضري	1136.23	25.31	726.56	15.95
6	وحدة منطقة الحجارة (الصحراء الغربية)	1767.64	39.38	1812.23	39.79
7	بحيرة ساوه	5.17	0.11	5.55	0.12
8	وحدة منطقة كثبان الورقاء	55.77	1.22	79.94	1.77
المجمـــــوع		4488.99	100	4554.40	100

1. وحدة الكثبان الرملية (الزركة): Al-zarkaa dune unit

يظهر من الجدول أعلاه إن مساحات الكثبان الرملية في منطقة الدراسة لسنة 1986 بلغت(397.06) كم2 أي بنسبة (8.84)% وانخفضت إلى (363.24) كم2 أي نسبة (7.97) % من منطقة الدراسة لسنة 2002 .وذلك بسبب تحرك هذه الكثبان وزحفها باتجاه الجنوب الشرقي مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة . وان مناطق الكثبان الرملية في السماوة هي مناطق ارتحال أو مناطق وسطية في مرحلة زحف الكثبان الرملية للحزام الغربي من أحزمة الكثبان الرملية في العراق وتصل في امتدادها إلى كثبان تل اللحم أو كثبان البصرة وصولا" إلى الحدود العراقية الكويتية , وان انخفاض مساحة الكثبان الرملية في السنوات الأخيرة ربما يعزى إلى زيادة معدلات الأمطار في محافظة المثنى والديوانية ولو بصورة قليلة عن سنوات الثمانينيات وهو ما يؤدي إلى تثبيت نسبي لدقائق الرمال والحد من زحفها وحركتها .

2.وحدات الأراضي المتأثرة بالملوحة : Salt affected soils units

اعتمد في عزل وحدات الترب المتأثرة بالملوحة على (Soil survey staff,1999) اذ تقسم فيه اصناف الترب المتأثرة بالموحة (ديسيسمنز.م$^{-1}$) كالاتي:

Slightly saline soils	0- 4
Moderatly saline soils	4-8
Strongly saline soils	8-15
Very Strongly saline soils	15-25
Extermely saline soils	>25

وبهذا عزلت ثلاث وحدات فرعية من الترب المتملحة بلغ مجموع مساحتها (1157.15) كم^2 أي بنسبة (25.77) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة لسنة 1986 ,بينما بلغ مجموع مساحة الترب المتملحة لسنة 2002 إلى ما يبلغ (1685.03) كم2 أي بنسبة (36.99) % لمنطقة الدراسة لسنة 2002 .. واعتمد في تقسيم وحدة الأراضي المتملحة على قيم التوصيل الكهربائي للطبقة السطحية في هذه الأراضي

إذ صنفت الأراضي المتروكة القريبة من قضاء الرميثة والى جنوبها تبعا" لقيم التوصيل الكهربائي في منطقة الرميثة بانها ترب متأثرة بشكل قليل Slightly salt affected soil ملوحتها (2.90) ديسيمنز . م$^{-1}$, وظهرت في المرئية بشكل فاتح والعكاسية تختلف عن العكاسية الترب الزراعية المحيطة بها وأعطيت اللون الأخضر الفاتح وشغلت مساحة بلغت (255.25) كم2 أي بنسبة (5.68) % من مساحة منطقة الدراسة لسنة 1986 . بينما زادت إلى مساحة (739.18) كم2 أي بنسبة (16.23) % من مساحة منطقة الدراسة لسنة 2002 . وأعطيت اللون الأرجواني الداكن .

أما الترب التي صنفت بتأثرها المتوسط بالملوحة في محطة ابحاث كلية الزراعة وهي تقع في منطقة جزيرة ام العكف , إذ بلغت قيمة التوصيل الكهربائي للطبقة السطحية (6) ديسيمنز / م ,شغلت الترب المتوسطة التأثر بالملوحة Moderately salt affected soil مساحة بلغت (504.84) كم2 أي بنسبة(11.24) % من مساحة منطقة الدراسة لسنة 1986 وأعطيت اللون البني , بينما زادت إلى (582.60) كم2 أي بنسبة (12.79) % , وأعطيت اللون الأخضر الفاتح في الخارطة المنتجة لسنة 2002 .

