اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق ـ ص.ب : 3800
هاتف : 3335852 - 3333017
فاكس : 3339227

المؤتمر الفني الدوري الرابع عشر للاتحاد
التكامل العربي في مجـــال
الادارة السليمة للموارد البيئية

تدهور ومراقبة ومكافحة التصحر في الجماهيرية
باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

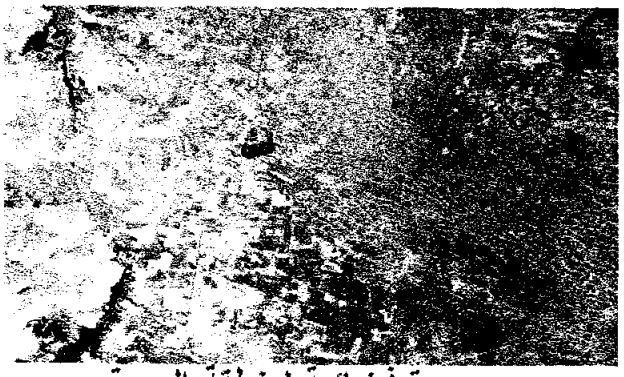
اعـــداد

م. عبد الله القماطي
م. شعبان عبد الصمد
م. مختار العـــالم

الهيئة العامة للزراعة في
الجمـــاهيرية العربيـــة الليبيـــة

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الأشتراكية العظمى

المركز الليبى للأستشعار عن بعد وعلوم الفضاء



صورة فضائية لمنطقة الهيرة

حالة دراسية

تدهور ومراقبة ومكافحة التصحر فى الجماهيرية

باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS

اعداد

المهندس . عبدالله القماطى - المهندس . شعبان عبد الصمد

المهندس - مختار العالم

1. مقدمة:-

يعتبر سهل الجفارة من أهم السهول الساحلية فى الجماهيرية وأعظمها من الناحية الإقتصادية والإستراتيجية ، وذلك لأنه يحتوى على 50% من جملة الأراضى المروية بالجماهيرية ، وينتج حوالي 60% من الإنتاج الزراعي الوطنى ويقطن به حوالي 58% من جملة سكان الجماهيرية وتقع به أهم مدن الجماهيرية وأكبرها كثافة من حيث السكان مثل طرابلس والزاوية وزوارة والسواني والعزيزية وغيرها .

يقع سهل الجفارة في المنطقة الشمالية الغربية من الجماهيرية ما بين ساحل البحر المتوسط في الشمال ونطاق المرتفعات الشمالية الغربية في الجنوب ، وذلك على شكل مثلث قاعدته عند الحدود مع الشقيقة تونس ورأسه إلى الغرب قليلاً من مدينة الخمس (شكل 1) ويمتد هذا السهل طبيعياً داخل الأراضي التونسية . ويقدر مساحة هذا السهل فى الأراضى الليبية (18154 كم مربع) أي حوالي 1.8 مليون هكتار .

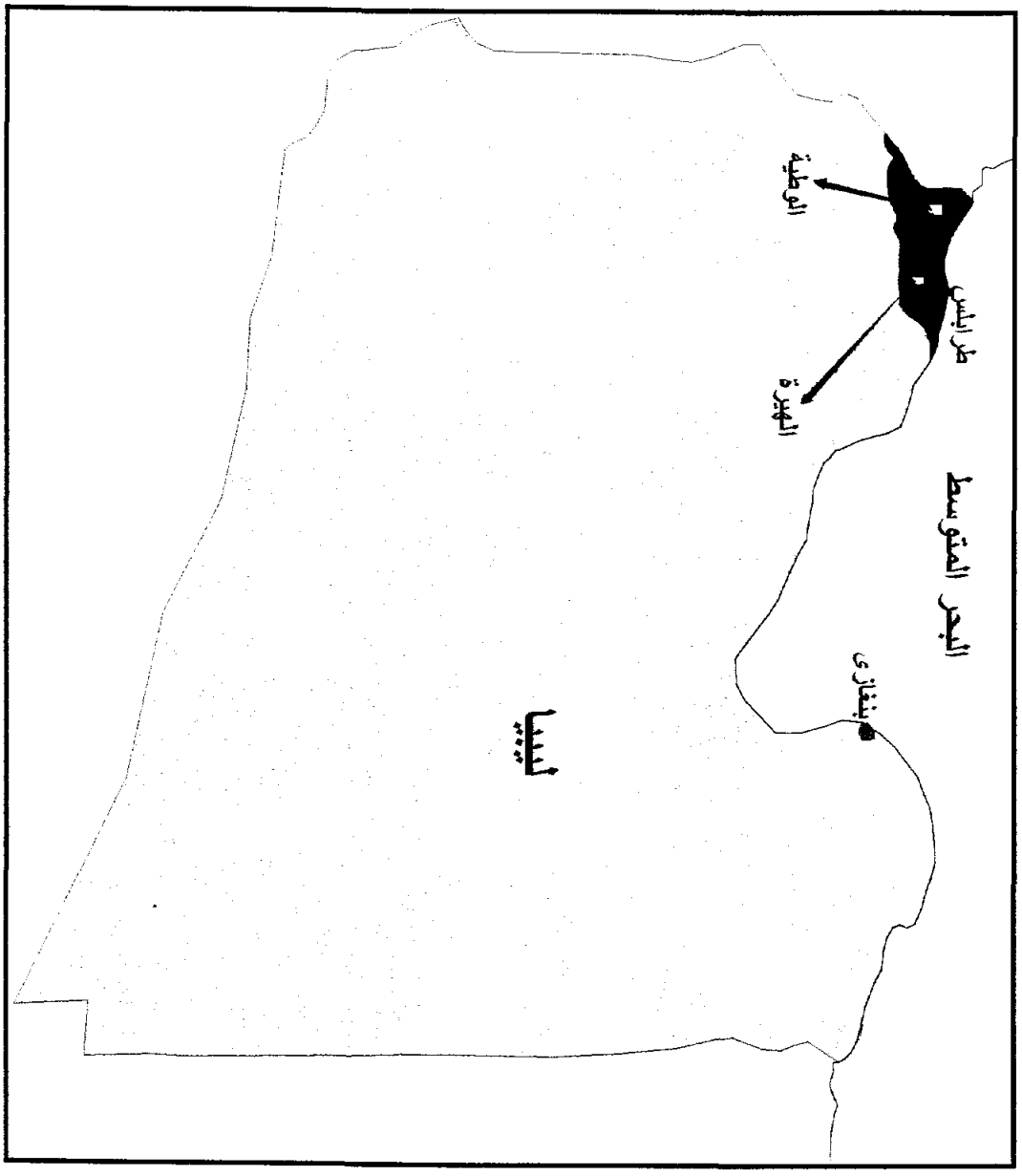
وبالرغم من تمتع هذا السهل منذ زمن بعيد بإمكانيات زراعية ورعوية جيدة (مياه ، تربة ، غطاء نباتي ، مناخ ، موارد بشرية الخ) ، إلا أن هذا السهل تعرض فى السنوات الأخيرة لعديد من مظاهر التدهور البيئي مما أدى إلى تصحر مناطق متفرقة منه . ويعزى هذا التدهور بصفة أساسية إلى الضغط السكانى المتزايد على الموارد الطبيعية للمنطقة. وإن الإستعمال الغير ملائم والغير مرشد لبعض من أراضى هذا السهل قد ساعد إلى حد كبير في زيادة سرعة هذا التدهور . ومن أهم مظاهر التصحر في سهل الجفارة :

1- عجز في الميزان المائي وهبوط في منسوب المياه الجوفية في بعض المناطق مما أدى إلى تداخل مياه البحر وإرتفاع نسبة الملوحة في المياه الجوفية .
2- تدهور الغطاء النباتي .
3- زحف الرمال وتكوين الكثبان الرملية وظهور السطوح الصخرية .
4- التملح الثانوي لبعض الترب المروية .

وكل هذا نتج عنه الكثير من السلبيات التي سيكون لها مردودات وخيمة اقتصادياً وإجتماعياً وبيئياً مستقبلاً ومن هذه السلبيات إنحسار وتقلص مساحات الأراضي المنتجة (الزراعية والرعوية) وإنخفاض الإنتاج الزراعي بشقيه النباتى والحيواني وتدهور الموارد الطبيعية البيئية من مياه وتربة وغطاء نباتي طبيعي .

ونظراً لإنخفاض معدلات تساقط الأمطار بمنطقة سهل الجفارة وتذبذبها السنوى والشهري والذي نتج عنه ضعف الغطاء النباتى الطبيعي بالمنطقة ، بالإضافة إلى أن ترب هذه المنطقة خشنة القوام ، فقيرة في المادة العضوية ، ضعيفة التماسك ، جافة ، كل هذه الظروف بالإضافة إلى الإستعمال غير المرشد لهذه المناطق الحساسة مثل إزالة الغطاء النباتي عن طريق الرعي الجائر والحراثة وغيره . جعلت من التعرية الريحية أحد أهم مسببات التصحر بمنطقة سهل الجفارة بصفة عامة والمنطقة الغربية والجنوبية منه بصورة خاصة .

ومن هنا تظهر أهمية دراسة حالة التصحر الناتج عن التعرية الريحية بصفة عامة لسهل الجفارة كأحد وأهم أولويات البحث العلمي في هذه المنطقة . بحيث تشمل هذه الدراسة تقييم مظاهر التصحر الناتج عن التعرية الريحية والوقوف على أسبابه ومخاطره وتحديد درجاته في المواقع المختلفة لسهل الجفارة ، على أن يتم تكوين قاعدة بيانات أساسية لموارد الطبيعية



شكل(1)خريطة الجماهيرية مبينا عليها منطقة الدراسة (سهل الجفارة)

والبيئية لهذا السهل ويتم من خلالها إنتاج خرائط متعددة الأغراض لمراقبة ومتابعة التصحر وإقتراح أنسب التدابير اللازمة لمكافحته .
وبناء على هذا الإتفاق الموقع بين المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بتاريخ 2000/1/6 ف ، بشأن التطبيق الميداني لمنهجية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم حول مراقبة ومكافحة التصحر بالجماهيرية العظمى وتحديداً للتصحر الناتج عن التعرية الريحية على إحدى المناطق المتضررة فلقد وقع الإختيار على منطقتين رائدتين (Pilot Projects) لسهل الجفارة وهما منطقة الوطية ومنطقة الهيرة . إن هاتين المنطقتين تعانى من تدهور الغطاء النباتى في العقود الأخيرة . مما نتج عنه تعرض تلك المناطق للتعرية الريحية والتي سببت في حركة الرمال في المنطقتين وتكوين الكثبان الرملية .

2- أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى :-

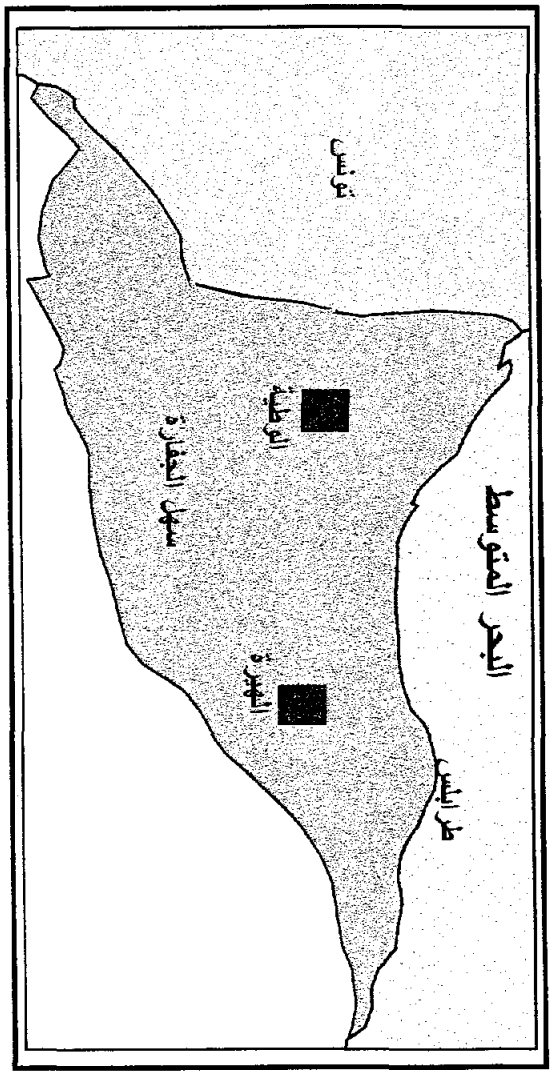
1- مسح وتقييم الغطاء الأراضي في المنطقتين الرائدتين .
2- التعرف على العوامل التي تسبب في تدهور الأراضي في هاتين المنطقتين .
3- مراقبة تدهور الأراضي وتصحرها ، مراقبة دورية وذلك من خلال مقارنة البيانات الفضائية المأخوذة في فترات زمنية متباعدة .
4- بعد تحقيق الأهداف السابقة ، سيتم اختيار مواقع تجريبية بهاتين المنطقتين الرائدتين لتطبيق أساليب مناسبة لمكافحة التصحر الناجم عن التعرية الريحية ومتابعة نتائجها دورياً مستقبلاً .

