

الأكاديمية الليبية



مدرسة العلوم الأساسية / قسم علوم الأرض

شعبة الإستشعار عن بعد

إستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية

في تحديد مناطق التصحر و التغير في الغطاء النباتي

في منطقة مصراتة

رسالة مقدمة لإستكمال متطلبات نيل درجة الإجازة العالية (الماجستير)

إعداد الطالب : منعم رجب منصور حريب

تحت إشراف الدكتور: عز الدين عبدالله شيته

2015م

بسم الله الرحمن الرحيم

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا
أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ
(27) وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَأَلْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا
يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ (28)

صدق الله العظيم

فاطر آية (27-28)

الإهداء

إلى والدتي الغالية ووالدي العزيز
براً وعرفاناً ووفاءً وإحساناً وإحتراماً ألبسهم الله
ثوب العافية

إلى زوجتي حماها الله
إلى أبنائي حفظهم الله
إلى إخوتي الأعزاء أعزهم الله
إلى أصدقائي وأحبائي وفقهم الله
إليهم جميعاً أهدي ثمرة جهدي هذا

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد سيد الخلق وخاتم الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين فله الحمد من قبل ومن بعد على فضله وإمتهانه بإعانتني على إنجاز هذا العمل والشكر كل الشكر لكل من ساهم في إنجازه وأخص بالذكر لمن كان لرسالتني شرف قيامه بالإشراف عليها وكان صبوراً معي واثقاً بي طوال فترة إعدادها الدكتور عز الدين عبد الله شيته المشرف على هذا البحث والذي كان لتوجيهاته ودعمه الدائم لي أكبر الأثر في إكمال هذا البحث. كما أتقدم بالشكر للأستاذين الفاضلين الدكتور أنور عبدالله سياله والدكتور يحي أحمد الفساطوي الذين تفضلوا وتوجا الرسالة بقبول دراستها ومناقشتها وكذلك عظيم إمتناني وشكري للدكتور الفاضل وليد الولدة الذي كان لدعمه المعنوي أبلغ الأثر في بداية مسيرتي مع رحلة الدراسة العليا وأتقدم بالشكر والتقدير إلى الأكاديمية الليبية بجنزور وأخص بالذكر الدكتور حسين الشريف والدكتور ابراهيم العراي والدكتور صلاح الزرقاني والشكر كل الشكر لمركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بطرابلس وأخص بالشكر الأستاذ محمود الفيتوري والأستاذ الهادي الراشدي والمهندس امحمد عبدالله والشكر إلى العاملين بمحطة الإرساد الجوي وبالتحديد الأستاذ حسن الطالب كما أشكر كل من أمدني بمرجع أو مصدر أو ساعدني في توفير البيانات اللازمة لهذا البحث أو ساعدني في الحصول عليها مما أغنى هذه الأطروحة وجعلها تخرج بهذا الشكل الذي خرجت به.

والله ولي التوفيق ،،،

الباحث

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	
أ	الآية القرآنية	
ب	الإهداء	
ج	الشكر والتقدير	
د	قائمة المحتويات	
ز	فهرس الجداول	
ح	فهرس الخرائط	
ط	فهرس الأشكال	
ل	ملخص الدراسة	
م	ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية	
الصفحة	رقم	الفصل الأول الإطار النظري
2	1-1	المقدمة
2	2-1	مشكلة الدراسة
3	3-1	فرضياتها
3	4-1	أهدافها
3	5-1	أسباب اختيار موضوع الدراسة
4	6-1	أهميتها
4	7-1	منهجيتها
5	8-1	وسائل الدراسة وتقنياتها
5	9-1	حدود البحث
7	10-1	أدوات الدراسة
7	11-1	الدراسات السابقة

9	أهم المصطلحات والمفاهيم	12-1
الصفحة	الفصل الثاني الخصائص العامة لمنطقة الدراسة	رقم
12	مقدمة	1-2
12	النشأة التاريخية لمنطقة مصراته وتوسعها	2-2
15	الموقع الفلكي	3-2
15	الموقع الجغرافي	4-2
16	البنية الجيولوجية والطبوغرافية	5-2
21	المناخ وعناصره	6-2
29	مصادر المياه	7-2
30	الترب في منطقة مصراته	8-2
32	النبات الطبيعي	9-2
الصفحة	الفصل الثالث الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	رقم
35	الاستشعار عن بعد	1-3
47	نظم المعلومات الجغرافية	2-3
الصفحة	الفصل الرابع خطوات العمل	رقم
53	المقدمة	1-4
54	تجميع البيانات	2-4
58	مرحلة إدخال البيانات وتخزينها	3-4
58	قاعدة البيانات الجغرافية	4-4
58	العمليات الرئيسية لمعالجة مرئية الاستشعار عن بعد	5-4
66	تصنيف المرئية	6-4
79	مؤشر الاختلافات الخضرية للغطاء النباتي	7-4

الصفحة	الفصل الخامس الإستنتاجات والتوصيات	رقم
91	الإستنتاجات	1.5
92	التوصيات	2.5
94	المراجع.	
الصفحة	الملاحق	
100	الملحق الأول الخرائط والتقارير	
113	الملحق الثاني خطوات العمل	

فهرس الجداول

الصفحة	الموضوع	رقم الجدول
22	المجموع والمتوسط العام للحراره من سنة 1978م-2013م	1-2
24	المجموع والمتوسط العام للرطوبة من سنه 1970م-2013م	2-2
25	المتوسط الشهري العام لسرعة الرياح من سنة 1970م - 2013م	3-2
26	المتوسط الشهري العام لإتجاه الرياح من سنة 1975م - 2013م	4-2
27	النسبة المئوية لإتجاه الرياح السائدة لأشهر السنة من 1975م-2013م	5-2
28	المتوسط الشهري للمعدلات الشهرية لكمية الامطار	6-2
40	الطاقة المنظورة	1-3
44	معلومات عن القمر لاندسات	2-3
45	الجيل الرابع للساتل لاندسات	3-3
73	مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية المصنفة تصنيف حر لسنة 1990م	1-4
74	مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية المصنفة تصنيف حر لسنة 2001م	2-4
74	مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية المصنفة تصنيف حر لسنة 2009م	3-4
78	تقدير دقة تصنيف منطقة الدراسة	4-4
78	مصفوفه الاخطاء لأنماط الارضي في المرئية	5-4
83	مساحة المزروع والغير مزروع لسنة 1990	6-4
83	مساحة المزروع والغير مزروع لسنة 2001م	7-4
83	مساحة المزروع والغير مزروع لسنة 2009م	8-4
85	نصيب الفرد من المسطحات الخضراء	9-4

فهرس الخرائط

الصفحة	الموضوع	رقم الخريطة
6	منطقة الدراسة	1.1
13	منطقة مصراتة في عهد الفتح الإسلامي	1-2
14	منطقة مصراتة عام 1918م	2-2
15	الجامع العالي ومنطقة السوق	3-2
16	الموقع الفلكي	4-2
18	الخريطة الجيولوجية لمنطقة مصراتة	5-2
32	أنواع الترب في منطقة مصراتة	6-2

فهرس الأشكال

الصفحة	الموضوع	رقم الشكل
22	متوسط الدرجات العظمى والدنيا خلال الفترة 1978م – 2013م	1-2
23	متوسط درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفترة 1978م – 2013م	2-2
24	متوسط العام للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال الفترة 1970م – 2013م	3-2
26	المتوسط العام لسرعة الرياح خلال الفترة 1975م - 2013م	4-2
27	النسبة المئوية لإتجاه الرياح السائدة لأشهر السنة خلال الفترة 1975م - 2013م	5-2
29	معدلات المتوسط العام الشهرية لكمية الأمطار لمصراتة خلال الفترة 1971م - 2013م	6-2
36	العناصر الأساسية لنظام الإستشعار عن بعد	1-3
38	تغير الدقة المساحية بتغير المجس المستخدم	2-3
39	مستويات تدرج الرمادي	3-3
39	إزدياد درجة الوضوح البيانات المسجلة كلما زادت الدقة الراديومترية	4-3
40	الطاقة المنظورة	5-3
41	الطاقة التحت حمراء	6-3
42	الطاقة ذات الموجات الميكرويف	7-3
43	مسار القمر الإصطناعي لاندسات و تاريخ الاطلاق	8-3
46	الأطوال الموجية للنطاقات والفرق بين القمر الإصطناعي (OLI 8) (TIRS & و القمر الإصطناعي لاندسات - 7 (ETM ⁺)	9-3
49	مكونات نظام المعلومات الجغرافي	10-3
50	مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية	11-3
53	المنهجية التي تم إتباعها في هذا البحث	1-4
55	مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 1990م القمر الإصطناعي لاندسات- 5	2-4
56	صورة لمنطقة الدراسة لسنة 2001م القمر الإصطناعي لاندسات- 7	3-4
57	صورة لمنطقة الدراسة لسنة 2009م القمر الإصطناعي لاندسات- 7	4-4
الصفحة	الموضوع	رقم الشكل

61	مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 1990م المتحصل عليها من القمر الإصطناعي LAND SAT-5 بعد تصحيحها وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاعها	5-4
62	مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 2001م المتحصل عليها من القمر الإصطناعي LAND SAT-7 بعد تصحيحها وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاعها	6-4
63	مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 2009م المتحصل عليها من القمر الإصطناعي LAND SAT-7 بعد تصحيحها وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاعها	7-4
65	نشر البيانات لزيادة التباين Contrast Stretching	8-4
66	مثال على مركب الألوان الطبيعية و مركب الألوان الخاطئة (الزائفة)	9-4
68	التصنيف الغير موجه للمرئية الفضائية لاندسات- 7 لمنطقة الدراسة لسنة 2001م	10-4
70	التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات- 5 لمنطقة الدراسة لسنة 1990م	11-4
71	التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات- 7 لمنطقة الدراسة لسنة 2001م	12-4
72	التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات- 7 لمنطقة الدراسة لسنة 2009م	13-4
74	تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 1990م	14-4
75	تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 2001م	15-4
75	تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 2009م	16-4
80	نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 5 لسنة 1990م	17-4
81	نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 7 لسنة 2001م	18-4
82	نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 7 لسنة 2009م	19-4
84	تمثيل بياني لمساحة المزروع لسنوات 1990م ، 2001م ، 2009م	20-4
86	تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (1990م)	21-4
86	تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (2001م)	22-4
86	تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (2009م)	23-4
87	تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (1990م)	24-4
الصفحة	الموضوع	رقم الشكل

88	تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (2001م)	25-4
89	تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (2009م)	26-4

ملخص الدراسة

تناولت هذه الدراسة تحليل أنماط التباين في الغطاء الأرضي (الغطاء النباتي و الغطاء الرملي) لمنطقة مصراتة وذلك بإستخدام تقنيتي الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والتي تعد من أهم الجوانب التطبيقية لهذه التقنيات لرسم خرائط رقمية للتعامل معها وإدارتها وقياسها وتحليلها وعرضها . ومرت الدراسة بمرحلتين أولاهما : إبراز دور الإستشعار عن بعد في مجال تحديد الغطاءات الأرضية بإستخدام المرئيات للقمر الإصطناعي لاندسات - 5 لسنة 1990م ولاندسات - 7 للسنوات 2001م - 2009م وبقدرة تميز مكانية 28.5 متر وإجراء عمليات المعالجة والتحسين المطلوبة عليها . والثانية : إبراز دور نظم المعلومات الجغرافية حيث تم تصنيف المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة بعد تصحيحها هندسياً وتجميع النطاقات للمرئيات وقصها حسب الطلب وإعتماد عملية التصنيف الموجه بطريقة معامل التشابهي الأعلى Maximum Likelihood Classifier كأحد أساليب التصنيف الموجهة Supervised Classification Methods وتطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) كطريقة من طرق المعالجات الرقمية التي تعمل على التحسين الطيفي للعمليات التحليلية لهذه المرئيات وتفسيرها بعد بناء قاعدة المعلومات الجغرافية لها مستعيناً ببرنامج (ERDAS – ARC/INFO) .

وتشير الدراسة الى مجموعة من النتائج نذكر منها :

1. أظهرت الدراسة فاعلية الدمج في الدراسة بين نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد.
2. بلغت الدقة الكلية للتصنيف الموجه 92 % و تقييم كبا الإحصائي 88% وهي دقة مرتفعة.
3. أظهرت الدراسة أن الغطاء النباتي والغطاء الرملي في إزدياد على حساب الغطاءات الأخرى خلال الفترة الزمنية المحددة للمرئيات الثلاثة.
4. زيادة نصيب الفرد من المناطق المزروعة زيادة طفيفة من عام 1990م إلى عام 2001م وإرتفاع كبير بعد ذلك في نصيب الفرد من المناطق المزروعة في عام 2009م.

وأوصت الدراسة ببعض المقترحات منها أهمية رقمنة البيانات والمعلومات والخرائط بعد تجميعها وتحويلها إلى الحاسوب وإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد لتوفير قواعد بيانات شاملة مع التحديث بصورة مستمرة والإستفادة من الدول الرائدة في هذا المجال .

Abstract

Misrata is one of the coastal cities in Libya that borders the Mediterranean Sea and has an area on the satellite image of 369510.24 hectare approximately.

The city undergoes a fast urban development and population increase. This kind a study of enabled us to determine the actual positions of vegetation cover and sand cover on the land, and enabled us to measure their area accurately. At the same time this study aims to analyze contrast patterns on both plant coverage and sand cover during the years 1990, 2001 and 2009 for Misrata city using remote sensing and geometric information system technologies.

This study has used satellite images of Landsat-5 for the year 1990, Landsat-7 for the year 2001, and Landsat-7 for the year 2009. These satellite images have been classified, corrected, bands gathered, and cut as needed.

Maximum Likelihood Classifier was used, which is the method of supervised classification, as one of the classification methods which is required gathering field data from all of the study area as samples called "training areas".

The accuracy of classification has been assessed and the accuracy overall for the classified image reached (92%) and Kappa statistical assessment was (87%). The relative increase of the accuracy overall was due to the usage of three categories of the land plant cover, sand cover, and other covers. This enabled us to use less spectral interference between these covers and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). NDVI has been applied as one of the digital treatments that works on spectral improvements so that to detect and monitor vegetation cover and hence measuring the area accurately. This assists in describing the condition and the spatial distribution of vegetation in the study area.

This study has concluded to assure that Remote Sensing and Geographic Information System (GIS) technologies might have the ability to produce an accurate maps for the land covers.

The study recommend strongly the use of remote sensing and the Geographic Information System (GIS) technologies to study changes in Land covers which is one of the less costly techniques to study large areas in particular.

الفصل الأول

الإطار النظري

- 1-1 المقدمة
- 2-1 مشكلة الدراسة
- 3-1 فرضياتها
- 4-1 أهدافها
- 5-1 أسباب إختيار موضوع الدراسة
- 6-1 أهميتها
- 7-1 منهجيتها
- 8-1 وسائل الدراسة وتقنياتها
- 9-1 حدود منطقة الدراسة
- 10-1 أدوات الدراسة
- 11-1 الدراسات السابقة
- 12-1 أهم المصطلحات والمفاهيم

الفصل الأول

الإطار النظري

1-1 المقدمة

تعتبر مشكلة تدهور الغطاء النباتي وظاهرة التصحر من بين المشكلات البيئية التي يجب دراستها في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم حيث أن استمرار إستنزاف الغطاء النباتي الطبيعي يؤدي إلى تعميق تدهور الغطاء النباتي وظاهرة التصحر. وتزداد خطورتها بإنخفاض مستويات الأمطار الساقطة وازدياد مساحات المناطق المتأثرة بالأملاح وظهور الكثبان الرملية التي تعتبر الوجه المتقدم للتصحر. كما يؤدي معدل النمو السكاني إلى زيادة الطلب على الموارد البيئية لتلبية احتياجات التنمية من قبل جميع القطاعات بما فيها الصناعية والزراعية والطاقة والنقل وأن الإستهلاك المتزايد للمياه والطاقة والموارد الأخرى أدى إلى إرتفاع حجم النفايات والتدهور في الموارد الطبيعية. إن الإحاطة بحجم المشكلة ومعرفة حدودها يتطلب مراقبة مساحات واسعة إما بالطرق الحقلية التي تتطلب الكثير من الجهد والإمكانات المادية أو بإستخدام تقنية الإستشعار عن بعد والتي تعد من الوسائل الحديثة لدراسة الموارد الطبيعية بكل ما توفره من تقليل الجهود والإمكانات المادية ومراقبة مساحات واسعة والتي أختيرت لتوفر المرئيات الفضائية المتعاقبة والخرائط الطبوغرافية بمنطقة الدراسة للخروج بما يسمى باستكشاف التغيرات Change Detection التي حدثت خلال السنوات السابقة من خلال المقارنة بين المساحات المعزولة بطرائق مختلفة ما بين تقنية الإستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ومعرفة ما حصل من تغيرات بيئية خلال هذه الفترة .

2-1 مشكلة الدراسة

تدهور الغطاء النباتي من أهم المشاكل البيئية التي تهدد مستقبل البشرية لتأثيراتها المباشرة على مصادر غذاء الإنسان وبالتالي على صحة وأسلوب معيشته . ووجود خلل في النظام البيئي يسهم في بروز ظاهرة التصحر وانحسار الغطاء النباتي في المنطقة. وإن استمرار إستنزاف الغطاء النباتي الطبيعي في أراضي المنطقة يؤدي حتماً إلى تعميق حدة التدهور وبالتالي إنخفاض شديد في إنتاجية المراعي وقيمتها الغذائية وانجراف التربة وزحف الرمال. و يتضح أن هناك مؤشرات للتصحر نتيجة عدة عوامل يأتي على رأسها الممارسات البشرية الخاطئة. وتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية :

1. ما واقع الوضع الراهن للغطاء النباتي والغطاء الرملي في منطقة مصراتة ؟
2. ما درجة كثافة وتوزيع الغطاء النباتي في منطقة مصراتة ؟
3. ما نصيب الفرد من المناطق المزروعة في منطقة مصراتة ؟

3-1 فرضياتها

1. إبراز دور الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مثل هذه الدراسات والتي من شأنها أن تُسهم في التفسير وتحليل المرئيات الفضائية ورسم الخرائط ألياً.
2. حدوث تغيرات هامه في كثافة ونوعية الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الفترات الزمنية لمرئيات الأقمار الإصطناعية الثلاثة.
3. عدم وضع الخطط العلمية للمحافظة على الموارد الطبيعية والتي منها الموارد النباتية .

4-1 أهدافها

- تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي:
1. التعرف على أهمية إستخدام المرئيات الفضائية والخرائط الرقمية في دراسة حالة الغطاء النباتي بالمناطق المهددة بالتصحّر.
 2. التعرف على التغيرات التي حدثت للغطاء النباتي والغطاء الرملي للمنطقة خلال الفترات الزمنية لمرئيات الأقمار الإصطناعية الثلاثة .
 3. التعرف على واقع الغطاء النباتي في منطقة مصراتة عن طريق تحليل البيانات الرقمية لمرئيات الأقمار الإصطناعية الملتقطة للمنطقة .
 4. التعرف على الآثار الناجمة عن تدهور وإنحسار الغطاء النباتي بالمنطقة.
 5. التعرف عن أهم الأساليب لحماية وتنمية الغطاء النباتي .
 6. إمكانية تحسين مستوى الإهتمام بالغطاء النباتي في منطقة مصراتة من قبل المسؤولين وأصحاب القرار.

5-1 أسباب إختيار موضوع الدراسة

- هناك مجموعة من الأسباب التي دفعت لإختيار هذا الموضوع للدراسة منها:
1. الباحث أحد سكان المنطقة .
 2. التطور العمراني السريع الذي تشهده منطقة الدراسة والذي ينمو على حساب الموارد الطبيعية مما سيدمرها إن لم تتم التوعية بخطورة ذلك ووضع الخطط التي تراعي النواحي البيئية.

6-1 أهميتها

تكمن أهمية الدراسة في ما يلي :

1. أن موضوع الدراسة سيعالج أحد ظواهر التدهور البيئي في المنطقة مع إمكانية الاستفادة من نتائج البحث في وضع الخطط للحد من تدهور وإنحسار الغطاء النباتي.
2. إمكانية رفع مستوى وعي المواطنين من حيث أهمية الحفاظ على سلامة البيئة في المنطقة.
3. تعد هذه الدراسة من الدراسات التي تتطرق إلى استخدام الوسائل التقنية في التعرف على واقع الغطاء النباتي.

7-1 منهجيتها

يعرف المنهج بأنه الوسيلة التي بالإمكان إتباعها للكشف عن الحقائق وهو مجموعة من الأساليب يتبعها الباحث لتحليل مشكلة الدراسة والوصول إلى النتائج. وقد أتمدت الدراسة على إتباع ثلاثة مناهج تسعى إلى تغطية الأهداف البحثية على النحو التالي:

1-7-1 المنهج الوصفي

إستخدام المنهج الوصفي لمنطقة الدراسة من حيث البيانات والمعلومات الوصفية المختلفة للظروف الطبيعية التي تؤثر على الغطاء النباتي والمقارنة الوصفية للتغيرات التي حدثت للمنطقة خلال الفترات الزمنية لمرئيات الأقمار الإصطناعية الثلاثة وتوضيح مدى التجانس في توزيع العناصر وإعداد قاعدة بيانات وصفية لها.

2-7-1 المنهج التحليلي

ويعتمد على تحليل البيانات الرقمية المتحصل عليها بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) وهى أدوات مهمة في تخطيط الموارد البيئية والمحافظة عليها. ويمكن تقييم وإيجاد العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والبشرية في تلك المنطقة وجمع المعلومات من المصادر المختلفة وإدخالها في سلسلة نظم المعلومات الجغرافية من أجل الدراسة البيئية الشاملة للمنطقة ومن ثم تسهيل عمليات تحليل الأثر السلبي وصياغة الحلول المقترحة.

1-8 وسائل الدراسة وتقنياتها

قام الباحث بتوظيف تقنيات و وسائل للدراسة وتشتمل على :

1. مراجعة الدراسات السابقة.
2. استخدام المرئيات الفضائية Satellite Imageries.
3. العمل المكتبي يتضمن المراحل الآتية :
 - أ. إدخال البيانات : تحويل الصور والخرائط الورقية من الصيغة الورقية إلى الصيغة الرقمية.
 - ب. تحويل النظام الخرائطي للمرئيات الفضائية : إستعمال مسقط مركبتور المستعرض العالمي (Universal Transverse Mercator (UTM.
 - ت. إجراء التحسينات : إستعمال خيارات موجودة في منظومات الكيان المعنوي كبرامج للقيام بعمليات التحسين المختلفة.
 - ث. التسجيل الأرضي والتصحيح الهندسي Geometric Correction and Registration: تخلص المرئيات الفضائية من الأخطاء الهندسية والتشوهات الناتجة من عدة أسباب منها دوران الأرض وارتفاع منصة المستشعر ووضعها وسرعتها وتقلطح شكل الأرض.
 - ج. إجراء المقارنات Change Detection : مقارنة المرئيات القديمة مع الحديثة للحصول على طبقة تمثل التغيرات وحساب الفرق بالمساحات بين وحدات الصورة المختلفة.

1-9 حدود البحث

تتمثل حدود البحث في الآتي :-

1-9-1 حدود مكانية

منطقة الدراسة تعتبر من أهم المراكز الحضرية في شمال ليبيا والتي يحدها البحر المتوسط من الشمال والشرق حتى أصبحت تشتهر بذات الشاطئ ومنطقة زليتن من الغرب ومنطقة سرت من الجنوب الشرقي ومنطقة بني وليد من الجنوب الغربي وتحدها دائرتي عرض ($32^{\circ} 25' 40''$ – $31^{\circ} 56' 54''$) شمالاً وخطي طول ($15^{\circ} 17' 19.08''$ – $14^{\circ} 39' 2.6''$) شرقاً ممتدة على مساحة

369,510.24 هكتار تقريباً. وعلى بعد 210 كم شرقي مدينة طرابلس وعلى بعد 820 كم غربي مدينة بنغازي والخريطة رقم (1.1) تبين منطقة الدراسة.

2-9-1 حدود زمنية

يتمثل في متابعة مشكلة الدراسة خلال الفترات الزمنية والتي تغطيها المرئيات الفضائية للسنوات 1990م (8.1. 1990م) والمرئية الفضائية لسنة 2001م (12.26. 2001م) والمرئية الفضائية لسنة 2009م (4.7. 2009م).

الخريطة (1.1) منطقة الدراسة



المصدر: إعداد الباحث

10-1 أدوات الدراسة

1. إستخدام البرمجيات المتعلقة بالحاسوب لغرض تحليل البيانات وفق الأنظمة الملائمة لهذا الغرض للوصول الى إستنتاجات مناسبة في هذا المجال .
2. المراجع العلمية.
3. الدراسات السابقة.
4. المقابلات الشخصية مع الأشخاص ذوي العلاقة.
5. التقارير والإحصاءات من الجهات ذات العلاقة .
6. الخرائط والمرئيات الفضائية و إعتبارها كوسيلة تحليلية مهمة في هذه الدراسة.
7. الجداول والإحصائيات (الإستبيانات والأساليب الإحصائية) .
8. شبكة المعلومات الدولية .

11-1 الدراسات السابقة

1-11-1 الدراسات التي تناولت منطقة الدراسة

1. مصباح محمد عاشور بعنوان إستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد محاور نمو مدينة مصراتة والتي تناول فيها الظروف الطبيعية وأثرها في تحديد محاور النمو الحالية لمدينة مصراتة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)⁽¹⁾.
2. عمر إحمد عنيبة بعنوان جيومورفولوجية ساحل مصراتة فيما بين رأس الهنشير و رأس كاره وهي دراسة جيومورفولوجية درس فيها الظروف الطبيعية بمنطقة الدراسة إلى جانب العوامل المؤثرة في تشكيل السواحل وأهم الظواهرات البحرية فيها⁽²⁾.
3. أبو بكر علي الصول بعنوان التذبذب والتباين في معدلات الأمطار بشعبية مصراتة وإمكانية إستغلالها وقد درس فيها العناصر المناخية دارسةً تطبيقية مع التركيز على الأمطار من حيث كمياتها وتوزيعها وطرق استثمارها⁽³⁾.

-
1. مصباح محمد عاشور، إستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد محاور نمو مدينة مصراتة رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة. 2005م.
 2. عمر إحمد عنيبة، جيومورفولوجية ساحل مصراتة فيما بين رأس الهنشير و رأس كاره رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة. 2007م.
 3. أبو بكر علي الصول، التذبذب والتباين في معدلات الأمطار بشعبية مصراتة وإمكانية إستغلالها، رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2007م.

4. فاطمة عبداللطيف محمد المنتصر بعنوان العوامل الطبيعية وأثرها على نشأة مراكز العمران ونموها في شعبية مصراتة وتهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على دور التخطيط الإقليمي في تحديد حجم وموقع مراكز العمران وعملية نموها بناءً على الإمكانيات الطبيعية المتوافرة بالإقليم⁽¹⁾.

2-11-1 الدراسات التي تناولت مواضيع مشابهة في مناطق أخرى

1. علي كريم محمد بعنوان دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية. وتناولت هذه الدراسة إنتشار عملية التصحر والزحف الصحراوي في المناطق الجنوبية من سهل الرافدين الرسوبي في العراق وإنتشار الكثبان الرملية (النشطة وغيرها) وعمليات تنمية وتوسيع الغطاء النباتي فيه ومعرفة إمتداد وحجم التصحر في السهل الرسوبي في العراق و وضع الخطط المناسبة لتنمية الغطاء النباتي في محاولة لمعالجة وإيقاف والحد من عملية التصحر⁽²⁾.
2. منار محمد أحمد شولي بعنوان دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل أنماط التباين في الغطاء النباتي لمحافظة نابلس وجوارها وذلك باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية⁽³⁾.
3. صفاء عبد الجليل كامل حمادة بعنوان الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. وتهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام المنهج التحليلي وتقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية⁽⁴⁾.

-
1. فاطمة عبداللطيف محمد المنتصر ،العوامل الطبيعية وأثرها على نشأة مراكز العمران ونموها في شعبية مصراتة ، رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجرافيا، كلية الآداب، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2008م.
 2. علي كريم محمد، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ،جامعة بابل ، كلية التربية (قسم الجغرافية) ،مجلة جامعة بابل/ العلوم الإنسانية/المجلة 18/العدد الثالث.
 3. منار محمد أحمد شولي، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد رسالة ماجستير "غير منشورة" جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين 2008م.
 4. صفاء عبد الجليل كامل حمادة ، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد رسالة ماجستير "غير منشورة" جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين 2010.

12-1 المفاهيم والمصطلحات

1. المسقط (Projection):- هي النظم الهندسية والرياضية التي تنتج من تحويل الشكل الكروي (البيضاوي) للكرة الأرضية إلى شكل المستوي لورقة الرسم وينتج عن هذا الإسقاط حدوث تشويهات في شكل ورقة الرسم والتي تحتاج إلى تعديلات هندسية لتغطية بعضها (1).
2. خريطة رقمية (Digital Map):- وهي خريطة مخزنة على شكل أرقام للتعامل مع الحاسوب.
3. الإستشعار عن بعد السالب (Passive Remote Sensing):- وفيه تستقبل أجهزة المسح الاستشعاري Sensors البيانات فقط معتمدة على مصادر الطاقة الطبيعية مثل أشعة الشمس، إذ تتكون البيانات المستقبلية من الإشعاع الطبيعي الصادر عن سطح الأرض والأجسام التي عليها، ويعرف مقدار هذه الانعكاسات أو الانبعاثات بالبيانات الرقمية (Digital Data)
4. الإستشعار عن بعد الموجب (Active Remote Sensing):- وفيه يتم الاعتماد على مصدر طاقة صناعي يثبت على القمر الصناعي نفسه كالرادار، تتكون البيانات المستقبلية في هذا النوع من الاستشعار من انعكاسات طيفية، حيث تقوم أجهزة الاستشعار بإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضي (Ground Reception Stations) (2).
5. خريطة الأساس (Base Map):- ترسم عادة بمقاييس كبيرة وتوضح عليها المعلومات المجمعة لإستعمالها في أغراض متعددة ولإنتاج خرائط أخرى .
6. قاعدة البيانات (Data Base):- هي عبارة عن مجموعة من الملفات (files) المرتبطة مع بعضها من خلال التوزيع الشبكي للمعلومات والمخزنة على أوساط الخزن المساعدة أو أنها كمية ضخمة من البيانات المنسقة والمنظمة تخزن في ذاكرة الحاسوب بنظام معين وبشكل رمزي له معانيه الخاصة التي تسمح بالبحث عن البيانات المطلوبة و إسترجاعها لتطويرها وإضافة وحذف وتغيير المعلومات دون الحاجة إلى إعادة برمجتها (3).

-
1. محمد الخزامي عزيز ، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، ط 3 ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، 2004م ص156.
 2. عبد الهادي، عبد رب النبي محمد: الاستشعار عن بعد (علم وتطبيق). الطبعة الأولى ، دار المناهج للنشر والتوزيع، 2003م.
 3. نجيب عبدالرحمن الزيدي ، وحسين مجاهد مسعود ، علم الخرائط ، دار اليازوري ، عمان ، 2005م ، ص359.

7. العنصورة أو الخلية Pixel:- وهي أصغر معلومة في الشبكة التي تتكون منها المرئية مرتبة في مصفوفة مكونة من صفوف وأعمدة متساوية المساحة ولكل عنصورة في المرئية الرقمية (Digital Image) لها قيمة رقمية (Digital Number) يبين التدرج في اللون أو في الرمادي .

8. مدار متزامن مع الشمس Sun-Synchronous:- الساتل الإصطناعي الذي يدور دورة كاملة حول الأرض خلال 24 ساعة فيكون فوق دائرة الإستواء في نفس الوقت من كل يوم.

9. النافذة الجوية Atmospheric Window:- هي عبارة عن المناطق الموجودة في الطيف الكهرومغناطيسي التي تحتوي على موجات يمكنها المرور من خلال الغلاف الجوي دون إمتصاص كبير فتكون نسبة الإشعاع فيها عالية.

الفصل الثاني

الخصائص العامة لمنطقة الدراسة

1-2 مقدمة

2-2 النشأة التاريخية لمنطقة مصراتة وتوسعها

3-2 الموقع الفلكي

4-2 الموقع الجغرافي

5-2 البنية الجيولوجية والطوبوغرافية

6-2 المناخ وعناصره

7-2 مصادر المياه

8-2 التربة في منطقة مصراتة

9-2 النبات الطبيعي

الفصل الثاني

الخصائص العامة لمنطقة الدراسة

1-2 مقدمة

يضم هذا الفصل نشأة المدينة وتوسعها والجوانب الطبيعية لمنطقة الدراسة مثل الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة والموقع الجغرافي وجيولوجية وطوبوغرافية المنطقة والمناخ وعناصره والتربة ومصادر المياه. فهذه العوامل جميعها مع الخصائص البشرية تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر وتلعب دورا كبيرا في الغطاء النباتي الطبيعي والزراعي المحيط به. فالمناخ هو العامل الأول في بناء منظومة الأرض البيئية ذلك لأن تساقط الأمطار هو المصدر الرئيسي للمياه لمنطقة الدراسة وإعتبار النظام اليومي والفصلي لدرجات الحرارة كعامل رئيسي في حياة الكائنات وفي كفاية الموارد المائية والتضاريس التي تعيد توزيع المياه التي تسقط على الأرض. هذه التضاريس ذات أثر على درجات الحرارة حيث تنخفض مع الإرتفاع والحرارة على السفح المواجه للرياح أقل من الحرارة على السفح المكون (السفح الغير مواجه) والتربة في بنائها وتطورها تتأثر بالأحوال المناخية والجيولوجية والطوبوغرافية للمنطقة وتصنيفها يعتمد على ذلك كما أن التأثير متبادل بين الحياة النباتية والتربة وأن حياة الحيوان تابعة لحياة النبات وبذلك نتيجة للأثر الواضح لجيولوجية وتضاريس المنطقة من جهة والمناخ من جهة أخرى يجعلهما عنصران حاکمان والنمو النباتي والتربة عنصران تابعان .

2-2 النشأة التاريخية لمنطقة مصراتة وتوسعها

استقرت قبائل المكاى في الجزء الغربي من خليج سرت الكبير حيث إستوطنت منطقة الدراسة في العصر ما قبل التاريخ⁽¹⁾ وهى من القبائل الكبيرة متعددة العشائر ومتعددة الحرف وممارسة الزراعة في الأودية الجنوبية لمصراتة العائد إلى قبيلة المكاى⁽²⁾ فكانوا يقضون فصل الشتاء قرب البحر على الساحل حيث الأمطار الوفيرة ودرجات الحرارة المعتدلة وينتقلون في

1. هيرودوتس، الكتاب الرابع من تاريخ هيرودوتس، الكتاب السكيتى والكتاب الليبي، ترجمة: محمد المبروك الذويب،

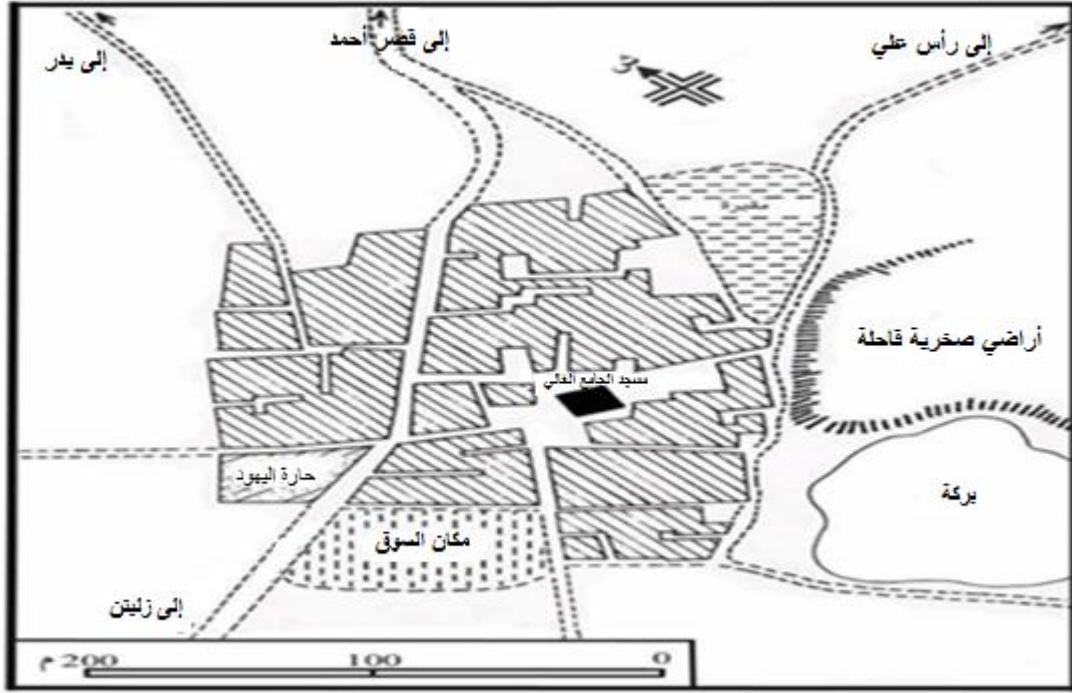
ط1 ، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي ، 2003م ، ص 120.

2. محمد علي أبو شحمة ، المزارع المحصنة بالمنطقة شبه الصحراوية ودورها في ترسيخ الإحتلال الرومان لإقليم

المدن الثلاث وما حولها من منتصف القرن الأول الميلادي إلى نهاية القرن الرابع الميلادي، رسالة ماجستير "

غير منشورة" ، قسم التاريخ، كلية الآداب، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة، 2007م ، ص125.