إما الترب الشديدة التأثر بالملوحة في منطقة مملحة السماوة , إذ بلغت ملوحة الطبقة السطحية لهذه الأراضي (75)

3-وحدةالغطاء الخضري: Vegetated unit

امتدت الأراضي الزراعية والتي أعطيت لون اخضر داكن في كلتا الخارطتين المنتجة من المرئيتين الفضائيتين إلى الشمال من نهر السنبل ,إذ شغلت الأراضي الزراعية في الخارطة لسنة1986 مساحة(1136.23)كم2 أي بنسبة (25.31)%,بينما شغلت مساحة(726.56)كم2أي 1986 ديسيمنز / م , شغلت هذه الترب (369.03) كم2 أي بنسبة (8.22) % من مساحة منطقة الدراسة وأعطيت اللون الأرجواني في الخارطة المنتجة لسنة . بينما شغلت (245.09) كم2 أي بنسبة (5.38) % وأعطيت اللون الرصاصي في الخارطة المنتجة لسنة 2002 .

من ملاحظة مساحات ونسب مانشغلة الترب المتملحة في كل من الخارطتين المنتجة للسنوات 1986, 2002 نجد إن الترب المتأثرة بالملوحة بصورة قليلة قد زادت إلى أكثر من مرتين ,وانخفضت بصورة قليلة نسب الأراضي المتأثرة بصورة متوسطة وكذلك انخفضت نسبة الترب المتأثرة بصورة شديدة بالملوحة .وبعزا سبب الزيادة في مساحة الترب الزراعية المتأثرة بصورة خفيفة إلى التملح بسبب إدارة هذه الترب غير الجيدة لكفاءة المبازل المنخفضة وارتفاع الماء الأرضي فيها . أما المنطقة المتوسطة التأثر بالملوحة فهي لم تتأثر بصورة كبيرة لوقوعها تقريبا" بين نهري السنبل والعطشان واختلفت مساحاتها بشكل قليل حيث استغلت قسم من مساحاتها في العمليات الزراعية خاصة بعد انجاز مشروع نهر السوير واستصلاح الأراضي(وزارة الزراعة ,1993) .أما الترب الشديدة التأثر بالملوحة فأن انخفاض مساحاتها يرجع إلى اتساع منطقة الحجارة الصحراوية بسبب انتقال الدقائق الناعمة من تربتها لأنها محاذية لها كما تظهر في الخارطة .

بنسبة (15.95)%وأعطيت اللون الأخضر الداكن كذلك, ويمكن إرجاع سبب انخفاض او تراجع مساحات الأراضي الزراعية إلى تدهور خصائص هذه الترب الخصوبية بحيث تخرج من نطاق كونها أراض منتجة أو خصبة وبذلك تلحق بالمناطق الصحراوية. وان النشاطات البشرية لها دور كبير في تدهور هذه الأراضي من ناحية الفعاليات الزراعية أو إدارتها السيئة أو استخدام الطرق

القديمة في الزراعة كالتبوير وعدم إضافة الأسمدة أو عدم إضافة متطلبات الغسل مع مياه الري ,وبذلك برزت ظاهرة انخفاض الرقعة الزراعية ضمن منطقة الدراسة .

4-وحدة منطقة الحجارة (الصحراء الغربية Al-hajarah desert unit :)

عزلت منطقة الصحراء أو ماتسمى بمنطقة الحجارة في الجزء الأسفل المحاذي لمنطقة الكثبان الرملية والمنطقة الشديدة التأثر بالملوحة,وهي وحدة فيزوغرافية مهمة لها أهمية اقتصادية بالغة ,تمتاز بتربة حجرية خشنة .شغلت هذه المنطقة مساحة (1767.64) كم2 أي بنسبة (39.38)% من منطقة الدراسة لسنة 1986وأعطيت اللون البنفسجي ,بينما شغلت المنطقة نفسها مساحة (1812.23) كم2 أي بنسبة (39.79)% وأعطيت اللون الوردي في الخارطة المنتجة لسنة 2002 .

من مقارنة مساحات هذه المنطقة في الخرائط المنتجة لسنتي الدراسة 1986و2002 نجد زيادة نسبة مساحة هذه المنطقة ضمن منطقة الدراسة لسنة 2002 بسبب انخفاض مساحة الأراضي الشديدة التأثر بالملوحة وإضافة فرق المساحة عن سنة 1986 إلى الأراضي الصحراوية بسبب عوامل المناخ وتعرض المناطق المحيطة ببحيرة ساوه ومناطق الكثبان الرملية إلى التعرية الريحية الشديدة وفقد تربة هذه المناطق الى الدقائق الناعمة مما جعل سطح هذه الأراضي عبارة عن بقايا صخور وأحجار , وهذا مؤشر على زحف الصحراء على الأراضي المجاورة.