3- وصف منطقة الدراسة :

1.3- الموقع والمساحة :

تنقسم منطقة الدراسة إلى موقعين ، الأول يقع في المنطقة الغربية من سهل الجفارة وأطلق عليه منطقة الوطية لوجود قرية الوطية بها أما الثانى فيقع في المنطقة الجنوبية الوسطى لسهل الجفارة وأطلق عليها منطقة الهيرة لوقوع وادى الهيرة من ضمنها (شكل 2) وفيما يلي بيان بالموقع والمساحة لهاتين المنطقتين الرائدتين :-

1. **منطقة الوطية** : تقع منطقة الوطية في الجزء الغربي من سهل الجفارة ما بين خطي العرض ($32^{\circ}07^{-}$ إلى $32^{\circ}45^{-}$ شمالاً) وخطي طول($1^{\circ}31^{-}$ إلى $12^{\circ}19^{-}$ شرقاً) وتبلغ إجمالي مساحة المنطقة التي تمت دراستها حوالي 148000 هكتار .
2. **منطقة الهيرة** : تقع منطقة الهيرة فيالجزء الجنوبي الاوسط من سهل الجفارة ما بين خطي العرض($32^{\circ}07^{-}$ إلى $32^{\circ}44^{-}$ شمالاً) وخطي طول ($12^{\circ}38^{-}$ إلى $13^{\circ}22^{-}$ شرقاً) وتبلغ مساحة المنطقة التى تمت دراستها حوالي 357900 هكتار .



شكل(2) خريطة سهل الجفارة مبينا عليها المنطقتين الرائدتين (الهيرة والوطية)

3.2 – **المناخ** :- تعتبر منطقتي الدراسة (الوطية و الهيرة) ضمن المناطق الجافة التي تتأثر بمناخ شبه صحراوي يتميز بمعدلات تساقط الأمطار أقل من 200 مم / السنة ودرجات حرارة مرتفعة وخاصة في فصل الصيف .
وتعتبر محطة الأرصاد الجوية بقرية بئر الغنم أقرب محطة أرصاد تعكس الظروف المناخية لمنطقتي الدراسة وذلك لوقوعها على نفس خط العرض تقريباً . والجدول (1) يبين عناصر المناخ المختلفة والمسجلة لفترة 15 سنة الماضية .

فيما يلي ملخص لعناصر المناخ :-

1.2.3- درجات الحرارة :-

يتراوح المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى ما بين 17.7 إلى 36.8 درجة مئوية أما المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى يتراوح ما بين 5.1 إلى 16.3 درجة مئوية وهذا يبرز المدى الحراري الكبير الذي تتميز به هذه المناطق . هذا ويلاحظ الإرتفاع الكبير لدرجات الحرارة خلال فصل الصيف وخاصة في شهر هانيبال (أغسطس) حيث يرتفع متوسط درجات الحرارة لهذا الشهر إلى 36.8 درجة مئوية ، أما الحد الأدنى لدرجات الحرارة في المنطقة فقد تم تسجيله خلال شهر أي النار (يناير) .

2.2.3 الأمطـــــــــار :-

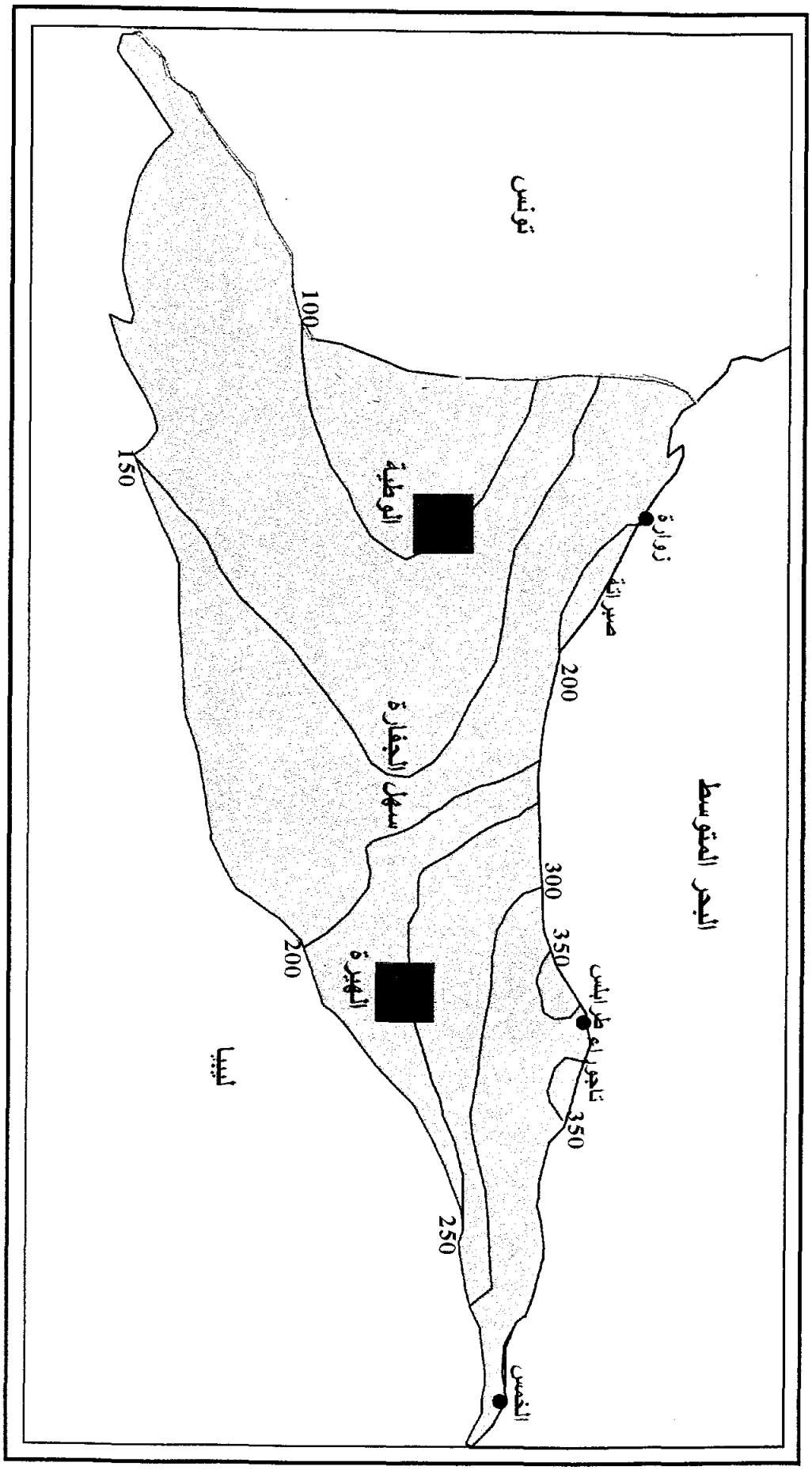
تتسف منطقة الدراسة بقلة الأمطار وعدم إنتظامها خلال السنة الواحدة وتختلف من سنه إلى أخرى إختلافا كبيرا، وتصل كمية الأمطارفي السنة الى 181.9 مم . ويتركز هطول الأمطار في الفترة الممتده ما بين شهري التمور والربيع (أكتوبر ومارس) حيث تشكل حوالي 83 % من مجموع الأمطار السنوية وتنعدم الأمطار خلال أشهر الصيف . والشكل (3) يوضح الخطوط المطرية لمنطقة سهل الجفارة . والشكل (4) يبين الاتزان المائي لترب منطقة الدراسة.

3.2.3. الرطوبة النسبية :-

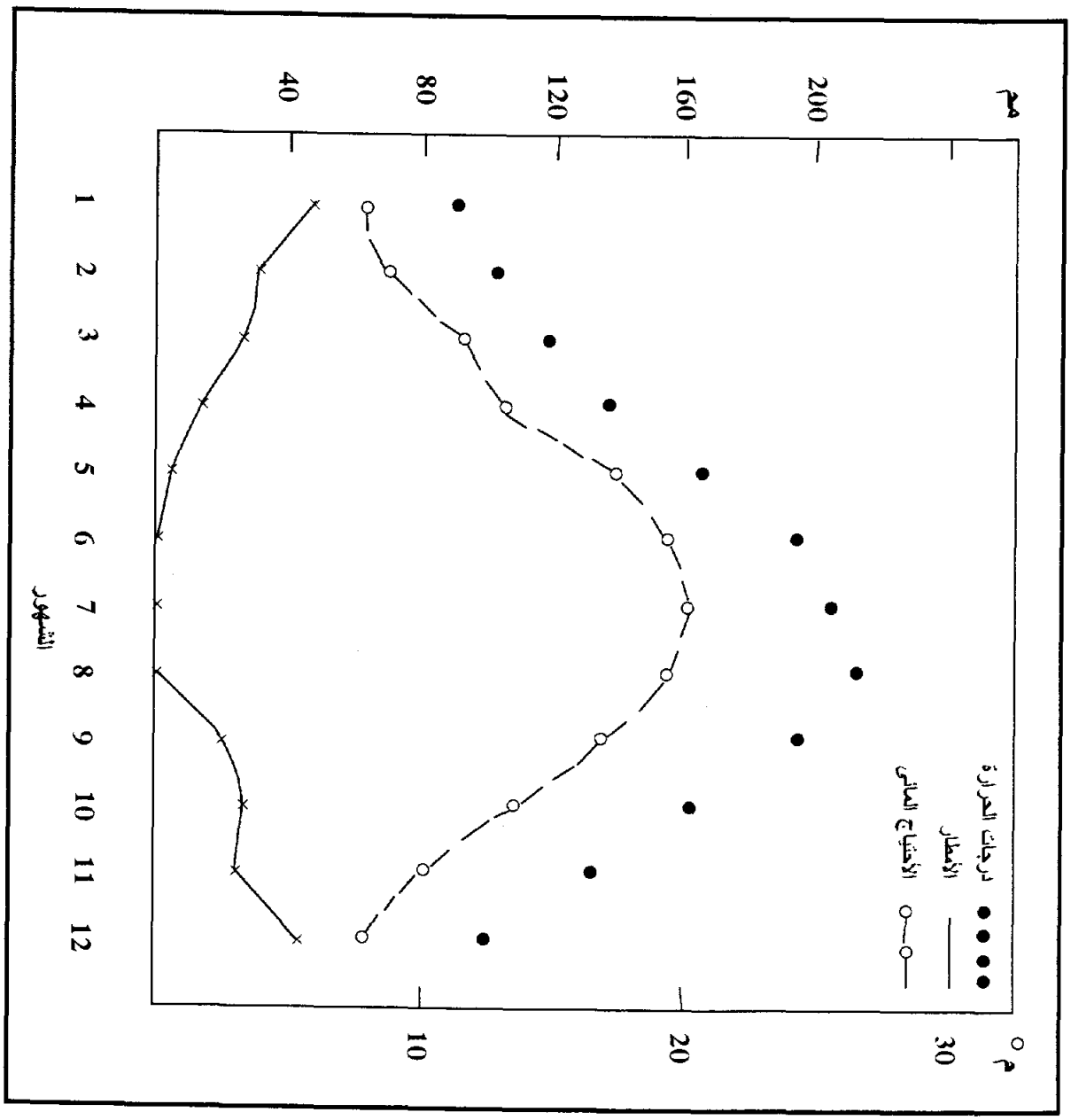
تتميز المنطقة بإنخفاض الرطوبة النسبية وأقصى حد لها يصل إلى 63 % خلال فصل الشتاء شهر التمور (اكتوبر) وتكون أقل رطوبة نسبية مسجله خلال أواخر فصل الربيع وشهور الصيف وأوائل فصل الخريف .