الخريطة (1-2) منطقة مصراتة في عهد الفتح الإسلامي



المصدر: G.H. Blake Misrata a Market town in Tripolitania, Department of geography, research

Paper no-6 a chapter, university of Durham , Durham , 1968 p9

فصل الصيف إلى الجبال القريبة منهم في منطقة غريان التي تتوافر فيها المياه وتعتدل بها الحرارة. وصفها الرحالة الحشائشي بأنها بلد عظيم بطرابلس يقال له (مسرطة) بينه وبين البحر اثنا عشر كيلومتراً وهواؤه جيد للغاية وماؤه طيب و أراضي خصبة به النخل الكثير فلكل واحد من أهل البلاد بستان يخصه وهم يخدمون الأرض حتى يصيرونها كالحرير الناعم وفيها من جميع الغلال والفواكه ما لا يعلم علمه إلا الله لأن المياه بها كثيرة جداً⁽¹⁾. ولم يتغير موقع المركز الداخلي للمدينة عن موقعها خلال عهد الفتح الإسلامي ونمت المدينة وازدهرت قريباً من الجامع العالي الخريطة (2-1). وقد تفاهمت الدول الأوروبية فيما بينها عام (1906م) في مؤتمر الجزيرة الخضراء بإسبانيا على تقسيم شمال إفريقيا وقبلت بأن تأخذ إيطاليا البلاد الليبية من الدولة العثمانية عنوة لينشؤا عليها مستوطنات خاصة بالمعمرين الإيطاليين وتم الإحتلال الإيطالي لليبيا ما بين عامي 1911م إلى عام 1943م ولكنه لم يكن متواصلاً في منطقة مصراتة بل مر المرحلة الثانية التي تمتد من عام 1923م إلى عام 1943م⁽²⁾. واتخذت حكومة الإحتلال من مدينة مصراتة عاصمة لمحافظة مصراتة التي كانت تضم مصراتة وأبونجيم والخمس وزليتن وبني وليد وسرت

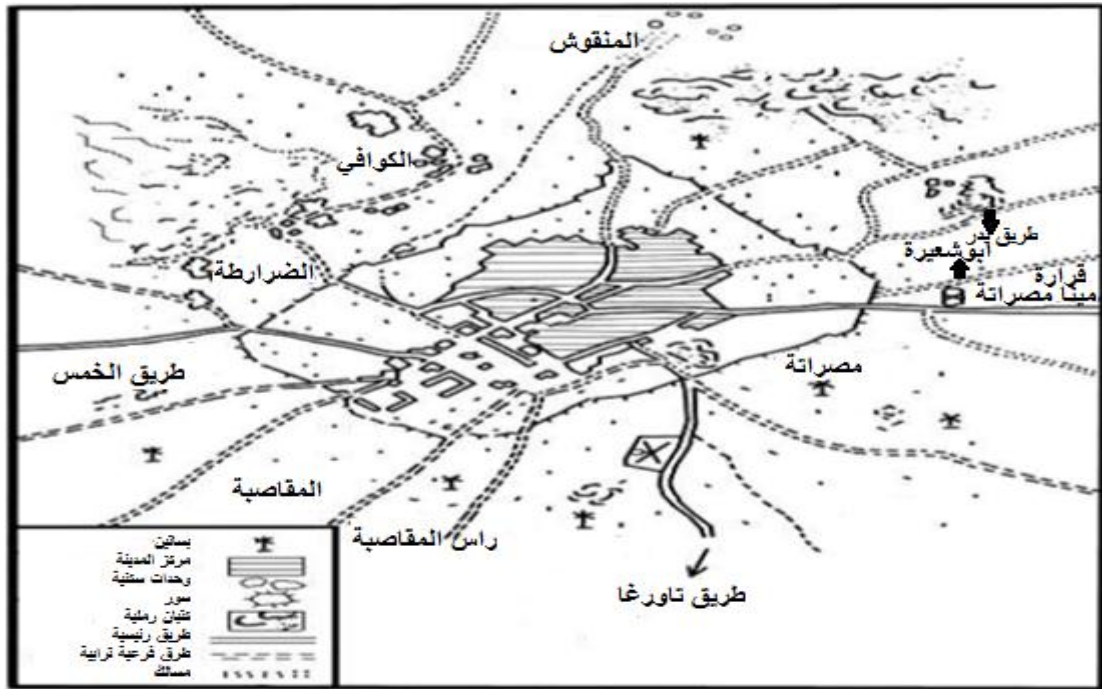
1. محمد بن عثمان الحشائشي ، رحلة الحشائشي إلى ليبيا، جلاء الكرب عن طرابلس الغرب سنة 1895م ط1 ،

تقديم :علي مصطفى المصراطي، دار لبنان، بيروت، 1965م، ص101 .

2. ماك جي مارشال ماكميلان ولوكاس، تقرير الجرد لمحافظة مصراتة 1966م ، مصدر سابق ،ص 20.

وأدى ذلك إلى حدوث حركة عمرانية واسعة بها (1). ففي عهد الاحتلال الإيطالي كانت مدينة مصراتة تعرف (بأماطين) وقد أحاطها الإيطاليون من جميع جهاتها بسورٍ عُرف بسور المدينة يطلق عليه لفظ (الكردون) وقد عمله الإيطاليون لتحصينهم من هجمات المقاومة القوية والشديدة التي كانت تهدد وجودهم كما توضح الخريطة (2-2) والذي ظل قائماً حتى عام 1931م وكان بها مدخلين أحدهما من الشمال والآخر من الجنوب. كما أطلق الاحتلال الإيطالي إسم مصراتة مارينا على منطقة ميناء قصر أحمد التي كانت ثاني أهم منطقة بعد أماطين (مدينة مصراتة) والذي إستقر الجيش فيها بإعتبارها ميناءً إستراتيجياً. وقد نمت مدينة مصراتة وامتد عمرانها في عدة إتجاهات متركزاً حول نقطة معينة كما توضحه الخريطة (2-3) وهي الجامع العالي ومنطقة السوق والتي لازالت تحتفظ بأهميتها حتى الوقت الحاضر وأصبحت المركز التجاري للمدينة وضواحيها وساعدت الظروف الطبيعية المتوافرة بموضع المدينة في إستمرار الموضع في ذات المكان وإزدهار المدينة ونموها .

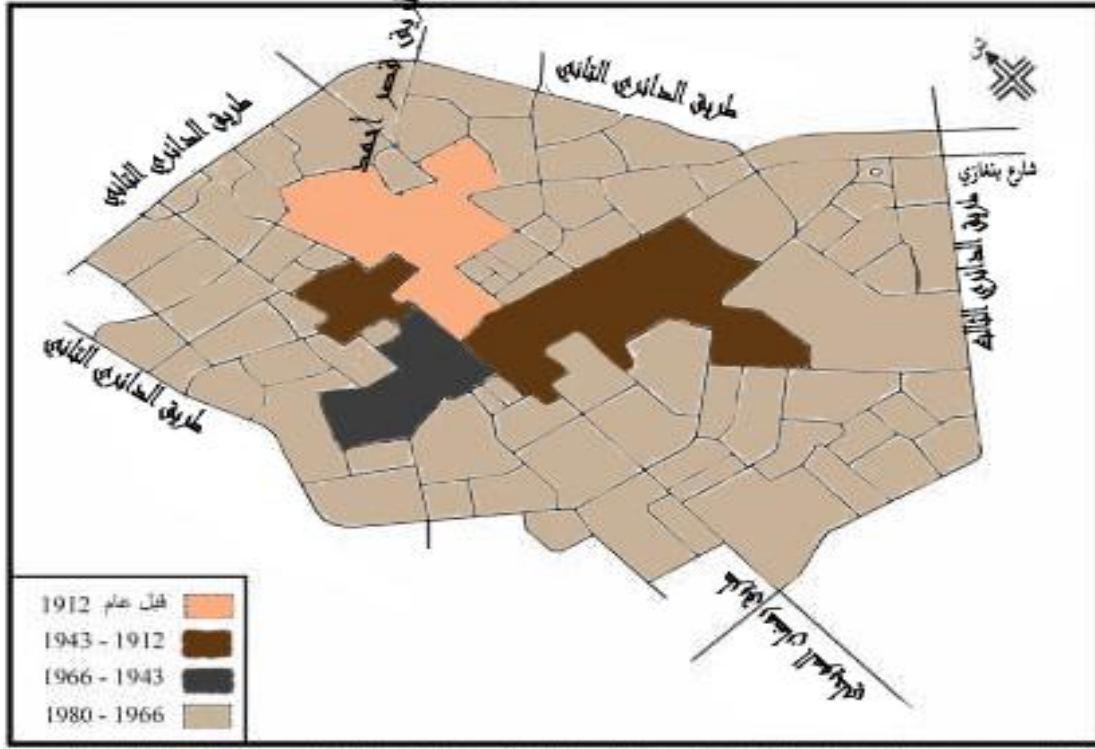
الخريطة (2-2) منطقة مصراتة عام 1918م



المصدر: علي رضا معين، طرق المواصلات في طرابلس الغرب 1918م، ط1، مركز جهادالليبيين للدراسات التاريخية، طرابلس، 2004م، ص 452

1. فوزي عبد المجيد الأسدي، تطور مورفولوجية مدينة مصراتة في عهد الثورة، مجلة كلية الآداب والدراسات التربوية، جامعة قاريونس، بنغازي، العدد التاسع، 1980م، ص 261.

الخريطة (2-3) الجامع العالي ومنطقة السوق بمصراتة



المصدر : منصور محمد الكيخيا، نمو السكان في مدينة مصراتة، مجلة كلية الآداب والتربية، العدد التاسع، جامعة قارونس، بنغازي، 1980م

3-2 الموقع الفلكي

تحديد الموقع بالنسبة لدوائر العرض وخطوط الطول ويتحدد بواسطة شبكة الإحداثيات الجغرافية. فمنطقة مصراتة واقعة بين دائرتي عرض ($32^{\circ}25'40''$ – $31^{\circ}56'54''$) شمالاً وخطي طول ($15^{\circ}17'19.08''$ – $14^{\circ}39'2.6''$) شرقاً والخريطة (2-4) توضح ذلك.

4-2 الموقع الجغرافي

تحديد الموقع بالنسبة للمناطق المحيطة والأجزاء المجاورة له وأهمية الموقع تزداد بإرتباطه بالمناطق التي لها قيمة حيوية كأن تكون مناطق كتل عمرانية كبرى ومتصلة معها بطرق رئيسية. فمنطقة الدراسة تمتاز بموقع جغرافي متميز على الشريط الساحلي الشمالي لليبيا فالبحر يحدها من الشمال والشرق حتى أصبحت تشتهر الآن (بذات الشاطئين) وواقعة بين أهم كتلتين بشريتين بليبيا مدينة طرابلس على بعد 210 كم غربا ومدينة بنغازي على بعد 820 كم شرقا .

الخريطة (2-4) الموقع الفلكي لمنطقة مصراتة



المصدر: عمل الباحث

5-2 البنية الجيولوجية والطوبوغرافية

أهم التكوينات الجيولوجية الرسوبية الحديثة بمنطقة الدراسة تعود إلى الزمن الرابع (عصري البلايستوسين والهولوسين الحديث) التي تكونت وتراكمت فوق تكوينات الزمن الثالث المحدودة الانتشار والخريطة (2-5) توضح ذلك. ويمكن تحديدها كالتالي :-

- تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث TERTIARY .
- تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث و الرابع TERTIARY- QUATERNARY .
- تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع QUATERNARY .

1-5-2 تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث TERTIARY

1-1-5-2 تكوين الخمس أو الميوسين Miocene

وتتألف من طبقات من الحجر الجيري الكثيف إلى الحجر الجيري الناعم ذات ألوان صفراء وقرمزية قائمة تتخللها فروع سوداء من المنجنيز ويندر وجود الأحجار الجيرية البيضاء والرمادية الغنية بالحفريات إلا أنه في بعض الأحيان توجد طبقات من الأحجار الجيرية ذات المسامية العالية والتي تحتوي على العديد من الحفريات. هذا وقد دلت دراسة الحفريات الدقيقة على أن تكوين الخمس يتبع عهد الميوسين الأوسط أو اللانجي Langhian.⁽¹⁾

2-5-2 تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث-الرابع TERTIARY –QUATERNARY

1-2-5-2 تكوين الهيشة

يرجع هذا التكوين إلى عهد البليوسين والبليستوسيني حيث توجد مصاب وادي سوف الجين ووادي زمزم ووادي بني الكبير. وتتألف هذه الصخور من رمال غير متماسكة في الجزء الأسفل يعلوها حجر رملي شديد التماسك مع كالكارينيت وحجر جيري رملي في الجزء الأوسط ومارل جبسي في الجزء العلوي كما تكثر تداخلات الجبس في معظم طبقاته ويكثر به التقاطع الطبقي كما يتراوح ألوانه بين الرمادي والرمادي المخضر⁽²⁾

2-2-5-2 مساطب الوديان القديمة

تتألف هذه الصخور من حجر حصوي شديد التماسك يتراوح سمكه بين (1- 15) متراً تتخلله طبقات رقيقة من الحجر الرملي ويظهر بشكل واضح على جانبي مجاري الوديان الكبيرة وكما تتكون المادة اللاحمة من كربونات الكالسيوم. وقد إستمد حصاه الجيد التدوير والجيد الفرز من

1. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (مصراتة) 1975م،

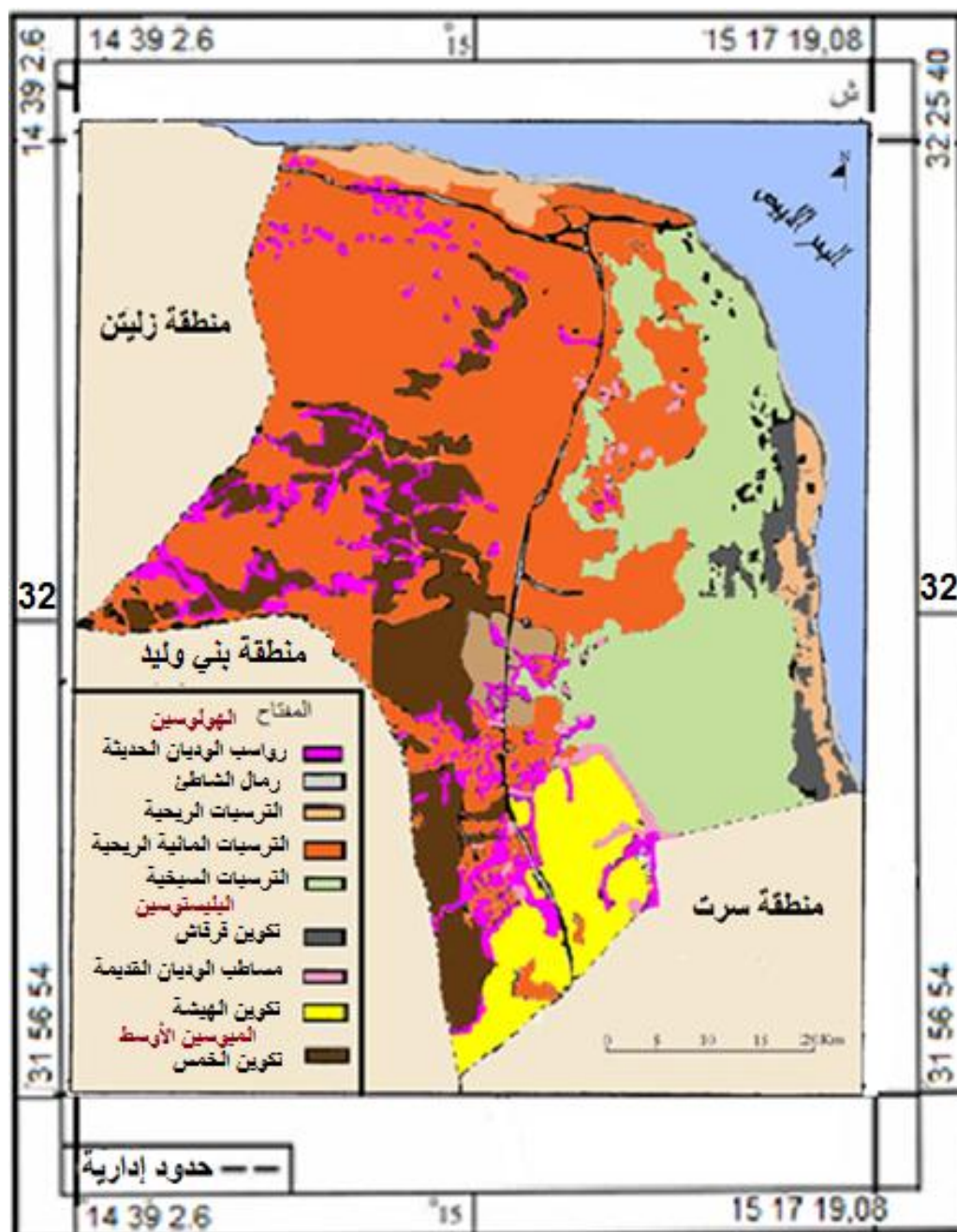
ص2.

2. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (القداحية) 1977م، ص7-

8.

الحجر الجيري أو الصوان أو البازلت من طول مسافة النقل بواسطة جريان المياه المستمر خلال العهدين البليوسيني والبليستوسيني حيث كان المناخ مختلفا عما هو عليه اليوم ⁽¹⁾.

الخريطة (2-5) الخريطة الجيولوجية لمنطقة مصراتة



المصدر: عمل الباحثة إستناداً على مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحات (مصراتة ، الخمس، بني وليد ، القذافية)، الكتيب التفسيري، 1977م – 1975م

1. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (القذافية) 1977م

ص8.

2-5-3 تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع

2-3-5-1 تكوين قرقارش

يتألف هذا التكوين من تلال الكالكارينيت التي ترتفع فوق منطقة منبسطة وتظهر هذه التلال عند الشاطئ حيث تكون السفوح الشاطئية. وتتألف من رمال شاطئية متماسكة نشأت عن النشاط الهدام والبناء للبحر كذلك يعبر عن وجود هذه الرواسب عن تأرجح مستوى الشاطئ. وتمتاز هذه الرواسب بحبيبات متوسطة الحجم رمادية تميل إلى الإصفرار مع أعداد وفيرة من فتات القواقع وفي بعض الأماكن توجد طبقات من الغرين والطفال الرملي ذات الأصل المائي- الرياحي خلال تتابع تكوين قرقارش ويمتاز الكالكارينيت بطباقية متقاطعة (1)

2-3-5-2 الرواسب الرياحية

وهي الرواسب الرملية التي تظهر على هيئة كثبان وغطاءات رملية تمتد في خطوط على ساحل البحر (2) خاصة في شمال مصراتة ناعمة الحبيبات ومتجانسة أعيد ترسيبها وتحتوي في بعض الأحيان على نسبة كبيرة من الكوارتز تصل إلى (20 %) وقد يصل إرتفاع الكثبان الرملية إلى (30 مترا) تقريبا.

2-3-5-3 الرواسب المائية – الرياحية

تغطي هذه الرواسب سهلاً متسعاً بين الجبل وسبخة تاورغاء وتتألف هذه الرواسب من طفال رملي إلى لويس وطفال رملي ذي ألوان تميل إلى الإصفرار والاحمرار ومن أهم مميزات هذه الرواسب وجود طبقات متكررة من القشرة الجيرية التي تتراوح سماكة كل منها بين (5 و 25سم)

2-3-5-4 ترسيبات السبخة

تغطي هذه الرواسب نطاق واسع بالجزء الشرقي وتمتد من منطقة مصراتة حيث تنتشعب إلى الجنوب وتتصل بالبحر في موضعين وتنفصل عنه بواسطة تلال الكالكارينيت والكثبان الرملية في الجزء الشرقي منها وتتكون فوق سطح السبخة في بعض الأماكن أملاح تبخيرية تحتوي

1. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (مصراتة) 1975م،

ص5.

2. يوسف سعيد كجاليك ، مقومات الإنتاج ومظاهره الرئيسية بإقليم سهل مصراتة، رسالة ماجستير " غير منشورة"،

شعبة الجغرافيا، قسم العلوم الإنسانية، جامعة ناصر، طرابلس، 1989م، ص45.

أساساً على كلوريد الصوديوم وثانويماً على بلورات من الجبس وفي القطاع النمطي نجد أن السبخة تتألف من طفال رملي وطيني بني اللون مع تداخلات من نطاقات مشبعة بالمياه فضلاً عن نسبة كبيرة من كلوريد الصوديوم وبلورات الجبس والتي تليه إلى الأسفل صلصال متماسك ينتشر به جبس وملح أزرق رمادي إلى أخضر اللون (1).

5-3-5-2 رسوبيات الشاطئ

تغطي رسوبيات الشاطئ تكوين قرقارش المتفتتة بفعل عوامل التجوية والتي تكثر بها القطع الصدفية.

6-3-5-2 رسوبيات الوديان الحديثة

توجد هذه الرسوبيات على إمتداد الوديان وتتكون من رمال غير متماسكة كبيرة إلى دقيقة الحبيبات مع بعض الحصى وتبدو الحبيبات جيدة الفرز و التدوير مشيرة إلى أنها أنتقلت مسافة طويلة (2).

4-5-2 تضاريس المنطقة Geomorphology

تؤثر التضاريس في الإنتاج الزراعي من ثلاث زوايا هي الاختلاف في المنسوب والاختلاف في درجة الانحدار ومدى مواجهة التضاريس للشمس وللرياح والأمطار (3) وتمتاز أراضي منطقة الدراسة عامتاً بإستواء السطح إلا أن هناك بعض المرتفعات المحلية التي تتكون من صخور الكالكارينيت والكثبان الرملية كما أن المناطق المنخفضة المستوية تغطيها صخور الميوسين ومن الملامح المورفولوجية المهمة بدلنا وادي ساسيو حواف جبل مسلاتة التي تظهر على هيئة تلال منفصلة مسطحة تتراوح في إرتفاعها بين 40 و 50 متراً فوق مستوى سطح البحر وتتألف من رواسب الميوسين أما الجزء الشرقي فهو عبارة عن منطقة مسطحة تغطيها رواسب العصر الرابع (4)

1. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (مصراتة) 1975 م ، ص

5-4.

2. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (القداحية) 1977 م ، ص

10.

3. محمد محمود الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ط (2) ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، 1986 ، ص152.

4. الجمهورية العربية الليبية ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة (مصراتة) 1975 م ،

ص1-2.

6-2 المناخ وعناصره

يعرف المناخ بأنه وصف لمتوسط حالة الطقس خلال فترة زمنية طويلة سنة أو عدة سنوات و يُعرف الطقس بأنه وصف حالة الجو من درجة حرارة وضغط جوي ورياح ورطوبة وأمطار خلال فترة زمنية قصيرة قد تدوم ساعات أو عدة أيام و يمكن تصنيف مكوناته كالتالي :

1. عناصر طاقة وتشمل الإضاءة ودرجة الحرارة.
2. عناصر مائية وتشمل الأمطار والرطوبة والضباب والندى والسحاب.
3. عناصر ميكانيكية وتشمل الرياح والثلوج.

1-6-2 درجة الحرارة

تتأثر منطقة الدراسة بعاملين رئيسيين يحددان مناخها هما البحر المتوسط من الشمال والشرق والإمتداد الداخلي القاري والجدول (1-2) يبين المتوسط العام لدرجات الحرارة للسنوات 1978م – 2013م. ويمكننا أن نلاحظ الآتي :-

1. أعلى درجات الحرارة سجلت في فصل الصيف وتحديداً في شهر أغسطس حيث بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى (27.5°م) لهذا الشهر كما هو موضح الشكل (1-2) والشكل (2-2).
2. أدنى درجات الحرارة سجلت في فصل الشتاء وتحديداً في شهر يناير حيث بلغ متوسط درجة الحرارة الدنيا (13.7°م) كما هو موضح بالشكل (1-2) والشكل (2-2).
3. بشكل عام فإن مناخ البحر المتوسط هو السائد في منطقة الدراسة حيث بلغ متوسط درجة الحرارة (20.5°م) كما هو موضح بالشكل (1-2) والشكل (2-2) والشكل (1-2) والذي يبين متوسط الدرجات العظمى والدنيا خلال السنوات 1978م – 2013م نلاحظ أن أعلى درجة من متوسط الدرجات الدنيا كانت 15.5°م بينما أقل درجة من متوسط الدرجات الدنيا كانت 11.7°م . كما نلاحظ أن أعلى درجة من متوسط الدرجات العظمى كانت 24.5°م . ومن خلال الشكل (2-2) والذي يبين متوسط درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال السنوات 1978م – 2013م نلاحظ أن أعلى متوسط درجة حرارة بمنطقة الدراسة 27.5°م وتحديداً في شهر مايو وأدنى متوسط درجة حرارة في منطقة الدراسة 13.7°م وتحديداً في شهر ديسمبر. وتعد الحرارة بمنطقة الدراسة معتدلة بشكل عام (مناخ البحر الأبيض المتوسط المعتدل) وقلما تشهد تطرفات في درجات الحرارة وإن حدثت فتكون بعد فترة زمنية حيث سجلت أعلى درجة حرارة بمنطقة الدراسة في شهر يوليو في عام 1939م

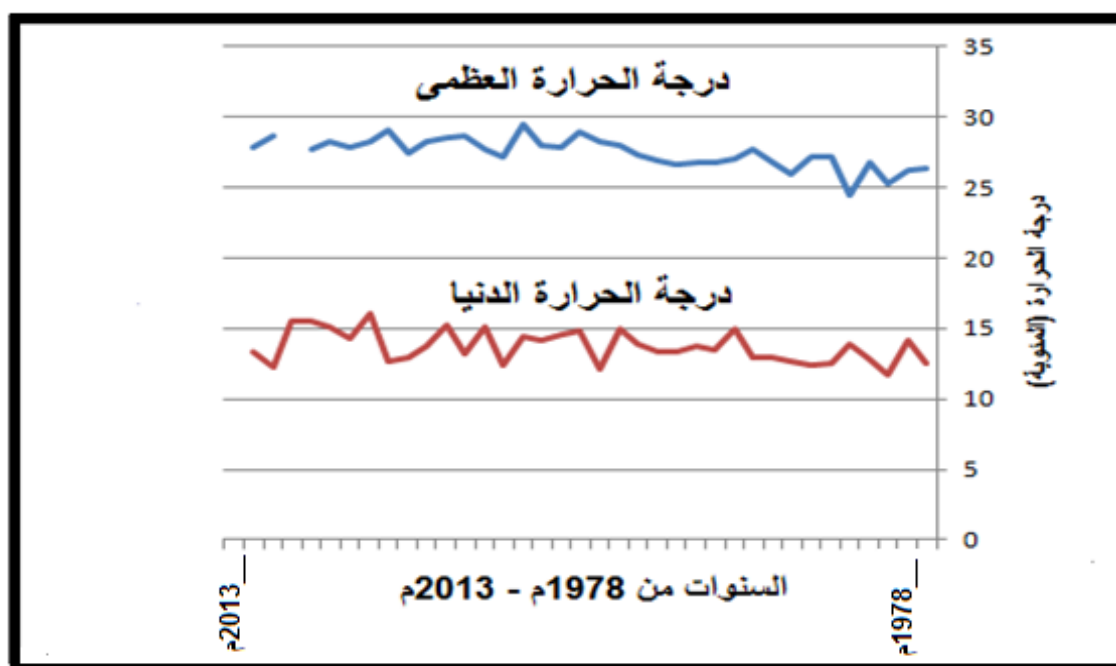
وبلغت 51.2° أما أقل درجة حرارة 0.2° فقد سجلت في شهر يناير عام 1927م وفيما عدا ذلك فقلما تحدث هذه الانخفاضات أو الإرتفاعات الشاذة في درجات الحرارة⁽¹⁾ وعامتا نلاحظ أن المتوسط العام لدرجات الحرارة لمنطقة الدراسة تنخفض في شهر ديسمبر حيث سجلت 13.7° وترتفع في شهر مايو حيث سجلت 27.5 وهذا ما يوضحه الجدول (1-2).

الجدول (1-2) المجموع والمتوسط العام للحرارة خلال الفترة 1978م - 2013م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المجموع	521.8	670.7	802.1	927.4	960.9	924.5	860.9	749.2	647.4	558.8	509.4	493.5
المتوسط العام	14.9	19.2	23.6	26.5	27.5	26.4	24.6	21.4	18.5	15.9	14.1	13.7

المصدر: عمل الباحث بالإستناد على الملحق الثاني رقم (2)

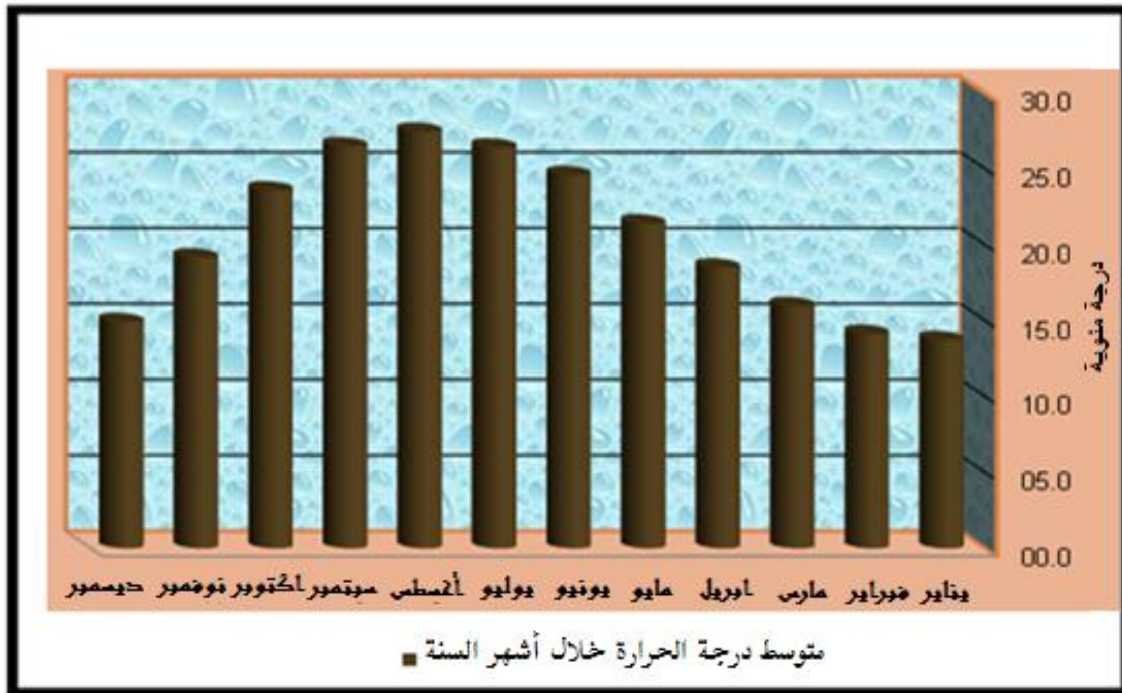
الشكل (1-2) متوسط الدرجات العظمى والدنيا خلال الفترة 1978م - 2013م



المصدر: عمل الباحث بالإستناد على الملحق الثاني رقم (2).

1. عبدالعزيز طريح شرف ، جغرافية ليبيا، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ، 1964م ، ص711-712.

الشكل (2-2) متوسط درجات الحرارة لمنطقة مصراتة خلال الفترة 1978م – 2013م



المصدر: عمل الباحث بالاستناد إلى الجدول (1-2)

2-6-2 الرطوبة

الرطوبة النسبية إما تحسب رياضياً أو تقاس بالأجهزة. ولحساب نسبة بخار الماء في الهواء نستعمل المعادلة الآتية (1) 16:.

$$\text{الرطوبة النسبية} = \frac{\text{ضغط بخار الماء الفعلي}}{\text{ضغط الماء في حالة الإشباع}} \times 100$$

الجدول (2-2) يحدد المتوسط العام للرطوبة. ويمكننا أن نلاحظ الآتي :

1. ترتفع الرطوبة النسبية في مدينة مصراتة في فصل الصيف بحيث متوسط أعلى نسبة رطوبة تم تسجيلها كانت تحديداً في شهري يوليو وأغسطس وكانت 73% كما هو مبين بالجدول (2-2) والشكل (3-2).
2. تقل الرطوبة النسبية في مدينة مصراتة في فصل الشتاء بحيث متوسط أقل نسبة رطوبة تم تسجيلها كان تحديداً في عدة أشهر فبراير ومارس و أبريل ونوفمبر وديسمبر وكانت 68% كما هو مبين بالجدول (2-2) والشكل (3-2).

1. قصي عبدالمجيد السامرائي ، مبادئ الطقس و المناخ ، دار اليازوري العلمية ، عمان الاردن ، 2008م.

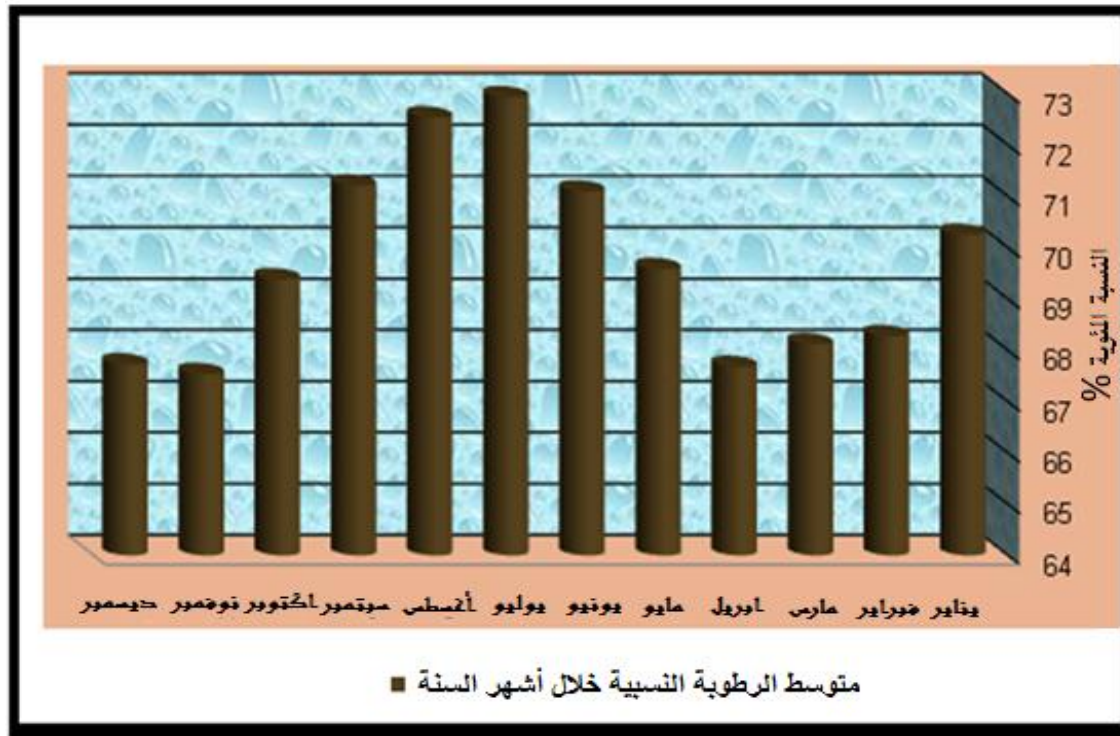
و نلاحظ أن المتوسط العام للرطوبة لمنطقة الدراسة يتراوح ما بين 68 – 73 هذا ما يوضحه الجدول رقم (2-2). ويعتبر الهواء جافاً إذا قلت نسبة الرطوبة فيه عن 50% وعادياً إذا تراوحت نسبة الرطوبة به ما بين 60% - 70% في حين يعد الجو ذا رطوبة عالية إذا زادت نسبة الرطوبة به عن 70%(2) وبما أننا نجد أن الرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة تتراوح بين 68% - 73% فيمكن تصنيف المنطقة بالرطوبة العالية.

الجدول (2-2) المجموع و المتوسط العام للرطوبة خلال الفترة 1970م - 2013م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المجموع	3091	3004	2929	2910	2992	3057	3136	3119	3062	2914	2904	2912
المتوسط العام	70	68	68	68	70	71	73	73	71	69	68	68

المصدر : عمل الباحث إستناداً على الثاني رقم (2)

الشكل (3-2) متوسط العام للرطوبة النسبية لمنطقة مصراتة خلال الفترة 1970م - 2013م



المصدر : عمل الباحث إستناداً على الجدول (2-2)

3-6-2 الرياح

تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض⁽¹⁾ وتعتبر الرياح

1. صالحه مصطفى عيسى ، الجغرافيا المناخية ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ط1، 2006م ص77.

المنظم للغلاف الجوي والتي بسببها تحدث كافة التغيرات الجوية حيث تعمل على تسوية الفروق في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي بين مكان وآخر وتوصف الرياح بالاتجاه والسرعة⁽¹⁾. وللرياح تأثير كبير على نمو الأنواع النباتية وتوزيعها فالرياح الحارة الجافة لها تأثير ضار على النباتات وذلك عن طريق زيادة عملية النتج عند النبات فإذا لم يتم تعويض الماء الذي يفقد فإن ذلك يؤدي إلى ذبول النبات. وللرياح تأثير كبير على إنتشار الأنواع النباتية إلى مسافات بعيدة من مكان نموها وهي عامل هام لنقل حبوب اللقاح بالإضافة إلى أثرها على عوامل المناخ الأخرى من حرارة ورطوبة وأمطار وعلى إنجراف التربة وخاصة في المناطق الجافة⁽²⁾. بناءً على ما يفرضه الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة . فمن خلال دراسة الجدول (2-4) والجدول (2-5) والشكل (2-5) نلاحظ أن الرياح السائدة هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية في فصلي الربيع والصيف وتقل في فصل الشتاء التي تسود فيها لرياح الغربية والجنوبية بأنواعها وبتمركز تأثيرها في خفض نسبة الرطوبة التي لا يلاحظ السكان إرتفاعها نظراً لإنخفاض درجة الحرارة. ونلاحظ من خلال دراسة الجدول (2-3) والجدول (2-4) والشكل (2-5) أن المتوسط العام لسرعة الرياح تتراوح ما بين 7.7 عقدة إلى 10.2 عقدة.