5- بحيرة ساوة: Sawa lake

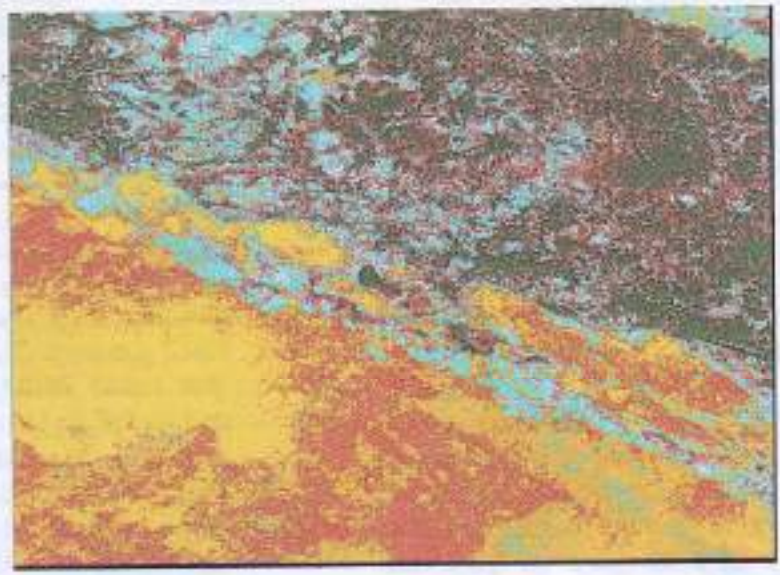
عزلت بحيرة ساوه كمظهر جيومورفولوجي بارز في محافظة المثنى بلغت مساحة البحيرة عند عزلها كطبقة (5.17) كم2 أي شكلت نسبة (0.11)% من منطقة الدراسة لسنة 1986 وأعطيت اللون الأزرق ,بينما بلغت مساحتها (5.55)كم2 أي بنسبة (0.12)% من منطقة الدراسة لسنة 2002 ,وأعطيت اللون الأزرق كذلك .ومن مقارنة المساحتين نجد زيادة مساحة البحيرة بصورة قليلة خلال الستة عشر السنة الأخيرة ويرجع السبب إلى اتساع جوانب حافات البحيرة وذوبان أكتاف هذه البحيرة المتكونة من أملاح الكاربونات والكلوريدات .6-وحدة كثبان الوركاء : Al-warkaa dune unit

عزلت هذه الوحدة في أقصى يمين المرئيتين الفضائيتين لسنتي الدراسة من الجهة العليا .وتميزت بلون فاتح وانعكاسية تختلف عن انعكاسية كثبان الزركة كون نسجة تربتها من الرمال الكاذبة كما مر سابقا" . شغلت هذه الكثبان مساحة قدرها (55.77)كم2 أي بنسبة(1.22)% من منطقة الدراسة لسنة 1986 وأعطيت اللون الأصفر الداكن.بينما شغلت مساحة (79.94)كم2 أي بنسبة (1.77)% من منطقة الدراسة لسنة 2002 وأعطيت اللون الأصفر الداكن كذلك .

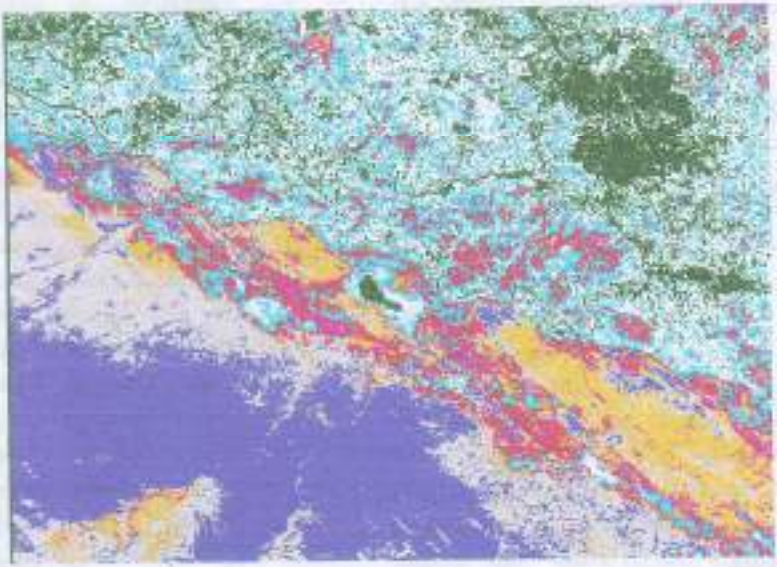
إن ازدياد مساحة كثبان الوركاء يرجع إلى تصحر كثير من الأراضي الزراعية المحيطة والقريبة منها وتركها من قبل الفلاحين , وبذلك أصبحت جزء من مصادر دقائق هذه الكثبان ويؤكد ذلك وجود تشابه بين نسجة هذه التربة ونسجة ترب الكثبان كما مر سابقا" .