جدول (1) العناصر المناخية لمنطقتي الدراسة (محطة أرصاد بئر الغنم)

العناصر المناخية / الشهور	اى النار	النوار	المريخ	الطير	الماء	الصيف	ناصر	هانيبال	الفاتح	التمور	الحرث	الكانون	المتوسط السنوي
متوسط درجات لحرارة العظمى (مْ)	17.7	19.5	22.0	25.1	29.7	34.0	35.8	36.8	34.0	28.4	24.1	19.2	27.2
متوسط درجات لحرارة الصغرى (مْ)	5.1	5.9	7.5	9.3	11.5	14.6	15.4	16.3	14.7	11.9	8.8	5.4	10.56
متوسط الرطوبة لنسبية (%)	60.0	62.0	61.0	60.0	60.0	59.0	57.0	60.0	62.0	63.0	60.0	60.0	60.3
متوسط سرعة الرياح (م/ث)	3.1	3.0	3.4	3.6	3.5	3.6	3.2	3.1	3.2	2.9	2.7	3.3	3.2
متوسط فترة السطوع لشمسي (ساعة)	6.5	7.5	7.6	8.4	10.1	10.4	12.1	11.3	8.9	7.9	7.0	6.4	8.68
متوسط الأمطار (مم)	30.0	23.5	24.3	19.3	3.1	0.0	0.0	0.0	8.0	33.2	14.9	25.6	181.9



الخطوط المطرية بمنطقة سهل الجفارة (مم / السنة)



الأتزان المائي لتراب منطقة الدراسة

4.2.3. الريـــــــــــاح :-

يمكن تمييز الأنواع الآتية من الرياح التي تهب على سهل الجفارة خلال فصول السنة وتتعرض لها كذلك منطقتي الدراسة :

أ- الرياح في فصل الشتاء :

نظراً لعدم إستقرار الأحوال الجوية في هذا الفصل بسبب مرور العديد من الإنخفاضات الجوية نجد أن المنطقة تتعرض لجميع أنوع الرياح تقريباً إلا أنها تختلف في نسبة تكرارها . وأكثر الرياح سيادة في فصل الشتاء هي الرياح الجنوبية الغربية وتليها الرياح الجنوبية ،ثم الرياح الشمالية الغربية والرياح الغربية .

ب- الرياح في فصل الصيف :

يتصف هذا الفصل بإستقرار الأحوال الجوية وعدم سقوط الأمطار وصفاء الجو ونظراً لتمركز منطقة الضغط المنخفض على الصحراء الكبرى بسبب إرتفاع درجة الحرارة في هذا الفصل وضغط مرتفع على شمال البحر المتوسط فإن الرياح في هذه الحالة تأتى في معظمها من الشمال والشمال الشرقي آي من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض ومن أكثر الرياح سيادة في هذا الفصل الرياح الشمالية الشرقية والرياح الشمالية ، وهى رياح جافة تسود كل أجزاء المنطقة وتعمل على تلطيف درجة الحرارة كما تهب أنواع أخرى من الرياح أهمها الرياح الشرقية .

ج- الرياح فى فصلي الربيع والخريف :

تهب الرياح في هاذين الفصلين من جميع الإتجاهات إلا أن أكثر الرياح هبوباً هي الرياح الشمالية الشرقية والرياح الجنوبية الشرقية . وأخطر أنواع الرياح التى تهب في أواخر الربيع وأوائل الصيف وفى فصل الخريف أحياناً هي الرياح الجنوبية التى تهب من الصحراء الكبرى والمعروفة بالرياح القبلي وهى رياح جافة وحارة وقد تكون محملة بالغبار والرمال . وتستمر هذه الرياح من بضع ساعات إلى عدة أيام وقد تصل سرعتها الى 3.6 متر / ثانية . وهى من أخطر أنواع الرياح التى تؤدى إلى تدهور الأراضي وتصحرها .

3.3- جيولوجية المنطقة :

اولاً :الوطية :-

تنقسم المنطقة إلى الوحدات الصخرية التالية :-

1- تكوين أبوشيبة:- يتكون من حجر رملى مع طين وبه صخور دولوميتية ويميز هذه الطبقة وجود كميات من الجبس والانهيدريت والعمر الجيولوجي لهذا التكوين هو الترياسي وهذا التكوين يتواجد ببعض السبخات بالشمال الشرقي لمنطقة الدراسة .

2- تكوين بئر الغنم : العمر الجيولوجي لهذا التكوين من الترياسي العلوي إلى الجوارسي الأوسط وهو يغطى الجزء الأكبر من السهل ويتكون معظمه من الجبس والانهيدريت وأجزاء من الحجر الجيرى الدولوميتي يتخلله بعض الطين .

3- تكوين العسه : يعتبر تكويناً رئيساً بمنطقة سهل الجفارة والعمر الجيولوجي البليوسين العلوي ويتكون من جبس مع بعض المواد المختلطة من ترسبات الرياح وبعض مواد المصدر وهو موجود بتكويني ابوشيبة وبئر الغنم .

4- ترسبات الرباعي معظم التكوينات الجيولوجية بمنطقة السهل تغطيها رواسب الرباعي وهو متكون من ترسبات رملية وتنقسم الى :-

أ- ترسبات الوديان الحديثة والسبخات :- أثناء تدفق الوديان حدثت ترسبات كثيرة وفى بعض المناطق المسطحة ترسبت الرواسب وهذه غير صلبة ودقيقة . اما في المناطق المنخفضة فقد حدثت تكدس للرواسب وتكونت الكثير من السبخات فى هذه المناطق .

ب. الرواسب الريحية : نظراً لنشاط الرياح لهذه المنطقة فقد ترسبت الرمال عن طريق التعرية الريحية .

ثانياً :- الهيرة :-

تتكون المنطقة من التكوينات الجيولوجية الأتية :-

1- تكوين العزيزية : يبرز هذا التكوين على هيئة تلال بالسهل الجفارة بمناطق العزيزية ورأس الأفعى وسيدي أبوعرقوب ويتألف من أحجار جيرية دولوميتية مع بعض التداخلات من المارل والطين وعدسات من الصوان ويرجع عمرهذا التكوين ألى الفترة الواقعة بين الثلاثى الأوسط والعلوي .

2- تكوين بئر الغنم : ويتألف من طبقات من الجبس والانهيدريت يتخللها طبقات من الحجر الجيرى الدولوميتى ويترواح عمر تكوين بئر الغنم بين الثلاثى العلوى والجوراوى الأوسط.

3- رواسب العصر الرابع ويتألف من :

1- تكوين الجفارة يتكون من رواسب رملية وغرين .
2- الرواسب المائية الرياحية تغطى الأجزاء المنخفضة من سطح الهضبة وهى عبارة عن غرين ورمال ناعمة .
3- الكثبان الرملية : وتغطى الجزء الأوسط من سهل الجفارة .
4 رواسب الوديان الحديثة : وهى عبارة عن حصى وغرين ورمال ناعمة .

4.3 – التضاريس وجيومورفولوجية المنطقة :

أولاً :الوطية :-

تمتاز المنطقة بإستواء سطحها نسبياً وترتفع عن مستوى سطح البحر بما لايتجاوز 253 متراً تقريباً وهى تنحدر تدريجياً نحو الشمال لتصل إلى مستوى سطح البحر وتمثل المنطقة الجزء الغربي من سهل الجفارة الذي بين جبل نفوسه جنوباً والبحر المتوسط شمالاً وتغطى الجزء الجنوبي من المنطقة رواسب العصر الرابع حيث تقطعها أودية جافة كما تظهر بها بعض التلال من صخور العصر الجوراسي ويقل إنحدار الأودية ناحية الشمال وتصبح ذات سهول متسعة ومستوية وفى أقصى الشمال تبرز سلاسل من صخور صلبة أقدم عمراً على هيئة هضبة يسهل تمييزها وشمال هذه الهضبة تنخفض المنطقة حيث يصل إرتفاعها إلى 50 متراً كما يوجد بها بعض المنخفضات التى تمتلئ برواسب البلسوسين والرابع . ويمكن تقسيم المنطقة من الناحية الجيومورفولوجية إلى ثلاثة وحدات من الجنوب إلى الشمال .

1- وحدة جبل نفوسه :- وهى أعلى جزء بالمنطقة وعمليات التعرية بهذه المنطقة تنتقل في إتجاه الشمال .
2- وحدة ثالوس : يبلغ إرتفاع هذه المنطقة من 150 – 300متر والميل من 1-3% .

3- وحدة السهل : تغطى هذه المنطقة الجزء الأعظم من الدراسة ويبلغ الإرتفاع من 70 – 150 متراً .

ثانياً : الهيرة :-

تتكون المنطقة من ثلاث وحدات جيومورفولوجية تعرف بسهل الجفارة وواجهة الهضبة أو الجبل وسطح الهضبة أو الظهرة .

أ- سهل الجفارة يبلغ عرض السهل 150كم وتمثل منطقة الدراسة الجزء الأوسط منه والذي تغطيه رواسب تكوين الجفارة والكثبان الرملية مع بروز بعض تلال تكوين العزيزية خاصة بالمناطق المحيطة بمدينة العزيزية ويترواح عرض هذا الجزء من 60 - 90 كم ويرتفع عن منسوب مستوى سطح البحر 100 متر تقريباً ويتداخل الى الجنوب مع الجزء الثالث من سهل الجفارة الذى يمثل سطح جبل نفوسة وتغطية رواسب حصوية على درجات متقاربة من التماسك وتتبع تكوين قصر الحاج وتترتفع 200 متر عن منسوب مستوى سطح البحر .

5.3- الغطاء النباتى :-

يتأثر الغطاء النباتى الطبيعي لاى منطقة بمناخها وتضاريسها ونوعية التربة بها . وبالرغم من إختلاف نوعية الغطاء النباتى الطبيعي من مكان إلى أخر فى منطقتى الدراسة وذلك بسبب إختلاف التربة والتضاريس المحلية إلا انه وبسبب المناخ الجاف العام للمنطقة فإنها تتميز بوجود النباتات الصحراوية التي لها قدرة عالية على تحمل الجفاف . ومن أهم

هـذه النـباتات السـبط (Aristida Pungens) الـرتم (Retama Reatum) السـدر(izyphus Lotus) القـزاح (Pituranthos Tortuosus) العـرفج (Rantberium Suaveolens) والباقل (Anabasis Articulata) بالإضافة إلى النباتات التي تتواجد فى المناطق السبخية والتي تتميز بقدرتها على تحمل الملوحة الشديدة . هذا وتوجد العديد من النباتات الحولية والتى تنمو فى موسم الأمطار .
والجدير بالذكر فإن نوعية التربة والتضاريس المحلية لها قدرة كذلك على إعادة توزيع الرطوبة الأرضية والذى بدوره يؤثر ليس فقط على نوعية الغطاء النباتى ولكن على كثافة تواجده والذي بدوره يؤثر على قابلية التربة للتعرض للتعرية الريحية او الإنجراف المائى .

3.6- التـــــــــربة :-

تعد ترب منطقة الدراسة بصفة عامة حديثة التكوين وفى المراحل الاولى لتطويرها وتتكون تحت الظروف الجافة للمنطقة . وهذا بدوره يؤثر على وجود الغطاء النباتى الطبيعي الذى ينعدم في بعض المناطق المتناثرة لتلك المنطقة بصفة عامة مما يجعل العمليات المسؤلة على تكوينها ضعيفة . وتعتبر التكوينات الجيولوجية السطحية (مادة الأصل والتضاريس هى السمات الأكثر تأثيراً على وجود بعض الإختلافات التى تظهر في الغطاء الأرض ونوعيات الترب في منطقة الدراسة . وعليه فإن أراضي منطقة الدراسة يغطي سطحها بالإضافة إلى بعض أنواع من التربة ، تكوينات جيولوجية سطحية غير التربة وهى الرواسب الريحية الرملية وسطوح صخرية فى الغالب جيرية وبعض الرواسب الفيضية المتواجدة في المجارى المائية وبطون بعض الوديان الصغيرة في المنطقة.
ومعظم الترب المتواجدة في منطقة الدراسة هى الترب التابعة لرتبتي الـ Enrisols وهى الترب الحديثة التكوين والـ Aridisols وهى الترب الجافة وهى تشمل العديد من الترب فمنها ترب حديثة التكوين الرملية ذات النظام الرطوبى الجاف (Torribsamments) . والترب الجافة غير المميزة الأفاق(Torriorthents) والترب الحديثة التكوين المترسبه مائياً (Torriflurents) والترب الجافة الملحية (Salorthids) والترب الجافة الجيرية (Calciorthids) الترب الحافة الجبسية (Gybsiorthids) والترب الجافة المحتوية على الأفق الجيري المتحجر (Baleorthids) .