● ملاحظة سرعة الرياح بالعقدة = 1852 متر / ساعة

الجدول (2-3) المتوسط الشهري العام لسرعة الرياح خلال الفترة 1970م – 2013م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المجموع	376	384.3	394.7	396.9	372.1	334.2	303.3	299.5	312.3	315.9	334.5	355.8
المتوسط العام	9.64	9.85	10.12	10.18	9.54	8.57	7.78	7.68	8	8.1	8.58	9.12

المصدر : عمل الباحث إستناداً على الجدول (2-4)

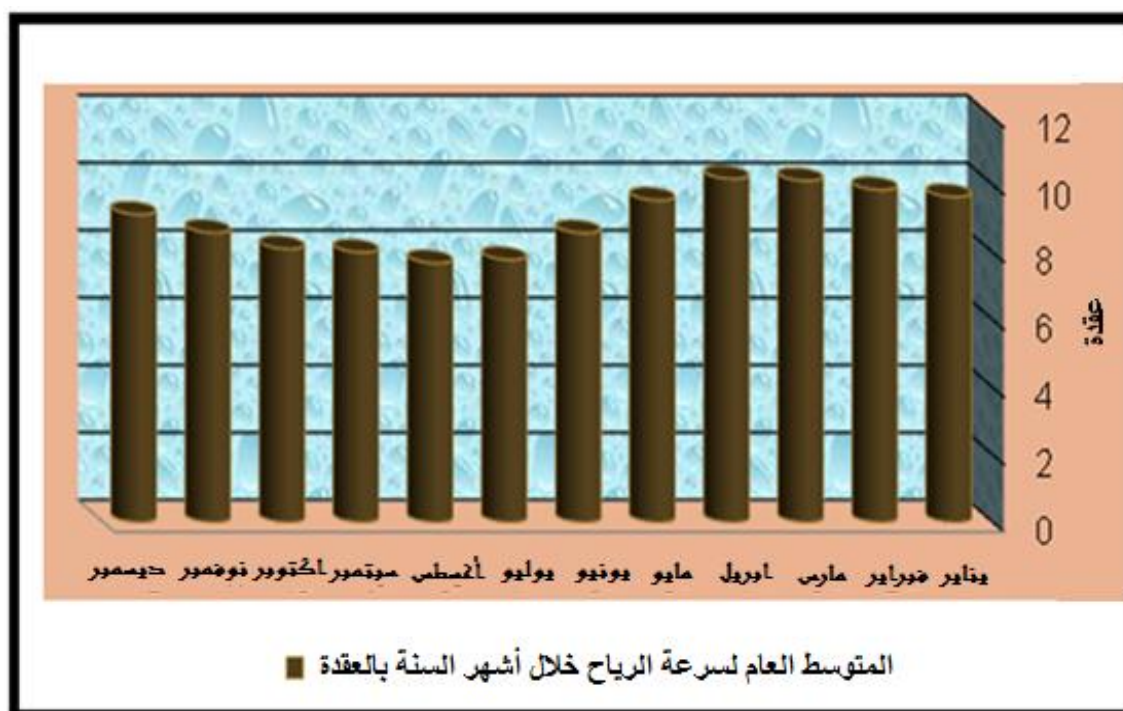
1. علي أحمد غانم ، الجغرافيا المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط1 ، 2003م ص104.
2. محمد عبدو العودات وآخرون ، الجغرافية النباتية ، مطابع جامعة الملك سعود ، ط2 ، السعودية ، 1997 م ص64.

الجدول (4-2) المتوسط الشهري لسرعة الرياح لمدينة مصراتة خلال الفترة 1996م – 2013م

الاتجاه		شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية
شهر	فصل								
يناير	الربيع	4	0	0	1	11	6	17	0
فبراير		7	0	0	1	12	0	15	4
مارس	الصيف	15	0	3	0	10	1	1	8
ابريل		17	1	7	1	3	0	0	9
مايو		15	3	5	3	7	0	0	5
يونيو	الخريف	21	1	5	2	3	0	0	6
يوليو		28	1	3	0	1	0	1	4
اغسطس		27	4	1	0	2	0	0	3
سبتمبر	الشتاء	18	3	6	1	5	0	0	4
أكتوبر		12	2	5	1	15	0	0	4
نوفمبر		4	1	0	2	25	0	5	2
ديسمبر	الشتاء	0	0	0	0	17	6	15	1

المصدر : عمل الباحث إستناداً على الملحق الثاني رقم (2)

الشكل (4-2) المتوسط العام لسرعة الرياح للسنوات من 1975م الى 2013م



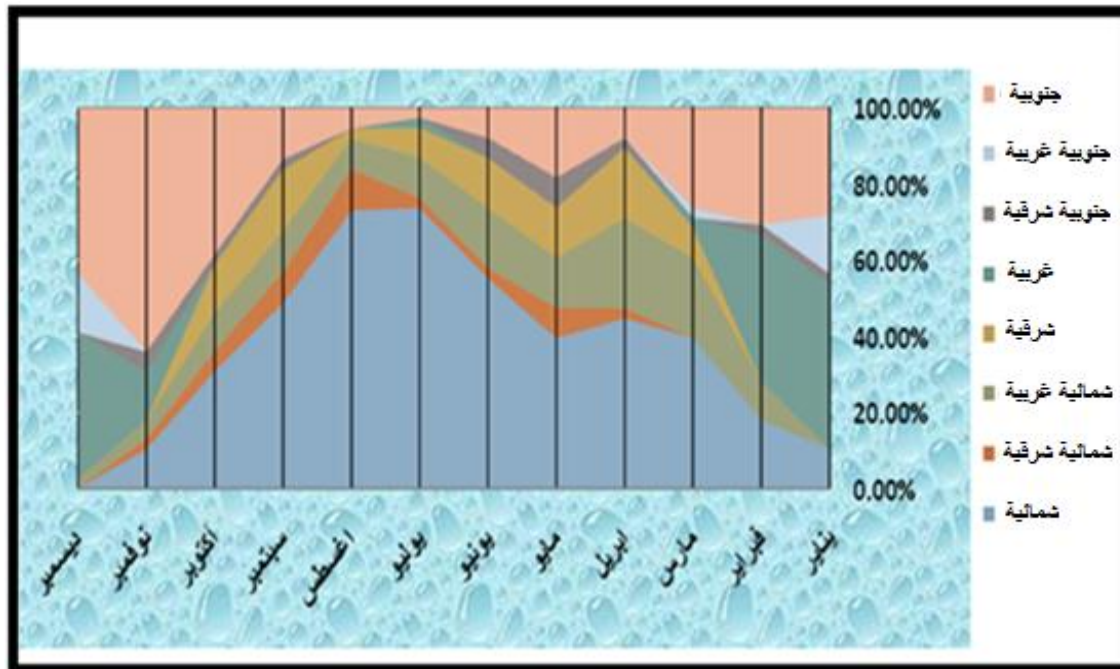
المصدر : عمل الباحث إستناداً على الجدول (3-2)

الجدول (5-2) النسبة المئوية لإتجاه الرياح السائدة لأشهر السنة من 1975م - 2013م

الاتجاه	شهر	فصل	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية
			10.30%	0%	0%	2.60%	28.20%	15.40%	43.50%	0%
الربيع	يناير	الربيع	18%	0%	0%	2.60%	30.70%	0%	38.40%	10.30%
	فبراير		39.50%	0%	7.90%	0%	26.30%	2.60%	2.60%	21.10%
الصيف	مارس	الصيف	44.70%	2.60%	18.50%	2.60%	7.90%	0%	0%	23.70%
	أبريل		39.50%	7.90%	13.20%	7.90%	18.30%	0%	0%	13.20%
	مايو		55.20%	2.60%	13.20%	5.30%	7.90%	0%	0%	0%
الخريف	يونيو	الخريف	73.70%	2.60%	7.90%	0%	2.60%	0%	2.60%	10.60%
	يوليو		73%	10.80%	2.70%	0%	5.40%	0%	0%	8.10%
	أغسطس		48.70%	8.10%	16.20%	2.70%	13.50%	0%	0%	0%
الشتاء	سبتمبر	الشتاء	30.80%	5.10%	12.80%	2.60%	38.50%	0%	0%	10.20%
	أكتوبر		10.30%	2.60%	0%	5.10%	64%	0%	12.80%	5.10%
	نوفمبر		0%	0%	0%	0%	43.60%	15.40%	38.40%	2.60%

المصدر: عمل الباحث إستناداً على الجدول (4-2)

الشكل (5-2) النسبة المئوية لإتجاه الرياح السائدة لأشهر السنة من 1975م إلى 2013م



المصدر: عمل الباحث إستناداً على الجدول (5-2)

4-6-2 الأمطار

أمطار شمال ليبيا في جملتها من النوع الإعصاري وتبدأ الإنخفاضات الجوية المطيرة مع بداية فصل الخريف ويزيد نشاطها بالإقتراب من فصل الشتاء إلى أن تصل إلى ذروتها في منتصفه ثم يقل نشاطها تدريجياً في فصل الربيع إلى أن تختفي في فصل الصيف⁽¹⁾. يتضح من الجدول (2-6) والشكل (2-6) أن الأمطار بمنطقة مصراتة تبدأ عادةً خلال شهر سبتمبر وتأخذ في التزايد بالإقتراب من فصل الشتاء حيث يصل المتوسط الشهري لكمية الأمطار خلال شهر نوفمبر (54.7 ملم) وخلال شهر ديسمبر (56.1 ملم) وفي شهر يناير (54.7 ملم) ثم تبدأ كمية الأمطار بعد شهر يناير في التناقص التدريجي إذ يسجل المتوسط الشهري لكمية الأمطار في شهر فبراير (29.7 ملم) وتستمر في تناقصها حتى تصبح الأمطار نادرة جداً في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف. وتجدر الإشارة هنا إلى أن مواعيد بداية ونهاية موسم المطر ليست ثابتة بل هي متغيرة من سنة إلى أخرى. ففي بعض السنوات قد يبدأ المطر مبكراً مع بداية فصل الخريف ويكون غزيراً وقد يتأخر موسم المطر في سنوات أخرى.

الجدول (2-6) المتوسط الشهري العام للمعدلات الشهرية لكمية الأمطار للسنوات 1971م -

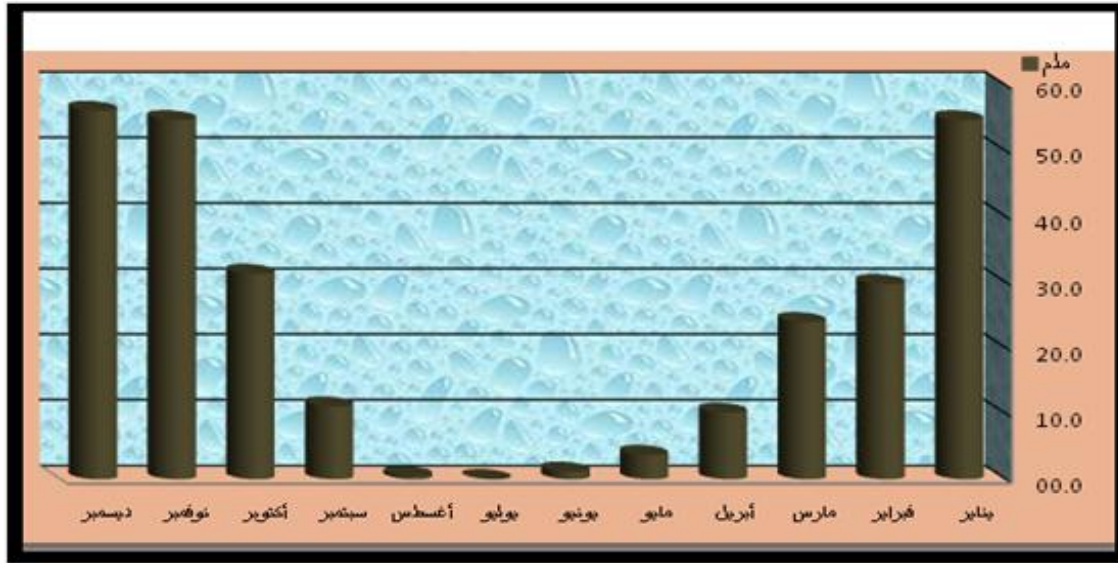
2013م

يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2352.1	1278.2	981.4	426.1	144.1	47.4	01.2	21.1	466.0	1314.5	2352.4	2413.4
54.7	29.7	23.9	10.1	03.7	01.2	00.0	00.5	11.1	31.3	54.7	56.1

المصدر: عمل الباحث إستناداً على الملحق الثاني رقم (2)

1. إ محمد عياد مقيلي ، المناخ ، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير الهادي مصطفى أبولقمة وسعد خليل القزيري ، ط 1، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، سرت ، 1995 م ص 173.

الشكل (2-6) معدلات المتوسط العام الشهرية لكمية الأمطار لمصراتة للسنوات 1971م إلى 2013م



المصدر: عمل الباحث إستناداً على الجدول (2-8)

7-2 مصادر المياه

تعتبر ليبيا ذات ثروة مائية محدودة جداً وفي منطقة مصراتة يمكن تقسيم الموارد المائية إلى الآتي :

1-7-2 الأمطار

تعد الأمطار أحد أهم أشكال التهطل ويعتبر المطر بالمنطقة من النوع الإعصاري وبشكل عام تقل نسبة التهطل كلما إبتعدنا عن البحر. أن المنطقة تقع ضمن المناخ شبه الجاف ذي الأعشاب الفقيرة .

2-7-2 المياه السطحية

تساهم المياه السطحية بحوالي 2% من إجمالي الموارد المائية المستخدمة بليبيا ولا يتمثل هذا النوع من المياه إلا في مياه الأمطار وما ينتج عنها من وديان و سيول وقتية تنتهي بانتهاء هذه الأمطار. فنظام الأمطار هنا لا يسمح بوجود مجار مائية دائمة. ءأن الظروف في مجملها على مستوى ليبيا غير ملائمة لتكوين أنهار دائمة الجريان ولكن لا تمنع هذه الظروف في بعض المناطق من تكون بعض المسارب والجداول والأودية القصيرة التي تظهر شتاء⁽¹⁾.

1. عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية ليبيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، 1964 م ، ص 96-98.

3-7-2 المياه الجوفية

المياه الجوفية تلك المياه التي توجد في المسام بين حبيبات الصخور أو التربة أو في الفجوات أو الشقوق بالصخور وعلى أعماق وبخصائص مختلفة منها المتجدد ومنها غير المتجدد وتتميز المياه الباطنية ببطء شديد في تبدلها حيث يتم هذا التبدل مرة واحدة كل خمسة آلاف سنة. ومنطقة مصراتة تدخل ضمن حوض الحمادة الحمراء.

1-3-7-2 الخزانات الجوفية الرئيسية بالحوض

أهم الخزانات الرئيسية بالحوض هي :

1. خزان الحقب الثلاثي (الخزان الضحل).
2. خزان الكريتاسي الأعلى (يعرف باسم تكوين مزدة).
3. خزان الكريتاسي الأسفل (تكوين ككلة).
4. خزان الكمبرواوردوفيشي.

8-2 الترب في منطقة مصراتة

على الرغم من تعدد أنواع الترب بمنطقة مصراتة تبعاً لإختلاف مادة الأصل والغطاء النباتي وأشكال السطح والزمن إلا أنها تصنف جميعاً ضمن التربة حديثة التكون الجافة وشبه الجافة التي تسود في المنطقتين الشمالية الغربية والوسطى من ليبيا وتبين الخريطة (2-6) أهم أنواع الترب بمنطقة مصراتة والتي يمكن إيجازها في الآتي:

1. التربة الجافة البنية المحمرة : هذا النوع من التربة يعود في أصله إلى الرمال القارية لذلك فهي ذات قوام رملي وطيني رملي وتحتوي على نسبة كبيرة من كربونات الكالسيوم والبوتاسيوم وتقل فيها نسبة النيتروجين والفسفور والحديد والزنك والمنجنيز. وتغطي هذه التربة حوالي 40% من المساحة الإجمالية لمنطقة مصراتة وتستغل هذه التربة في الزراعة.

2. التربة الضحلة : تغطي هذه التربة حوالي 7% من المساحة الإجمالية لمنطقة مصراتة وهي تظهر على شكل تربة جيرية ضحلة قليلة العمق أو صخرية ومن خصائصها إفتقارها للعناصر الأساسية اللازمة لحياة النباتات⁽¹⁾. وتمتد هذه التربة من الشمال إلى الجنوب على هيئة شريط ضيق بمحاذاة الجانب الغربي من الأراضي السبخية وتستغل الأجزاء الشمالية منها في

1. ابوبكر علي الصول، مصدر سابق، ص 59.

الزراعة البعلية بشكل كبير مثل زراعة البصل والطماطم أما الأجزاء الجنوبية منها فتستغل في الرعي بالدرجة الأولى إلى جانب زراعة الشعير بعليا.

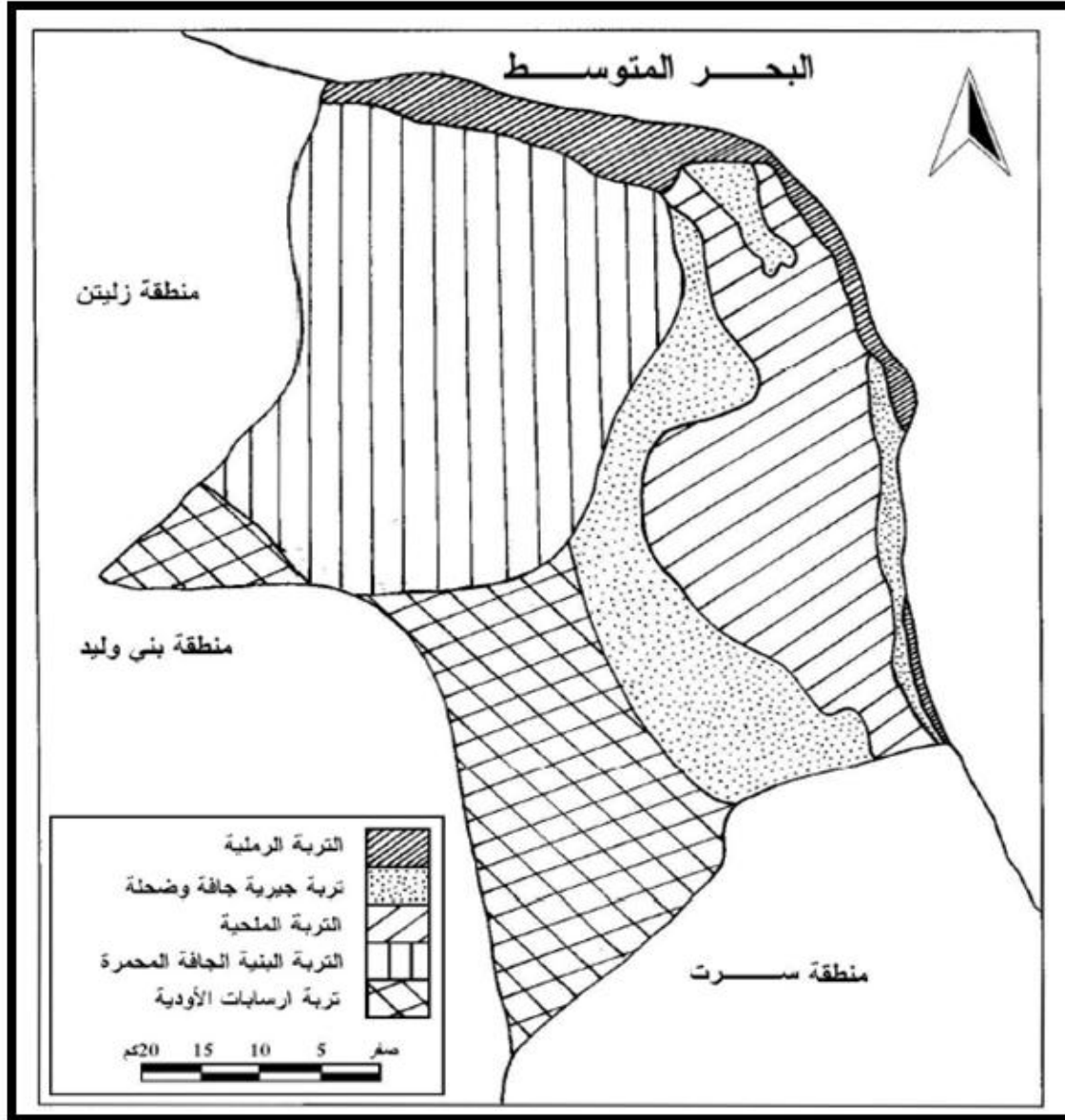
3. التربة الملحية أو تربة السبخات : ينتشر هذا النوع من التربة حيثما تظهر السبخات بمنطقة مصراتة وعلى ذلك فهي توجد في الجزء الشرقي منها حيث تغطي حوالي 24% من مساحتها الإجمالية. وتمتاز هذه التربة بقوامها الرملّي مع ميلها قليلاً إلى القلوية⁽¹⁾ وارتفاع نسبة الأملاح بها الأمر الذي جعلها غير صالحة للإستغلال الزراعي إلا بعد إجراء عمليات ما يعرف بغسيل التربة لتخفيف نسبة الأملاح بها.

4. التربة الرملية : تتكون هذه التربة من الرواسب الهوائية المنقولة بواسطة الرياح من الشاطئ نحو الداخل وهي تربة غير ناضجة عالية المسامية. وتغطي هذه التربة حوالي 8% من إجمالي مساحة منطقة مصراتة.

5. تربة الإرسابات المائية الرملية الجيرية (ترب الوديان) : وتظهر هذه التربة في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من منطقة مصراتة وتغطي حوالي 19% من مساحتها الإجمالية وتوجد بشكل رئيسي في بطون الأودية إذ تستغل المساحات التي تشغلها بشكل واسع كمراعي للأغنام والإبل إضافة إلى إستغلالها في زراعة الشعير في السنوات التي كون فيها الأمطار جيدة.

1. Selekhom Brom Export ,Soil North West Libya ,1980,p2 .

الخريطة (2-6) أنواع الترب في منطقة مصراته



المصدر: جمال الدين محمد عليبو، استخدامات المياه والمشكلات التي تواجهها في شعبية مصراته، رسالة ماجستير غير منشورة"، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، زليتن، 2005 م ص60.

9-2 النبات الطبيعي

يعتبر النبات الطبيعي في أية منطقة على سطح الأرض إنعكاساً مباشراً للعلاقة المتبادلة بين مناخ وتربة وطوبوغرافية هذه المنطقة وبناءً على الظروف الطبيعية السائدة بمنطقة مصراته يمكن أن نقسم النباتات بها إلى ما يلي :

1. النباتات الحولية: تنمو هذه الأعشاب في فصل سقوط المطر وتزدهر وتكون بذورها في فصل الربيع وتنتهي مع بداية فصل الصيف لتتجدد في سنة أخرى عن طريق بذورها الموجودة في التربة مع ملاحظة إختلاف نموها وإزدهارها وكثافتها من سنة إلى أخرى

تبعاً لإختلاف كمية الأمطار الهاطلة. وتنمو هذه الأعشاب أو الحشائش في أغلب أرجاء منطقة مصراتة فهي تنمو على الكثبان الرملية وفي مختلف أجزاء السهل الساحلي وكذلك في الأودية. ومن أهم أنواع هذه الأعشاب حسب التسمية المحلية الشلطان والخبيزة واللسلس والجلبان والنفل والزيوان والقحوان والقرعون واللبينة و أبوشرنقة والقرضاب والعضيضة وأبوسنزير والتالما والحميض وجرجير البر. وتشكل هذه الأعشاب خاصة تلك التي تنمو في الأطراف الغربية والجنوبية الغربية من السهل الساحلي في منطقة أسيوطه والسويح وكذلك بمناطق الأودية مصدراً مهماً يعتمد عليه الرعاة في رعي حيواناتهم خلال فصلي الشتاء والربيع.

2. النباتات المعمرة: تعيش هذه النباتات لسنوات عديدة بعضها دائم الخضرة وبعضها الآخر يزدهر ويزداد نمواً في فصل الربيع. ومن النباتات المعمرة التي توجد بمنطقة مصراتة حسب التسمية المحلية النجم أو النجيلة والرتم وهو نبات دائم الخضرة ينمو بشكل كبير على الكثبان الرملية والعنصيل الذي ينمو بمناطق مختلفة من السهل الساحلي خاصة في الأراضي المغطاة بالحصى والأحجار والشبرم والجداري والعجرم والرمث وهي من نباتات الأودية وتزداد نمواً وإخضراراً في فصل سقوط المطر. كذلك من بين النباتات المعمرة بمنطقة مصراتة التي لها إستخدامات طبية أي أنها تستخدم في الطب الشعبي كالشندقورة والجعدة والشيخ والروبيا والحرمل والحنظل كما أن هناك نباتات معمرة أخرى يصح أن نطلق عليها تعبير الشجيرات توجد في بطون الأودية بشكل خاص وفي الأجزاء الجنوبية الغربية من السهل الساحلي مثل السدر والطلح والقنديل والعوسج وهي جميعاً شجيرات شوكية تُسقط أوراقها في فصل الجفاف كما تنمو في الأراضي السبخية بمنطقة مصراتة نباتات تتحمل الملوحة من أهمها الغدام والترثوث ومن الملاحظ أن المساحات التي تشغلها النباتات الطبيعية المعمرة بمختلف أنواعها بمنطقة مصراتة وهي في تناقص مستمر خاصة في مناطق الأودية وفي الأجزاء المستغلة من السهل في الزراعة البعلية إذ يقوم المواطنون بإزالة هذه النباتات بواسطة آلات الحراثة وزرع المساحات التي كانت تشغلها بالشعير ولسنوات متتالية الأمر الذي لا يتيح للنباتات إعادة نموها من جديد. وهذه العملية أدت إضافة إلى تناقص النباتات الطبيعية المعمرة إلى إنجراف التربة سواء بواسطة الماء عند ما تسيل الأودية أو بواسطة الرياح.

الفصل الثالث

الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

1-3 الإستشعار عن بعد

1-1-3 مقدمة

2-1-3 مفهوم الإستشعار عن بعد

3-1-3 العناصر الأساسية لنظام الإستشعار عن بعد

4-1-3 مجال دقة التمييز

5-1-3 أنواع الطاقة المستعملة

6-1-3 الساتل الأمريكي لاندسات

7-1-3 أنظمة الإستشعار عن بعد المحمولة على السواتل لاندسات

8-1-3 المميزات الأساسية لمعطيات الإستشعار عن بعد

9-1-3 أهمية الإستشعار عن بعد

2-3 نظم المعلومات الجغرافية

1-2-3 مقدمة

2-2-3 تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

3-2-3 محاور تركيب أي نظم للمعلومات الجغرافية (GIS)

4-2-3 الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

5-2-3 مهام نظم المعلومات الجغرافية

6-2-3 مزايا نظم المعلومات الجغرافية

الفصل الثالث

الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

1-3 الإستشعار عن بعد

1-1-3 مقدمه

البيانات هي إحدى العناصر الرئيسة في البحث العلمي وللتوسع في الحاجة إلى البيانات المكانية جعلت المصادر التقليدية للبيانات غير كافية أو غير عملية من ناحية سرعة ودقة الحصول على المعلومة فدعت الحاجة لإبتكار طرق جديدة لجمع المعلومات. ومن هذه الطرق ما يعرف اليوم بالإستشعار عن بعد (Remote Sensing) بما في ذلك الصور الجوية والمرئيات الفضائية. ففي عام 1960م ظهر لفظ الإستشعار عن بعد وأستخدم لأول مرة. ورغم حداثة هذا العلم إلا أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل كثير من القضايا المتعلقة بالأرض وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي يقدمه ومن ثم القيام بالتصحيح والمعالجة والتحليل والتفسير باستخدام أجهزة الحاسبات ذات التقنية العالية.

2-1-3 مفهوم الإستشعار عن بعد

هناك تعاريف عدّة لمصطلح الإستشعار عن بُعد جميعها تدور حول مفهوم أساسي وهو جمع المعلومات والبيانات من مسافة (بعد) وإختلفت التعاريف حسب الخلفيات العلمية للقائمين عليها وحسب تنوع مجالات تطبيقاتها مما أدى إلى تنوع واضح في صيغة التعريف حسب مختلف التخصصات ومن التعاريف نجد :

- تعريف (نبيل الداغستاني 2003م)⁽¹⁾ وهو علم وفن وتقنية للحصول على قياسات جسم معين أو ظاهرة طبيعية عن بعد وبدون إجراء تماس مباشر معها.
- يعرف الإستشعار عن بعد بأنه كذلك علم وفن وتقانة تهدف للحصول على معلومات عن جسم أو منطقة أو ظاهرة من خلال تحليل معطيات يتم إكتسابها بجهاز إستشعار لا يلمس ذلك الجسم أو الظاهرة المدروسة⁽²⁾.

1. نبيل صبحي الداغستاني ، الاستشعار عن بعد: الأساسيات والتطبيقات، دار المناهج، الأردن ، عمان ، 2003 م.

2. خالد محمد العنقري ، الإستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية، 1986م.

3-1-3 العناصر الأساسية لنظام الاستشعار عن بعد

يتكون نظام الاستشعار عن بعد من مركبتين أساسيتين كما في الشكل (1-3).

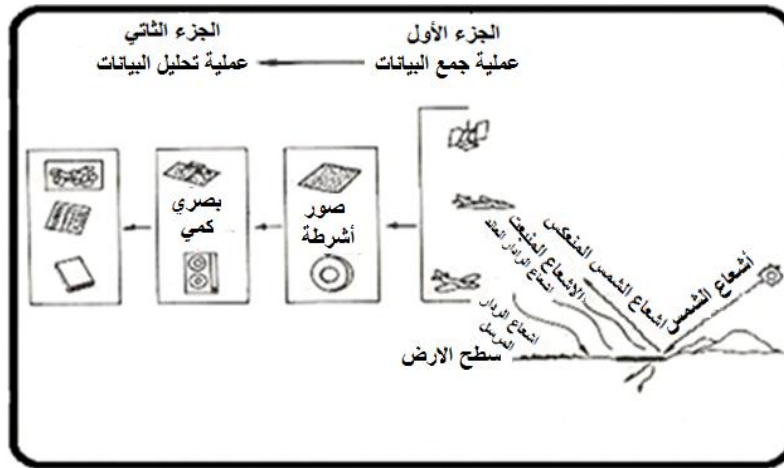
1- الجزء الأول: ويشمل جمع البيانات (Data Acquisition) وينقسم إلى خمسة أجزاء

- أ. مصدر الطاقة (الشمس).
- ب. الوسط الناقل (الغلاف الجوي).
- ج. الهدف (سطح الأرض).
- د. منصات وأجهزة الاستشعار عن بعد.
- هـ. وسائل تخزين البيانات.

2- الجزء الثاني : وتعتمد على معالجة وتحليل وتفسير البيانات Data Analysis

وهي دراستها وتفسيرها ووضعها في صورة يمكن فهمها والاستفادة منها بحيث تتم المعالجة إما بالطريقة المرئية مثل استعمال أجهزة بصرية ميكانيكية منها على سبيل المثال أجهزة الرؤيا المجسمة (Stereoscopic Vision) كالمجسم الجبلي و المجسم ذو المرايا التي تساعد على قراءة وتفسير الصور الجوية وأخذ القياسات منها. أو بالطريقة الإلكترونية باستعمال الحاسوب لإستخراج المعلومات المسجلة على أوساط مغناطيسية أو أن تتم بالطريقتين معا⁽¹⁾.

الشكل (1-3) العناصر الأساسية لنظام الاستشعار عن بعد



المصدر: محمد عبد الله الصالح ، مرئية الاستشعار عن بعد جمع البيانات وتحليلها ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1992م ، ص9

1. أنور عبدالله سياله ، محاضرات مادة مبادئ إستشعار عن بعد ، أكاديمية الدراسات العليا (سابقاً) ، غير منشورة ، ليبيا،

4-1-3 مجال دقة التمييز Resolution or Resolving Power

تعني مقدرة النظام البصري لجهاز التحسس على تمييز الأجسام المتشابهة بعدياً أو طيفياً في المرئيات ويمكن تقسيمها إلى:

1- الدقة المساحية أو التمييز المكاني Spatial Resolution

وتحدد مساحة العنصر أو العنصورة (Pixel Size) وهي أقل مساحة على الأرض يمكن للمستشعر أن يميزها عما حولها⁽¹⁾ أو هي المقدرة على التمييز بين جسمين متجاورين ظاهرين في الصورة أو في المرئية ويمكن تعريفها على أساس أنها المساحة على سطح الأرض التي يراها جهاز الاستشعار عن بعد من إرتفاع معين في لحظة معينة. وتتغير الدقة المساحية بتغير المجس المستخدم ويمكن تصنيف المجسات إلى:

أ. مجسات ذات دقة مساحية منخفضة Low Spatial Resolution حيث تقدر الدقة المساحية أكبر من 100 متر.

ب. مجسات ذات دقة مساحية متوسطة Medium Spatial Resolution حيث تقدر الدقة المساحية دون 100 متر وأكبر من 5 متر.

ج. مجسات ذات دقة مساحية عالية High Spatial Resolution حيث تقدر الدقة المساحية دون 5 متر والشكل (2-3) يوضح ذلك.

2- الدقة الطيفية أو التمييز الطيفي Spectral Resolution

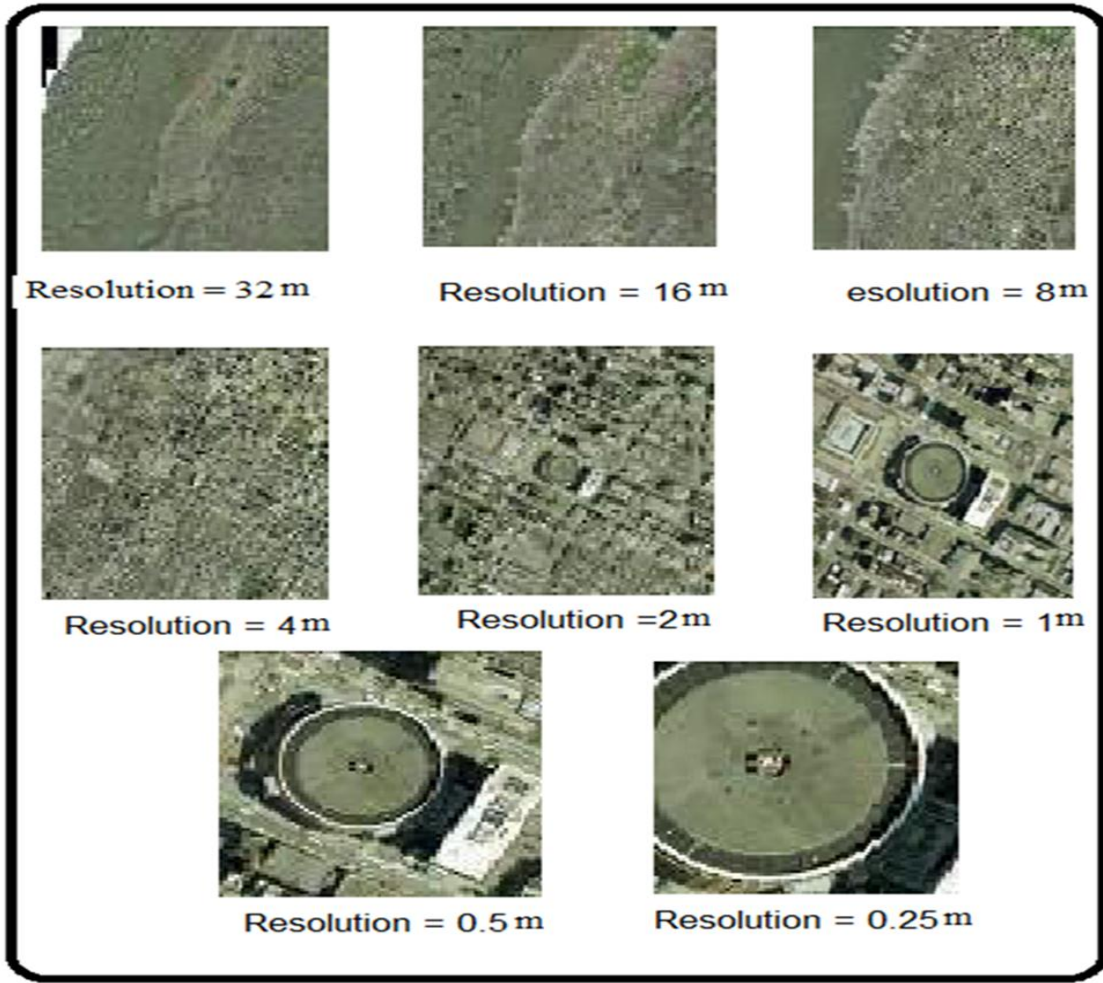
وهو مدى وعدد أطوال الموجات في الطيف الكهرومغناطيسي التي يمكن لجهاز الاستشعار عن بعد أن يتحسسها⁽²⁾. أو المنطقة التي يمكن لجهاز الاستشعار عن بعد أن يجمع البيانات فيها حيث يتم تقييم هذه المنطقة إلى نطاقات Bands. وإزدیاد عدد النطاقات يعني ضيق المنطقة التي يغطيها النطاق من الطيف الكهرومغناطيسي مما يساعد على إقتراب شكل البصمة الطيفية التي يرصدها المجس من شكلها المثالي المعملی⁽³⁾.