2 :استخدام برنامج Erdas 8.4

استخدمت طريقة تصنيف المرئيات الفضائية التي توفرها تقنيات برنامج معالجة الصور الفضائية Erdas 8.4 كما يظهر من المرئيات (3 , 4) فبينت نتائج استخدام هذه الطريقة دقة عالية في حساب مساحات أشكال الغطاء الأرضي (Land cover) لمنطقة الدراسة ,إذ اقتربت مساحة المظاهر (Features) المختلفة للغطاء الأرضي الكلية من مساحة منطقة الدراسة المذكورة سابقا" .



مرئية (3) المرئية الفضائية 1986 بعد تصنيفها تصنيفا" غير موجه Unsupervised classification الى ثمانية اصناف باستخدام برنامج ERDAS 8.4



مرئية (4) المرئية الفضائية 2002 بعد تصنيفها تصنيفا" غير موجه Unsupervised classification الى ثمانية اصناف باستخدام برنامج 4ERDAS 8.

إن طريقة عزل وحدات الخارطة وتصنيفها تصنيفا" غير موجه Unsupervised classification وحساب مساحاتها عن طريق حساب عدد عناصر Pixels الصورة (الشكل 17,16) هي طريقة تغنينا عن عمل طبقات Layers وما يصاحبها من أخطاء في عدم شمول كل مساحة الطبقة او المتعطفات الصغيرة لاعتمادها على طريقة التفسير البصري المباشر لمعالم الصورة وما يجب توفره من خبرة حقلية واسعة بكافة المناطق المدروسة

لمعالم الصورة) وما يجب توفره من خبرة حقلية واسعة بكافة المناطق المدروسة .

لغرض معرفة نتائج التغيير Change Detection وماطرأ على بيئة منطقة الدراسة من زحف للكثبان الرملية أو تدهور وتراجع الغطاء الخضري يوضح الجدولان (4, 3) عدد عناصر كل مظهر أو شكل من أشكال الغطاء الأرضي لكل مرئية فضائية وما يقابله من مساحات محسوبة بالكيلومتر المربع ونسبتها المئوية من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

جدول (3) مساحات الوحدات الفيزيوغرافية المعزولة التصنيف غير الموجه للمرئية الفضائية 1986

ت	صنف الغطاء الأرضي	اللون	عدد عناصر الصورة (Pixels)	المساحة(كم²)	%المساحة الكلية
	غير مصنف	-	342	0.3078	0.00684
1	منطقة الغطاء الخضري		854229	768.806	17.09
2	المنطقة الخفيفة والمتوسطة التأثر بالأملاح		745955	671.359	14.93
3	المنطقة الخفيفة والمتوسطة التأثر بالأملاح		535516	481.964	10.70
4	المنطقة المتوسطة والشديدة التأثر بالأملاح		391571	352.413	7.83
5	منطقة الحجارة +منطقة كثبان الوركاء		321448	289.303	6.46
6	منطقة الحجارة (صحراء غربية)		524897	472.407	10.51
7	منطقة الحجارة (صحراء غربية)		716178	644.560	14.33
8	منطقة كثبان الزركة		905400	814.860	18.14
المجمـــــــوع			4995536	4495.982	100

جدول(4) مساحات الوحدات الفيزيوغرافية المعزولة التصنيف غير الموجه للمرئية الفضائية 2002