وباختصار فإن ترب منطقة الدراسة مختلفة الأعماق وغالباً ماتكون جيرية والطبقة السطحية بها رملية القوام (الشائع) . وفقيرة في المادة العضوية وغير متماسكة وقد تتواجد بها الحجارة والحصى والجير والجبس ونظراً للقوام التربة الخشن فى العديد من مناطق الدراسة وأيضاً قلة الغطاء النباتى فى بعض المناطق فإن ترب المنطقة عرضة بدرجة شديدة للتعرية الريحية .

7.3- المصادر المائية :-

تعتبر منطقتي الدراسة ضمن المناطق الجافة كما أسلفنا سابقاً حيث أن معدل سقوط الأمطار بها أقل من 200 مم فى السنة ، كما وان بإستثناء وادي الهيرة الذي يدخل من ضمن المساحات التى درست تحت إسم منطقة الهيرة فإن بقية مناطق الدراسة لا تمر بها الوديان الموسمية ، ولذلك فإن منطقتي الدراسة تعتبر من المناطق التى لا تشكل بها المياه

السطحية أهمية تذكر . وتعتبر المياه الجوفية المصدر الوحيد للمياه في المنطقة والتي تقع على أعماق متباينة تتراوح بين 70 الى 800 متر ومن أهم الخزانات الجوفية هي تلك التى تقع في تكوينات العزيزية وأبوشيبه ورأس حامية الخ . الا أنها تعتبر محدودة نظراً لعمقها ونوعية مياهها الرديئة حيث تتراوح الملوحة بها من متوسطة إلى شديدة وتزداد بإزدياد والعمق من السطح .

8.3- إستعمالات الأراضي :-

نظراً لطبيعية مناخ منطقتي الدراسة الجاف الحار وطبيعة تضاريسها ونوعية الترب المتواجدة بها والتي يغالب عليها القوام الخشن فهي فقيرة في المادة العضوية والعناصر الغذائية الضرورية ومواردها المائية الجوفية المحدودة فإن هذه الاراضي تستعمل بصفة أساسية كأراضي رعوية ترعى بها الأغنام والماعز والإبل . وفى أماكن محدودة وخاصة في التضاريس المستوية تستعمل للحراثة الموسمية " تستعمل من قبل المواطنين في زراعة الشعير بعلياً " وهذا بإستثناء مساحات محدودة جداً تم اختيارها كمشاريع زراعية إنتاجية واستطانية بعضها يزرع بعلياً والآخر مروياً على مياه الجوفية المتوفرة في المنطقة كما هو ذلك الحال في منطقة الهيرة .

4- طرق ومواد الدراسة :-

1.4 - البيانات الفضائية : أستخدمت في هذه الدراسة بيانات الأقمار الإصطناعية من واقع الصور الفضائية للقمرالصناعي الفرنسي سبوت بقدرة تمييزية 20 متر للصورة المتعددة الأطياف {XS,XI} ذات الأطوال الموجية الأتية :

أ- بالنسبة للصور الملتقطة لمنطقة الوطية لسنة 86 و96 ولمنطقة الهيرة لسنة 86 فقط فالأطوال الموجية هي :

0.59 – 5.0 ميكرو ميتر (القناة الأولى)
0.68 – 0.61 ميكرو ميتر (القناة الثانية)
0.89 – 0.79 ميكرو ميتر (القناة الثالثة)

ب- بالنسبة للصورة الملتقطة سنة 1998 لمنطقة الهيرة فالأطوال الموجية هى :-

0.59 – 0.5 ميكروميتر (القناة الأولى)
0.68 –0.61 ميكروميتر (القناة الثانية)
0.89 – 0.79 ميكروميتر (القناة الثالثة)
1.75 –1.58 ميكروميتر (القناة الرابعة)

وقد تم طلب الصور الفضائية حسب الأحداثيات الموضحة وفى التواريخ المحددة في الجدول رقم (1) بناءاً على موقعها بشبكة المربعات لشركة سبوت .

جدول (2) مواعيد أخذ الصور الفضائية المستعملة فى الدراسة

رقم الصورة	الاحداثيات KJ	سنة 86	سنة96	ة98
1	73-285	05/09/1986		
2	73-285			05/12/1998
3	71-285	14/05/1986		
4	71-285		12/06/1996	

4-2- البيانات والمعلومات المتوفرة على الموارد الطبيعية بالمنطقة وتشمل :-

1- خرائط تصنيف التربة بمقاييس رسم مختلفة .
2- تقارير حصر التربـــــــــــــــــة .
3- الخرائط الجيولوجية بمقياس رسم 1 : 250000 .
4- الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم 1 : 50000 .
5- البيانات المناخية بمحطة ارصاد بئر الغنم .
6- دراســات المــوارد المائيـــــة بالمنطقة .
7- المعلومات المتعلقة بنوعية الغطاء النباتى بمنطقتي الدراسة.

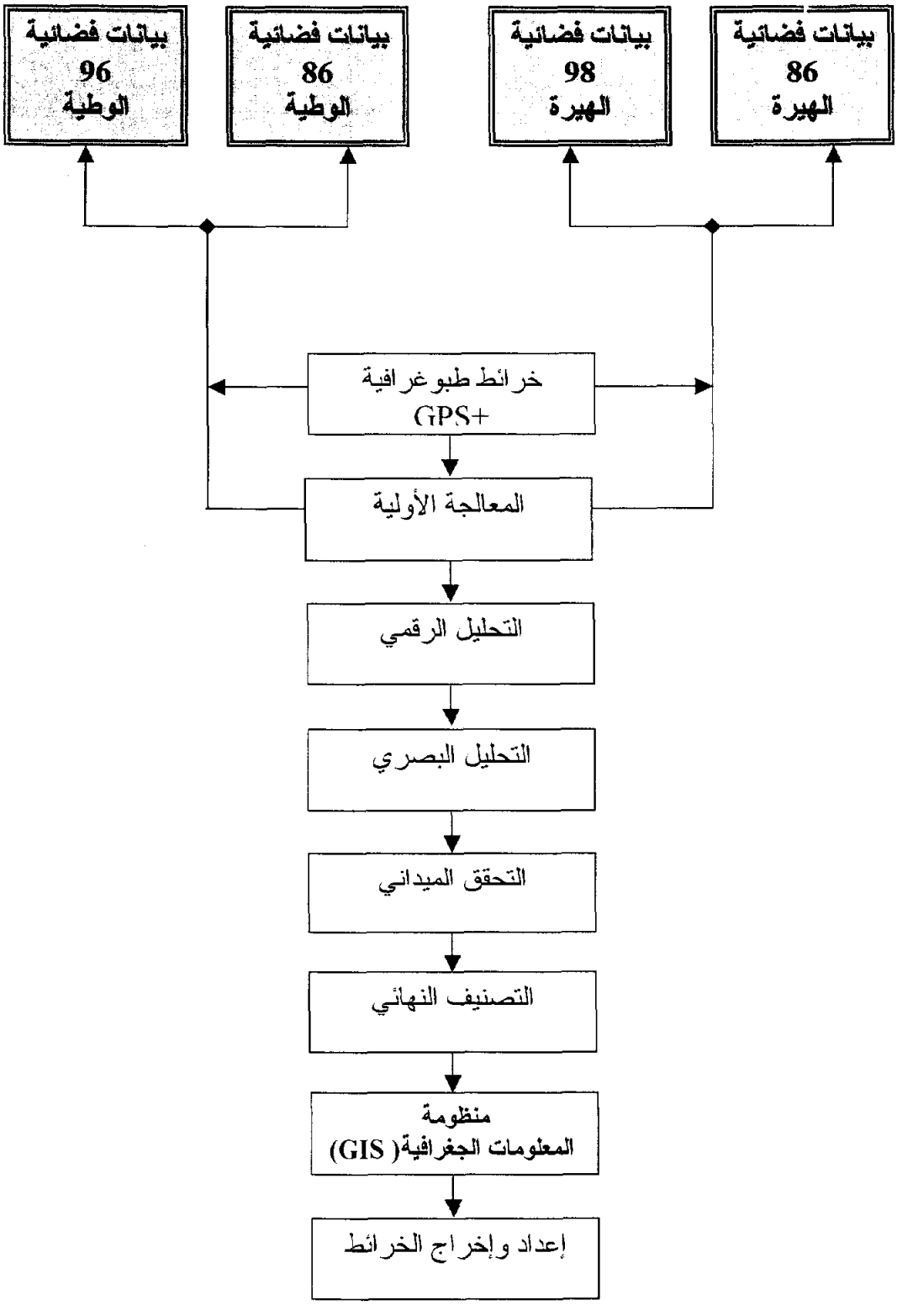
4- 3 - الأجهزة المستخدمة في ا لدراسة :

1- ماسحـــــة الكترونية نـــــــــــــــــــــــــوع (OCE 4740) .
2- جهاز إدخال المعلومتـــــات والبيانات من الخرائط المختلفة(Digitizer) .
3- محطة عمل نوعهـــــــــــــــــــــا (Ultral work station) .
4- منظومة نوعهـــا (Erdas Imagine) لمعالجة المعطيات الفضائيـــة .
5- منظومـــــة معلومات جغرافيـــة (ARC / VIEW + ARC / INFO) .

4-4- مراحل تنفيذ العمل وآليته :- (أنظر الشكل 5)

4-4-1- التحليل الآلى للمعطيات الرقمية :-

أ- المعالجة الأولية للصور :- في هذه العملية تم إجراء عدة خطوات على ملفات الصور لإجل الحصول على ملفات الصور جاهزة لإجراء عمليات التحسين والتصنيف .



(شكل (5) يبين مراحل تنفيذ الدراسة)

ب- التجزئة والإستقطاع (Subsetting) :- فى هذه العملية تم فصل المنطقة المختارة للدراسة من الصور الفضائية الكاملة للتابع الصنعى سبوت وتحديد مساحتها بواسطة حساب عدد الأعمدة والصفوف المتصلة بملف الصورة المختارة وهى ملتقطة سنة 1986 ف وأخرى سنة 1998 (لمنطقة الهيرة) وصور ملتقطة سنة 1986 ف وأخرى 1996 ف (لمنطقة الوطية) .

ج- التصحيح الهندسي (Geometric Corrections) ضبطت إحداثيات الصور الفضائية مع خرائط فرق المناسيب (الخرائط الطوبوغرافية) وذلك بإختيار نقاط ضبط أرضية GCP وإدخالها إلى إحداثيات الصورة لغرض تصحيح مسقط الصورة مع مساقط الخرائط الموجودة لهذه المنطقة وذلك بإستخدام منظومة (ERDAS IMAGINE) .

د- الإسناد :- (GEOREFERENCING) فى هذه العملية تم الإستعانة بالخرائط الطبوبوغرافية وجهاز تحديد المواقع العالمي GPS حيث يتم إسناد الإحداثيات الجغرافيةالموجودة بالخرائط إلى الصور الفضائية وذلك بإستخدام نفس نقاط الإسناد وذلك حتى يتم الحصول على إحداثيات متطابقة .

هـ - عمليات التحسين (ENHANCEMENT) :- أجريت عدة عمليات تحسينية على بيانات الصور الفضائية للحصول على صور أكثر وضوحا بحيث تم فى كل عملية إبراز مظهراً معيناً بالصور وذلك لإجراء عملية التحليل البصري للتعرف على معالم هذه الصور وبالتالى تحديد الأصناف والتي يمكن إختبارها ومن هذه العمليات عملية :-

HISTOGRAM EQUALIZATION / HISTOGRAM STREACHING:- فى هذه العملية تم تكوين المدرج التكراري HISTOGRAM الذي يحتوى على القيم الإشعاعية وعدد تكرارها بملف الصور وكذلك تكوين الإحصائيات المطلوبة لتصاحب كل ملف من ملفات الصور ومن خلال إختيار نطاقات معينة من المدرج التكراري يمكن التحكم فى إبراز بعض معالم الصور دون غيرها .

و- عملية التصنيف(CLASSIFICATION) :- هى عملية فرز لجميع وحدات الصور الفضائية فى عدد معين من الأصناف CLASSES وذلك إعتماداعلى القيم الاشعاعية لهذه الوحدات بحيث يمثل كل صنف من هذه الأصناف معلما معينا من معالم الصورة ولأجل الحصول على تصنيف نهائي ونتائج مرجوة فإن عملية التصنيف تمر بعمليات وخطوات كثيرة تبدأ بالتحليل البصري للبيانات المحسنة الأصلية والمعاينة الميدانية وعملية التصنيف المبدئي تم التصنيف النهائي .