1. وسام الدين محمد عبده ، محاضرات في الاستشعار عن بعد ، مفاهيم أساسية ، مركز أبحاث التنمية المستدامة ، 2007م ، ص 8.

2. الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج المملكة العربية السعودية ، المساحة ، الاستشعار عن بعد ، 1426هـ ص 32.

3. وسام الدين محمد عبده ، المرجع السابق ، ص 9.

الشكل (2-3) تغير الدقة المساحية بتغير المجس المستخدم



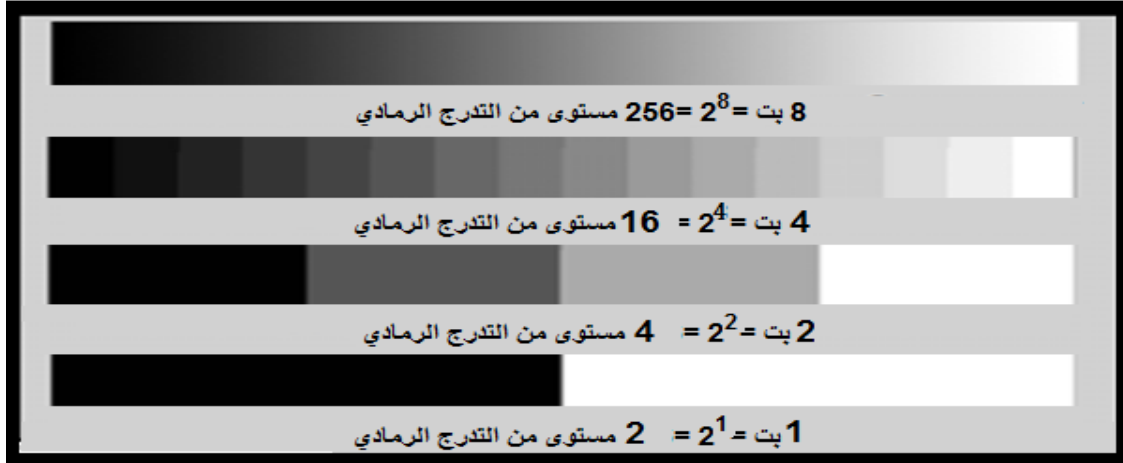
المصدر: أحمد صالح الشمري، نظم المعلومات الجغرافية من البداية، فريق GIS العراقي ، ط1 ، 2007م ص38.

3- الدقة الإشعاعية أو الراديومترية Radiometric Resolution

وهي أقل كمية من الطاقة يمكن لجهاز الإستشعار عن بعد تسجيلها وتعتمد على عدد المستويات المستعملة لتوضيح البيانات التي يجمعها جهاز الإستشعار عن بعد والبت Bit هو وحدة قياس للبيانات والتي تمثل رقم زوجي ذا قيمتين وهذه القيمة متاحة للبكسل أو العنصورة. وفي حالة ما كانت دقة التمييز الإشعاعية (n) فإن عدد الظلال (التدرج الرمادي) المستعملة تتراوح ما بين (0 وحتى $[n^2-1]$) والشكل (3-3) يحدد مستويات هذا التدرج الرمادي لمجس القمر الاصطناعي و يعطي فكره على ذلك. وكلما زادت الدقة الراديومترية للمجس زادت درجة وضوح البيانات المسجلة بواسطة هذا المجس⁽²⁾ الشكل(3-4).

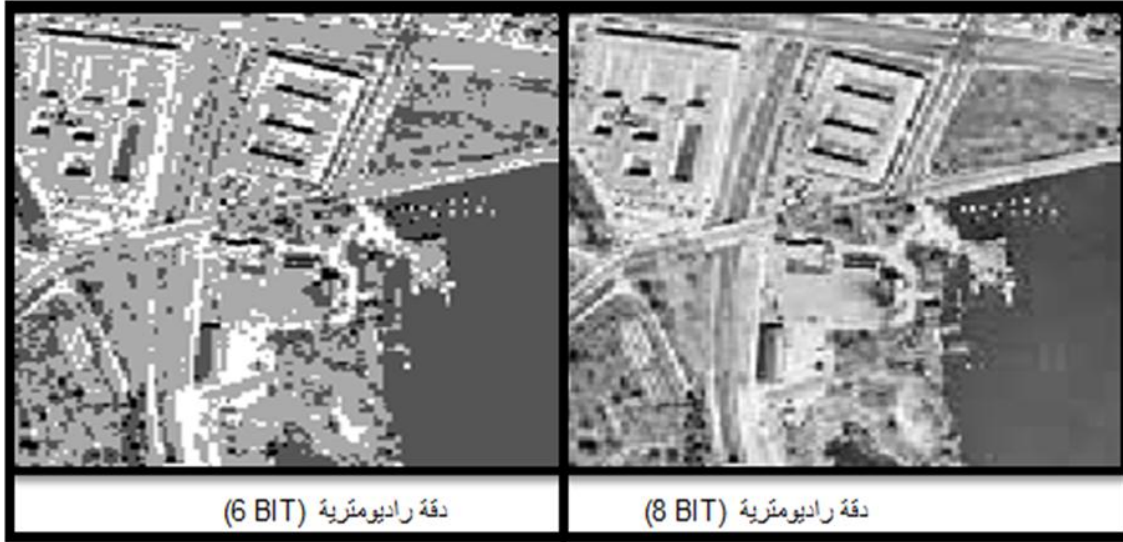
1. وسام الدين محمد عبده ، المرجع السابق ،ص10.

الشكل (3-3) مستويات تدرج الرمادي



المصدر : الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج المملكة العربية السعودية ، المساحة الاستشعار عن بعد ص 34 .

الشكل (4-3) إزدياد درجة وضوح البيانات المسجلة كلما زادت الدقة الراديومترية



المصدر : عبده ، وسام الدين محمد، محاضرات في الإستشعار عن بعد ، مفاهيم أساسية، مركز أبحاث التنمية المستدامة 2007م ص 10.

4- دقة الزمنية Temporal Resolution

وتطلق على موعد الزيارة (Visit Date) أو الزمن الدوري (Periodic Time) وهو الزمن اللازم للمنصة لزيارة نفس البقعة من سطح الأرض مرتين متتابتين. ومعظم منصات الأقمار الاصطناعية لها دقة زمنية تتراوح ما بين بضعة أيام إلى ما دون الشهر⁽¹⁾

1. وسام الدين محمد عبده ، المرجع السابق ، ص 11.

5-1-3 أنواع الطاقة المستعملة

تستخدم الأشعة الكهرومغناطيسية في الإستشعار عن بعد حيث أن طولها الموجي سيكون له عاملاً مؤثراً في تصنيفها وطبيعة المعلومات المستخلصة منها. وتنقسم طبقاً للطول الموجي إلى:

1- الطاقة المنظورة

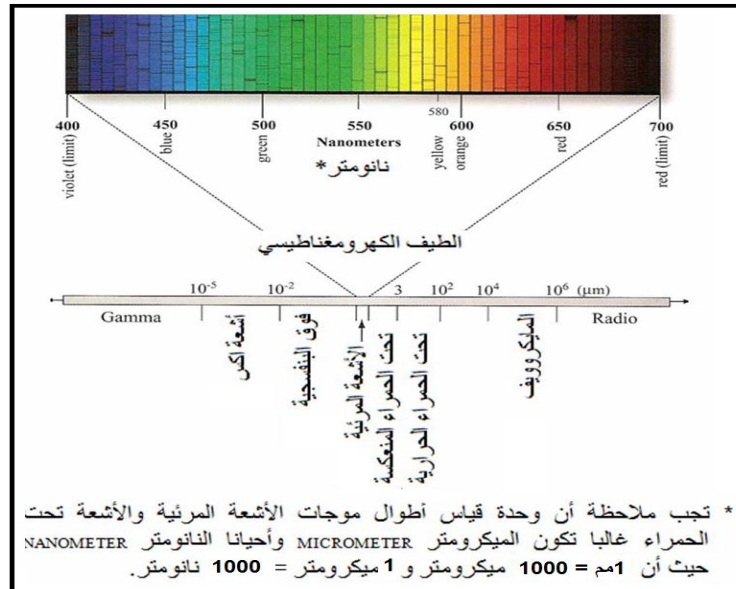
وهي ذات الموجات من 0.4 إلى 0.7 مايكرون وهي المدى الطيفي الذي تستطيع العين البشرية وألات التصوير العادية تسجيلها والشكل (5-3) يوضح ذلك وتنقسم الطاقة المنظورة كما هو مبين الجدول (1-3). وتعتبر الألوان الزرقاء والخضراء والحمراء هي الألوان الأساسية الحقيقية أما ما دونها فهي تراكيب مختلفة النسب من هذه الألوان .

الجدول (1-3) الطاقة المنظورة

0.446 Mm- 0.400Mm	طاقة اللون البنفسجي
0.500Mm - 0.446Mm	طاقة اللون الأزرق
0.578Mm - 0.500Mm	طاقة اللون الأخضر
0.592Mm - 0.578Mm	طاقة اللون الأصفر
0.620Mm - 0.592Mm	طاقة اللون البرتقالي
0.700Mm - 0.620Mm	طاقة اللون الأحمر

المصدر: من عمل الباحث

الشكل (5-3) الطاقة المنظورة



المصدر: محمد بن عبدالله أبن محمد ، معالجة صور الإستشعار عن بعد الرقمية بإستخدام برنامج الويس ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية ، الرياض، 2010 م ص4.

2- الطاقة تحت حمراء

هناك طريقتان لتسمية منطقة الطاقة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي وهما :

- الطريقة الأولى وتنقسم إلى قسمين :

أ. تحت الحمراء المنعكسة من 0.7 إلى 3.0 مايكرون .

ب. تحت الحمراء المنبعثة أو الحرارية من 3.0 إلى 14 مايكرون .

- الطريقة الثانية فيتم فيها تقسيم نطاق الموجات تحت حمراء إلى ثلاثة أقسام هي :

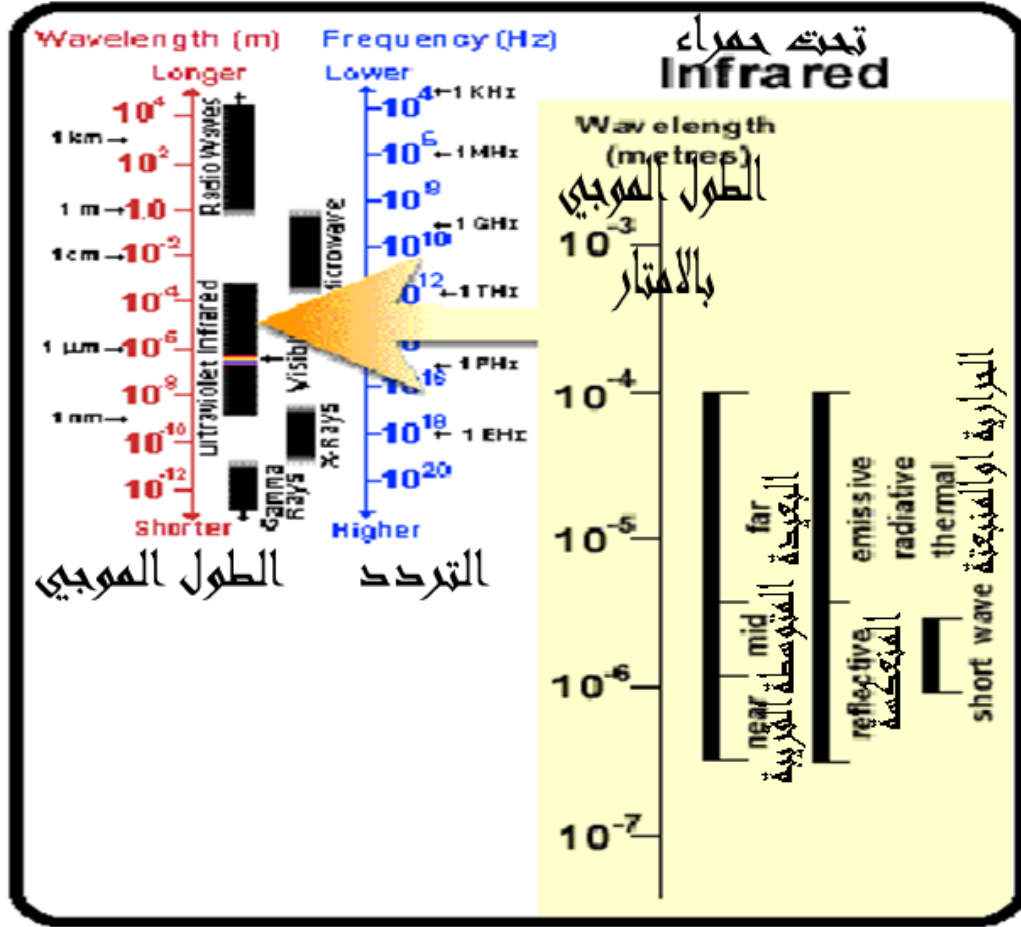
أ. طاقة تحت حمراء القريبة من 0.7 إلى 1.3 مايكرون.

ب. الطاقة تحت الحمراء المتوسطة من 1.3 إلى 3.0 مايكرون.

ج. الطاقة تحت الحمراء البعيدة من 3.0 إلى 14 مايكرون والشكل رقم (3-6)

يبين ذلك.

الشكل (3-6) الطاقة تحت حمراء

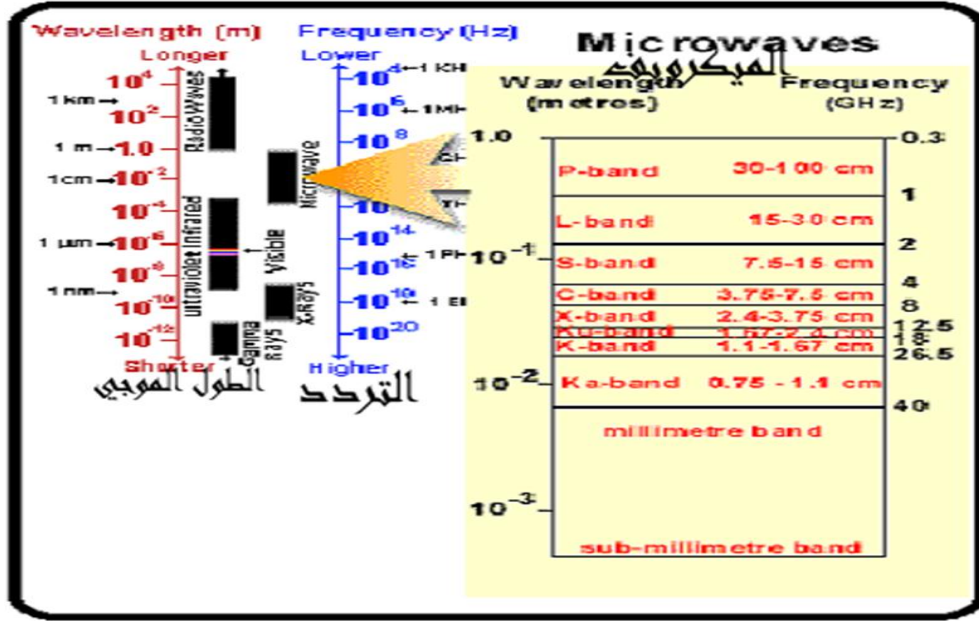


المصدر: نبيل صبحي الداغستاني، الاستشعار عن بعد: الأساسيات والتطبيقات، دار المناهج، الأردن ، عمان ، 2003 م

3- الطاقة ذات موجات ميكروويف microwave

تشغل منطقة الميكروويف من (mm1 - m1). وأنظمة الاستشعار عن بعد غالبا ما تكون من النوع الفعال التي لا تتأثر بالغيوم والسحب كما هو بالشكل (3-7). و مردودها لا يعتمد على التركيب الفيزيائي والكيميائي لمادة الهدف بقدر ما تعتمد على شكلها⁽¹⁾.

الشكل (3-7) الطاقة ذات الموجات الميكروويف



المصدر: نبيل صبحي الداغستاني، الاستشعار عن بعد: الأساسيات والتطبيقات، دار المناهج، الأردن ، عمان ، 2003 م ، ص70

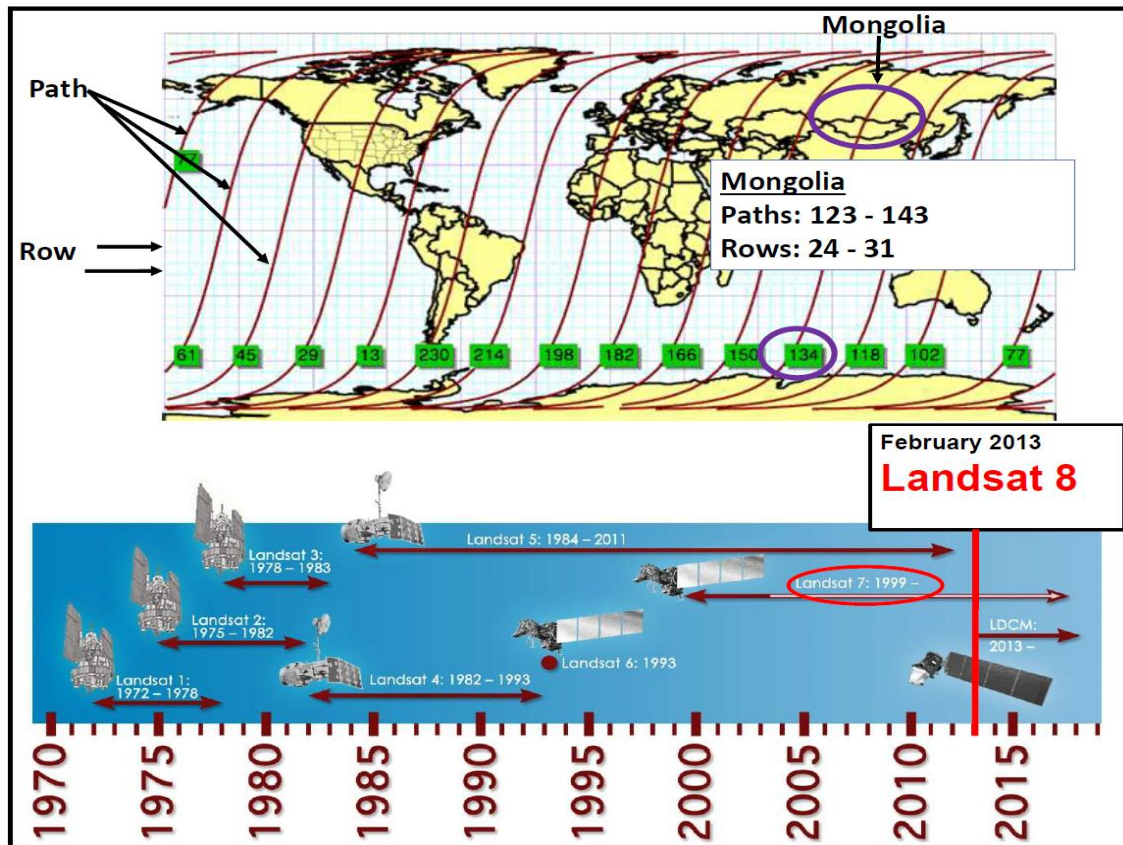
3-1-6 الساتل الأمريكي لاندسات

تعتبر سلسلة السواتل غير المأهولة لاندسات Landsat من المصادر الهامة لبيانات الاستشعار عن بعد من الفضاء . فمنذ إطلاق أولها في يوليو 1972 م والمعلومات عن سطح الأرض تتدفق بشكل مستمر وتستخدم في كثير من الأبحاث والدراسات الأمر الذي برهن على أهمية البيانات الواردة من التتابع الفضائية عامة ومن هذه السواتل خاصة . وكان إسم هذه السواتل في البداية سواتل إيرتس ERTS وهو اختصار للإسم باللغة الإنكليزية Earth Resource Technology Satellite الذي يعني سواتل تقانة ثروات الأرض وهي تابعة لوكالة الفضاء الأمريكية المعروفة بإسم ناسا NASA أي National Aeronautics and Space Administration وتدور حول

1. وسام الدين محمد عبده، المرجع السابق، ص9.

الأرض في مدارات Synchronous Orbit قطبية قريبة من الدائرية ومتزامنة مع الشمس والشكل (8-3) يوضح ذلك وكما يبين الجدول (2-3) بعض المعلومات عن السواتل لاندسات وحيث يلاحظ من هذا الجدول بأن السواتل الثلاثة الأولى متشابهة في المواصفات عدا قدرة تمييز أنظمة فيديو الأشعة المرتدة التي تحسنت في الساتل الثالث. كما يلاحظ بأن الساتل لاندسات - 6 لم يكتب له النجاح إذ انفجر أثناء إطلاقه وإضافة إمكانية التصوير الحراري للساتل لاندسات- 7 .

الشكل (8-3) مسار الساتل لاندسات و تاريخ الاطلاق



المصدر : عمل الباحث إستناداً على المصدر الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي USGS

1- الجيل الأول من السواتل لاندسات

يشمل السواتل الثلاثة الأولى لاندسات (1 و 2 و 3) ويخلق كل منهم على إرتفاع حوالي 920 كيلومترا وهي تطوير للسواتل الخاصة بالأرصاد الجوي من نوع نيمباس (Nimbus) ولكن معدلة بحيث بقي بمهامها المختلفة. فكل من لاندسات (1 و 2) يحمل جهاز تصوير مشهادي لتسجيل الأشعة المرتدة (RBV) Return Beam Vidicon حيث يسجل على القنوات الثلاثة (1 و 2 و 3) بدقة تمييز 80 متر وماسح متعدد الأطياف (MSS) Multispectral Scanner بأربع قنوات هي (4 و 5 و 6 و 7) وبدقة تمييز 30 مترا أما الساتل لاندسات - 3 فيحمل جهاز تصوير

مشاهدي لتسجيل الأشعة المرتدة (RBV) على القنوات الثلاثة (1 و 2 و 3) بدقة تمييز 40 متر ومشاطاً أو ماسحاً متعدد الأطياف (MSS) بقدرة تمييز حوالي 80 متراً.

2- الجيل الثاني من سواتل لاندسات

يشمل الجيل الثاني لاندسات (4 و 5) ويحلق كل منهما على إرتفاع حوالي 705 كيلومترا و يتم 14.5 دورة في اليوم الواحد ليصل إلى نفس الموقع على سطح الأرض بعد 16 يوما والفترة الزمنية بين الساتلين (4 و 5) ثمانية أيام أي أن أحد الساتلين يصل إلى نفس الموقع على سطح الأرض بعد ثمانية أيام من وصول الساتل الآخر ويحمل كل منهما نظام التخریط الموضوعي Thematic Mapper (TM).

الجدول (2-3) معلومات عن القمر لاندسات

لاندسات Landsat	التبعية Operators	سنة الإطلاق Launch Dates / Status	سنة الإنهاء Year end	الإرتفاع Orbit Height	الأجهزة Devices	قدرة التمييز (م) Resolution	الأيام Repeat Cycle	نوع المدار Orbit Type
1	ناسا	1972	1978	920	RBV MSS	80 80	18	sun-synchronous
2	ناسا	1975	1982	920	RBV MSS	80 80	18	sun-synchronous
3	ناسا	1978	1983	920	RBV MSS	80 40	16	sun-synchronous
4	ناسا	1982	2001	705	MSS TM	75 30	16	sun-synchronous
5	ناسا	1984	يعمل الآن	705	MSS TM	75 30	16	sun-synchronous
6	ناسا	1993	إطلاق فشل	==	==	==	==	
7	ناسا	1999	يعمل الآن	705	ETM+	PAN=15 MSS=30 THE=60	16	sun-synchronous
8	ناسا	2013	يعمل الآن	705	OLI(MS) OLI(PAN) TIRS	30 15 100	16	sun-synchronous

RBV = Return Beam Vidicon فيديكون الأشعة المرتدة

MSS = Multi-spectral Scanning System نظام تمشيط متعدد الأطياف

TM = Thematic Mapper نظام التخریط الموضوعي

ETM + = Enhanced Thematic Mapper نظام التخریط الموضوعي المحسن

PAN = Panchromatic تصوير من نوع بانكروماتيك

THE = Thermal تصوير حراري

OLI = (Operational Land Imager) التصوير الأرض التشغيلي

TIRS = (Thermal Infra Red Scanner) الماسح الحراري بالأشعة تحت حمراء

المصدر : الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي USGS

3- الجيل الثالث من سواتل لاندسات:

يشمل الجيل الثالث الساتلين (6 و 7) وأن الساتل لاندسات - 6 لم تنجح عملية إطلاقه بينما الساتل لاندسات -7 يحمل نظاما واحدا فقط هو نظام التخریط الموضوعي المحسن بمرئيات ذات قدرة تمييز مكاني أفضل من قدرة التمييز المكاني في السواتل لاندسات الخمس الأولى . فهي تصل إلى 15 مترا على البانكروماتيك و 30 مترا على النظام متعدد الأطياف و 60 مترا على نظام التصوير الحراري .

4- الجيل الرابع من سواتل لاندسات:

يشمل الجيل الرابع الساتل - 8 الذي تم إطلاقه في 11 فبراير 2013 ويحمل المتحسس الجديد (OLI) Operational Land Imager والذي يتميز عن سابقه ETM+ المحمول على القمر لاندسات -7 في أنه يحتوي على 11 نطاق band منها 3 نطاقات جديدة بأطوال موجية جديدة كما هو مبين بالجدول (3-3) ومداره على إرتفاع 705 كم وفترة العودة للقمر 16 يوما وقد صمم ليجمع 400 مرئيه (مشهد) في اليوم الواحد بزيادة 150 مشهد عن سابقه. ويسمح هذا الساتل بالتصوير بزوايا مختلفة وحسب الطلب لمناطق مختارة من الأرض مما يمكن من إستخدام تلك المرئيات فيما بعد في عمل منظور مجسم (3-D) لتلك المنطقة المختارة.

الجدول (3-3) الجيل الرابع للساتل لاندسات

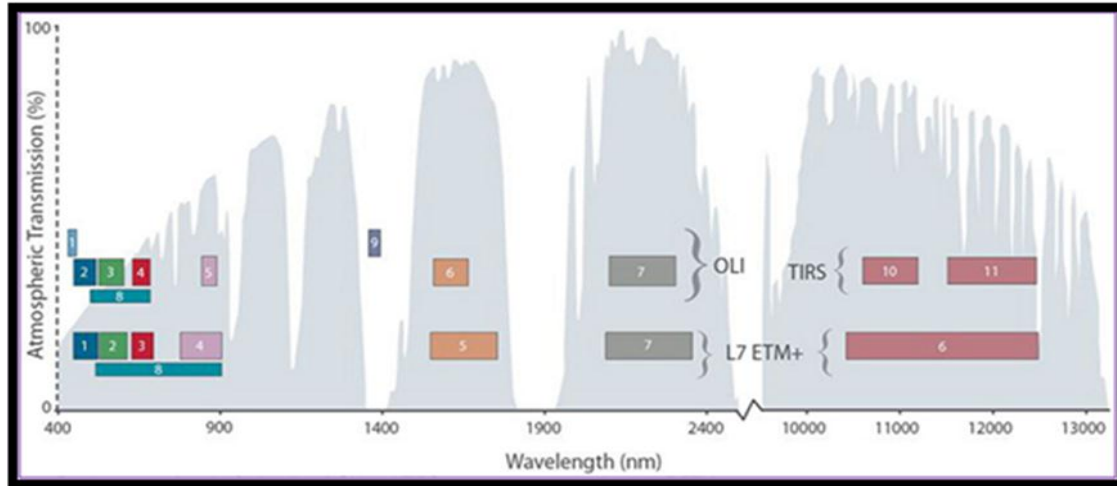
النظام	Resolu tion قدرة التمييز (م)	Wavelength الطول الموجي	النطاق Band
(Operational Land Imager OLI)	30 m	0.433 - 0.453 μ m	Band 1- Coastal / Aerosol
	30 m	0.450 - 0.515 μ m	Band 2- Blue
	30 m	0.525 - 0.600 μ m	Band 3 – Green
	30 m	0.630 - 0.680 μ m	Band 4- Red
	30 m	0.845 - 0.885 μ m	Band 5- Near Infrared
	30 m	1.560 - 1.660 μ m	Band 6- Short Wavelength Infrared
	30 m	2.100 - 2.300 μ m	Band 7- Short Wavelength Infrared
	15 m	0.500 - 0.680 μ m	Band 8- Panchromatic
	30 m	1.360 - 1.390 μ m	Band 9- Cirrus
TIRS	100 m	10.30 - 11.30 μ m	Band 10- Long Wavelength Infrared
	100 m	11.50 - 12.50 μ m	Band 11- Long Wavelength Infrared

المصدر : الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي USGS .

7-1-3 أنظمة الإستشعار عن بعد المحمولة على السواتل لاندسات

نلاحظ من الجدول (2-3) أن السواتل من نوع لاندسات تحمل عدة أنواع من أنظمة الإستشعار عن بعد وهي فيديو الأشعة المرئية ونظام التمشيط أو المسح متعدد الأطياف ونظام التخریط الموضوعي ونظام التخریط الموضوعي المحسن ونظام التصوير الأرضي التشغيلي ونظام الماسح الحراري بالأشعة تحت حمراء. ولكل نظام من هذه الأنظمة خواص ومواصفات تختلف عن النظام الآخر وبالتالي فإن كل نظام يعطي مرئيات تختلف عن مرئيات النظام الآخر. والشكل (9-3) يبين الفرق بين لاندسات - 7 و لاندسات - 8 من حيث الأطوال الموجية والأنظمة الإستشعارية المحمولة عليهما .

شكل (9-3) الأطوال الموجية للنطاقات والفرق بين لاندسات - 8 (OLI & TIRS) ولاندسات - 7 (ETM⁺)



المصدر : الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي USGS .

8-1-3 المميزات الأساسية لمعطيات الإستشعار عن بعد

يمكن إن نلخص أهم المميزات الأساسية إلى ستة نقاط رئيسية وهي :

1. تحسين الشمولية المكانية Improved Vantage point.
2. قابلية وقف الحدث Capability to stop Action .
3. ديمومة التسجيل Permanent Recording .
4. إتساع مجال الحساسية الطيفية Broadened Spectral Sensitivity.
5. زيادة دقة التمييز المكانية ودقة الأبعاد Increased Spatial Resolution and Geometric Fidelity.

6. توفير الوقت والجهد Reduced time and Effort⁽¹⁾.

9-1-3 أهمية الإستشعار عن بعد

تكمن أهمية الإستشعار عن بعد في الآتي :

1. مراقبة التوزيع المكاني للظواهر الأرضية بمستوى عال لا يتحقق بنفس الوضوح من خلال المشاهدة الأرضية.
2. دراسة الظواهر المتغيرة مثل الفيضانات والزلازل والبراكين والعواصف وحركة المد والجزر وحركة المرور الخ.
3. التسجيل الدائم للظواهر مما يتيح دراستها في أي وقت وملاحظة ما يطرأ عليها من تغيرات.
4. تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة ملاحظتها.
5. القياسات السريعة الدقيقة مهما كانت المسافات والمساحات والإرتفاعات والإنحدارات.
6. الدراسات التطبيقية في الفروع والمجالات المختلفة مثل الجيولوجية والجغرافية وغيرها.
7. إنتاج الخرائط وتحديثها بدقة وسرعة بالغة.
8. سجلات الإستشعار عن بعد تبقى وثائق تستخدم بعد عدة سنوات وفي حالات أخرى تستخدم في الدراسات المقارنة أو تتبع تطور الظواهر المختلفة.
9. يتم لصور ومناظر الإستشعار عن بعد تسجيلاً موضوعياً لما هو موجود على الأرض .
10. يمكن التغلب على الحدود السياسية والتي يلغها الإستشعار عن بعد ويعطي فرصة للمقارنة نتيجة لتوفر بيانات المسح .

2-3 نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographical Information System

1-2-3 مقدمة

إزدادت الحاجة إلى صنع وإتخاذ القرارات المناسبة لمعالجة العديد من المشكلات المتعلقة بالتنمية وتوظيف الموارد وصيانة وإدارة المجتمع والبيئة وأصبح من الضروري أن تكون هذه القرارات أكثر صواباً وأن تقل في عملية صنعها وإتخاذها درجة المخاطرة والنتائج السلبية⁽²⁾.

1. محمد جواد جابر النعيمي ، محاضرة مقدمة في علم التحسس النائي جامعة بابل ،قسم فيزياء الليزر ،نظام التعليم الالكتروني ، 2012م.

2. بدرالدين طه عثمان ، دعم صناعة القرار و التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية ،دورية علمية ،جامعة الكويت قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية ص3.

وبإستخدام الأدوات والنظم التحليلية التي تدعم صنع القرار مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والنظم الخبيرة ودعمها بالمعلومات والسيناريوهات والخيارات المناسبة بات من الممكن الوصول إلى قرارات أكثر دقة وإيجابية مما دفع لتطوير البنية المنهجية والتقنية لنظم المعلومات الجغرافية.

2-2-3 تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

توجد عدت تعريفات لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتي قد ترجع إلى ثلاثة أسباب رئيسية هي :

- أ. الاختلاف في خلفية المنظرين والواضعين لهذه التعريفات فمنهم الإدارية ومنهم السياسية ومنهم البيئية... الخ .
- ب. حداثة هذا العلم وعدم نضجه وتفهم الناس والمجتمع لأهميته.
- ج. النقلة النوعية للمعلومات والحاسبات وتطورها والتي صاحبها تغير في نظرية المعلومات فكل هذه الأسباب ساهمت في إختلاف التعريفات وتعددتها. وبالإمكان أن نجعلها في تعريف شامل واحد ألا وهو :

- نظم المعلومات الجغرافية: هو العلم التطبيقي الذي يدرس مجالات الجيومعلوماتية بالإعتماد على المنهج التحليلي المكاني لطرح حلول لقضايا تطبيقية متنوعة كما يناقش سبل توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات المكانية (1).
- نظم المعلومات الجغرافية: عبارة عن نظم تكاملية تجمع بين البرامج والأجهزة والكفاءة البشرية المؤهلة للدراسة ثم رصد وتخزين وإستدعاء ومعالجة وتحليل وتحديث وعرض المعلومات المكانية بشقيها الوصفية والجغرافية والمرتبطة بالشبكة الوطنية أو العالمية المعروفة (2).

4-2-3 الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

- تطورت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في المجالات والتخصصات المختلفة بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل المعلومات الجغرافية والتي تمتاز بالقدرات الآتية :
- أ. إمكانية الربط بين البيانات المكانية والوصفية .
 - ب. القدرة على التعامل مع عدة طبقات من البيانات في وقت واحد .

1. محمد الخزامي عزيز، ورقة بحثية بعنوان ، علم نظم المعلومات الجغرافية (علم الجيومعلوماتية) ،خلفية تاريخية، وأسس ومناهج علمية ، الملتقى الوطني الثامن لأنظمة المعلومات الجغرافية ، الدمام ، 2013م ص12.

2. الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج المملكة العربية السعودية ، المرجع السابق ،ص5.

ج. القدرة التحليلية .

د. المساهمة في دعم اتخاذ القرارات .

5-2-3 مكونات نظام المعلومات الجغرافي (GIS)

يتكون من خمسة مكونات أساسية كما هو موضح في الشكل (10-3) وهي :

1- الكيان المادي (Hardware)

إن مفهوم الآلة في أي نظام معلوماتي هو الكمبيوتر أو الحاسب الآلي الذي يعمل عليه النظام المعتمد. وتعمل برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) على أنواع كثيرة من أجهزة الكمبيوتر بداية من خدمات الحاسبات العملاقة المركزية Super computer أو Main Frame لخدمة المشروعات العملاقة إلى الحاسبات الشخصية Personal Computer الذي يمكن أن تستخدم في الأعمال المفردة أو في شبكة مكونة من مجموعة حاسبات شخصية .

الشكل (10-3) مكونات نظام المعلومات الجغرافي



المصدر : عمل الباحث.

2- الكيان المعنوي (Software)

توفر برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الأدوات والأساليب الخاصة بتخزين وتحليل وعرض المعلومات الجغرافية. ومن المكونات الأساسية في برامج نظم المعلومات الجغرافية

أدوات لإدخال وتطوير المعلومات الجغرافية مع وجود واجهات التطبيق (GUI) Graphical User Interface كأداة لسهولة الإتصال بين الجهاز والمستخدم.