ت	صنف الغطاء الأرضي	اللون	عدد عناصر الصورة (Pixels)	المساحة(كم^2)	%المساحة الكلية
1	منطقة الغطاء الخضري		673254	605.928	13.29
2	المنطقة الخفيفة والمتوسطة التأثر بالأملاح	ابيض	767517	870.765	19.10
3	المنطقة الخفيفة والمتوسطة التأثر بالأملاح		553129	497.816	10.92
4	المنطقة الشديدة التأثر بالاملاح		289915	260.923	5.72
5	المنطقة الشديدة التأثر بالاملاح	مارونى	195916	176.324	3.83
6	منطقة كثبان الزركة	أصفر	338336	304.502	6.68
7	منطقة الحجارة (صحراء غربية)		853990	768.591	16.86
8	منطقة الحجارة + منطقة كثبان الوركاء		1192681	1073.413	23.54
المجمـــــوع			5064738	4558.262	100

وسنحاول مناقشة التغيرات التي طرأت على أشكال الغطاء الأرضي في المرئيات الفضائية بعد التصنيف غير الموجه وكالاتي:

1.منطقة الغطاء الخضري : Vegetated zone

عزلت هذه المنطقة بلون اخضر داكن في كلتا المرئيتين 1986,2002 بلغ عدد عناصر Pixels اللون الأخضر الداكن في المرئية 1986 حوالي (854229) إذ يشكل مساحة على الأرض (768.806) كم2 أي بنسبة (17.09)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة بينما انخفض عدد عناصر المرئية 2002 إلى (673254) والتي شكلت مساحة على الأرض(605.928) كم2اي بنسبة(13.29)% .إن هذه النتائج تعني ازدياد تدهور الغطاء الخضري أو انخفاض المساحات الخضراء أو الرقعة الزراعية بنسبة (3.8)% ,بسبب الفعاليات البشرية من رعي جائر أو قطع الأشجار أوترك الأراضي الزراعية أو استخدام الأراضي الزراعية للإغراض المدنية الأخرى ,وهذه النتيجة تعني ان المحافظة تعاني من التصحر في هذا المظهر .

2.المنطقة القليلة والمتوسطة التأثر بالأملاح : Slightly and Moderately salt affected zone

عزلت هذه المنطقة باللون الأحمر في المرئية 1986 بعدد عناصر صورة (745955) أذ شكلت مساحة على الأرض (671.359) كم2 أي بنسبة (14.93)% .وعزلت منطقة أخرى متداخلة معها في نفس المرئية بلون رصاصي بعدد عناصر (535516) ومساحة قدرها (481.964) كم2 أي بنسبة (10.70)% , وبهذا يكون مجموع المنطقتين حوالي (1153.323)كم2 أي بنسبة (25.65)% من منطقة الدراسة . في حين عزلت المناطق المتأثرة بالأملاح بصورة خفيفة ومتوسطة في المرئية 2002 بلون أبيض بعدد عناصر صورة قدرها(967517) ومساحة قدرها (870.765)كم2 أي بنسبة (19.10)%.وعزلت منطقة أخرى بلون شذري Cyan بعدد عناصر صورة(553129) أي مساحة على الأرض (497.816) كم2 وبنسبة (10.92)% .ومن مقارنة النسب بين المرئيتين نجد ان المساحات المتأثرة بالأملاح بصورة خفيفة ومتوسطة في المرئية 2002 هي أكبر ونسبة بلغت (30.02)% مقارنة بنسبة(25.64)% للمرئية 1986 .ومن هذا يتبين إن مظهر تملح التربة هو أيضا" في ارتفاع خاصة في المناطق الزراعية والمناطق القريبة من الأنهار (وحدة أحواض الأنهار) ,ويرجع تملح التربة في هذه الأراضي من سوء إدارة الترب وأستخدام التبوير أو عدم كفاءة المبازل أو عدم وجودها أصلا" وارتفاع المياه الأرضية وتراكم الأملاح بصورة نهائية

3.المنطقة المتوسطة والشديدة التأثر بالأملاح Moderately and Strongly salt affected zone

عزلت هذه المنطقة بلون شذري في المرئية 1986 بعدد عناصر صورة (391571) بمساحة على الارض(352.413) كم2 أي بنسبة (7.83)% .بينما عزلت هذه المنطقة في المرئية 2002 بلون احمر وماروني Purple بعدد عناصر صورة مجموعها (485831) وبمساحة على الأرض قدرها (437.247)كم2 أي بنسبة (9.55)% ,ومن هنا نرى ارتفاع نسبة هذه الترب في المرئية 2002 خاصة في الترب المحيطة ببحيرة ساوه ومناطق مملحة السماوة والمنخفضات القريبة منها .إن مجموع نسبة الترب المتأثرة بالأملاح بجميع صورها بلغ في المرئية 2002 حوالي (39.57)% مقابل نسبة (33.47)% للمرئية الفضائية1986 ,وهذا يعني إن مظهر تملح الأراضي في ازدياد في هذه المحافظة وهو يرجع إلى الأسباب السابقة من سوء إدارة الترب والفعاليات البشرية.