2.4.4 - التحليل والتفسير البصرى :-

في هذه الخطوة تم تحليل الصور الفضائية اعتماداً على مجموعة من العوامل التحليلية التالية :-

1- اللون والشدة اللونية .
2- القـــــــــوام .
3- النمـــــــــط .
4- الشكـــــــــل .
5- الحجـــــــــم .
6- الظـــــــــل .
7- الموقـــــــــع .

ومن خلال هذه العملية أمكن التعرف على المظاهر الرئيسية التالية والتى إشتملت على أراضي ذات كثافات نباتية متباينة وأراضى خاليه من الغطاء النباتي وكثبان رملية ومناطق صخرية وأخرى حضرية ونظراً لعدم تجانس بعض الأنماط السائدة فى المنطقة فقد تم إختيار طريقة SEED حيث تتمثل هذه الطريقة في أخذ العينة بحيث يتم إختيار أصغر وحدة PIXEL داخل الصنف للحصول على تمثيل أدق للعينة .

3.4.4- التحقيق الحقلي " الميداني (GROUND TRUTH) :-

بعد الإنتهاء من التصنيف المبدئي للغطاء الأرضي تم إختيار مناطق إختبار ممثلة للبصمات الطيفية الموجودة على الصور المستخدمة لإجراء التحقيق الحقلي الميداني وأستخدمت تقنيات GPS فى تحديد المواقع الإختبارية حقلياً .
ولقد تم التركيز فى الزيارات الميدانية على المواقع التى أظهرت مشاكل أثناء عملية أخذ العينات خاصة مناطق الغطاء النباتى ذات الكثافات المتباينة . وتم تحديد الغطاء الأرضي والتعرف عليه ميدانياً وأخذت عدد من الصور الفوتوغرافية ممثلة لكل موقع إختبار .

4.4.4- التصنيف النهائي (FLNAL CLASSIFICATION) :-

بعد الإنتهاء من الزيارات الميدانية للمنطقة أجريت تعديلات للتصنيف المبدئي إعتماداً على المعطيات التي تم التوصل إليها فى الزيارة الحقلية وبناء على ذلك تم إعادة عملية التصنيف للمنطقة للحصول على تصنيف نهائى وذلك باستخدام طريقة PARALEPIPED CLASSFICATION وقد تم التعرف على الفئات التصنيفية الآتية للغطاء الأرضي :-

1- غطاء نباتي كثيف .
2- غطاء نباتي متوسط .
3- غطاء نباتي ضعيف .
4- غطاء نباتي ضعيف جداً .

5- كثبان رملية متبثة نبات السبط .
6- مناطق صخرية .
7- مناطق حضرية .

5.4- إعـداد وإنـتاج خـريطة قابـلية الأراضي للتصحر والتدهور الناشئ عن التعرية الريحية :-

في هذه العملية تم إدخال نتائج عملية التصنيف النهائي التى تمت في المراحل السابقة الى نظام المعلومات الجغرافية وتم تغيير نماذج المعلومات المصنفة من النظام المساحي RASTER DATA إلى النظام المتجهي VECTOR DATA بإستخدام منظومة ARC/INFO حتى يمكن التعامل مع هذه النماذج بعد تخزينها في ملفات قاعدة البيانات الخاصة بـ GIS .

كما تم إدخال كافة المعلومات المتوفرة على المنطقة من خرائط تربة وخرائط جيولوجية وخرائط طبوغرافية كنتورية ومنها أمكن إعداد وإنتاج خريطة قابلية الأراضى للتصحر والتدهور الناشئ عن التعرية الريحية بإستخدام منظومةARC/VIEIV ووفق منهجية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم(1999).

5. النتائج والمناقشة :-

1.5 - تمهيـــــد

تعتبر تقنيات الإستشعار عن بعد من أهم الطرق والوسائل المعتمدة في دراسة الموارد الطبيعية ووضع خرائطها الغرضية خاصة فيما يتعلق بالغطاء الأرضي ، وذلك لما تتميز به هذه التقنية من شمولية وتكرارية زمنية وتعددية طيفية . وتعد المعطيات الفضائية مفيدة ومناسبة في تقييم تأثير المناخ والنشاطات البشرية على إنحسار الغطاء النباتي وتراجع المجتمعات النباتية والصحراوية ، وبالتالي يمكن الإستفادة بها في دراسة وتقييم التغيير الذي قد يطرأ على الغطاء الأرضي (تربة وغطاء نباتي) ومتابعة تدهور الأراضي وتصحرها .

وذلك إن مقارنة معطيات سنوات متعددة لهذه التغييرات توفر معلومات عن حالة النبات من حيث التزايد أو النقصان وبالتالي تحديد المناطق التي تعرضت لتغيرات سنوية هامة .

وتعتبر هذه المعلومات أساسية وضرورية من أجل تحديد أسباب هذه التغييرات ومعرفة شدتها الأمر الذي ساعد في وضع وإتخاذ تدابير وإجراءات الوقاية والعلاج اللآزمة .

وفيما يلي مناقشة النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة :-

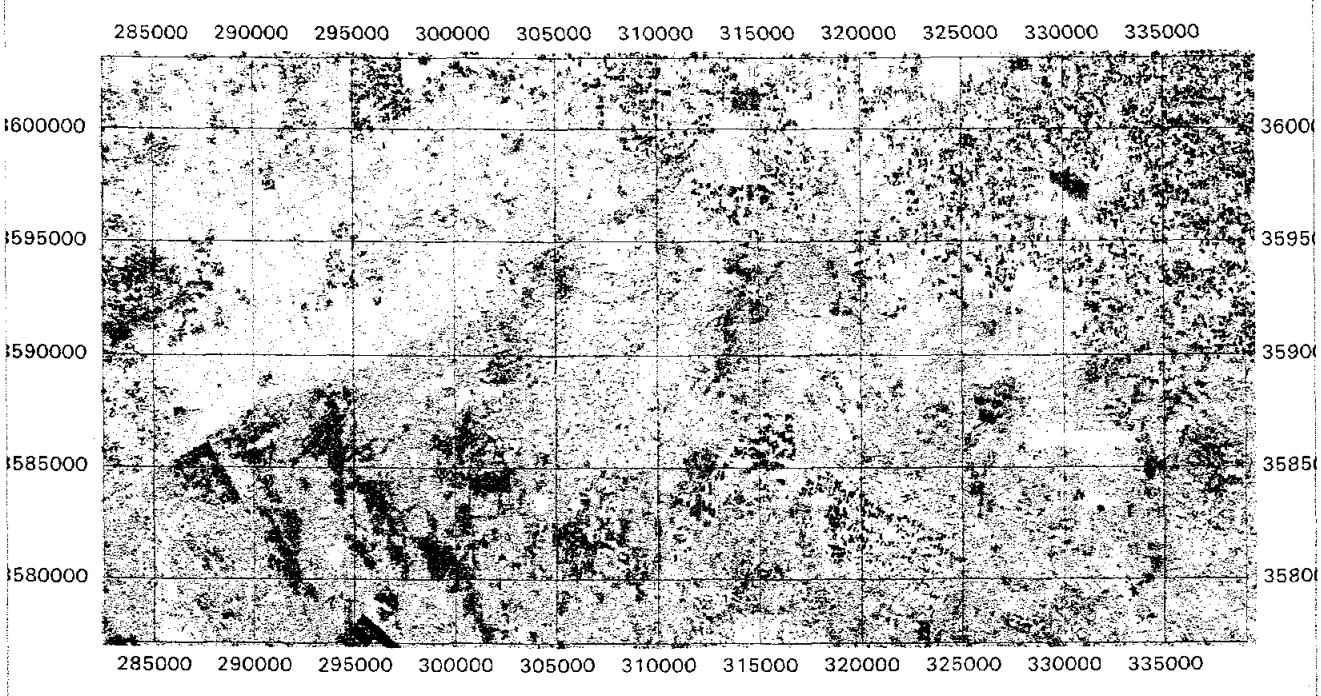
2.5 - متابعة التغيير في الغطاء الأرضي لمنطقة الهيرة (1986 – 1998) من خلال النتائج المتحصل عليها من التصنيف النهائي للغطاء الأرضي لمنطقة الهيرة لسنتي (1986 – 1998) والمبينة في شكل (11 ، 12) والنتائج الواردة في جدول (3) أمكن إستخلاص مايلي :

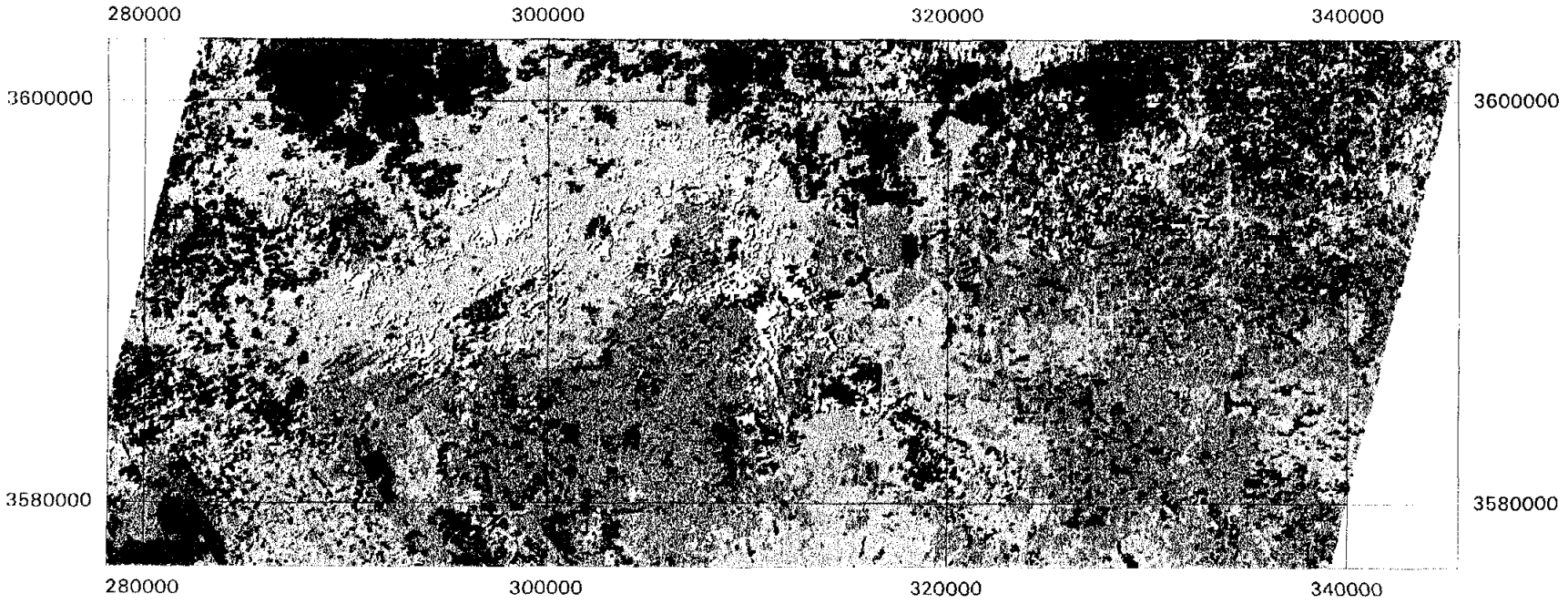
1. زيادة مساحات الأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف ومساحات الكثبان الرملية .
2. تقلص مساحات الأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط والضعيف والضعيف جداً .
3. زيادة مساحات الأراضي ذات الإستعمالات الحضرية بينما التكشفات الصخرية بالمنطقة بقيت

كما هى عليه طيلة فترة المقارنة .

fig(11)

Map shows land cover classification in hera area (1986)





Legend

- veg1
- veg2
- veg3
- veg4
- sand dunes
- urban
- Rocks

Scale 1:500000

5 0 Kilometers

جدول (3) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغيير في المساحات خلال الفترة 86 – 98 بمنطقـــة الهيـــــــرة

ر.م	الفئة المصنفة	المساحة بالهكتار 86 ف	المساحة بالهكتار 98ف	الفارق في المساحة	نسبة التغير %
1	غطاء نباتي كثيف	11430	18500	(+) 7070	% 61.8
2	غطاء نباتي متوسط	57472	52746	(-) 4726	% 8.2
3	غطاء نباتي ضعيف	54255	48289	(-) 5966	% 4.0
4	غطاء نباتي ضعيف جداً	9023	8633	(-) 390	% 4.3
5	مناطق عمرانية	1420	2000	(+) 580	% 40.8
6	تكشفات صخرية	2400	2400	0	% 0
7	كثبـان رمليـــة	12000	15432	(+) 3432	% 28.6
	المجموع	148000	148000	00	

ومن هذه النتائج أمكن إستنتاج مايلي :-

1. يرجع إزدياد مساحة الغطاء النباتى الكثيف (Veg1) خلال الفترة 86 – 98 ف وذلك بنسبة 61.8 % للتوسع في الزراعات المروية بالمنطقة .