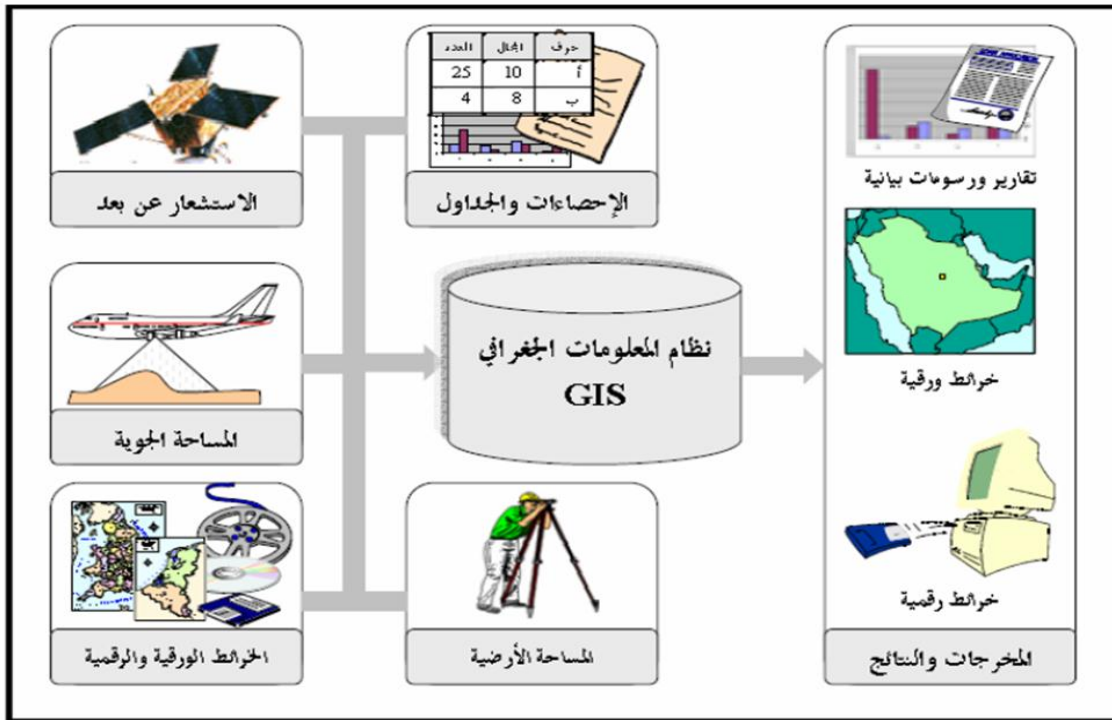
3- البيانات (Graphical & attribute Data):

تعتبر البيانات من أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والشكل (3-11) يوضح مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية حيث يتم تقسيم البيانات داخل نظم المعلومات الجغرافية إلى :

أ. بيانات وصفية (Tabular Data) : وهي تشمل بيانات الجداول والإحصاءات المختلفة عن عناصر طبيعية يمكن تمثيلها بالطبيعة.

ب. بيانات مكانية (Spatial Data) : وتشمل البيانات الجغرافية التي تمثل الطبيعة والتي يمكن تجميعها من الصور الجوية ومرئيات الأقمار الاصطناعية و الخرائط الرقمية (Arial Photos, Satellite Images, Digital Maps) وإعتبار البيانات الجغرافية وبيانات الجداول المتعلقة بها قد يمكن تجميعها ذاتيا أو شراؤها من إحدى مصادر بيع البيانات.

الشكل (3-11) مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية



المصدر: جمعة محمد داود ، مبادئ المساحة ، ط1 ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية ، 2012م ، ص 186.

4- الأشخاص (People)

تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لها قيمة محدودة إذا كانت بدون الأفراد الذين يقومون بإدارة النظام وخلق خطط لتطبيقها على مشكلات الواقع ويندرج مستخدمي نظم معلومات الجغرافية (GIS) من المتخصصين التقنيين الذين يصممون ويطورون النظام إلى هؤلاء الذين يستخدمونه في أداء أعمالهم اليومية.

5- الوسائل (Procedure)

قوة وأهمية نظام المعلومات الجغرافي (GIS) تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي⁽¹⁾ والعمل على أساس خطة جيدة التصميم وقواعد عمل واضحة والتي تمثل النماذج والممارسات العملية المتخصصة.

6-2-3 مزايا نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

يمكن بصفة عامة أن نلخص مزايا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في ما يمكن أن تقدمه لنا مع إستخدامها في عدة نقاط أساسية كما يلي :

1. سهولة العمل وتوفير الوقت والجهد.
2. الدقة والسرعة.
3. إمكانية التحديث والتجديد والإضافة أو الحذف.
4. الموضوعية والحيادية التامة والوضوح الكامل.
5. إمكانية التحليل والقياس من الخرائط وإجراء الجوانب والعمليات الإحصائية.
6. الربط بين المعلومات المختلفة المصدر.
7. التغطية والتداخل مع إستخدام الخرائط بمعنى أنه يمكن وضع عدد كبير من الخرائط الموضوعية فوق بعضها.
8. التنبؤ والتوقع المستقبلي.
9. الإضافة والخلق والإبتكار⁽²⁾.

1. عدنان عبدالله الجابر ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها WWW.GISCLUB.NET، ص21.
2. تركي حمد المطيري ، و آخرون ، ورقة بحثية بعنوان ، بحث تعريب أنظمة المعلومات الجغرافية GIS ، كلية علوم الحاسب و المعلومات ، جامعة الملك سعود ، 2005م ص9-10.

الفصل الرابع

الجانب العملي

1-4 المقدمة

2-4 تجميع البيانات

3-4 مرحلة إدخال البيانات وتخزينها

4-4 قاعدة البيانات الجغرافية

5-4 العمليات الرئيسية لمعالجة مرئية الاستشعار عن بُعد الرقمية

6-4 تصنيف المرئية Image classification

7-4 مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI)

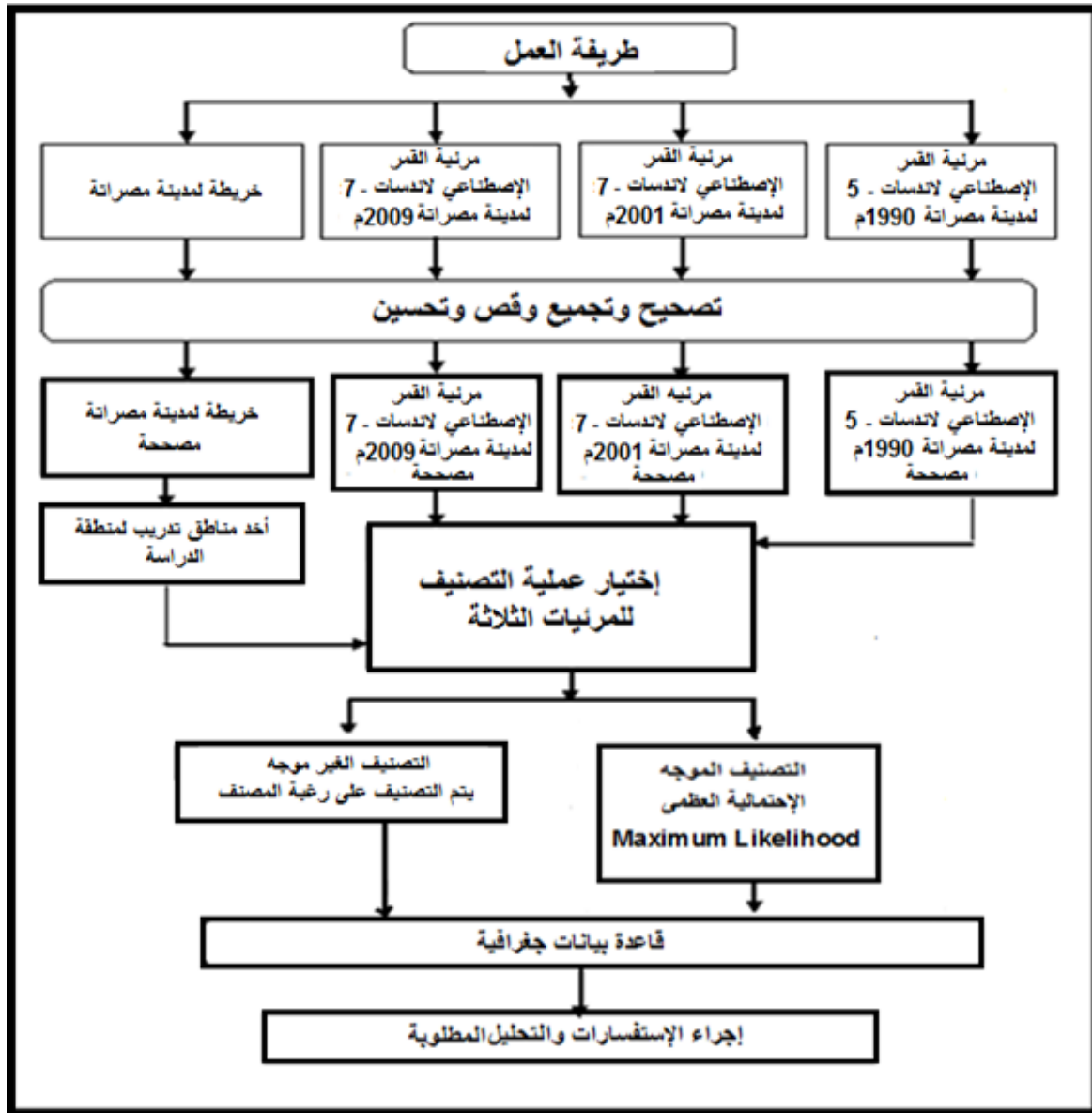
الفصل الرابع

الجانب العملي

1-4 المقدمة

لإنجاز المشروع والحصول على النتائج المطلوبة تم إتباع منهجية محددة في هذا البحث ابتداءً بمرحلة التجميع للبيانات و مروراً بإعدادها ومعالجتها وإنتهاءً بتخزينها وإجراء العمليات المطلوبة عليها وهذا ما يوضحه الشكل (1-4).

الشكل (1-4) المنهجية التي تم إتباعها في هذا البحث



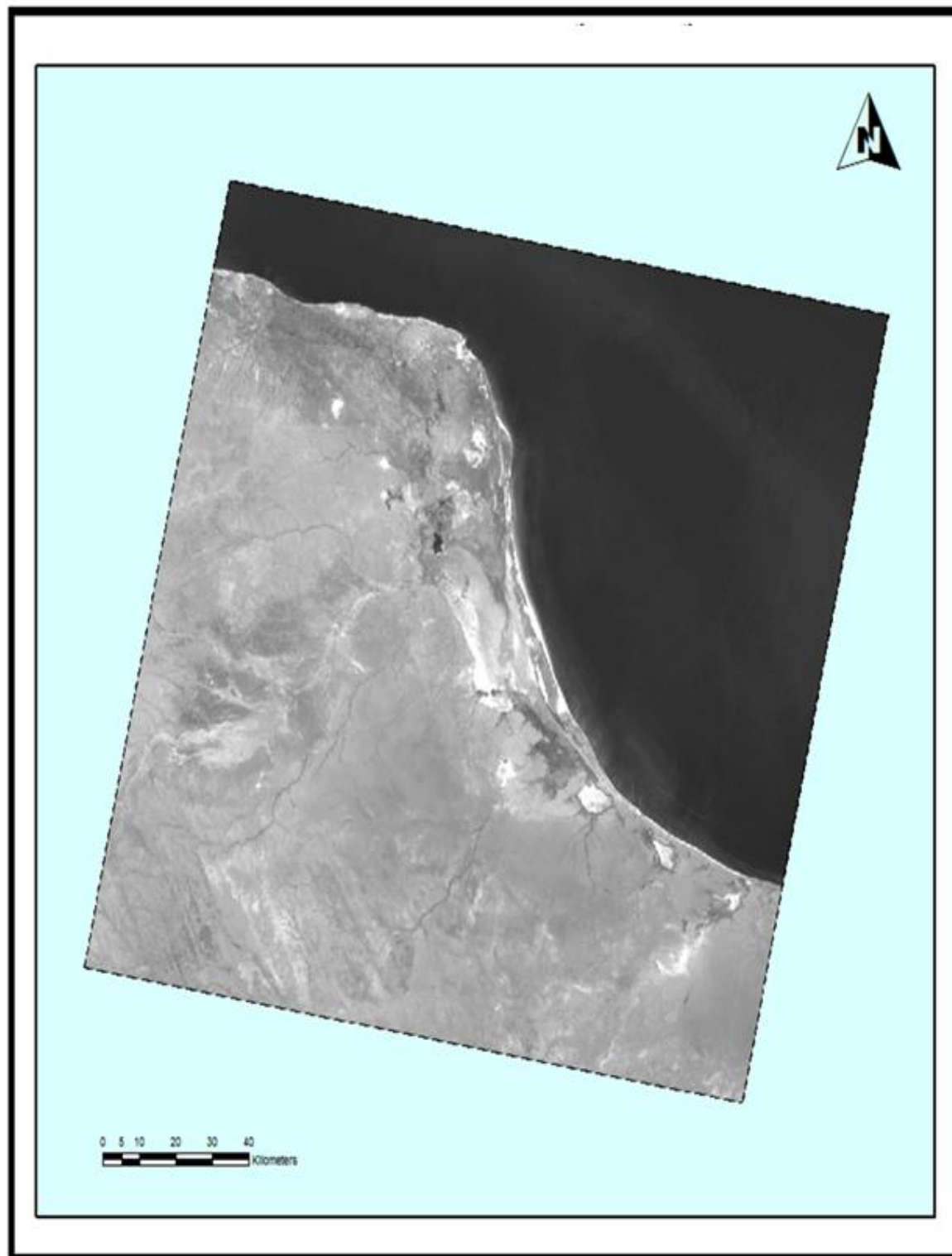
المصدر : عمل الباحث.

2-4 تجميع البيانات

تعد هذه المرحلة من أهم وأطول المراحل بهذه الدراسة حيث أنها تطلبت كثيراً من الوقت والجهد وقد تم فيها تجميع البيانات بمختلف أنواعها من خرائط طوبوغرافية ومرئيات أقمار إصطناعية. ويمكن تصنيف البيانات التي تم تجميعها على النحو التالي :-

1. مصادر كتابية: المصادر الكتابية لبناء قاعدة بيانات لمنطقة الدراسة والتي تم الإعتماد عليها في بناء قاعدة البيانات الجغرافية والتي سوف يتم تطبيقها في الدراسة المتمثلة في توظيف نظم المعلومات الجغرافية والوصول إلى نتائج يمكن مقارنتها مع دراسات سابقة إعتماًداً على محتويات قواعد البيانات الجغرافية المعدة لتلك الدراسة بما تحتويه من بيانات وخرائط رقمية دقيقة تم بنائها بإستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية.
2. مرئيات الأقمار الإصطناعية: تم الحصول على المرئيات لمنطقة الدراسة من مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء على ثلاثة فترات متباعدة حيث تم أخذ مرئية لهذه المنطقة بواسطة القمر الإصطناعي لاندسات- 5 سنة 1990م (1-8-1990م) وبقدرة تميز مكانية 28.5 متر كما هو موضح في الشكل (4-2) ومرئيتان لنفس المنطقة بواسطة القمر الإصطناعي لاندسات- 7 لسنة 2001م (26-12-2001م) وسنة 2009م (7-4-2009م) وبقدرة تميز مكانية 28.5 متر كما هو موضح في الشكل (4-3) و بالشكل (4-4).
3. العمل الميداني: يعتبر المسح الميداني مصدراً مهماً في إعداد خرائط غطاءات الأرض وغالباً ما يزودنا بتفاصيل وصفية أكبر لإستخراج المجموعات التدريبية (Training Area) ومع توفر مرئية الإستشعار عن بعد وتقنيات التحليل صار من السهل التعرف على التوزيع الدقيق لأنماط غطاء الأرض (Land Cover Type) من مسوحات حقلية محددة ويمكن بعد ذلك أن تستخدم كنماذج أصلية ليتم تصنف المرئية بواسطتها كلها. من هنا تتضح أهمية المسح الميداني الذي يستخدم للتأكيد من دقة مناطق التدريب المختارة على المرئية بواسطة الخرائط ومعرفة التغيرات التي حدثت في غطاءات الأراضي والتي تشمل تصوير منطقة الدراسة ورصد الإحداثيات ومواقع البيانات التي تم تسجيلها بواسطة جهاز GPS.
4. مصادر خارجية: وهي المعلومات والبيانات التي توفرها شبكة المعلومات (Internet) حيث تم الإعتماد على الشبكة في توفير بعض البيانات.

الشكل (2-4) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة لسنة 1990م من القمر الاصطناعي لاتدسات - 5



المصدر: مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (3-4) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة لسنة 2001م من القمر الاصطناعي لاتدسات - 7



المصدر : مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (4-4) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة لسنة 2009م من القمر الاصطناعي لاندسات - 7



المصدر : مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

3-4 مرحلة إدخال البيانات وتخزينها

بعد جمع البيانات والتأكد من صحتها أدخلت إلى جهاز الحاسب الآلي إما عن طريق قرص مدمج (CD) أو Flash memory أو من خلال الماسح الضوئي بحيث تم إدخال الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة إلى جهاز الحاسب الآلي ومن ثم إضافتها إلى برمجية Arc view .

4-4 قاعدة البيانات الجغرافية

هذه المرحلة من أهم مراحل تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بحيث تم إعداد قاعدة بيانات رقمية لمنطقة الدراسة والتي تحتوي على معلومات جدوليه إحصائية بالإضافة إلى الصور الجوية والمرئيات الفضائية الرقمية. فمن خلال برمجية Arc Catalog تم إنشاء قاعدة بيانات متكاملة و إنشاء ملفات الرسم التي أستمعت للرسم عليها إضافة إلى جميع الخواص الملحقة بقاعدة البيانات ومن خلالها تم حذف أو إنشاء ملفات جديدة حيث يمكن التعامل بسهولة مع ملفات من نوع معين مثل ملفات الرسم أو ملفات الصور والمرئيات وغيرها.

5-4 العمليات الرئيسية لمعالجة مرئية الاستشعار عن بُعد الرقمية

عند إستقبال المعطيات الفضائية من المستشعرات بوضعها الخام فإنها تحتوي على الكثير من التشوهات (Distortion) والتشويش (Noise) مما يدعو لإخضاع المرئية لعمليات وتقنيات معالجة وتصحيحات مختلفة بإستخدام الحاسوب المعد لذلك للحصول على نتائج جيدة من معطيات الاستشعار عن بعد⁽¹⁾. ويأتي الإهتمام بتطبيق المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية لتحسين المعلومات التصويرية من أجل أن يتم تفسيرها ومعالجة البيانات الفضائية ليتعامل معها الحاسب الآلي بشكل مناسب ليفي الغرض من ذلك⁽²⁾. وفي ما يلي معلومات مختصرة عن أهم عمليات معالجة مرئية الاستشعار عن بُعد الرقمية :

-
1. منار محمد أحمد شولي ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد رسالة ماجستير" غير منشورة" جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين 2008م ص60.
 2. رافائيل غونزيلز، بول ونيترز، معالجة الصور الرقمية، ترجمة معن عمار، ط1، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، 1992 ص13.

4-5-1 المعالجات الأولية للبيانات الرقمية في الأقمار الاصطناعية Preprocessing

وتلتقط معظم مرئيات الأقمار الاصطناعية على شكل مصفوفات من أعداد رقمية (DN) تحدد التدرج الرقمي ذات العلاقة. وتتضمن هذه المعالجة عمليات تصحيح عديدة أهمها :

1. التصحيحات الراديومترية Radiometric Correction : تجرى لإزالة الأخطاء الناجمة على التأثيرات الطوبوغرافية وتأثيرات الغلاف الجوي على قيم البيانات الرقمية للعناصر أو الخلايا في المرئية إضافة الى هذه التأثيرات البيئية هناك تأثيرات عائدة إلى عمل الكواشف أو الحساسات مما يفقد العلاقة القائمة بين البيانات الرقمية والأجسام الأرضية المرتبطة بها⁽¹⁾. ولقد تمت هذه التصحيحات في مركز الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء (مصدر الحصول على المرئيات).

2. التصحيحات الهندسية Geometric Correction : إزالة التشوهات المرتبط بالعلاقات المكانية بين تأثير الظواهر الأرضية على موقع التقاط. ويجب أن يميز بين هذا المفهوم ومفاهيم مصطلحات أخرى ترتبط بالمفهوم الواسع للتصحيح الهندسي مثل مصطلح Geo-Referencing الذي يؤدي تطبيقه إلى ربط عناصر المرئية بالإحداثيات الجغرافية دون أي تغيير في شبكة Grid المرئية مما يعني أن التشوهات فيها لم تصحح بعد. وينبغي أيضا أن يفرق بين التصحيح الهندسي والتسجيل Registration الذي يطبق لجعل مرئية ما تتطابق مع مرئية أخرى حتى وإن كانت المرئية المرجعية Reference Image غير مصححة وفقا لنظام إحداثيات جغرافية معين⁽²⁾. ويمكن من خلال برامج مثل برنامج إيرداس (ERDAS IMAGING) أو برنامج (ARC GIS) إتمام عمليات التصحيح الهندسي لمرئيات الاستشعار عن بُعد الرقمية أو للصور والخرائط الورقية المحولة إلى رقمية بالماسح الضوئي Scanner وذلك بتطبيق إحدى الطرق التالية :

أ. التصحيح الهندسي بإستخدام مرئية مصححة وهذه الطريقة التي تم إتباعها في هذه الدراسة.

1. الهيئة العامة للاستشعار عن بعد ،موجز عن الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور الفضائية ،الجمهورية العربية السورية وزارة الإتصالات والتقانة ،ص13.

2. محمد بن عبدالله أبن محمد ،معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية بإستخدام برنامج الويس ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية ،الرياض، 2010 م ، ص43-44.

- ب. طريقة التصحيح باستخدام خريطة رقمية.
- ت. طريقة التصحيح باستخدام إحداثيات نقاط مرجعية Tie-points حيث يتم الحصول عليها من خريطة ورقية.
- ث. طريقة التصحيح باستخدام إحداثيات نقاط مرجعية Tie-points حيث يتم الحصول عليها اعتماداً على جهاز نظام التحديد المكاني GPS.
- وتكمن أهمية التصحيح الهندسي للمرئية في الآتي:
1. التقليل من الأخطاء في الشكل الهندسي للصورة.
 2. حساب الأطوال والمساحات الموجودة في المرئيات وذلك لوجود قيم موقعية مترية لها في المرئية.
 3. يمكن مقارنة أكثر من مرئية وذلك لوجود التطابق للمواقع في المرئيات.
 4. إحداثيات جغرافية مطابقة للواقع. فقد تم بمنطقة هذه الدراسة إختيار مسقط مركبتور العالمي.
- Universal Transverse Mercator(UTM) و Datum : WGS - 1984 N33

2-5-4 المعالجات العامة General processing

تعتبر عملية جمع النطاقات Layers Stack وإقتطاع منطقة الدراسة Subset Image ذات أهمية في تقليل حجم الذاكرة والوقت عند تنفيذ المعالجة اللاحقة هذا في حال كانت منطقة الدراسة متواجدة في مشهد واحد كما هو في مرئيات لاندسات لمنطقة الدراسة. وفي بعض الأحيان يتطلب الأمر استخدام أكثر من مشهد لتغطية منطقة الدراسة وفي هذه الحالة لابد من تجميع المشاهد Image Mosaic كما هو في مرئيات سبوت لمنطقة الدراسة.

1-2-5-4 خطوات تطبيق جمع النطاقات للمرئيات (Layers Stack)

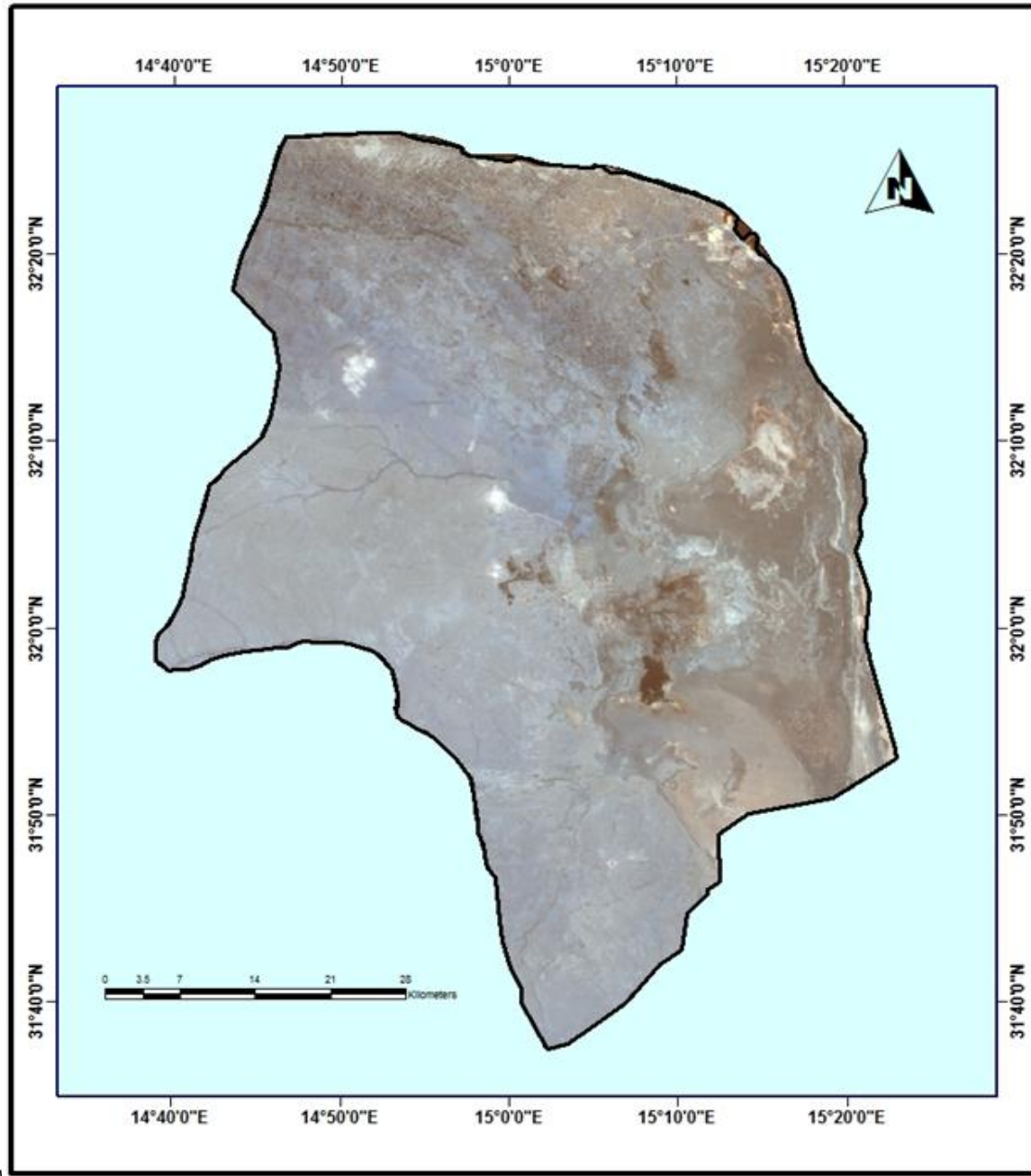
ببرنامج (ERDAS Imagine) تم إختيار (Interpreter) وإختيار (Utilities) من النافذة المنسدلة ومن ثم إختيار (Layers Stack) لتخرج نافذة جديدة تم إدخال النطاقات للمرئيات من خلال (Input File) وإختيار إسم المرئية الجديدة من (Output) ثم OK كما هو موضح بالملحق الثاني رقم (1).

2-2-5-4 خطوات تطبيق إستقطاع المرئيات (Subset Image)

ببرنامج (ERDAS Imagine) تم إختيار (Interpreter) وإختيار (Utilities) من النافذة المنسدلة ثم إختيار Subset Image لتخرج نافذة جديدة تم إدخال إسم المرئية المراد إستقطاعها (المرئية المخرجة من العملية السابقة لجمع النطاقات) من خلال (Input File) وكذلك إسم المرئية

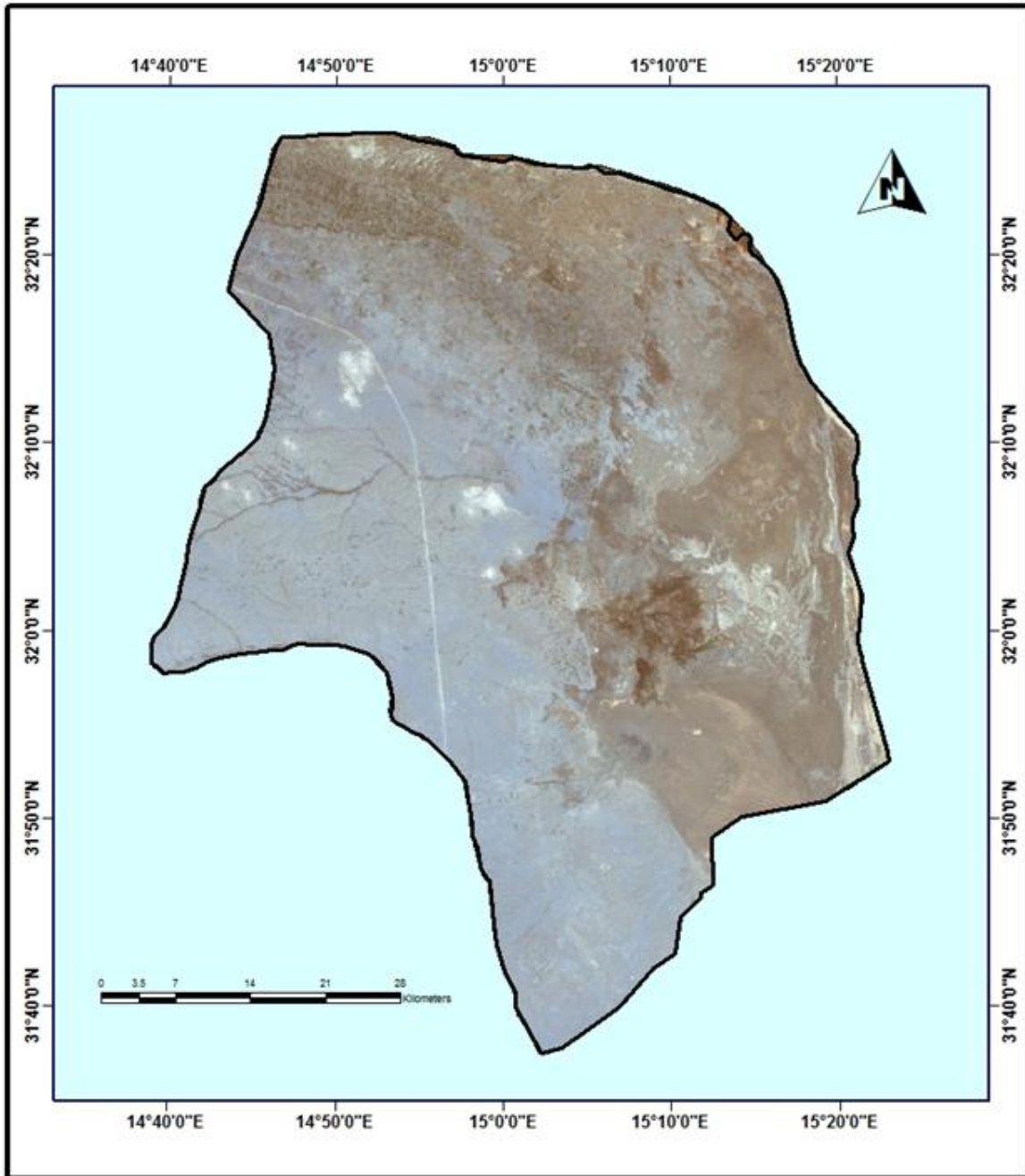
المخرجة من خلال (Output) ومن إختيار (AOI) من المنسدة و تحديد AOI File كما هو موضح بالملحق الثاني رقم (2) والذي يعطى النتيجة النهائية للمرئيات المصححة هندسياً Geometric Correction ومجموعة النطاقات Layers Stack ومستقطعة Subset Image كما هو موضح بالشكل (5-4) والشكل (6-4) والشكل (7-4).

الشكل (5-4) مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 1990م للقمر الاصطناعي لاندسات - 5 بعد تصحيحها هندسياً وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاعها



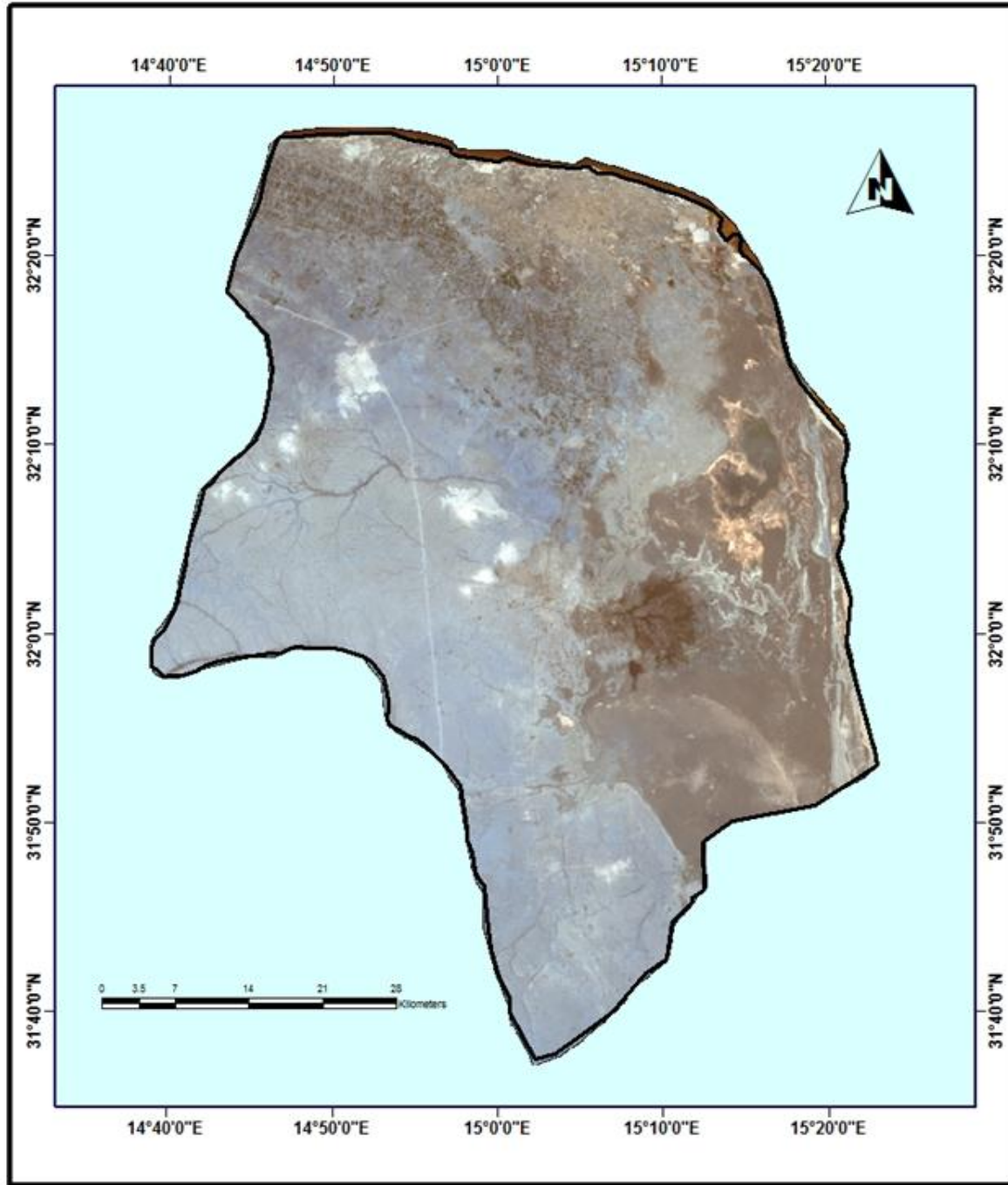
لمصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية من مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (6-4) مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 2001م للقمر الإصطناعي لاندسات - 7 بعد تصحيحها هندسياً وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاها



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية من مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (7-4) مرئية لمنطقة الدراسة لسنة 2009م للقمر الإصطناعي لاندسات - 7 بعد
تصحيحها هندسياً وجمع النطاقات للمرئيات وإستقطاعها



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية من مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

3-5-4 المعالجات الخاصة Special Processing

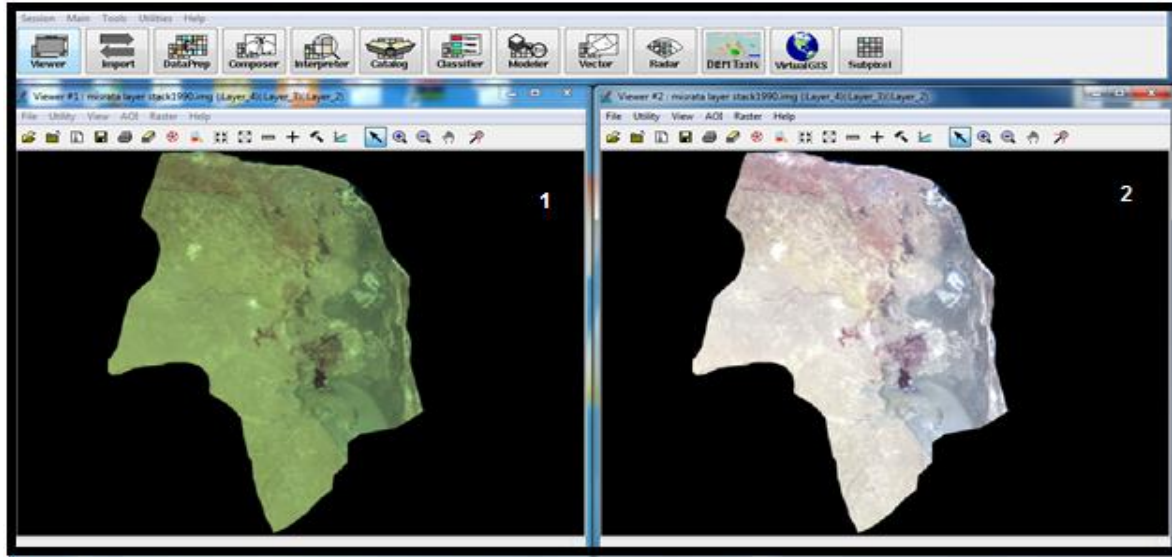
وتهدف إلى جعل المرئية الرقمية أكثر قابلية للرؤية وأن يكون هناك عملية تكاملية بين التفسير البصري للمرئيات والتحليلات الحاسوبية لكي نصل إلى أعلى درجة من تفسير البيانات فالعين المجردة تعجز عن تمييز أكثر من (10- 16) إختلافاً طبيعياً في خواص الصورة ذات المقياس الرمادي (Gray Scale) بينما بطريقة تحليل البيانات الرقمية بإستعمال الحاسب يمكن توسيعها إلى أكثر من 256 مستوى. وبناء على ذلك جاءت عملية التحسين بالحاسب لإبراز هذه الإختلافات ليسهل على العين ملاحظتها ومن ثم يتمكن العقل من تفسيرها ولقد تم تطبيق بعض أساليب التحسين المختلفة بإستخدام برنامج (ERDAS).