4.منطقة كثبان الزركة : Al-zarkaa dune

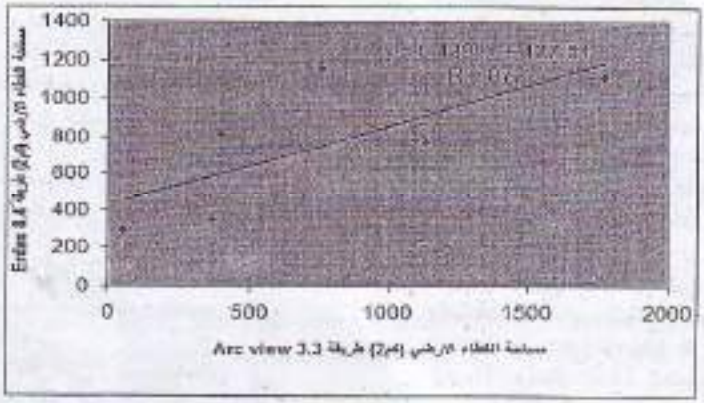
عزلت هذه المنطقة بلون اصفر فاتح في المرئيتين 1986, 2002 ,وبلغ عدد عناصر الصورة لمنطقة كثبان الزركة وما تداخل معها من بعض الرمال المشابهة في منطقة الحجارة حوالي(905400) بمساحة على الأرض بلغت (814.860) كم2 أي بنسبة (18.14)% بينما بلغ عدد عناصر الصورة لنفس المنطقة في المرئية 2002 حوالي (338336) أي بمساحة على الأرض تساوي(304.502) كم2 أو بنسبة (6.68)% .ومن هنا نرى تراجع مساحة كثبان الزركة

في السنين الأخيرة وهي حقيقة بسبب إن هذه الكثبان هي في حركة مستمرة وصنفت من الكثبان الرملية السريعة كما مر سابقا"وهي مناطق ارتحال وسطية في سلسلة الحزام الغربي للكثبان الرملية في العراق (حسن,1993) وتستمر في حركتها إلى كثبان الناصرية والبصرة كما أوضحتها صور البعثة الروسية (Vinogradov,1973) .

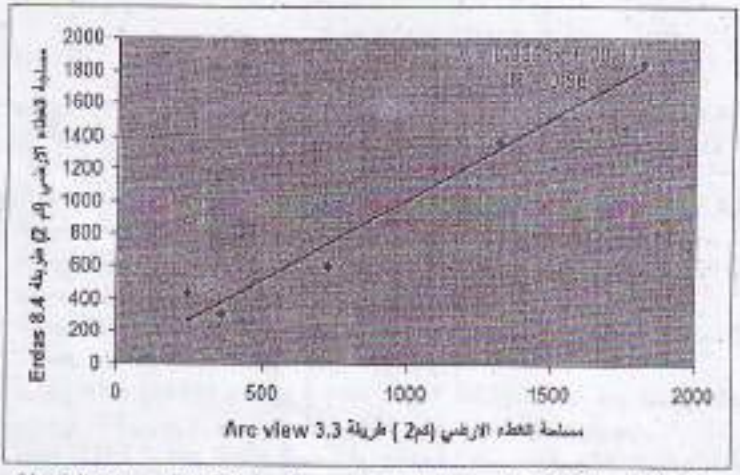
5-منطقة الحجارة وكثبان الوركاء : Stony zone and Al-warkaa dune

عزلت هذه المنطقة بدرجتي من اللون الأصفر الداكن والبني الداكن في المرئية 1986 بعد عناصر صورة كلية بلغ (1562523) وبمساحة على الأرض بلغت (1406.270)كم2 أي بنسبة (31.30)% من مساحة منطقة الدراسة لسنة1986 .بينما عزلت المنطقة نفسها في المرئية 2002 باللونين الوردي والبنفسجي بعدد عناصر صورة (2046671) وبمساحة على الأرض بلغت (1842.004)كم2 اي بنسبة (40.40)% .