2. تناقص مساحات الغطاء النباتى المتوسط (Veg 2) والغطاء النباتى الضعيف (Veg 3) والغطاء النباتى الضعيف جداً (Veg 4) خلال الفترة 86 –98 ف بنسبة 8.2 % ،11.0 % 4.3 % على التوالي ناتج عن عدة عوامل من اهمها :-

أ . الرعى الجائر اى زيادة الحمولة الرعوية على الغطاء النباتى .

ب. المناخ (الجاف) أى تذبذب معدل سقوط الامطـــــــــار .

ج. إستعمالات الأراضى الهامشية أو الحدية في الزراعات البقلية بطريقة غير ملائمة .

د. التوسع في الزراعات المروية بالمنطقة .

3. إزدياد مساحة الكثبان الرملية خلال الفترة 86 – 98 ف بنسبة 28.2 % وذلك لنشاط عمليات التعرية الريحية والتي أدت إلى زيادة حركة الرمال وتكوين الكثبان الرملية .

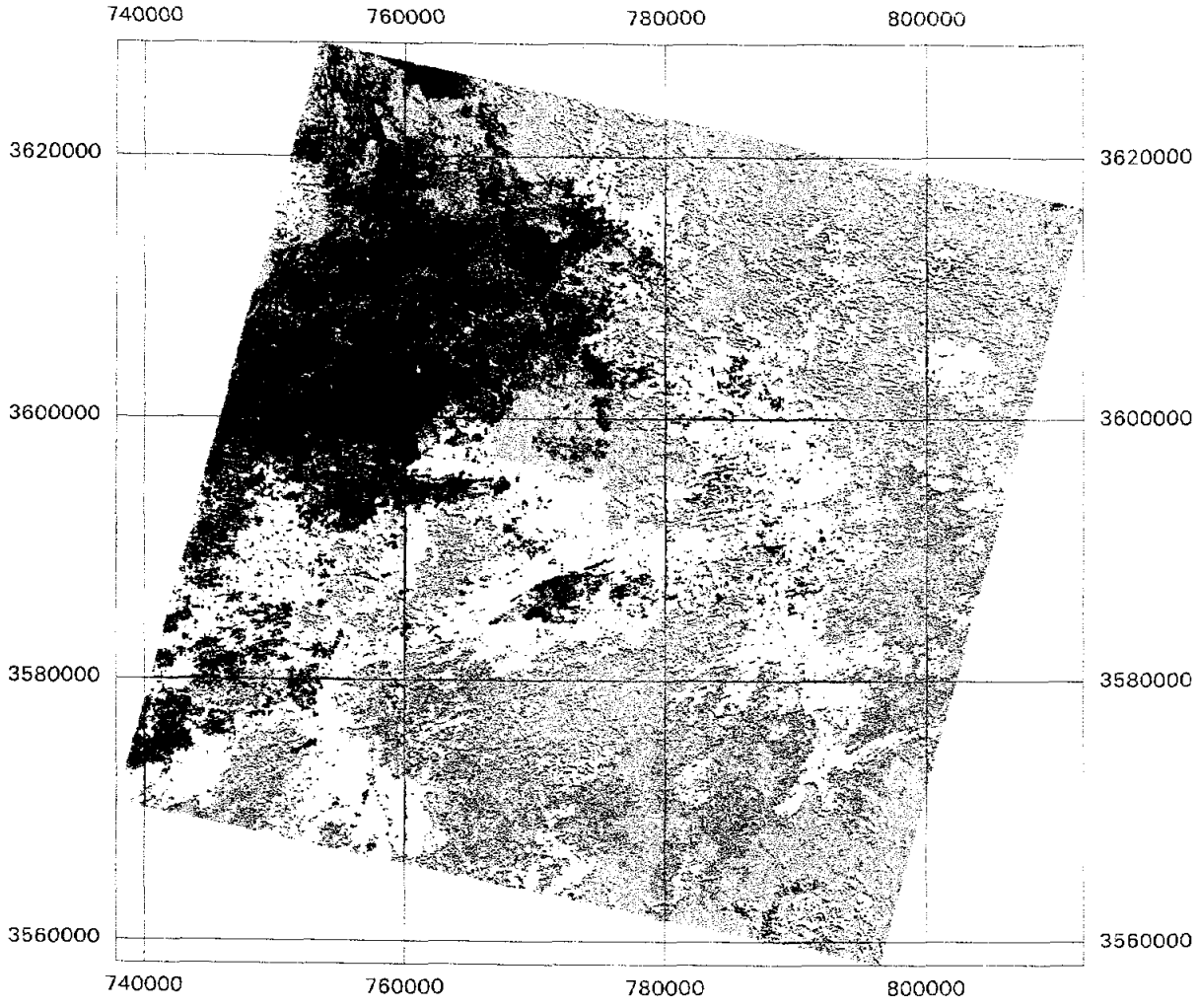
- متابعة التغيير في الغطاء الأرضي لمنطقة الوطية (1986 - 1996)

من خلال النتائج المتحصل عليها من التصنيف النهائي للغطاء الأرضي لمنطقة الوطية خلال سنتي المتابعة (1986 - 1996) والمبينة في الشكل (12 ، 13) والنتائج الواردة في جدول (4) أمكن إستخلاص مايلي :_

1. تقلص في مساحات الأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والمتوسط والضعيف والسبخات .
2. زيادة مساحات الأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً ومساحات الكثبان الرملية .

ج- إستخدام الأهالي للأراضي المستوية في الزراعات البعلية وهذه الأراضي هى أراضي هامشية غير ملائمة للزراعة .

2. تقلص مساحات السبخات في منطقة الدراسة يرجع إلى تغطية جزء من هذه السبخات بغطاء رملي ناشئ عن ترسيب الرمال عن طريق عمليات التعرية الريحية .



Legend

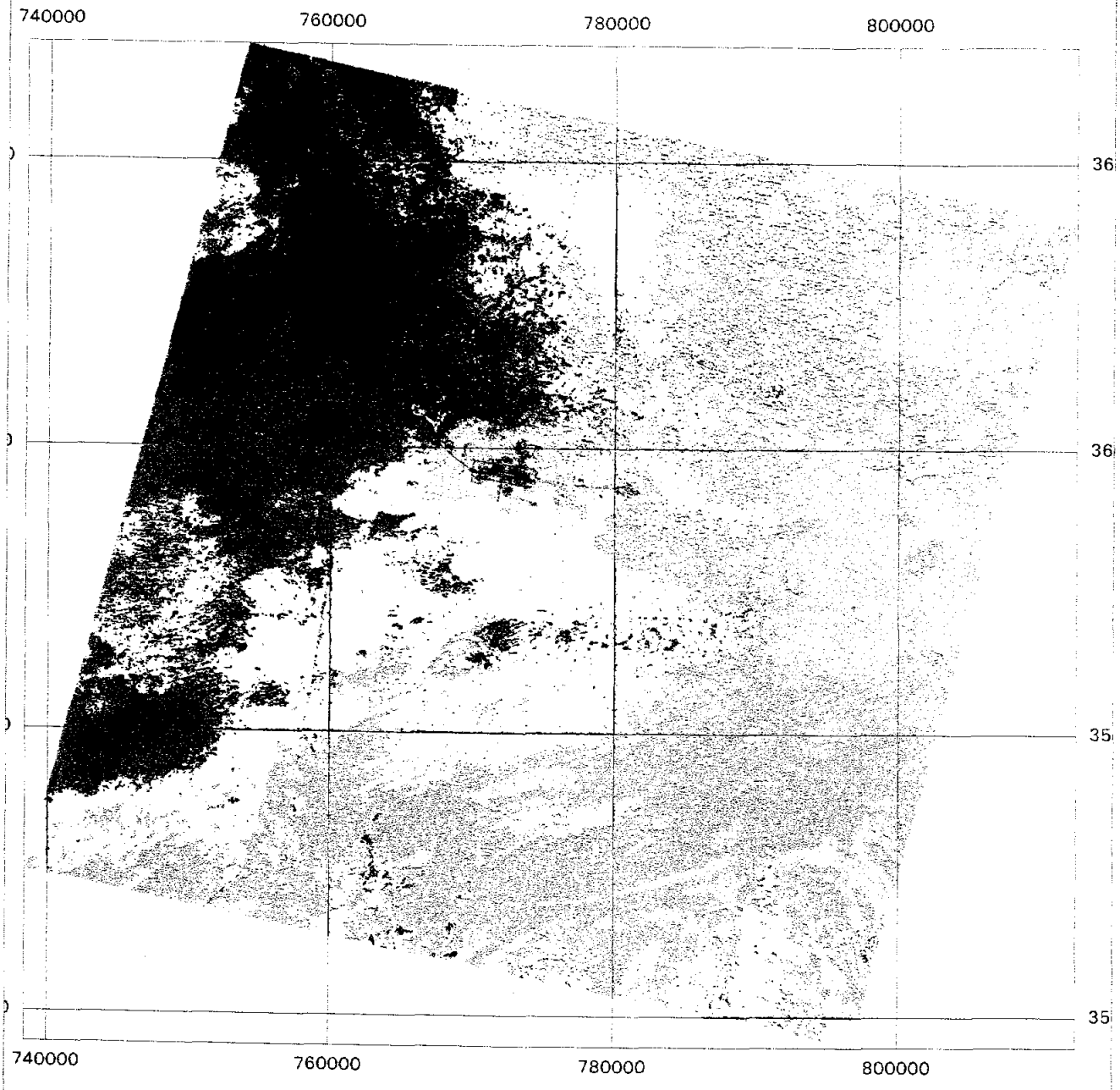
- veg1
- veg2
- veg3
- veg4
- sand dunes
- sabkha

Scale 1:500000

10 0 5 Kilometers

The great socialist peoples libyan arab jamahirya

The Libyan Center For Remote Sensing And Space Sience



The Great Socialist Peoples Libyan Arab Jamahirya

The Libyan Center For Remote Sensing And Space Science

Legend

Class_Names

veg1

veg2

veg3

veg4

Sand dunes

Sebkha

Scale 1:500000

5 0 Kilometers

جدول (4) يبين الفئات المصنفة ونسبة التغير في المساحات خلال الفترة (86 - 98 ف) بمنطقة الوطية

ر.م	الفئة المصنفة	المساحة بالهكتار 86 ف	المساحة بالهكتار 96 ف	الفارق فى المساحة	نسبة التغير%
1	غطاء نباتي كثيف	150	100	(-) 50	% 33.3
2	غطاء نباتي متوسط	87371	85638	-) 1733 (	% 2.0
3	غطاء نباتي ضعيف	72863	61899	-) 10971 (	%15.0
4	غطاء نباتي ضعيف جداً	49219	43070		% 12.5
5	كثبان رملية	123362	142575	(-) 6149	% 5.6
6	سبخات	24935	24625	19213 (+)	% 1.2
				(-) 310	
	المجموع	357900	357900	00	

4.5 - قابلية الأراضي للتصحر والتدهور الناشئ عن التعرية الريحية

منطقة الهيرة :-

من خلال النتائج المتحصلة عليها من خرائط تدهور الأراضي الناشئ عن التعرية بمنطقة الهيرة في السنتين (1986 – 1998) والمبينة في شكل (15 ، 16) والنتائج الواردة في جدول (5) يمكن إستخلاص مايلي :-

1. تدهور غالبية أراضي المنطقة بدرجة متوسطة وشديدة حيث تصل إلى حوالي 78 % من مساحة المنطقة المدروسة .
2. بالمقارنة بين مساحات الأراضي المتأثرة بالدرجات المختلفة من التدهور الناشئ عن التعرية الريحية خلال فترتي المراقبة (1986 – 1998) يتضح تقلص مساحات الأراضي ذات درجات التدهور المتوسطة والشديدة بينما زادت مساحات الأراضي ذات درجات التدهور الزائد وكذلك الخفيف .