1-3-5-4 تحسين الصور والمرئيات Image Enhancement

وهو إظهار تفاصيل الظواهر الجغرافية على المرئية ليسهل تمييزها والتعرف عليها بصرياً فقد يصعب على العين البشرية تمييز الظواهر الجغرافية الصغيرة والظواهر التي تكون فيها الفروق الطيفية والراديو مترية بسيطة حيث يمكن التغلب على هذه المشكلة بتطبيق عملية التحسين وذلك بتطبيق عملية تكبير وتضخيم الفروق الطيفية والراديو مترية البسيطة للظواهر لثرى بسهولة على المرئية كالتحسينات الطيفية والتحسينات المكانية والتي طبقت في البحث تمهيداً لعملية التفسير البصري للمرئية. ولا توجد طريقة واحدة للتحسين قادرة بمفردها على إضهار جميع التفاصيل المطلوبة كما أن بعض طرق التحسين التي تساعد على إضهار تفاصيل معينة للظواهر على المرئية قد تُخفي أو تطمس في الوقت نفسه بعض التفاصيل منها. ولذا ينظر المستخدمون إلى المرئية المحسنة بأنها تكمل بعضها البعض عند إستخدامها لدراسة المعالم والظواهر الجغرافية ويعد تطبيق طريقة نشر البيانات لزيادة التباين (Contrast Stretching) في المرئية مطلب أساسي لجميع مرئيات الإستشعار عن بعد المحسنة والغير محسنة والشكل (4-8) يوضح ذلك أما النوع الثاني من الطرق يتعلق بالتحسين المكاني للمرئية الرقمية والنوع الثالث من الطرق يستخدم للتحسين الطيفي للمرئية الرقمية وكذلك مؤشرات النبات المبنية وفق لمعادلات تجريبية (Vegetation Indices) وتحليل المركبات الرئيسية (Principal Components Analysis (PCA)⁽¹⁾.

1. محمد بن عبدالله أبن محمد ،معالجة صور الإستشعار عن بعد الرقمية بإستخدام برنامج الويس ، جامعة الملك سعود ،

الشكل (4-8) نشر البيانات لزيادة التباين Contrast Stretching



المصدر : عمل الباحث.

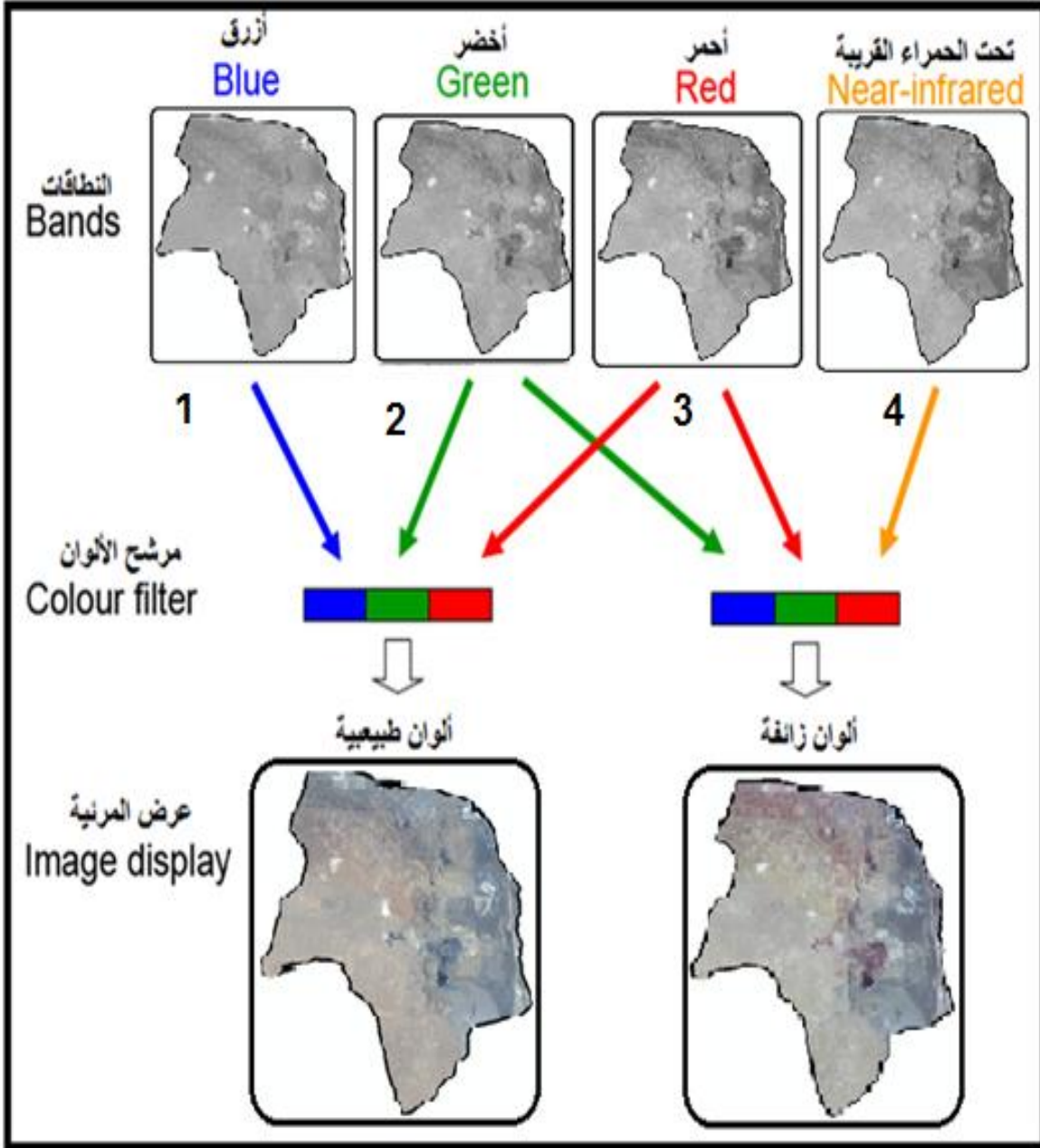
4-3-5-2 مركب الألوان الحقيقية (الطبيعية)

تم الحصول على مرئية ملونة بألوان حقيقية من المرئيات متعددة النطاقات وذلك باستخدام مرئيات نطاقات الأشعة المرئية (نطاق الأشعة الزرقاء ونطاق الأشعة الخضراء ونطاق الأشعة الحمراء) وبعد جهاز المساح الموضوعي TM المحمول على القمر الاصطناعي في برنامج لاندسات 5 - الأمريكي وجهاز المساح الموضوعي المحسن ETM+ المحمول على القمر الاصطناعي في برنامج لاندسات 7 - الأمريكي من الأجهزة القليلة التي استخدمت للتصوير جزئياً في موجات الأشعة الزرقاء . ولذا فإن استخدام مركب الألوان لنطاقات مرئيات المساح الموضوعي يعطي مرئيات ملونة بألوان شبه حقيقية وذلك بوضع مرئية نطاق (1) كمرئية الأشعة الزرقاء في قناة اللون الأزرق و مرئية نطاق (2) كمرئية الأشعة الخضراء في قناة اللون الأخضر و مرئية نطاق (3) كمرئية الأشعة الحمراء في قناة اللون الأحمر⁽²⁾ كما هو مبين بالشكل (4-9).

4-3-5-3 مركب الألوان الخاطئة (الزائفة)

تم تطبيق طريقة مركب الألوان على ثلاث مرئيات إحداها أو جميعها ليست من مرئيات نطاقات الأشعة المرئية فإن الألوان في المرئية المنتجة تكون ألوان غير حقيقية (زائفة False). ولقد تم إنتاج مرئيات مركب الألوان الزائفة والتي بدورها ومن خلالها زادت من معرفتنا بالغطاءات الأرضية لمنطقة الدراسة وكمثال استخدام مركب الألوان الزائف النطاقات (2,3,4) والمبين بالشكل (4-9) في مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)).

الشكل (4-9) مثال على مركب الألوان الطبيعية و مركب الألوان الخاطئة (الزائفة)



المصدر : عمل الباحث .

6-4 تصنيف المرئية Image classification

يقوم تصنيف المرئية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتماداً على خصائص إنعكاساتها الطيفية وإنبعثاتها وجعل المرئية في أصناف أو موضوعات أو أقاليم حسب القيم الرقمية DN لوحداث المرئية اعتماداً على خصائص الإستجابة الطيفية لظواهر سطح الأرض إذ أن لكل نمط من معالم سطح الأرض تظهر تركيب مختلف من الأعداد الرقمية يمكن جمعها في أصناف⁽¹⁾ حسب تجانسها وتمثيلها على شكل خارطة تصنيف يتم من خلالها تحديد المعالم وأصناف

غطاءات الأرض التي تمثلها. وهي تعتبر من الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئية إلى معلومات وهناك أسلوبان رئيسيان في إجراء عملية التصنيف هما:

1. التصنيف غير الموجه (Unsupervised Classification).

2. التصنيف الموجه (Supervised Classification).

1-6-4 طرق التصنيف

التصنيف غير الموجه (Unsupervised Classification): يعتمد التصنيف غير الموجه على إيجاد مجاميع ذات قيم إنعكاسية متشابهة للأعداد الرقمية DN تدعى أصناف طيفية (Spectral Classes) وهذه تمثل معالم أرضية مختلفة في كل صنف وبذلك لا يعتمد على إختيار مناطق تدريب⁽²⁾. ولقد تمت عملية التصنيف الغير الموجه على المرئية لاندسات - 7 لسنة 2001م المبينة بالشكل (4-6) بتحديد التجمعات (Clusters) بصورة أوتوماتيكية بإستخدام الحاسوب الآلي وفق خوارزمية محددة (ISODATA) كما هو مبين بالملحق الثاني (3). وهي طريقة شائعة الإستعمال للتصنيف غير الموجه للتعرف على الأنماط الأرضية⁽³⁾. ولتكوين فكرة أولية عن الأصناف الموجودة في منطقة الدراسة خصوصاً إذا لم تكن هناك معرفة مسبقة بمنطقة الدراسة. فمن خلال واقع الزيارة الميدانية للمواقع تم تصنيف منطقة الدراسة إلى مجموعة من الأصناف ذات القيم الانعكاسية المتشابهة التي تمثل المعالم المرصودة مما نتج عنه التصنيف للمرئية هو في الشكل (4-10).

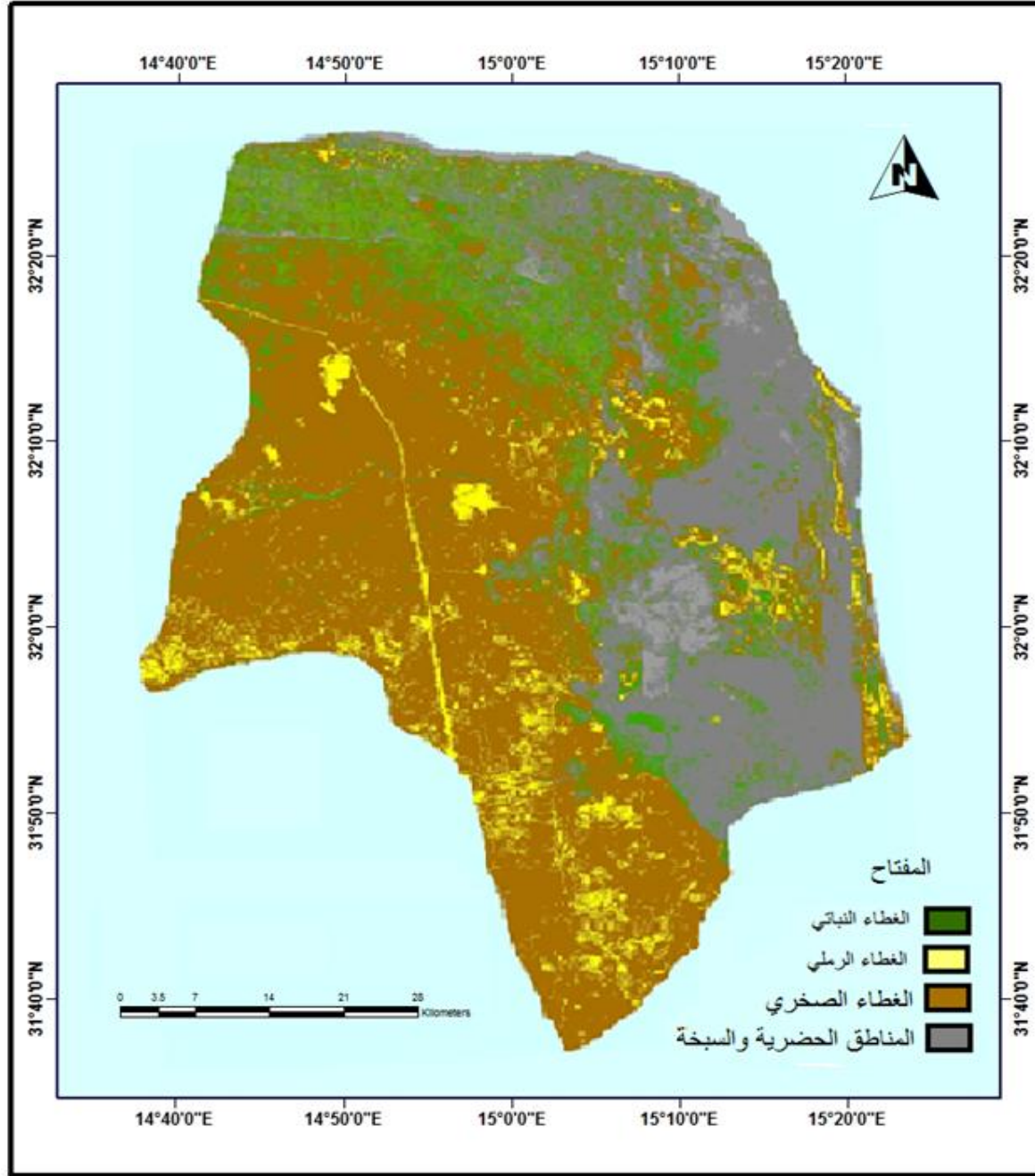
1. توماس م.م. لليساند و رالف و. كيفر، الإستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، ترجمة حسن حلمي خروف وفؤاد العجل،

دمشق، 1994، ص884.

2. Authar H. Robinson et al, Elements of cartography, sixth Edition, John Wiley and sons, Inc. USA, 1995, p217.

3. Brandt Tso, Paul M. Mather, Classification methods for remotely sensed Data, Taylor and Francis, London, 2001, p68-69.

الشكل (10-4) التصنيف الغير موجه للمرئية الفضائية لاندسات -5- لمنطقة الدراسة لسنة 2001م



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية المتحصل عليها من لاندسات - 5 - عن طريق مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

1. التصنيف الموجه (Supervised Classification): تستخدم لتحديد إنتماء عناصر

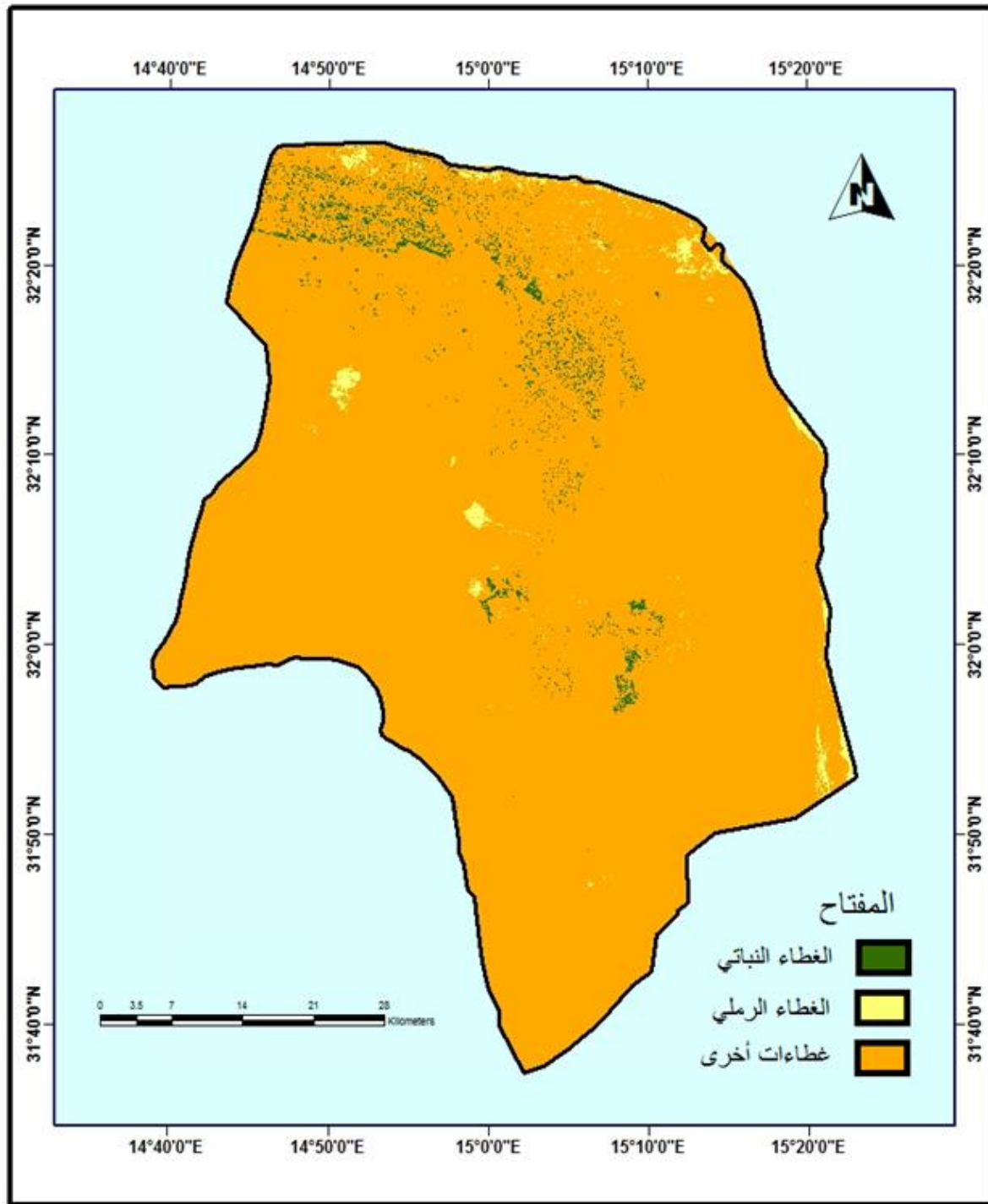
الصورة إلى مجموعة معينة من الأصناف. إذ تطلب منا إختيار مناطق تدريب (Training Area) تمثل كل واحدة من هذه العناصر لتحديد عدد الأصناف. بعد جمع البيانات عن أصناف إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي ومواقعها في منطقة الدراسة من خلال الزيارات الميدانية للحقل والمعطيات المرجعية كالخرائط الطبوغرافية والموضوعية وإدخالها للحاسوب تحسب مجموعة مقاييس إحصائية تبين مدى التباين الوسط والانحراف

المعياري لكل صنف لكي تستخدم لتمييز الأصناف وعلى أساس القيم الإنعكاسية لكل نوع من أنواع الإستعمالات. وللعلم فإن عملية التصنيف الموجه تعتمد بصورة كبيرة على بيانات التدريب في إختيار مناطق التدريب الممثلة على أن تكون دقيقة وموزعة على كافة أنحاء المرئية كي يتيح لمعطيات التدريب أن تمثل كل المتغيرات في أنماط الغطاء الأرضي⁽¹⁾ ولضمان عدم حصول تداخل بين الأصناف المنتخبة. وقد أستخدم المؤشر في تحديد مواقع مناطق التدريب على المرئية بعد تكبيرها على شاشة الحاسوب من خلال رسم حدود لعناصر الصورة لكل منطقة تدريب بدقة لتجنب التداخل بين الخصائص الإنعكاسية لمناطق التدريب المختارة لتحقيق فصل جيد للأصناف⁽²⁾ وطبق التصنيف الموجه على كل من المرئيات الفضائية الثلاثة المبينة بالشكل (4-5) والشكل (4-6) والشكل (4-7) وإستعمال طريقة المعامل التشابهي الأعلى (Maximum Likelihood). والسبب في إختيار هذه الطريقة للتصنيف هو لدقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب عن غيره من أساليب التصنيف الموجه إذ يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالية بالإعتماد على القيم الإنعكاسية لهذه الخلايا ببرنامج Arc-Gis بعد تحديد مناطق التدريب وبناء ملف مناطق التدريب بواسطة (Draw training Sample with Polygon) وتكوين جدول (Training Sample) وManager. وتتم عملية مسح المرئية الفضائية بواسطة الحاسوب لغرض نقل عناصر المرئية إلى الأصناف المطلوبة بالإعتماد على قيم الشدة الإنعكاسية الطيفية لكل عناصر المرئية بعد تحديد الأصناف وعدد القنوات الطيفية المستخدمة بعملية التصنيف كما هو مبين بالملحق الثاني رقم (4). وصنفت إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة ومن ثم توزيعها في ثلاثة أصناف وكان الناتج الشكل (4-11) والشكل (4-12) والشكل (4-13).

1. توماس م.م. لليساند و رالف و. كيفر، الإستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، ترجمة حسن حلمي خروف وفؤاد العجل، دمشق، 1994 ص898.

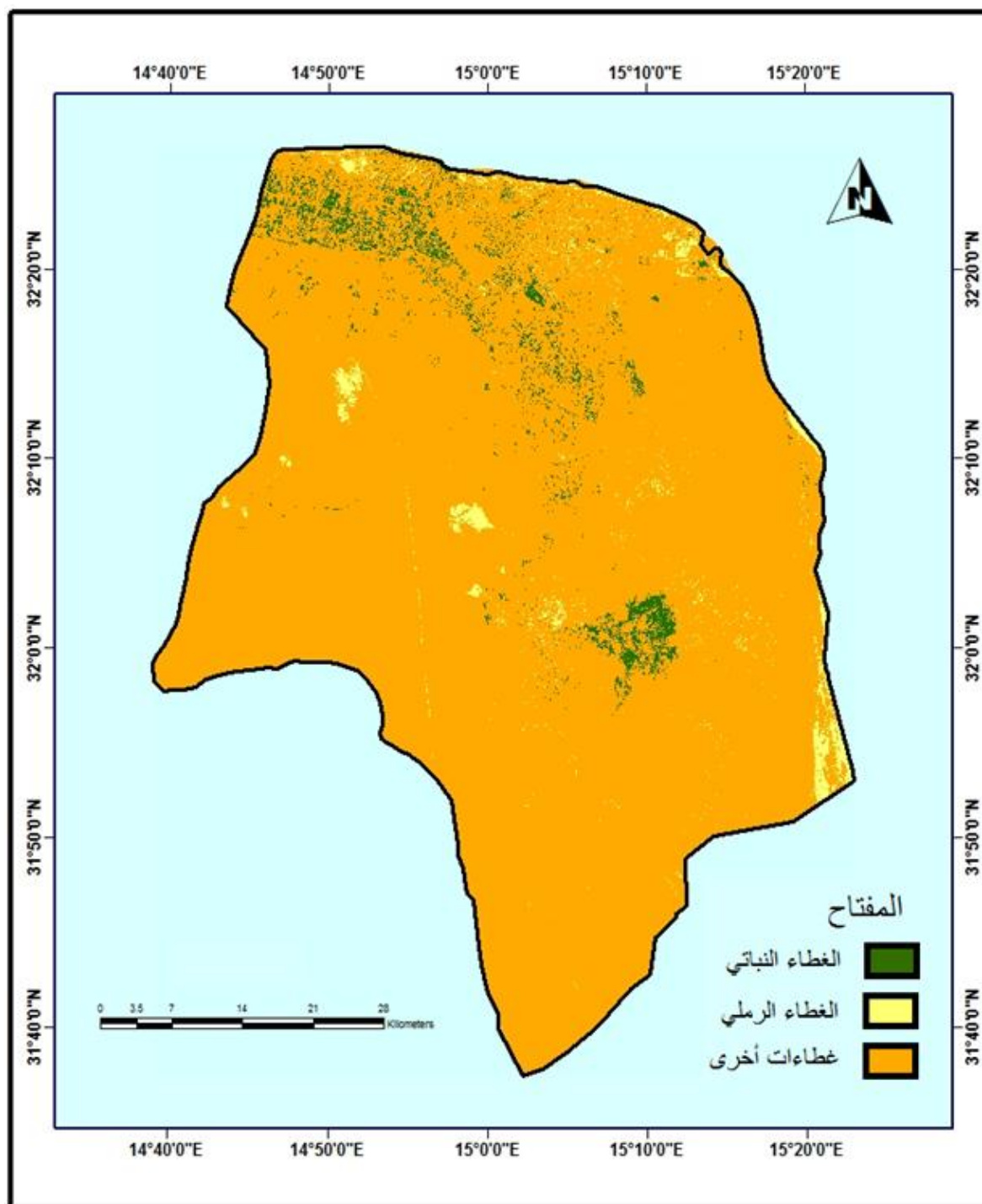
2. عمر برهان الجراح، دراسة مورفومترية لنهر دجلة بين سامراء وبغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي، إطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد، غير منشورة، 1995، ص56.

الشكل (4-11) التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات - 5 لمنطقة الدراسة لسنة 1990م



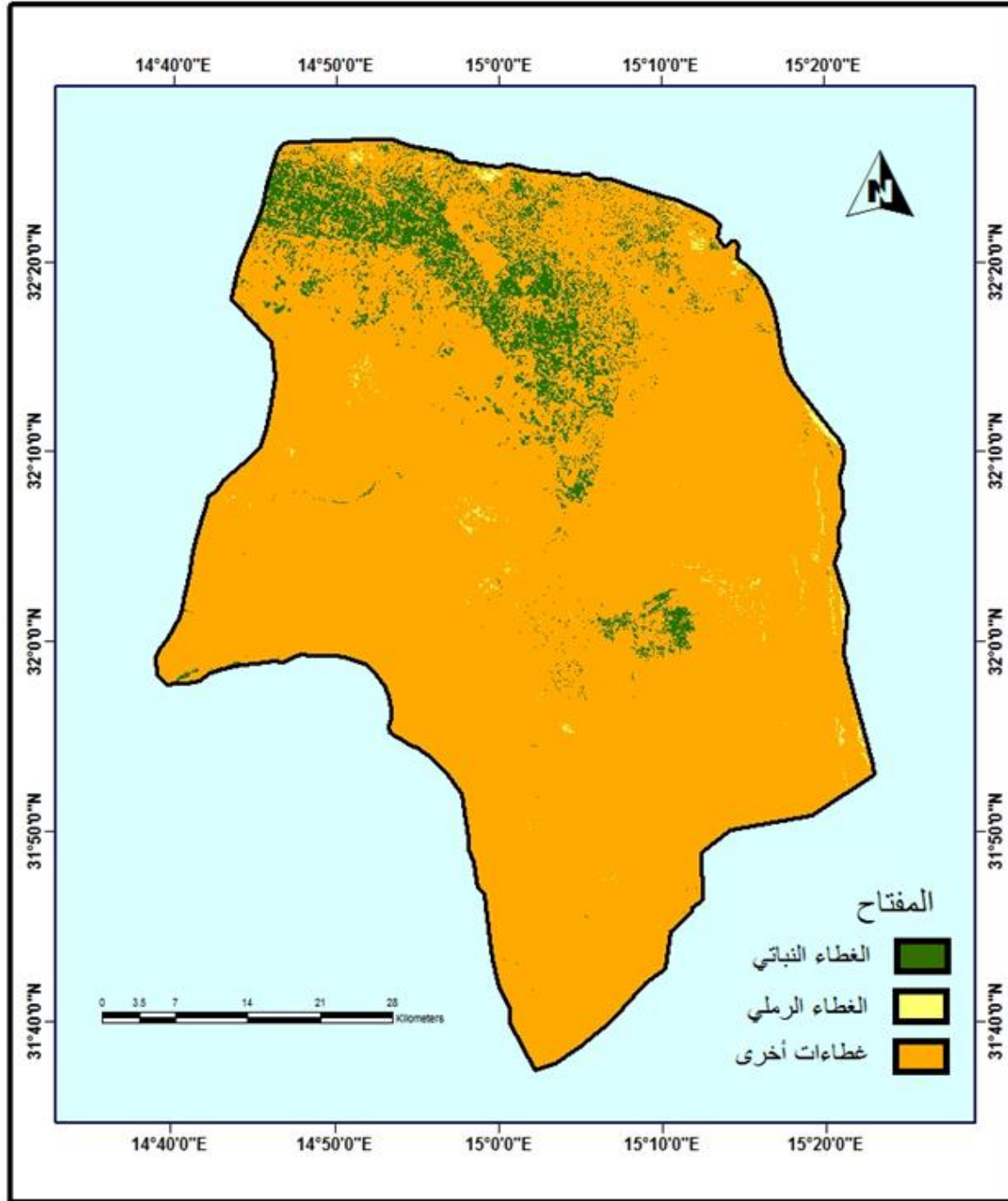
المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية المتحصل عليها من لاندسات - 5 عن طريق مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (4-12) التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات - 7 لمنطقة الدراسة لسنة 2001م



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية المتحصل عليها من لاندسات - 7 عن طريق مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (4-13) التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لاندسات - 7 لمنطقة الدراسة لسنة 2009م



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على المرئية الفضائية المتحصل عليها من لاندسات - 7 عن طريق مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

4-6-2 نتائج التصنيف الموجه والمناقشة

مرئيات الأقمار الإصطناعية التي تم الحصول عليها لمنطقة الدراسة من مركز الإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء على ثلاثة فترات متباعدة الإختلاف الزمني (أشهر فصول السنة) في إلتقاط المرئية الفضائية حيث تم أخذ مرئية لهذه المنطقة بواسطة القمر الإصطناعي لاندسات- 5 سنة

1990م (1-8-1990م) ومرئيتان لنفس المنطقة بواسطة القمر الإصطناعي لاندسات- 7 لسنة 2001م (26-12-2001م) وسنة 2009م (7-4-2009م) كان له أثر على نتائج الغطاء النباتي و إمتداده (المحاصيل الزراعية ومواسم الزراعة) وبعد إجراء عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية أستخرجت إحصائيات (Statistics) للأصناف والتعرف على النسبة التي يشغلها كل نمط غطاء من المساحة الكلية 369,510.24 هكتار تقريباً حيث يلاحظ من الجدول (4-1) والجدول (4-2) والجدول (4-3) والأشكال البيانية المتمثلة في الشكل (4-14) والشكل (4-15) والشكل (4-16) الآتي :

1. الغطاء النباتي: الغطاء النباتي يغطي ما مساحته 4,727.09 هكتار تقريباً ما نسبته 1.27 % من منطقة الدراسة لسنة 1990م لتصل بعد أحد عشرة سنة بإرتفاع إلى ما مساحته 6,523.77 هكتار ما نسبته 1.77% لسنة 2001 م وبعد ثمان سنوات أخرى تلت لسنة 2001 م وصلت إلى ما مساحته 16,649.00 هكتار ما نسبته 4.50 % لسنة 2009م.
2. الغطاء الرملي : بلغت المساحة التي تغطيها 1,209.05 هكتار تقريباً أي ما نسبته 0.32% لسنة 1990م ووصلت إلى 1,872.75 هكتار أي ما نسبته 0.51 % لسنة 2001م و 2,200.05 هكتار أي ما نسبته 0.60 % لسنة 2009 م .
3. غطاءات أخرى : تشمل الغطاءات الأخرى السبخة والغطاءات الصخرية وإستعمالات الأراضي حيث بلغت المساحة التي تغطيها 363,574.1 هكتار أي ما نسبته 98.41 % لسنة 1990م و 361,113.71 هكتار أي ما نسبته 97.72 % لسنة 2001م و 352,661.19 هكتار أي ما نسبته 94.90 % لسنة 2009 م .

الجدول (4-1) مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية

المصنفة تصنيف موجه لسنة 1990م

لون الصنف	لسنة 1990م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	1.27 %	4,727.09	47.27	الغطاء النباتي
	0.32 %	1,209.05	12.09	الغطاء الرملي
	98.41 %	363,574.1	3635.74	غطاءات أخرى
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة 1990م.

الجدول (2-4) مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية

المصنفة تصنيف موجه لسنة 2001م

لون الصنف	لسنة 2001م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	1.77 %	6,523.77	65.24	الغطاء النباتي
	0.51 %	1,872.75	18.73	الغطاء الرملي
	97.72 %	361,113.71	3611.14	غطاءات أخرى
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة 2001م.

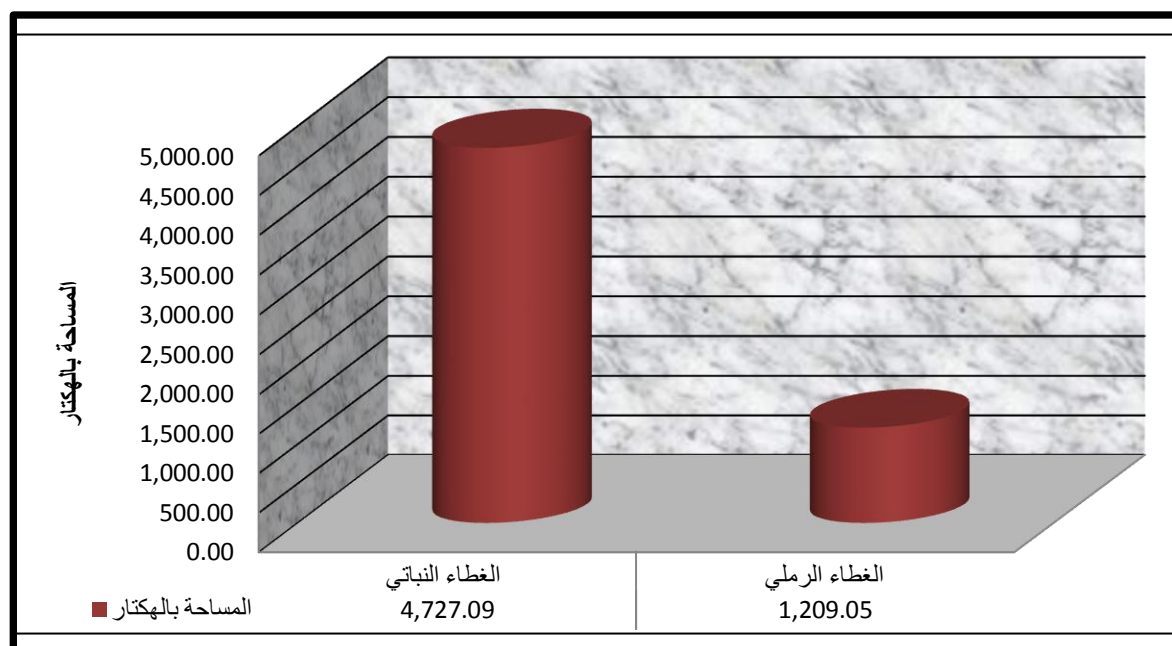
الجدول (3-4) مساحة أنماط غطاء الأرض داخل منطقة الدراسة المستخرجة من المرئية الفضائية

المصنفة تصنيف موجه لسنة 2009م

لون الصنف	لسنة 2009م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	4.50 %	16,649.00	166.49	الغطاء النباتي
	0.60 %	2,200.05	22.00	الغطاء الرملي
	94.90 %	352,661.19	3526.61	غطاءات أخرى
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

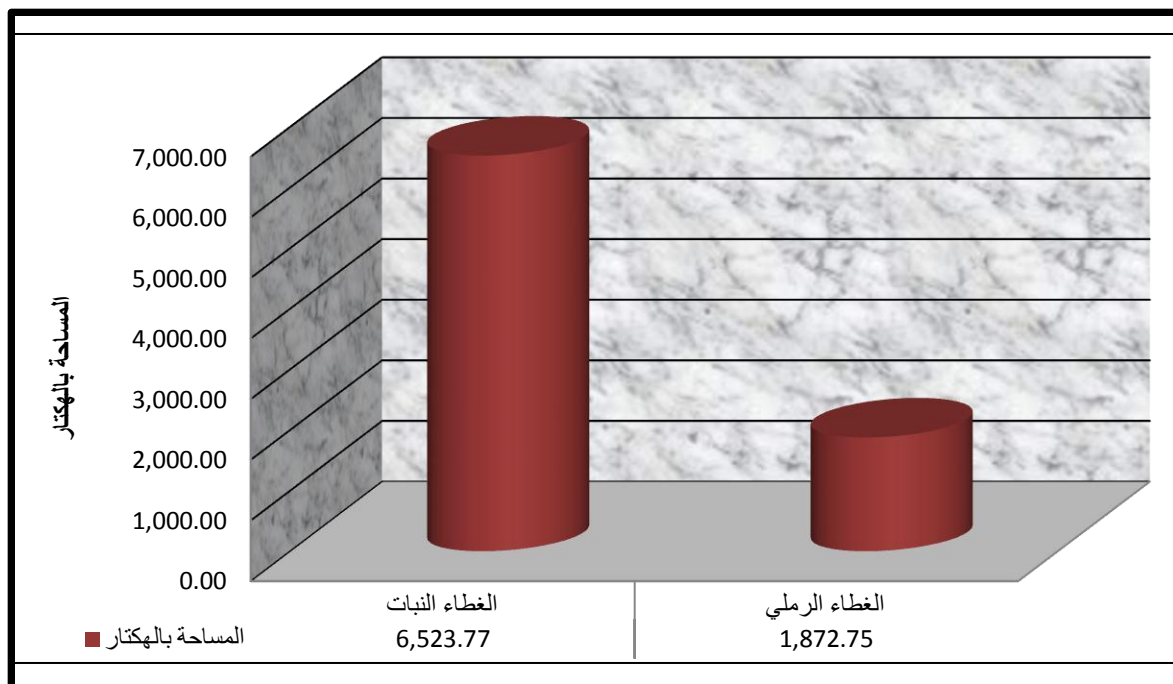
المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة 2009م.