من مقارنة النتائج نجد زيادة نسبة منطقة الحجارة أو الصحراء الغربية وكثبان الوركاء ضمن منطقة الدراسة للمرئية 2002 عن المرئية 1986 , ويتبين ان ازدياد مساحة هذه المظهر على الأرض جاء من تراجع نسبة الكثبان الرملية التي زحفت باتجاه الجنوب الشرقي إلى كثبان تل اللحم والبصرة ,وكذلك ان ازدياد مساحة منطقة كثبان الوركاء المشابهة لنسجة هذه الصحارى بسبب ترك الفلاحين لأراضيهم وتعثر العملية الزراعية وكذلك لزحف الكثبان الرملية من المناطق المجاورة ويبين الشكلان (2,1)) علاقة الارتباط بين المساحات المحسوبة بطريقة عزل وحدات الخارطة بواسطة برنامج3.3 Arc view وبرنامج Erdas 8.4 للمرئية 1986 ,2002 .حيث يظهر ان هناك علاقة ارتباط قليلة بين المساحات المحسوبة بالطريقتين المذكورة سابقا" للمرئية 1986 وذلك لوجود تداخل في الوان وحدات الخارطة وحوافها بسبب عدم وضوح المرئية الاصلية التي حصلنا عليها من مرئية فضائية قديمة وكذلك عند تحويلها الى الصيغة الرقمية , وبهذا حدث فرق عند حساب وعزل وحدات الصورة لها , وان الفرق بالمساحات المحسوبة يأتي من اختلاف عزل وحدات الصورة المعتمد على التفسير البصري للباحث بالاعتماد على برنامج Arc view 3.3 والعزل الرقمي لبرنامج Erdas 8.4 ,بخلاف ذلك ان المرئية الفضائية التي حصلنا عليها بشكل رقمي (Digital) والتي كانت وحدات الصورة واضحة المعالم والحواف حيث تطابقت واقتربت قيم المساحات المحسوبة بالتفسير البصري للباحث بالاعتماد على برنامج Arc view 3.3 والعزل الرقمي لبرنامج Erdas 8.4 .ومن هنا تظهر ضرورة الحصول على مرئيات فضائية حديثة رقمية .



شكل (1) علاقة الارتباط بين المساحات المحسوبة بطريقة عزل وحدات الخارطة بواسطة برنامج Arc view 3.3 وبرنامج Erdas 8.4 للمرئية 1986



شكل (2) علاقة الارتباط بين المساحات المحسوبة بطريقة عزل وحدات الخارطة بواسطة برنامج Arc view 3.3 وبرنامج Erdas 8.4 للمرئية 2002

الاستنتاجات

من خلال النتائج المستحصلة من الخرائط الموضوعية ذات الصيغة الشبكية (Raster) والمنتجة من طريقة التصنيف غير الموجه مع الخرائط الموضوعية ذات الصيغة الشعاعية (Vector Mode) والمستحصلة من التفسير البصري المعتمد على وحدات الخارطة يتبين إمكانية اعتماد الخرائط الموضوعية من التصنيف غير الموجه كون هذه الخرائط لها دقة مقاربة لمثيلاتها المستحصلة بالنمط الشعاعي ويمكن تعزيزها بالأرقام , ويمكن استخدام هذه المنهجية لتطبيقات التصحر في المستوى الإقليمي.

توافقت الطريقتان المستخدمتين في حساب نتائج التغيرات التي طرأت على مظاهر التصحر في المحافظة على حصول تغيرات واضحة في حركة الكثبان الرملية جنوبا" بفعل الرياح لشمالية الغربية السائدة في أشهر الصيف , وتناقص مساحة هذه الكثبان لا يعني انتهاء المشكلة بل يؤكد إن مشكلة الكثبان الرملية في حركة دائمة ومستمرة وهي تزداد وتتناقص تبعا" للسنين المتعاقبة .إن المحافظة تعاني من مشكلة كبيرة في الملوحة بدرجاتها المختلفة , وهو ما أكدته الطريقتان بتأثر كثير من الاراضي بالأملاح نتيجة ارتفاع مناسيب الماء الأراضي في مناطق المملحة أو بسبب الاستخدام السيئ لطرق الري في بقية المناطق.

ظهرمن النتائج حدوث تدهور واضح في مساحات الغطاء النباتي بسبب تراجع العمليات الزراعية وسيادة فترات الجفاف الطويلة وتحلل المادة العضوية , وكذلك بسبب مشاكل الرعي الجائر في المناطق الصحراوية وقلة النباتات الطبيعية لانخفاض معدلات الإمطار بشكل كبير في السنوات الأخيرة .