ويرجع سبب زيادة مساحات الأراضي ذات درجات التدهور الخفيف في هذه المنطقة إلى إدحال بعض من أراضي هذه المنطقة للزراعة المروية .

بينما زيادة مساحات الأراضي ذات درجات التدهور الزائد إلى الرعي الجائر والإستعمال السيئ لهذه الأراضي الحدية مما نشأ عنه نشاط التعرية الريحية في المنطقة .

جدول (5) يبين مساحات الأراضي المتأثرة بالدرجات المختلفة من التدهور الناشئ عن التعرية الريحية خلال الفترة (1986 – 1998) بمنطقة الهيرة

درجة التدهور	المساحة (هـ) 1986	المساحة (هـ) 1998	الفارق في المساحة	نسبة التغير %
خفيف (E)	10800	18300	(+) 7500	% 69
متوسط (E)	57600	52700	(-) 4900	% 8.5
شديد (E)	54580	48390	(-) 6190	% .11.3
زائد (E)	21300	24310	(+) 3010	% 14.1

5.5 قابلية الأراضي للتصحر والتدهور الناشئ عن التعرية الريحية

بمنطقة الوطية :

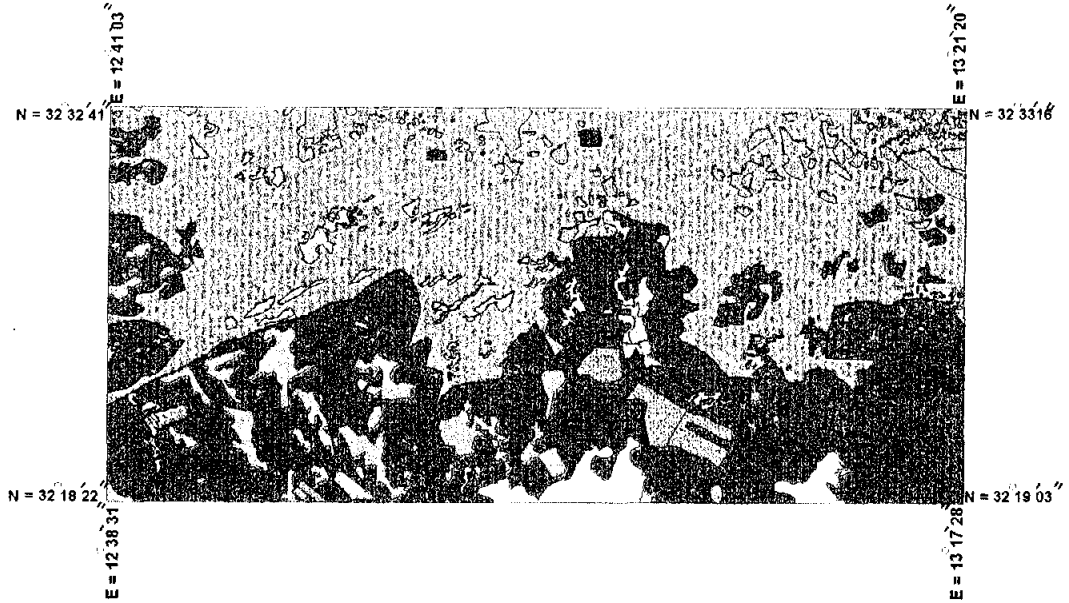
ومن خلال النتائج المتحصل عليها من خرائط تدهور الأراضي الناشئ عن التعرية الريحية بمنطقة الوطية (1986 – 1996) والمبينة في الشكل (17،18) والنتائج الواردة في جدول (6) يمكن إستخلال مايلي :-

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

خريطة تدهور الأراضى الناشئة عن التعرية الريحية

لمنطقة الهيرة لسنة

(1986)



مقياس الرسم 1 : 500 000

تم تنفيذ الدراسة بالمركز الليبى للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

دليل الخريطة

الدليل	الفئة المصنفة	أنواع التدهور	أسباب التدهور	درجة التدهور	مدى تأثر الأرض بالتدهور	المساحة بالهكتار
	غطاء نباتى كثيف	Et	–	خفيف (e)	1	10800
	غطاء نباتى متوسط	Et	g	متوسط (E)	2	57600
	غطاء نباتى ضعيف	Et	g , i	شديد (E)	3	54580
	غطاء نباتى ضعيف جدا	Ed	i , g	زائد (E)	4	9000
	كثبان رملية	D	g , o	زائد (E)	5	12300
	تكشفات صخرية	–	–	– –	–	2400
	مناطق عمرانية	–	–	– –	–	1320
المجموع						148000

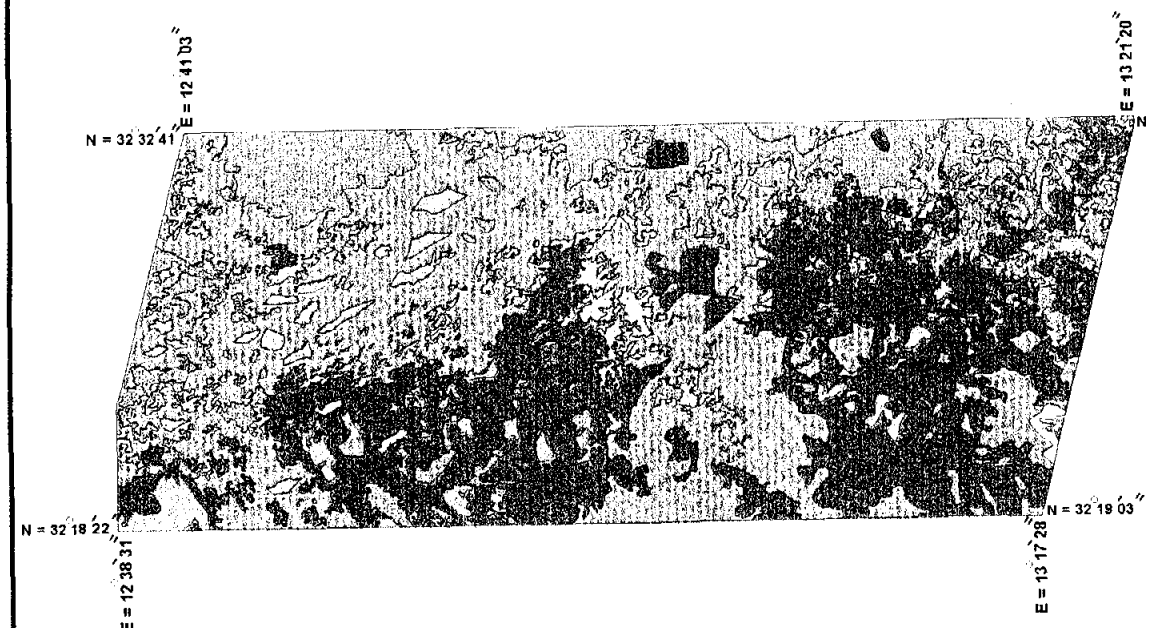
شكل (15) خريطة تدهور الأراضى الناشىء عن التعرية الريحية لمنطقة الهيرة (1986)

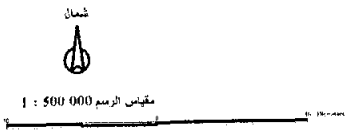
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

خريطة تدهور الأراضى الناشئة عن التعرية الريحية

لمنطقة الهيرة لسنة

(1998)



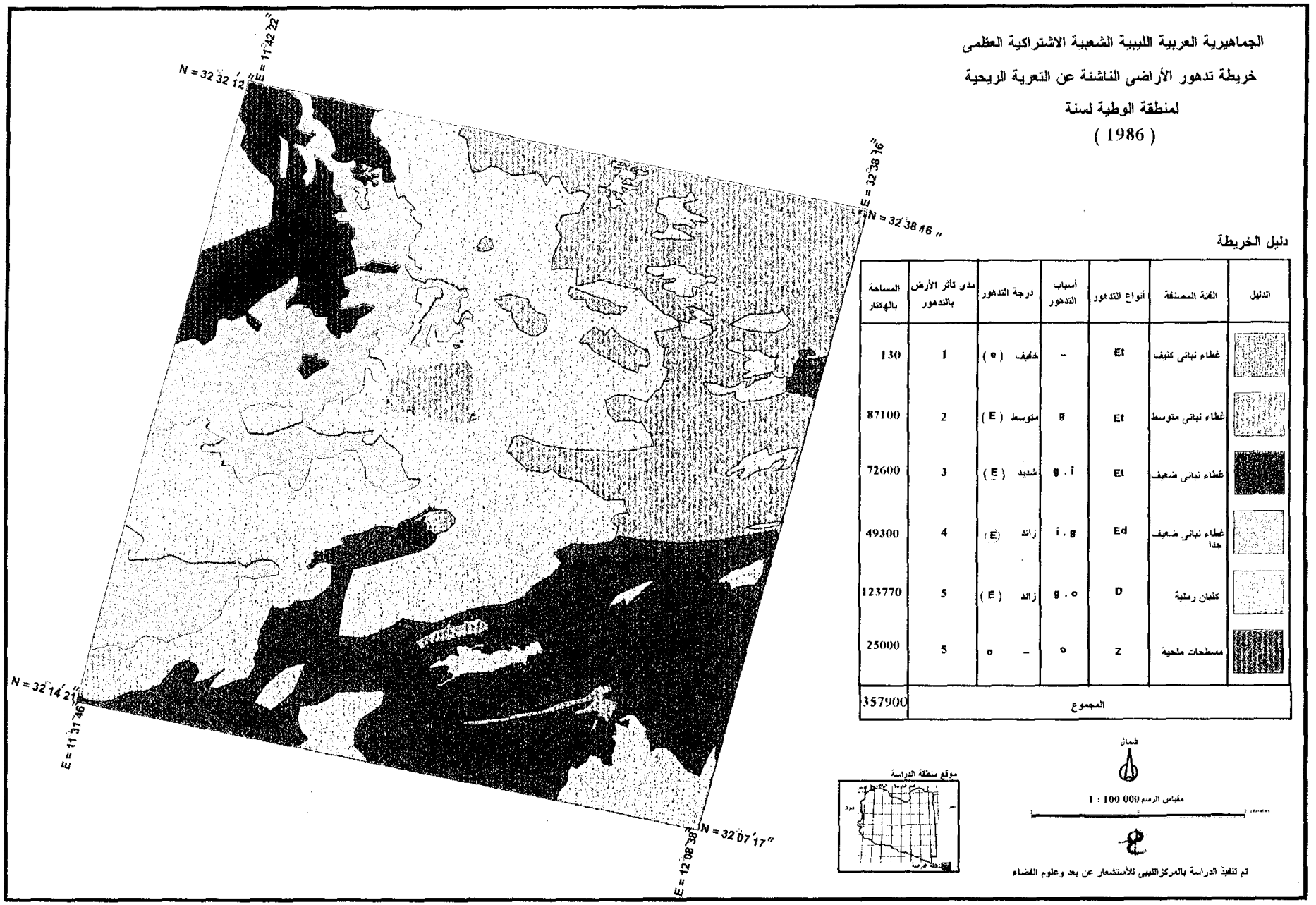


تم تنفيذ الدراسة بالمركز الليبى للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