الشكل (14-4) تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 1990م



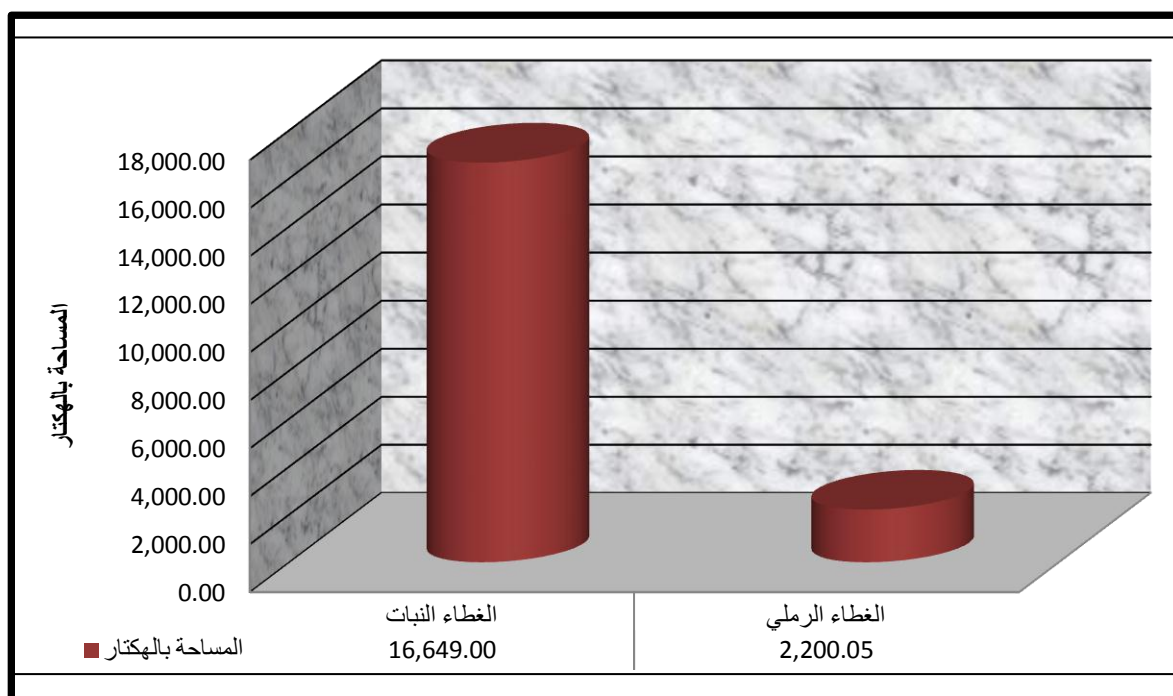
المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على الجدول (1-4).

الشكل (15-4) تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 2001م



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على الجدول (2-4).

الشكل (16-4) تمثيل بياني لمساحة الغطاء النباتي والغطاء الرملي لسنة 2009م



المصدر: عمل الباحث إعتماًداً على الجدول (3-4).

3-6-4 تقييم (دقة) التصنيف Classification Accuracy Assessment

تعتبر عملية تقييم نتائج التصنيف الخطوة الأخيرة والمهمة في عمليات التصنيف إذ الهدف منها التعرف على مدى تجميع خلايا وعناصر المرئية تجميعاً صحيحاً بحيث تكون قد وضعت كل مجموعة منها تبعاً للصنف الذي تمثله حقيقة وتقييم ذلك كمياً لإستنتاج مدى إمكانية الاعتماد على نتائج ذلك التصنيف في تطبيقات علوم الأرض المختلفة. وتقاس بالتوافق أو التطابق بين الأصناف المدققة حقلياً أو المسلم بصحتها والأصناف غير المعرفة في المرئية المصنفة فإذا كان تصنيف المرئية متطابقاً مع المعايير يمكن القول بأن التصنيف دقيق⁽¹⁾. ولحساب الدقة تم إتباع الآتي :

3-6-4-1 مصفوفة الأخطاء Error Matrix

حُدِدت أنواع إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي من خلال التدقيق الحقلي بواسطة الزيارات الحقلية للمواقع المخصصة للتدقيق في منطقة الدراسة وبالإستعانة بالخرائط الطوبوغرافية والموضوعية. ودققت النتائج النهائية للتصنيف لمنطقة الدراسة بإستخدام جدول الإحتمال (مصفوفة الأخطاء) (Error Matrix) الموضح بالجدول (4.4) والتي تمثل الصفوف أصناف غطاء الأرض في مرئية الأرض الحقيقية (Ground-Truth Image) والأعمدة أصناف غطاء الأرض في المرئية المصنفة (Classified Image). ولتحديد الخطأ الحاصل في موقع الصنف على الخريطة من خلال تقدير الزيادة الحاصلة في صنف معين (الإضافة Commission) وتقدير النقص الحاصل في نفس الصنف (الحذف Omission) أي إن الزيادة في صنف معين يكون نقصاناً في الصنف الآخر. ولعمل ذلك تمت مقارنة المرئية المصنفة مع بيانات مرجعية (Reference Data) لأنماط الإستخدام الفعلي داخل منطقة الدراسة التي حصل عليها في إنشاء العمل الميداني. وتشير العناصر القطرية في الجدول (4.4) للمصفوفة إلى عدد العينات التي تتطابق فيها نتائج التصنيف مع البيانات المرجعية و تمثل العناصر الغير قطرية في كل صف عدد خلايا الصورة من عينة الإختبار والتي تم تصنيفها خطأ (وضعت تبعاً لصنف لا تمثله حقيقة).

3-6-4-2 أنواع دقة التصنيف في تقدير دقة تصنيف المرئية المصنفة لمنطقة الدراسة

تم تطوير العديد من طرق الإحصاء التي بواسطتها يمكن لمصفوفة الأخطاء أن تستخدم لتقدير دقة الصورة أو المرئية المصنفة. والطرق الأكثر شيوعاً كما يوضحه الجدول (4.4) هي :

1. James B. Campell, Introduction to remote sensing, 2nd. Ed., Guilford press, New York, 1996, p375.

1. الدقة الكلية (Overall Accuracy): ويطلق عليها أيضاً الصحيح المئوي (Percent Correct) والتي بالإمكان حسابها عن طريق استخدام مصفوفة الأخطاء (Error Matrix) وتحسب بقسمة مجموع قيم الخلايا أو العناصر القطرية على المجموع الكلي لقيم الخلايا لذلك يطلق عليه أيضاً التقييم الكلي للمرئية الفضائية⁽¹⁾.
2. التقييم الجزئي: من خلاله يتم التعرف على مدى تقدير دقة تصنيف البيانات بالنسبة لكل نوع بشكل منفرد ويضم التقييم الجزئي طريقتان في تقدير دقة التصنيف حيث بالإمكان إقامة دقة التصنيف لكل نمط غطاء أرضي بطريقتين مختلفتين وهما على النحو الآتي:
 - أ- دقة المستخدم (User Accuracy): يطلق عليها أيضاً خطأ الإضافة (Commission) وهي النسبة المئوية للخلايا المتنبأ بها لتكون نمط استخدام والتي تم تثبيتها بالصنف الصحيح كما حددت من خلال المعلومات المرجعية (Ground Truth) والتي تعكس دقة المستخدم (Commission Errors) لإمكانية إرتكاب أخطاء في الخلايا المتنبأ بها للصنف الواحد (One Class) لأن بعض الخلايا المتوقع تثبيتها في طبقة معينة قد تكون غير صحيحة. وتحسب دقة استخدام كل نمط باستخدام مصفوفة الأخطاء من خلال رقم الخلية القطري مقسوماً على العدد الكلي للصنف الواحد.
 - ب- دقة المنتج (Producer Accuracy): يطلق عليها أيضاً خطأ الحذف (Omission) وهي عدد الخلايا التي تمتلك تصنيفاً صحيحاً في أنماط استخدام الأرض وتعكس دقة المنتج لحذف الأخطاء (Omission Error) للخلايا التي تنتمي فعلياً للصنف (Class) كما حددت في الميدان من خلال المعلومات المرجعية لأن بعض هذه الخلايا سوف يصنف أيضاً بشكل غير صحيح وكانت مبنية على أنها صنف في المرئية المصنفة. يمكن حساب دقة المنتج لكل نمط استخدام باستخدام مصفوفة الأخطاء من خلال رقم الخلية القطري مقسوماً على العدد الكلي للعمود الواحد⁽²⁾.
3. طريقة كابتا الإحصائية (Kappa Statistic): تعتمد هذه الطريقة على قياس التجاوب (Agreement) إلى جانب الإحتمالية (Chance) في مقارنة تصنيف بأخر مع الأخذ بعين الاعتبار جميع عناصر مصفوفة الأخطاء⁽³⁾. ويمكن حسابها بالمعادلة الآتية:

1. منار محمد أحمد شولي ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد رسالة ماجستير "غير منشورة" جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين 2008 م ص 111.

2. منار محمد أحمد شولي ، مصدر سابق ، ص 112.

3. منار محمد أحمد شولي ، مصدر سابق ، ص 113.

الجدول (4-4) تقدير دقة التصنيف لمنطقة الدراسة

خطأ الإضافة (Commission) دقة المستخدم (User Accuracy)			العدد الكلي	استعمالات الأرض المفسرة من المرئية الفضائية				رقم الصنف		أصناف استعمالات الأرض والغطاء الأرضي
الدقة لكل صنف	نسبة الأخطاء في الصنف (i)	عدد الأخطاء في الصنف (i)		3	2	1				
%96.5	%3.5	9	259	3	6	250	1	الغطاء النباتي		
%90.2	%9.8	13	133	10	120	3	2	كثبان رملية		
%8.3	%1.7	16	96	80	11	5	3	أخرى		
%96.1	%3.9	19	488	93	137	258	العدد الكلي			
			19	13	17	8	عدد الأخطاء في الصنف (i)			
			%3.9	%14	%12.4	%3.1	نسبة الأخطاء في الصنف (i)			
			%96.1	%86	%87.6	%96.9	الدقة لكل صنف			
									خطأ الحذف (Omission) دقة المنتج (Producer Accuracy)	

المصدر من عمل الباحث.

Kappa Classification Statistic

$$= \frac{\text{Ovefrall Classification Agguracy} - \text{Expected Classification Agguracy}}{1 - \text{Expected Classification Agguracy}}$$

$$\text{تقييم كبا الإحصائي} = \frac{\text{دقة التصنيف الكلي} - \text{الدقة المتوقعة}}{1 - \text{الدقة المتوقعة}}$$

الجدول (5-4) مصفوفة الأخطاء لأنماط الغطاءات الأرضية في المرئية

الصنف	غطاء بناتي	غطاء رملي	أخرى	أعمده (دقة المستخدم)	المجموع
غطاء بناتي	66822	35483	24087	259	126392
غطاء رملي	34314	18221	12369	133	64904
أخرى	24768	13152	8928	96	46848
صفوف (دقة المنتج)	258	137	93	488	
	125904	66856	45384		238144

المصدر : عمل الباحث.

$$0.92 = 488 \div (250 + 80 + 120) = \text{دقة التصنيف الكلي من الجدول (4.4)}$$

$$= 238144 \div (8928 + 18221 + 66822) = \text{الدقة المتوقعة من الجدول (5.4)}$$

$$0.4 = 238144 \div 93971 = \text{الدقة المتوقعة}$$

$$\frac{\text{دقة التصنيف الكلي} - \text{الدقة المتوقعة}}{1 - \text{الدقة المتوقعة}} = \text{بالتطبيق في معادلة تقييم كبا الإحصائي}$$

$$\%87 = 0.87 = \frac{0.52}{0.6} = \frac{0.4 - 0.92}{0.4 - 1} = \text{إذاً تقييم كبا الإحصائي}$$

7-4 مؤشر الاختلاف المعدل للنبات Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

هي إحدى طرق المعالجات الرقمية التي تعمل على التحسين الطيفي الذي يستخدم للكشف عن الغطاء النباتي ومراقبته وتساعد بدورها في وصف التوزيع المكاني للنبات وحالته في المناطق المدروسة إذ يظهر في المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف باللون الأبيض وفي المناطق ذات الغطاء النباتي القليل بإنعكاسية منخفضة أي يقل التدرج في اللون الأبيض لأن هذا المؤشر يعتمد على أساس العلاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة الحمراء المرئية حيث إنعكاسية النبات العالية في النطاق تحت الأحمر القريب (NIR) وإنخفاض إنعكاسيته في النطاق الأحمر المرئي. وفق الصيغة الرياضية الآتية لكل مستشعر للأقمار المستخدمة حيث أن:

$$\frac{Bandx - Bandy}{Bandx + Bandy} = NDVI$$

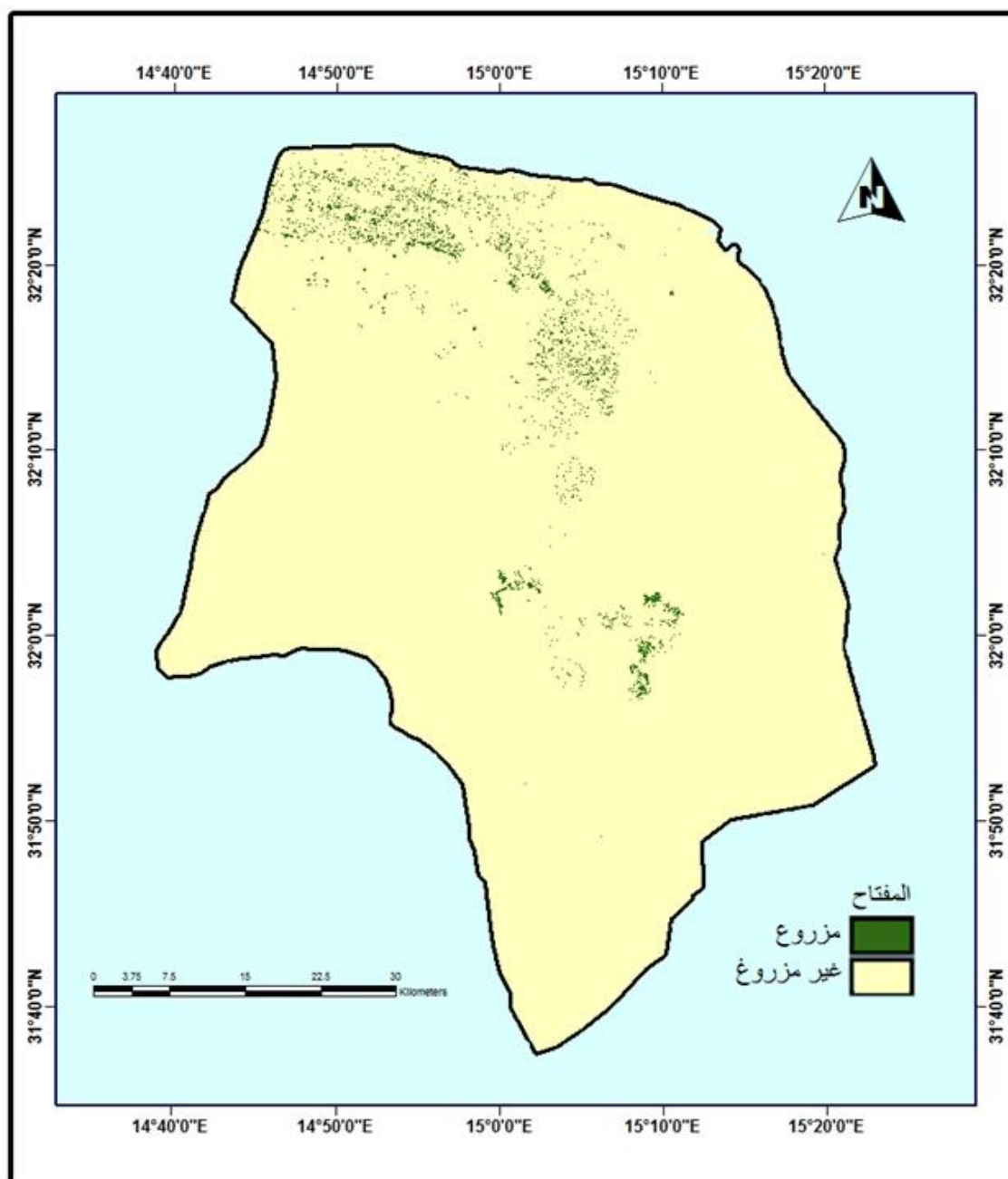
وبتطبيق هذه الصيغة على القمر الاصطناعي LANDSAT ETM+ بإستعمال مؤشر الاختلاف المعدل للنبات وإستعمال القناة الرابعة عن x والقناة الثالثة عن y نحصل على :

$$\frac{Band4 - Band3}{Band4 + Band3} = NDVI$$

علماً بأن القيم المستخرجة تكون ما بين -1 لتوضح المناطق الخالية من الغطاء النباتي وإلى +1 وتوضح مناطق تواجد الغطاء النباتي . وبعد تطبيق هذا المؤشر NDVI من خلال برنامج ARC GIS على مرئيات منطقة الدراسة الموضحة بالشكل (4-5) والشكل (4-6) والشكل (4-7) كانت النتيجة لمرئيات ذات تدرج رمادي غير واضحة مما دعي لإستخدام تقنية الألوان لزيادة وضوح المرئيات كما مبين بالشكل (4-14) والشكل (4-15) والشكل (4-16) وكانت خطوات العمل كما هو مبين بالملحق الثاني رقم (5). ولهذا التحليل دور كبير جداً وفعال عندما تكون المرئية كبيرة والغطاء

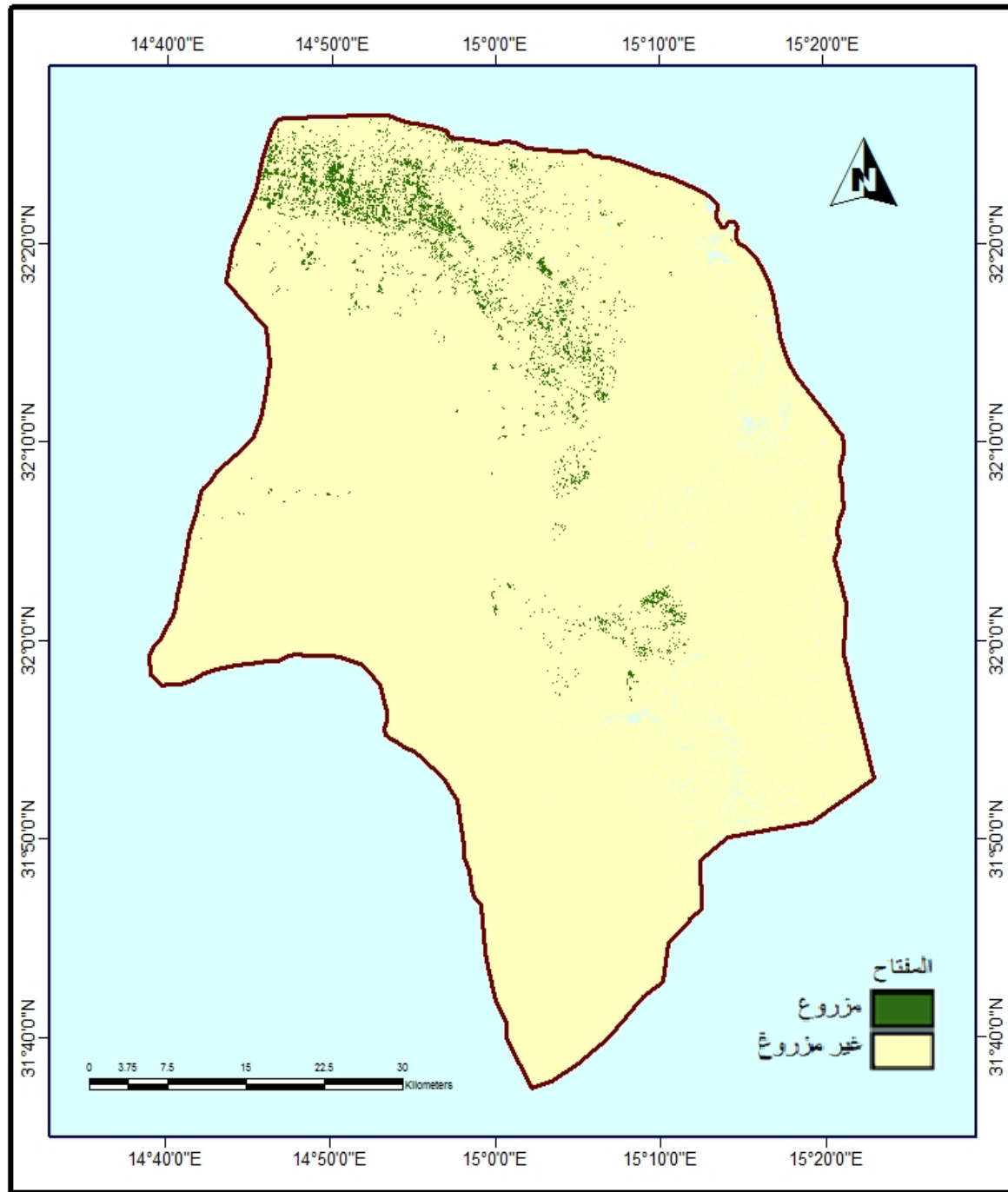
النباتي غير واضح وذلك بسبب قلة التفاصيل نتيجة التعميم وهذا كان ملاحظ في المرئيات وقد تم الاستفادة من جميع بيانات المرئيات الفضائية في الدراسة لتحديد التوزيع الجغرافي للغطاء النباتي ومراقبة وكشف التغيرات التي حدثت بها. وقد لعبت المعالجة الرقمية لمرئيات الأقمار الاصطناعية دوراً بارزاً في إمكانية التفسير الأفضل والدقيق لمحتوى المرئيات وتوضيح كافة المعالم الجغرافية المراد دراستها مما جعلها أكثر قابلية للتفسير البصري وسهل من عملية إستخلاص معلومات الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة وخاصة فيما يتعلق بالغطاء النباتي لكونه العنصر الأساسي للبحث.

الشكل (4-17) نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 5 لسنة 1990م



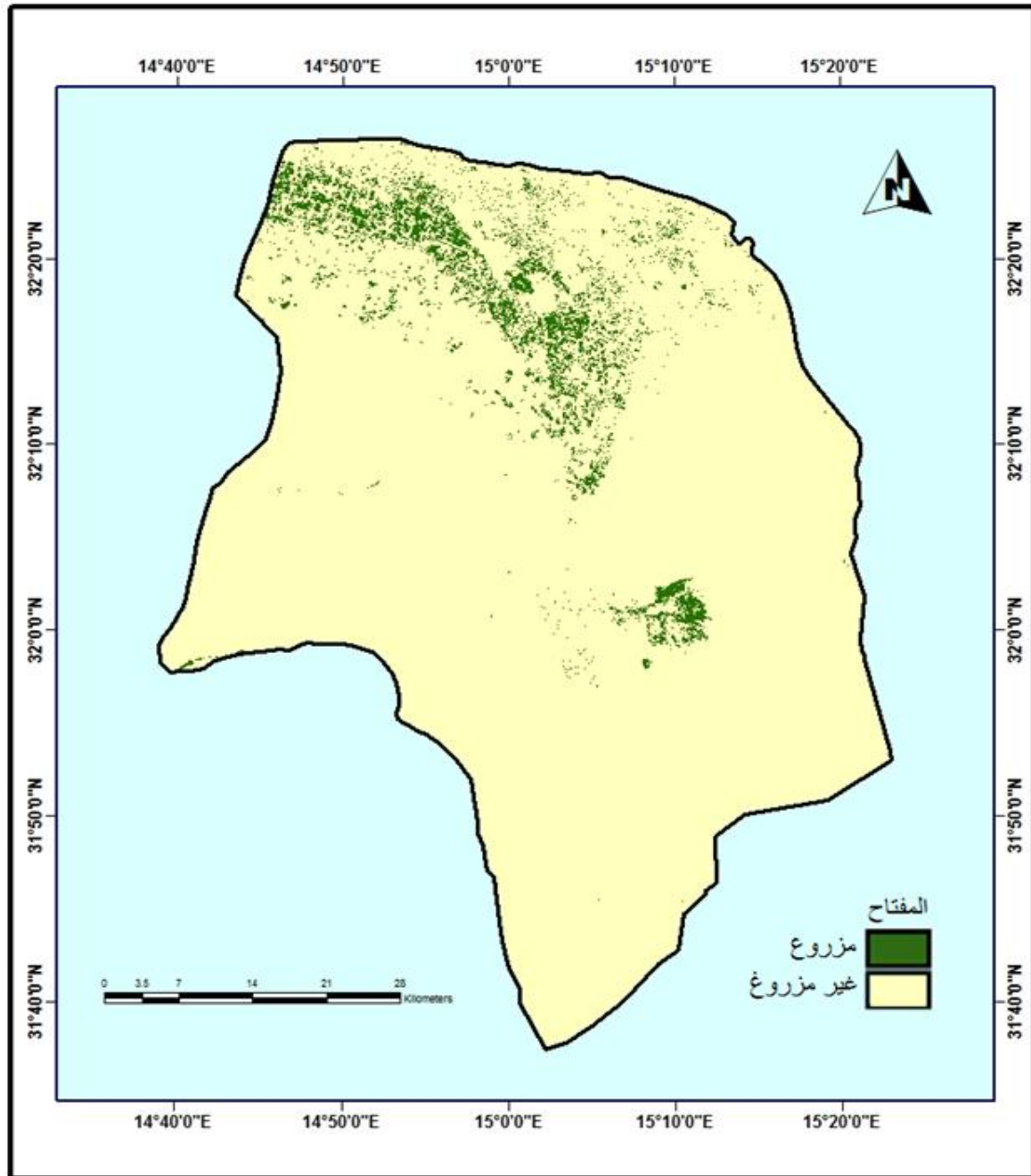
المصدر: عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية من مركز الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (4-18) نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 7
لسنة 2001م



المصدر : عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية من مركز الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

الشكل (4-19) نتيجة تطبيق مؤشر الاختلاف المعدل للنبات (NDVI) على المرئية لاندسات - 7 لسنة 2009م.



المصدر : عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية من مركز الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

وقد كانت المرحلة الأخيرة في المعالجة الرقمية باستخدام دليل المؤشر النباتي NDVI هي الأبرز في عملية كشف الإمتداد الجغرافي للغطاء النباتي في منطقة الدراسة والجدول (6.4) والجدول (7.4) الجدول (8.4) والشكل (4-20) توضيح لنتائج الحساب المعتمد على مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI.

الجدول (4-6) مساحة المزرع والغير مزرع لسنة 1990م المحسوبة من نتائج مؤشر الاختلاف
المعدل للنبات NDVI

لون الصنف	لسنة 1990م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	1.38 %	5,090.13	50.90	مزرع
	98.62 %	364,420.11	3644.20	غير مزرع
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على نتائج مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI للمرئية 1990م.

الجدول (4-7) مساحة المزرع والغير مزرع لسنة 2001م المحسوبة من نتائج مؤشر الاختلاف
المعدل للنبات NDVI

لون الصنف	لسنة 2001م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	2.10 %	7,751.06	77.51	مزرع
	97.90 %	361,759.18	3617.59	غير مزرع
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

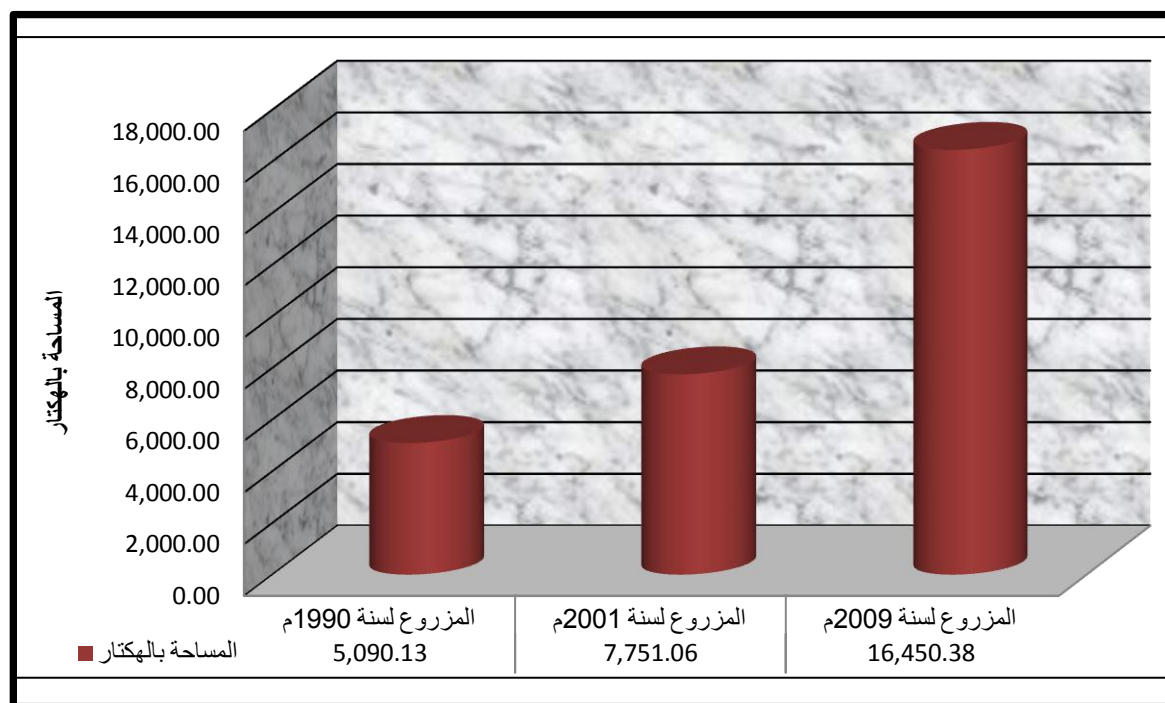
المصدر: عمل الباحث اعتماداً على نتائج مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI للمرئية 2001م.

الجدول (4-8) مساحة المزرع والغير مزرع لسنة 2009م المحسوبة من نتائج مؤشر
الاختلاف المعدل للنبات NDVI

لون الصنف	لسنة 2009م			أصناف إستعمالات الأراضي
	%	هكتار	كيلومتر مربع	
	4.45	16,450.38	164.50	مزرع
	95.55	353,059.86	3530.60	غير مزرع
	100 %	369,510.24	3695.10	المساحة الكلية

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على نتائج مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI للمرئية 2009 م.

الشكل (4-20) تمثيل بياني لمساحة المزرع لسنوات 1990م , 2001م , 2009م



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على الجدول (4-6) و الجدول (4-7) و الجدول (4-8).

1-7-4 نتائج الغطاء النباتي مع مؤشر الاختلافات الخضرية للغطاء النباتي (NDVI)

من خلال الجدول (4-6) والجدول (4-7) والجدول (4-8) والشكل (4-20) نلاحظ التالي :

- منطقة الدراسة لسنة 1990م تعبر عن مناطق للغطاء النباتي المزروعة وتغطي 5,090.13 هكتار أي ما نسبته 1.38 % والغير مزروع 364,420.11 هكتار أي ما نسبته 98.62 %.
- منطقة الدراسة لسنة 2001م تعبر عن مناطق للغطاء المزروع وتغطي 7,751.06 هكتار أي ما نسبته 2.10 % والغير مزروع 361,759.18 هكتار أي ما نسبته 97.90 %.
- منطقة الدراسة لسنة 2009م ما هي إلا مناطق الغطاء النباتي المزروعة وتغطي 16,450.38 هكتار أي ما نسبته 4.45 % والغير مزروع 353,059.86 هكتار أي ما نسبته 95.55 %.

2-7-4 نصيب الفرد من المناطق المزروعة

الحسابات التي تم التوصل إليها وفق البيانات السكانية المتوفرة للأعوام 1990م و 2001م و 2009م كما مبين بالملحق الأول رقم (4) ومن ثم البحث علي نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي حسب القراءة من الجدول (4.9) بلغ عدد السكان لسنة 1990م حوالي 206363 نسمة و بينما سنة 2001م بلغ عدد السكان 277615 نسمة وسنة 2009م بلغ عدد السكان 336466 نسمة

مما يعني بأن الزيادة في عدد السكان بما نسبته 61% وذلك خلال السنوات من 1990م وحتى 2009م في حين بلغ نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي لعام 1990م 246.66 متر مربع وأما في عام 2001م فبلغ نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي 279.20 متر مربع و عام 2009م بلغ نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي 488.92 متر مربع. وهذا يشير إلى زيادة نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي زيادة طفيفة من عام 1990م إلى عام 2001م و إرتفاع كبير بعد ذلك في نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي في عام 2009م .

الجدول (4-9) نصيب الفرد من مساحة الغطاء النباتي

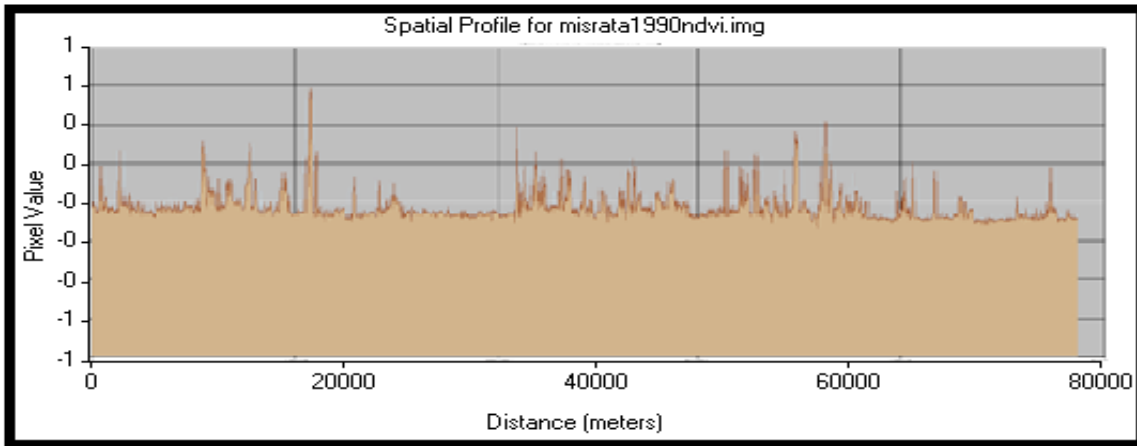
2009م	2001م	1990م	
336466	277615	206363	عدد السكان(نسمة)
16,450.38	7,751.06	5,090.13	مساحة الغطاء النباتي (هكتار)
488.92	279.20	246.66	نصيب الفرد من المناطق المزروعة (م ²)

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على نتائج مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI وكشف السكان بمكتب السجل المدني مصراتة.

3-7-4 رصد قيم مؤشر الاختلاف المعدل للنبات Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

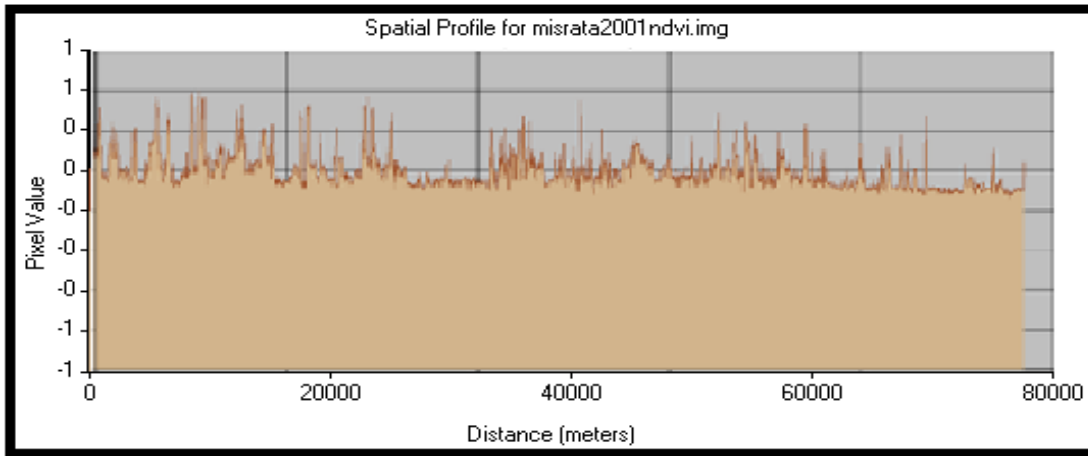
تتحصر القيم بين (-1 إلى +1) فالقيم السالبة تعتبر مؤشر لتدهور وإنحسار الغطاء النباتي وأما القيم الموجبة فتعتبر مؤشر لوجود الغطاء النباتي. فمن خلال رصد عدة مناطق عشوائية تم أخذ مقطع عرضي طولي وآخر مصلع لنفس المنطقة المختارة (بنفس الإحداثيات) للأعوام 1990م و 2001م و 2009م كما هو مبين في الملحق الثاني رقم (6 - أ) و(6 - ب) وكانت النتائج كما تشير إليها الأشكال من رقم (21-4) إلى الشكل (23-4) والشكل (24-4) والشكل (25-4) والشكل (26-4) بأن معظم القيم للـ NDVI في عام 1990م كانت موجبة في الغالب وكذلك للعامين 2001م و2009م لأن المناطق التي تم اختيارها مناطق مزروعة في الأساس ولكن ما نلاحظه هو أن كثافة الغطاء النباتي تختلف خلال الأعوام الثلاثة حيث أنها سجلت إرتفاعاً في كثافة الغطاء النباتي من عام 1990م و 2001م إلى عام 2009م وهذه الزيادة وافقها كذلك زيادة في المساحات المزروعة وهذا ما تم الإشارة إليه سابقاً من خلال النتائج والحسابات الموضحة في الشكل (20-4) والجدول من الجدول (6.4) إلى الجدول (8.4).