المصـــادر

الاعظمي ، رعد عطا محمود (2001). استخدام وسائل الاستشعار عن بعد في دراسة حركة الكثبان الرملية في وسط السهل الرسوبي العراقي . رسالة ماجستير غير منشوره كلية الزراعة- جامعة بغداد

السعدي ، قاسم محمود (1996). التحسس النائي وعلاقته بالسيطرة على التصحر . مركز بحوث الفضاء ، برنامج الندوة القطرية الخاصة بالتصحر ، نظمتها وزارة الزراعة ، الهيأة العامة للبحوث الزراعية بالتعاون مع البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة UNOP للفترة 24 – 25 ديسمبر (1996) ، بغداد / العراق.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1999.تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمراقبة التصحر ومكافحة الجراد الصحراوي.دمشق ,سوريا.

حسن , إزهار عباس (1993) . مشروع إعداد خارطة الكثبان الرملية من الصور الفضائية ,قسم التحسس النائي , مركز بحوث الفضاء والفلك ,وزارة العلوم والتكنولوجيا .

رحمة أديب، (1997). دور الغطاء النباتي في مقاومة زحف الرمال والكثبان الرملية في المناطق الجافة. ندوة تطوير المناطق الجافة وشبه الجافة، 6 تشرين الثاني/ 1997، دمشق.

ليلستاند وكيفر (1999). الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات . المنظمة العربي للثقافة والعلوم المركز العربي للتعريب والتأليف .

وزارة الزراعة,قسم استثمار الصحراء الغربية ومكافحة التصحر 1993 .دراسة عامة حول الكثبان الرملية ,ص11, تقرير غير منشور .

Refrences

Al-Mahawili , S. M. H. (1983). Msc. Thesis , Purdue , Univ. west .Lafgyette , Indiana

Hussin , Y. A. (1979). Regional inventory of forest and land use Classification in north Iraq using aerial and satellite data. Athesis Of master of sciences in forestry , College of Agriculture and .Forestry, Mousl Uni. PP 13

Soil survey staff,(1999).Soil Taxonomy .United states Departement of . Agriculture. Agriculture Handbook. Government Printing Office Washington .DC 20402

Vinogradov, B.V; Grigoyev, A.A and Lipatov, V.B .1973. Stracture of dust fallout storm from ITOS. ITV Imaages obtained over Iraq and thew Gulf of Persia.Proceeding of the8 th International symposium of. Remote Sensing of Environment,Research Institute of Michigan,USA.466-463 :1 .

Using of Remote Sensing Technique And Geographic Information System In Study Desertification Aspects in Muthanna Province

Dr.Jameel T. Al-Ali * Dr.Ali H. Dyab ** Dr.Kassim M. Al-Saddy

Marine Gology Dpt. /Marine Science Center / Basrah Univ .

**Soil Water Dpt./College Of Agriculture/Basrah Univ.*

Atmospheric sciences Dpt/.College Of Science /Al-Mustinsireya Univ.

Abstract

This study was conducted to limitation the desertification aspect in Muttanna province by using Remote Sensing Technique And Geographic Information System .Study area was selected as part of the province by 4564 Km^2 .Tow image of Landsat 5 1986 and landsat 7 ETM + 2000 was used .Result showed there was more change in Desertification Aspects area which was calculated from the previous tow satellite image. Sand dune area was decreases and convey about 397.06,363.24 km^2 to the tow image respectively' This case take place because of the migration of sand dune southern part of Iraq. Also major increasing in salty affected soil till reach to 1129.12 ,1566.88 km^2 from the account of the tow satellite image to 1986and 2002 year ,more than declining in the vegetation degradation area which reach to 1136,726.56 km^2 to the previous image respectively . the next conform with All the area which calculated in another method one , where showed more declining in the sand dune area till reach to in the salty affected soil to 1504.76 increasing and ^{2}814.86 ,304.50 km vegetation and there are more increasing in the, ^{2} ,1805.81 km of account from the ^{2}km degradation area which reach to768.80 ,605.92 to 1986and 2002 year respectively .The result showed the tow satellite image a week correlation R=0.72 between the calculated area which account in the tow previous method when we used Arc view GIS 3.3, and showed a strong correlation R=0.98 to the calculated area in Erdas 8.4 vre. Which images accuracy for the satellite treatment the digital verify