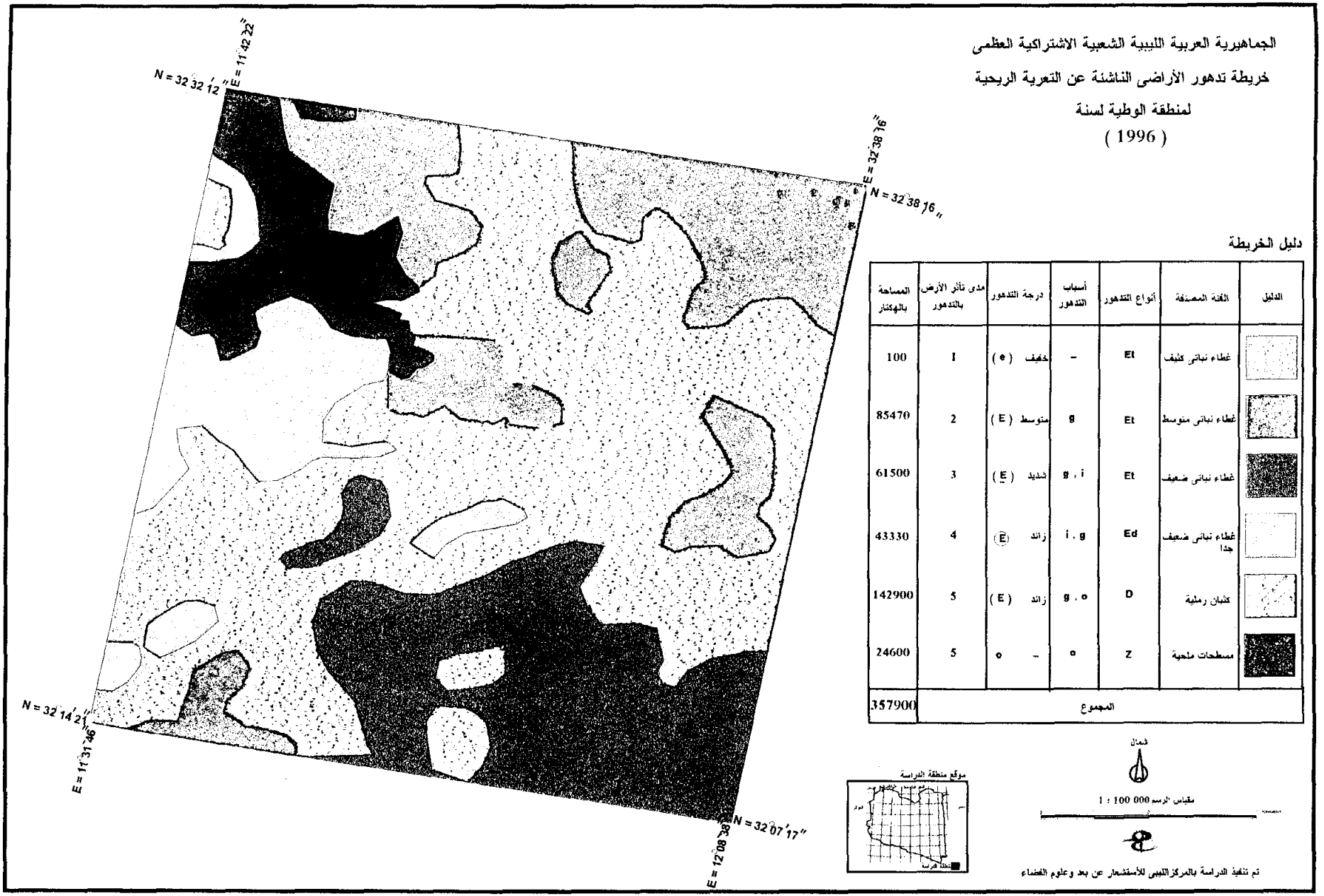
دليل الخريطة

الدليل	الفئة المصنفة	أنواع التدهور	أسباب التدهور	درجة التدهور	مدى تأثر الأرض بالتدهور	المساحة بالهكتار
	غطاء نباتى كثيف	Et	-	خفيف (e)	1	18300
	غطاء نباتى متوسط	Et	g	متوسط (E)	2	52700
	غطاء نباتى ضعيف	Et	g . i	شديد (E)	3	48390
	غطاء نباتى ضعيف جدا	Ed	i . g	زائد (E)	4	8600
	كثبان رملية	D	g . o	زائد (E)	5	15710
	تكشفات صخرية	-	-	- -	-	2400
	مناطق عمرانية	-	-	- -	-	1900
المجموع						148000

شكل (6) خريطة تدهور الأراضى الناشىء عن التعرية الريحية لمنطقة الهيرة (1998)



شكل (17) خريطة تدهور الأراضى الناشىء عن التعرية الريحية لمنطقة الوطية (1986)



شكل (18) خريطة تدهور الأراضى الناشىء عن التعرية الريحية لمنطقة الوطية(1996)

1. تدهور غالبية أراضي المنطقة بدرجة شديدة وشديدة جداً (زائدة) حيث تصل إلى حوالي 75 % من مساحة المنطقة المدروسة .
2. بالمقارنة بين مساحات الأراضي المتأثرة بالدرجات المختلفة من التدهور الناشئ عن التعرية الريحية خلال فترتي المراقبة (1986 - 1996) يتضح تقلص مساحات الأراضي
ذات درجات التدهور الخفيف والمتوسط والشديد وزيادة مساحات الأراضي ذات درجات التدهور الزائد .

ومما سبق يتضح مدى تعرض منطقة الوطية إلى التدمير الشديد الناتج عن التعرية الريحية .

درجة التدهور	المساحة (هـ) 1986	المساحة (هـ) 1996	الفارق في المساحة	نسبة التغير %
خفيف	130	100	(-) 30	% 23.0
متوسط	87100	85470	(-) 1630	% 1.9
شديد	72600	61500	(-) 11100	% 15.3
زائد	173070	186230	(+) 13160	% 7.6

6.5 - أسباب التصحر بمنطقتى الدراسة وسبل مكافحته :-

بالإضافة إلى مايسببه تعرض منطقتى الدراسة للتذبذب الشديد فى معدلات تساقط الأمطار وتكرار حالات الجفاف وكبر المدى الحرارى اليومى والشهرى فى العقود الأخيرة على تدهور حالة الغطاء النباتى ، فإن لتزايد الضغط البشرى على هذه المناطق الهامشيه فى السنوات الأخيرة سواء بزيادة الحمولة الرعوية (الرعى الجائر) أو التوسع فى الزراعات الموسمية وتحويل الأراضى الرعوية الى أراضى زراعية (الحراثة لإزالة الغطاء النباتى) بدرجة لاتتناسب والموارد الطبيعية للمنطقتين قد ساعد على زيادة هذا التدهور . وعليه نجد أن هذه المناطق قد تعرضت فى السنوات الأخيرة للعديد من مظاهر التدهور البيئ والذي تمثل في نقص ملحوظ فى كثافة الغطاء النباتى الطبيعي فى مواقع متفرقة من منطقي الدراسة .

وهذا بدوره ساعد على زيادة سرعة تدهور وتصحر ترب هذه المناطق عن طريق تعرضها للتعرية الريحية مما أدى إلى كشط الطبقة السطحية الملائمة لإعادة انبات النباتات الطبيعية الملائمة للمنطقة من ناحية ، وتحريك الرمال وتكوين الكثبان الرملية من ناحية أخرى .

هذا وتهدف عمليات وسبل مكافحة التصحر إلى منع هذا التدهور أو وقف تقدمه وأجراء عمليات الإستصلاح للأراضي المتأثرة بالتصحر ومحاولة إستعادة إنتاجيتها وذلك لتحسين الأحوال المعيشيه لسكان تلك المناطق . ومشكله التصحر فى منطقتي الدراسة هى مشكلة إدارة الموارد الطبيعية بطريقة سليمة حسب قدرتها الإنتاجية الطبيعية .

إن جهود مكافحة التصحر لن تحقق المطلوب من ها ما لم يدرك المواطن المستعمل لهذه الأراضى أهمية المحافظة على التوازن البيئ ويتعلم كيفية إستخدام هذه الأراضى بطريقة

مستدامه . ومن هذا المنطلق وكنتيجة لتباين الظروف البيئية والإجتماعية من منطقة الى أخرى فإن إختيار الأساليب المناسبه لمكافحة التصحر فى اى منطقة تعتبر الخطوة الأولى والأساسية لتنظيم إستغلال الموارد الطبيعية المختلفة وتساهم إلى حد كبير فى مكافحة التصحر . وفيما يلى بعض الأساليب المتبعة فى مثل هذه المناطق لمكافحة التصحر الناتج عن التعرية الريحية :-

1- وقف إستخدام الأراضي الهامشيه التى لاتسمح تربتها أو معدل سقوط الأمطار فيها بزراعة الحبوب .

2- تثبيت الكثبان الرملية بإستخدام النباتات الجافة.

3. تشجير المناطق التى تتوفر بها كميات كافية من مياه الأمطار مع إختيار الأشجار والشجيرات الغابية المقاومة للجفاف .

4. العمل على تنظيم الرعى عن طريق تنمية وتطوير المراعى وطرق استغلالها بما يكفل الحد من إتلاف الغطاء النباتى عن طريق الرعي الجائر .

5. الحد من عمليات الخدمة الزائدة فى الترب الرملية (الحرث السطحى بأمشاط عريضه مسطحه وفى أضيق الأحوال) .

6. الإحتفاظ بكمية كافية من الأعلاف الجافة او المصنعه تستعمل كإحتياطى عند الحاجة تكون جاهزة وقريبه من مكان الحيوانات حتى لاتضطر للرعى الجائر للنباتات الطبيعية.

7. توفير أماكن متعددة لسقى الحيوانات حتى لا تضطر للرعى الزائد عن الحاجة لغرض الحصول على الماء .

. ملخص الدراسة والتوصيات والمقترحات :-

بالإعتماد على ما سبق وعلى تم الحصول عليه من نتائج وبالقراءة النهائية للمشروع التطبيقي المختار نجد أن تطبيقات تقنية الإستشعار عن بعد تعتبر وسيلة هامة ومفيدة في الحصول على خرائط غرضية مختلفه (خرائط نوعية غطاء الأراضي ، وخرائط درجات تدهور الأراضي وغيرها) وكذلك في الحصول على جدول إحصائية دقيقة عن موقع ومساحة ونسبة التغير الذي يطرأ على هذه الأراضي وهذه التقنية تتميز عن غيرها من التقنيات في السرعة والدقة وتوفير الجهد والمال لإنجاز مثل هذه الدراسات .

ومن نتائج هذه الدراسة يتضح أن منطقتي الدراسة تتميز بتربتها الرملية وإن الغطاء النباتي بها في تناقص مستمر وهذا يجعلها ذات قابلية عالية لعمليات التعرية الريحية .

وإن تناقص الغطاء النباتي راجع إلى الجفاف والإستخدام السيء لهذه الأراضي الهامشية الحساسة بيئياً سواء كان ذلك عن طرق حراثتها واستزراعها بعلياً أو عن طريق الرعي الجائر.

وفيما يلي سرد لبعض من التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تؤخذ في الإعتبار مستقبلاً

1. ضرورة تعميم الإستفادة من تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المراقبة الدورية لتتبع تدهور الأراضي وحركة الرمال في منطقة سهل الجفاره ككل .
2. إختيار مواقع تجريبية يتم تطبيق أنسب أساليب مكافحة التصحر بها ويتم متابعة نتائجها دورياً .
3. تأسيس قاعدة معلوماتية دقيقة وحديثة لإستعمالات الأراضي تساعد في مراقبة دورية لهذه الموارد .
4. العمل على تطوير إدارة الموارد الأرضية لهذه المناطق والمناطق المشابهة لها في الجماهيرية .

. المراجع :

1. حسن محمد الجديدي 1986 . "الزراعة المروية واثرها على إستنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفاره . الدارة الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلام" .
2. عبدالسلام أحمد محمد الوحيشي 1999 ." التصحر في الجزء الشرقي من سهل الجفاره". دراسة جغرافية . اطروحة ماجستير بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة قار يونس .
3. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم 1999 ." منهجية تطبي تقنيات الإستشعار عن بعد ونظام المعلوم الجغرافية والعلوم الرافدة في مراقبة التصحر في الوطن العربي" .
4. د.خالد رمضان بن محمود 1995 ." الترب الليبية (تكوينها ، تصنيفها ، خواصها ، أمكانياتها الزراعية)" . الهيئة القومية للبحث العلمية .
5. مركز البحوث الصناعية . 1975 " خريطة ليبيا الجيولوجيا لوحة طرابلس" رقم (ش . د . 33-13) ولوحة رأس اجدير رقم (ش.د.32-16).
6. سلذوز بروم اكسبورت . 1980 ." خرائط تصنيف منطقة الهيرة" .
7. شركة بنليكارت المغربية .1991 ." خرائط تصنيف التربة بمنطقة الوطية" .
8. أمانة المواصلات سابقاً ." مصلحة الأرصاد الجوية . 1999 . البيانات المناخية لمحطة بئر الغنم" .
9. أمانة التخطيط سابقاً ." مصلحة المساحة . 1975 . الخرائط المساحية لمنطقتي الدراسة" .
10. المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء . 1993 ." مشروع تصنيف الغطاء الأراضي بمنطقة سهل الجفاره".
11. المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء . 1995 ." مشروع تصنيف إستعمالات الأراضي بمنطقة الزاوية" .