الشكل (4-21) تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (1990م)



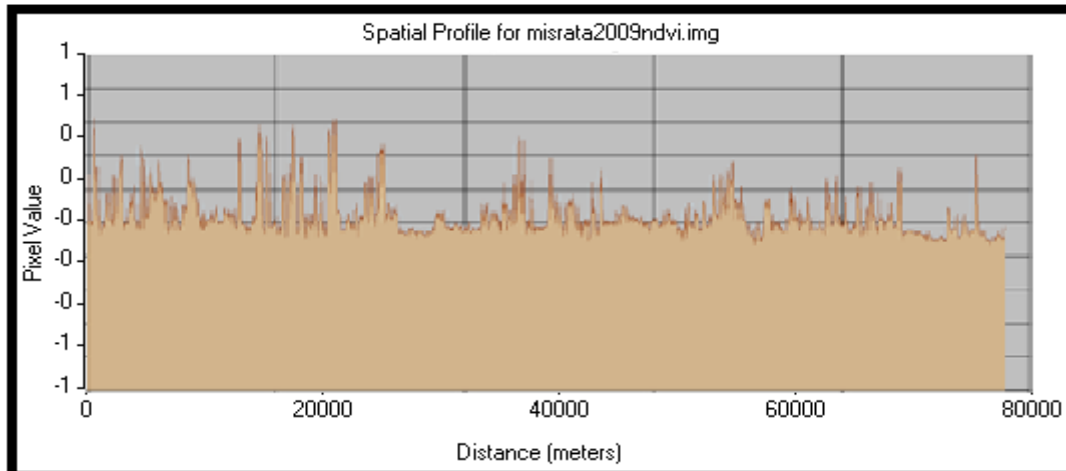
المصدر : عمل الباحث.

الشكل (4-22) تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (2001م)



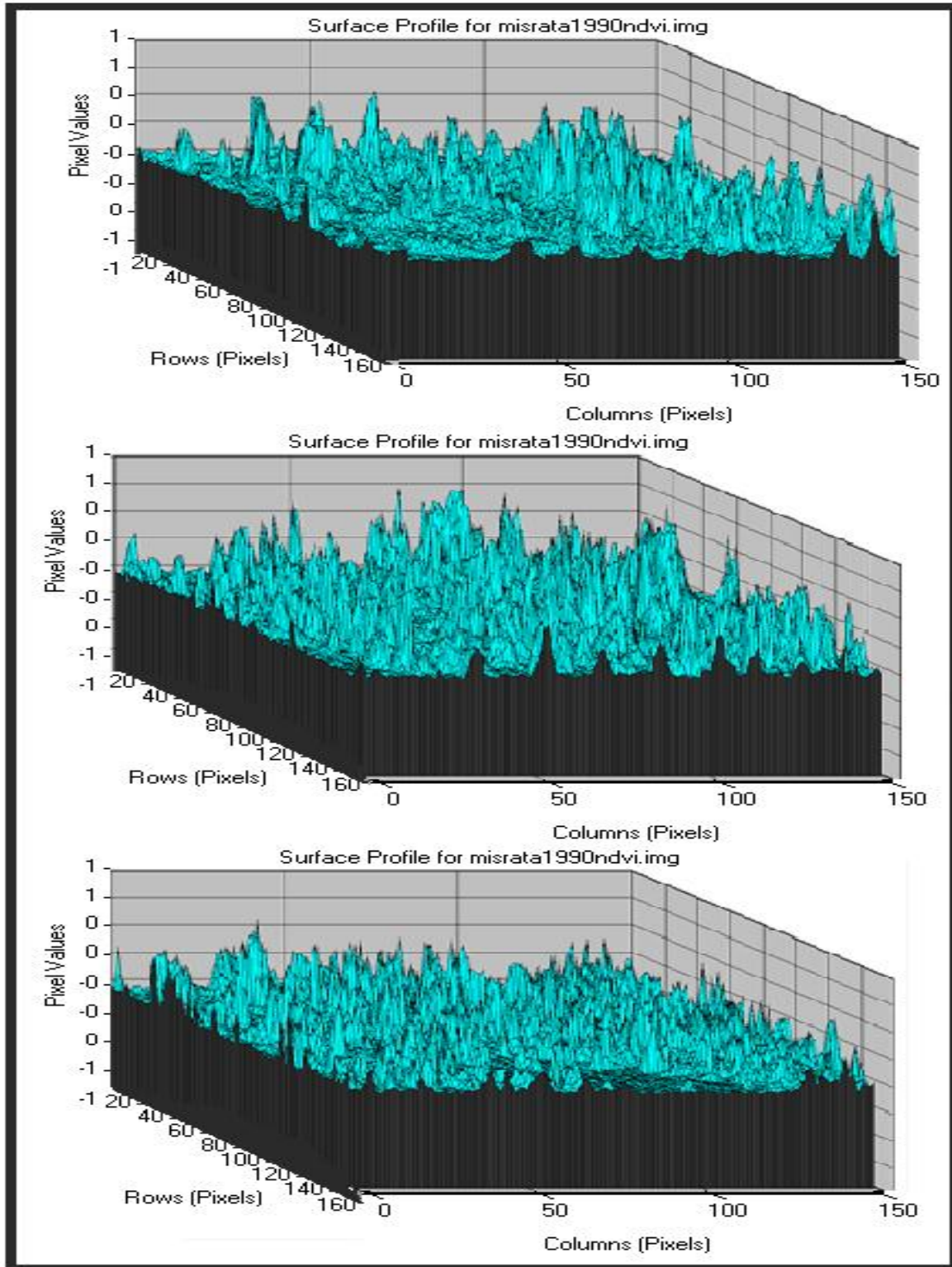
المصدر : عمل الباحث.

الشكل (4-23) تمثيل بياني لمقطع طولي لقيم NDVI لعام (2009م)



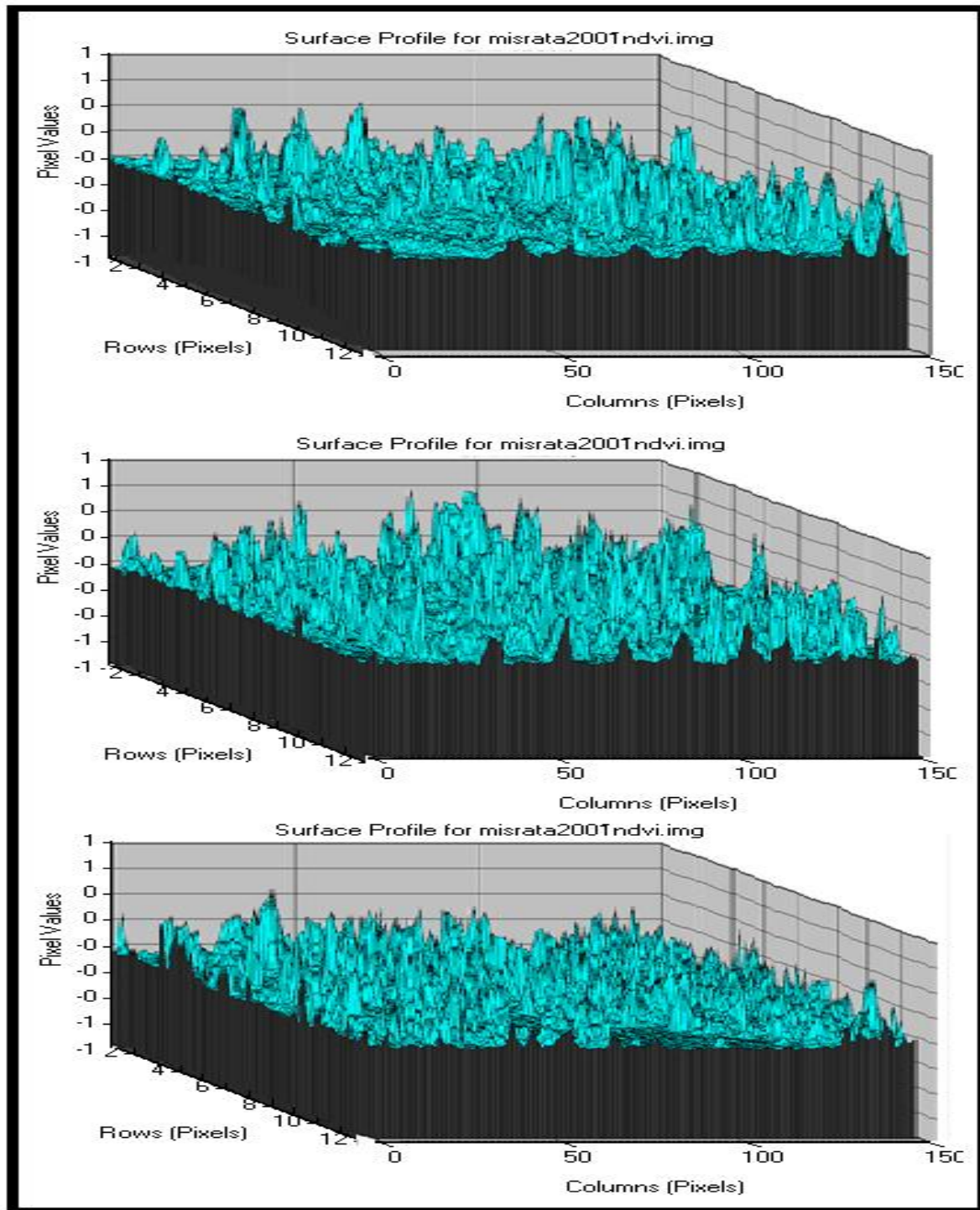
المصدر : عمل الباحث.

الشكل (24-4) تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (1990م)



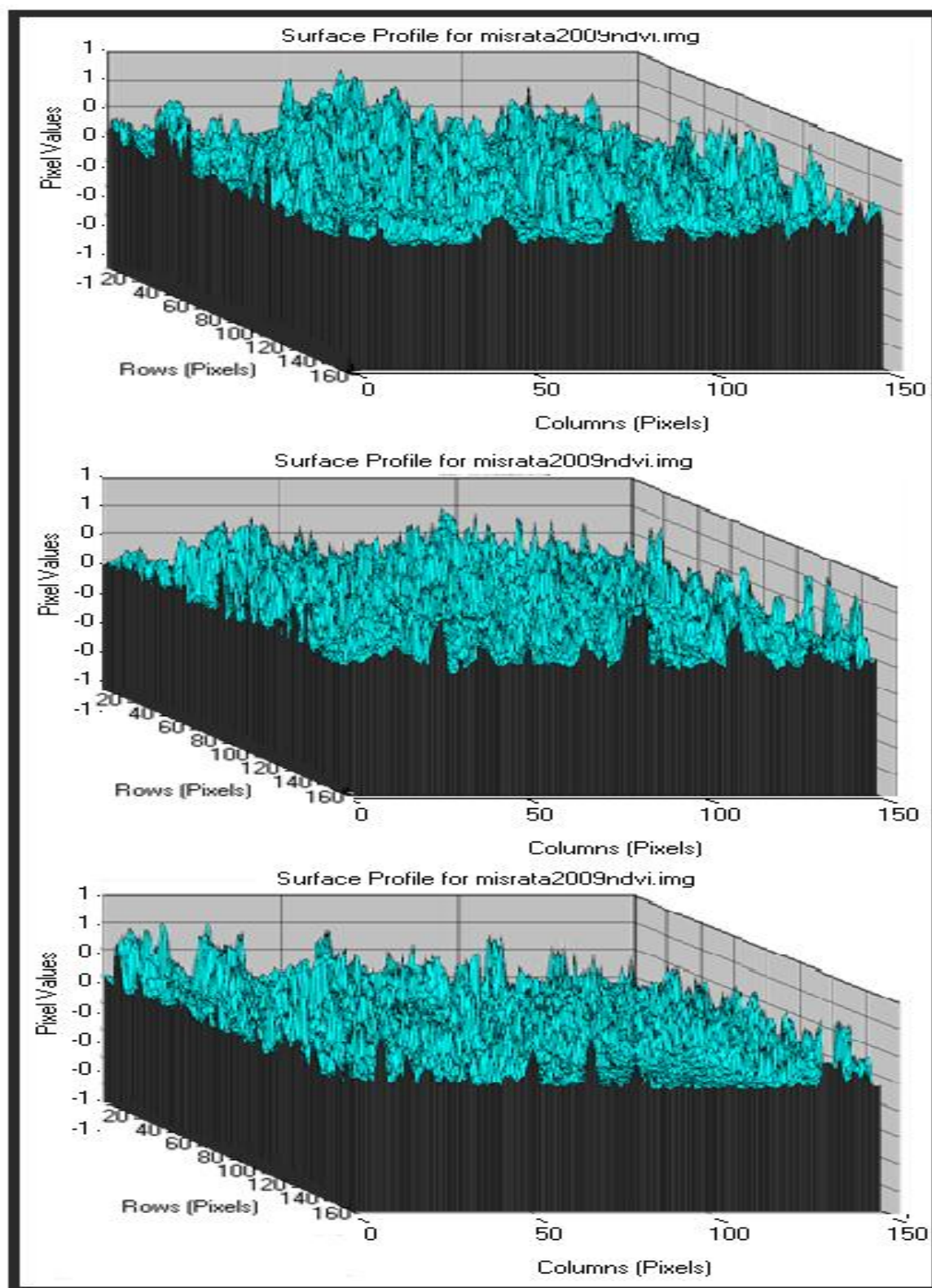
المصدر : عمل الباحث.

الشكل (25-4) تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (2001م)



المصدر : عمل الباحث.

الشكل (26-4) تمثيل بياني لمقطع عرضي لقيم NDVI لعام (2009م)



المصدر : عمل الباحث.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

1-5 النتائج
2-5 التوصيات

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

1.5 النتائج

يتبين من الدراسة بأن هناك جملة من الإستنتاجات منها:

1. أظهرت الدراسة فاعلية الدمج في الدراسة بين نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد وتوخي الدقة وتوفير الجهد وقلة التكلفة وإعطاء نتائج دقيقة وسريعة. ويظهر دورها الحيوي في المناطق ذات التنوع المعقد والتي لا يستطيع الإنسان الوصول إليها بسهولة كالسبخة في منطقة الدراسة.
2. بلغت الدقة الكلية للتصنيف 92 % و تقييم كابا الإحصائي 88% وهي دقة مرتفعة.
3. أوجدت عملية التصنيف 3 أصناف لغطاءات الأرض حيث لم يحدث تداخل طيفي كبير بين هذه الأصناف وترجح تلك الدقة المرتفعة في التصنيف إلى العدد القليل من أصناف الغطاء الأرضي المستخدم في التصنيف.
4. أظهرت الدراسة أن الغطاء النباتي والغطاء الرملي في إزدیاد على حساب الغطاءات الأخرى خلال الفترة الزمنية المحددة للمرئيات الثلاثة.
5. تركز الغطاء النباتي والغطاء الرملي في منطقة محصورة لمنطقة الدراسة جعل من نسبتهما للمساحة الكلية صغيرة.
6. زيادة نصيب الفرد من المناطق المزروعة زيادة طفيفة من عام 1990م إلى عام 2001م و إرتفاع كبير بعد ذلك في نصيب الفرد من المناطق المزروعة في عام 2009م.
7. الإختلاف الزمني (أشهر فصول السنة) في إنتقاط المرئية الفضائية لسنة 1990م (8.1 و 1990م) والمرئية الفضائية لسنة 2001م (12.26 . 2001م) والمرئية الفضائية لسنة 2009م (4.7 . 2009م) كان له أثر على نتائج الغطاء النباتي و إمتداده.
8. بينت الدراسة أهمية التحليل التمهيدي والبصري للمرئية الفضائية وكذلك التصنيف الغير موجه قبل البدء في عملية التصنيف الموجه من إمكانية تثبيت أصناف الغطاءات الأرضية دون الحاجة إلى المسح الميداني.

2.5 التوصيات

من خلال الدراسة يوصي بالآتي :

1. توصي الدراسة على أهمية رقمنة البيانات والمعلومات والخرائط بعد تجميعها وتحويلها إلى الحاسوب وإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد لتوفير قواعد بيانات شاملة مع التحديث بصورة مستمرة والإستفادة من الدول الرائدة في هذا المجال.
2. سن القوانين والتشريعات الكفيلة بحماية وتنمية الغطاء النباتي والغابات والمراعي الطبيعية من الرعي الجائر وقطع الأشجار والتحطيب العشوائي وإلزام السلطات المحلية والجهات المسؤولة ذات الإختصاص بمراقبة تطبيق وتنفيذ هذه القوانين والتشريعات.
3. ضبط الإنتشار العشوائي للتجمعات السكنية المقامة على الأراضي الزراعية والحد من التوسع والزحف العمراني على حساب المسطحات الخضراء.
4. نشر الوعي البيئي لدى سكان المجتمع المحلي في المنطقة من خلال وسائل الإعلام المختلفة والوسائل الأخرى.
5. إلزام الشركات والجهات المنفذة لمشاريع توسيع الطرق والمخططات السكنية بنقل الأشجار المقتلعة وإعادة غرسها .

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

المراجع العربية

القرآن الكريم

أولاً : الكتب العربية

1. أحمد صالح الشمري ، نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، فريق GIS العراقي ، ط1 ، 2007م.
2. الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج المملكة العربية السعودية ، المساحة ، الاستشعار عن بعد ، 1426هـ.
3. إ محمد عياد مقيلي ، المناخ ، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهادي مصطفى أبولقمة وسعد خليل القزيري ، ط1 ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، سرت ، 1995م.
4. توماس م. لليساند و رالف و. كيوفر ، الإستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، ترجمة حسن حلمي خروف وفؤاد العجل ، دمشق ، 1994م.
5. جمعة محمد داود ، مبادئ المساحة ، ط1 ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية ، 2012م.
6. خالد محمد العنقري ، الإستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية ، 1986م.
7. رافائيل غونزيلز، بول ونيتز، معالجة الصور الرقمية ، ترجمة معن عمار، ط1، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق ، 1992م.
8. صالحه مصطفى عيسى ، الجغرافيا المناخية ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ط1، 2006م.
9. عبدالعزيز طريح شرف ، جغرافية ليبيا، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ، 1964م.
10. علي أحمد غانم ، الجغرافيا المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط1 ، 2003م.
11. علي رضا معين ، طرق المواصلات في طرابلس الغرب 1918م ، ط1، مركز جهاد الليبيين للدراسات التاريخية ، طرابلس ، 2004م.

12. قصي عبدالمجيد السامرائي ، مبادئ الطقس و المناخ ، دار اليازوري العلمية ، عمان الاردن ، 2008م .
13. محمد الخزامي عزيز ، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، ط 3 ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، 2004م .
14. محمد بن عبدالله أبين محمد ، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية بإستخدام برنامج الويس ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية ، الرياض، 2010م.
15. محمد بن عثمان الحشائشي ، رحلة الحشائشي إلى ليبيا، جلاء الكرب عن طرابلس الغرب سنة 1895م ، ط 1، تقديم : علي مصطفى المصراطي ، دار لبنان ، بيروت ، 1965م.
16. محمد عبدالله الصالح ، مرئية الاستشعار عن بعد جمع بياناتها وتحليلها ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1992م.
17. محمد عبدو العودات ، وآخرون ، الجغرافية النباتية ، مطابع جامعة الملك سعود ، ط 2 ، السعودية ، 1997م.
18. محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية ، ط(2) ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، 1986م.
19. نبيل صبحي الداغستاني ، الاستشعار عن بعد: الأساسيات والتطبيقات ، دار المناهج ، الأردن ، عمان ، 2003م .
20. هيرودوتس ، الكتاب الرابع من تاريخ هيرودوتس ، الكتاب السكيتي والكتاب الليبي ، ترجمة: محمد المبروك الذويب ، ط 1 ، منشورات جامعة قاريونس ، بنغازي ، 2003م.

ثانياً: الرسائل العلمية

21. أبو بكر علي الصول، التذبذب والتباين في معدلات الأمطار بشعبية مصراتة وإمكانية استغلالها، رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2007م.
22. جمال الدين محمد عليبو ، استخدامات المياه والمشكلات التي تواجهها في شعبية مصراتة ، رسالة ماجستير "غير منشورة" ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب والعلوم ، جامعة المرقب ، زليتن ، 2005م.
23. صفاء عبد الجليل كامل حمادة ، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد رسالة ماجستير " غير منشورة " جامعة النجاح الوطنية في نابلس ، فلسطين 2010م.

24. عمر إحمد عنيبة ، جيومورفولوجية ساحل مصراتة فيما بين رأس الهنشير و رأس كاره رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2007م.

25. عمر برهان الجراح ، دراسة مورفومتريية لنهر دجلة بين سامراء وبغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي، أطروحة دكتوراه ،"غير منشورة"، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1995م.

26. فاطمة عبداللطيف محمد المنتصر ، العوامل الطبيعية وأثرها على نشأة مراكز العمران ونموها في شعبية مصراتة ، رسالة ماجستير " غير منشورة " قسم الجرافيا ، كلية الآداب ، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2008م.

27. محمد علي أبو شحمة ، المزارع المحصنة بالمنطقة شبه الصحراوية ودورها في ترسيخ الإحتلال الرومان لإقليم المدن الثلاث وما حولها من منتصف القرن الأول الميلادي إلى نهاية القرن الرابع الميلادي، رسالة ماجستير " غير منشورة "، قسم التاريخ ، كلية الآداب ، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة ، 2007م.

28. مصباح محمد عاشور ، استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد محاور نمو مدينة مصراتة رسالة ماجستير" غير منشورة " قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة 2005م.

29. منار محمد أحمد شولي ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد رسالة ماجستير "غير منشورة" جامعة النجاح الوطنية في نابلس ، فلسطين ، 2008 م .

30. يوسف سعيد كجاليك ، مقومات الإنتاج ومظاهره الرئيسية بإقليم سهل مصراتة، رسالة ماجستير " غير منشورة"، شعبة الجغرافيا، قسم العلوم الإنسانية، جامعة ناصر، طرابلس، 1989م.

ثالثاً : التقارير والإحصاءات

31. ماك جي مارشال ماكميلان ولوكاس ، تقرير الجرد لمحافظة مصراتة 1966 م .

32. مركز البحوث الصناعية ، لوحة الخمس ، رقم (ش ذ 33- 14) الكتيب التفسيري ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، 1:250.000 ، 1975م.

33. مركز البحوث الصناعية ، لوحة القداحية ، رقم (ش ذ 33- 3) الكتيب التفسيري ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، 1:250.000 ، 1977 م .

34. مركز البحوث الصناعية ، لوحة بني وليد ، رقم (ش ذ 33- 2) الكتيب التفسيري ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، 1:250.000 ، 1977م.

35. مركز البحوث الصناعية ، لوحة مصراتة ، رقم (ش ذ 33- 15) الكتيب التفسيري ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، 1:250.000 ، 1975م.

رابعاً : المقالات والدوريات

36. أنور عبدالله سياله ، محاضرات مادة مبادئ الإستشعار عن بعد ، الأكاديمية الليبية ، غير منشورة ، ليبيا، 2010م .

37. بدر الدين طه عثمان ، دعم صناعة القرار و التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية ، دورية علمية ، جامعة الكويت قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية

38. تركي حمد المطيري، و آخرون ، ورقة بحثية بعنوان ، بحث تعريب أنظمة المعلومات الجغرافية GIS ، كلية علوم الحاسب و المعلومات ، جامعة الملك سعود ، 2005م.

39. عدنان عبدالله الجابر ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها WWW.GISCLUB.NET .

40. علي كريم محمد ، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، جامعة بابل ، كلية التربية (قسم الجغرافية) ، مجلة جامعة بابل/ العلوم الإنسانية/المجلة 18/العدد الثالث .

41. فوزي عبد المجيد الأسدي ، تطور مورفولوجية مدينة مصراتة في عهد الثورة ، مجلة كلية الآداب والتربية، جامعة قاريونس ، بنغازي ، العدد التاسع ، 1980م .

42. محمد الخزامي عزيز، ورقة بحثية بعنوان ، علم نظم المعلومات الجغرافية (علم الجيومعلوماتية) : خلفية تاريخية ، وأسس ومناهج علمية ، الملتقى الوطني الثامن لأنظمة المعلومات الجغرافية ، الدمام، 2013م.

43. محمد جواد جابر النعيمي ، محاضرة مقدمة في علم التحسس النائي جامعة بابل ، قسم فيزياء الليزر ، نظام التعليم الالكتروني ، 2012م.

44. منصور محمد الكيخيا ، نمو السكان في مدينة مصراتة، مجلة كلية الآداب والتربية، العدد التاسع، جامعة قاريونس ، بنغازي ، 1980م .

45. الهيئة العامة للإستشعار عن بعد ، موجز عن الإستشعار عن بعد ومعالجة الصور الفضائية ، الجمهورية العربية السورية وزارة الإتصالات والتقانة.

46. وسام الدين محمد عبده ، محاضرات في الإستشعار عن بعد ، مفاهيم أساسية ، مركز ابحاث التنمية المستدامة ، 2007م.

خامساً: المراجع الغير عربية

47. Authar H. Robinson et al, Elements of cartography, sixth Edition, John Wiley and sons, Inc. USA, 1995.
48. Brandt Tso, Paul M. Mather, Classification methods for remotely sensed Data, Taylor and Francis, London, 2001.
49. G.H. Blake Misrata a Market town in Tripolitania, Department of geography, research Paper no-6 a chapter, university of Durham , Durham , 1968.
50. James B. Campell, Introduction to remote sensing, 2nd. Ed., Guilford press, New York, 1996.
51. Selekhom Brom Export ,Soil North West Libya ,1980.

سادساً: شبكة المعلومات العالمية

52. <https://ar.wikipedia.org/wiki/الإستشعار> عن بعد
53. **USGS** الوكالة الأميركية للمسح الجيولوجي.

الملاحق

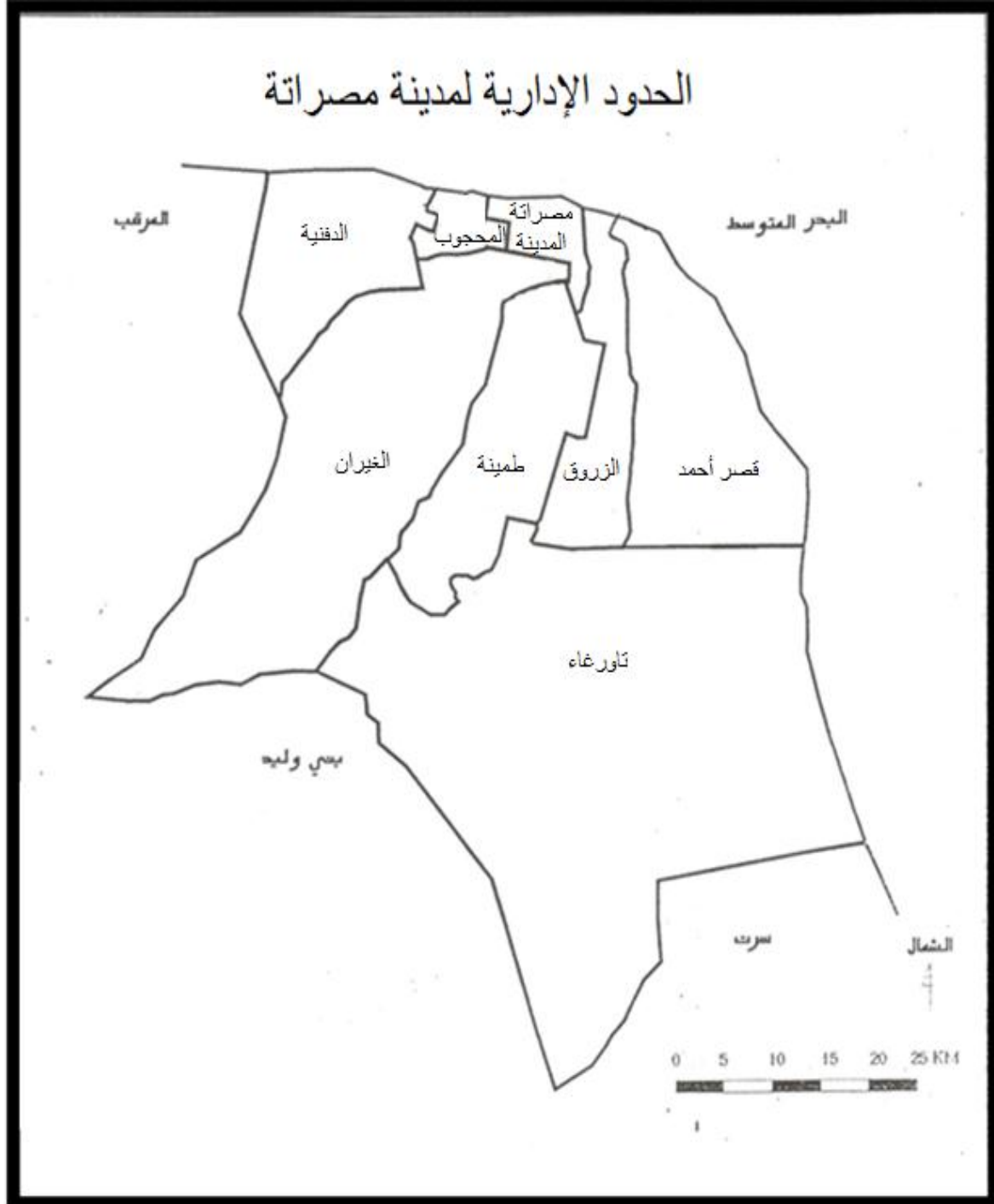
الملحق الأول : الخرائط والتقارير

الملحق الثاني : خطوات العمل

الملحق الأول

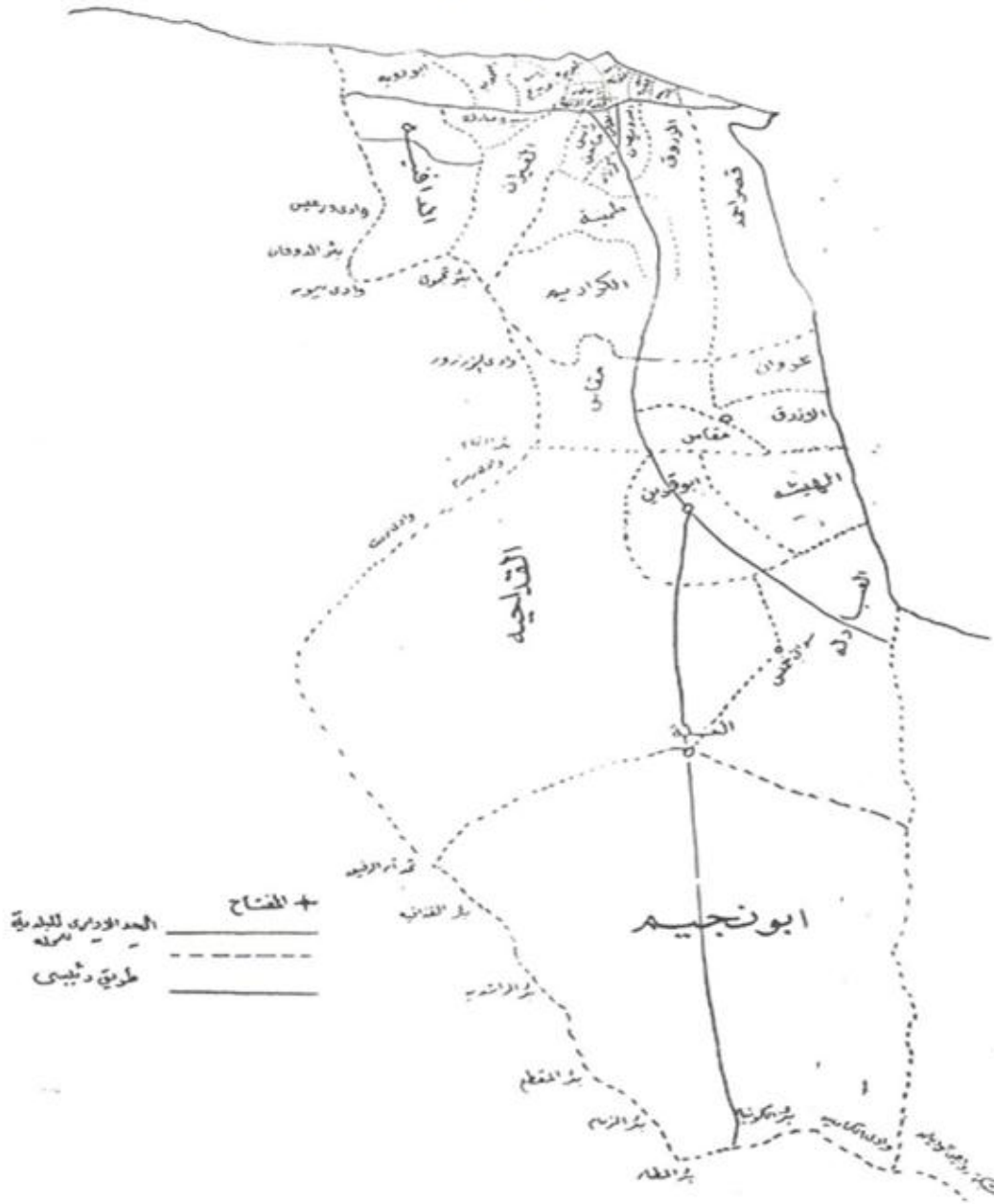
الخرائط والتقارير

1. خرائط مصراتة



الجمهورية العربية الليبية
وزارة البلدان
بلدية مصراتة
السيد محمد دايه محلات البلدية

البحر المتوسط



2. تقارير مناخية محطة إرصاد مصراتة

المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمي لمحطة أرصاد مصراتة												الشهر
ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	السنة
19.4	23.3	27.0	30.7	31.1	29.4	27.6	25.7	21.8	22.6	16.9	16.7	1975
19.9	21.0	27.1	30.5	33.0	31.8	29.3	26.7	22.7	17.7	17.0	16.3	1976
18.3	24.5	26.8	30.7	31.7	35.6	29.9	28.2	23.5	23.3	23.2	17.2	1977
20.4	19.9	24.4	30.2	31.2	30.1	31.9	28.2	25.3	20.6	21.1	19.0	1978
18.5	31.0	28.6	28.9	31.5	29.0	28.5	23.3	21.4	21.0	20.1	17.9	1979
16.7	23.2	26.7	28.2	29.5	28.2	27.6	24.0	20.2	19.5	17.0	18.8	1980
20.2	20.9	27.5	30.7	30.8	29.8	29.3	25.5	23.2	21.2	16.6	18.8	1981
16.7	21.5	27.1	31.4	32.4	31.0	23.9	23.6	22.0	19.5	17.6	18.4	1982
17.5	23.3	25.6	29.4	31.7	29.8	26.5	25.0	22.7	19.8	17.4	15.5	1983
17.8	23.2	27.2	30.4	31.7	28.2	25.6	27.7	31.3	19.1	17.4	17.1	1984
19.1	24.7	26.3	28.4	30.0	29.7	30.3	26.3	23.6	20.2	20.2	17.3	1985
17.0	20.8	26.3	30.1	31.3	29.7	27.4	24.9	22.3	19.4	19.5	17.0	1986
20.8	22.4	28.4	31.2	31.9	30.8	29.1	23.3	22.2	18.0	18.5	17.8	1987
16.9	23.1	27.5	30.3	31.0	30.7	29.9	28.8	22.9	19.7	17.8	18.8	1988
18.7	23.4	29.0	30.6	31.0	30.2	29.2	25.4	22.7	19.8	18.4	17.4	1989
18.7	23.8	30.5	32.2	30.4	30.2	30.6	25.8	23.3	20.0	19.2	17.1	1990
16.9	24.0	29.9	32.0	30.7	29.8	28.5	23.8	20.7	21.9	18.2	17.2	1991
20.0	24.2	33.0	29.9	30.8	28.7	28.2	23.8	23.5	18.8	17.0	16.9	1992
19.8	24.4	29.7	30.6	31.5	31.9	29.4	26.2	23.4	20.7	16.4	17.2	1993
19.2	23.4	27.9	31.6	32.2	29.7	28.8	28.8	23.3	20.8	20.0	18.8	1994
20.7	22.2	25.2	31.2	32.6	31.4	31.2	27.1	21.8	20.5	20.0	16.8	1995
21.2	23.3	27.2	32.3	34.4	31.3	28.1	27.3	22.3	19.9	18.7	19.3	1996
19.6	24.2	27.5	30.5	32.3	32.4	33.6	25.8	21.1	18.4	18.3	19.0	1997
18.0	22.8	29.2	32.2	31.7	31.1	30.7	26.0	24.7	18.7	18.5	18.1	1998
19.2	23.9	29.5	31.8	34.0	30.5	32.4	29.7	24.5	21.0	17.4	17.7	1999
21.0	25.0	28.3	31.7	31.0	30.8	28.2	26.6	24.4	20.9	16.9	16.1	2000
18.5	24.4	29.5	32.6	31.3	33.1	28.6	27.9	23.1	24.9	17.2	19.8	2001
19.9	23.6	28.3	30.8	33.1	33.3	28.5	27.3	24.3	22.1	19.7	16.7	2002
19.5	24.9	32.0	31.5	32.6	33.3	29.6	25.4	23.7	18.5	16.7	19.4	2003
19.8	23.3	31.1	29.3	32.6	30.0	29.3	25.3	23.9	21.3	20.4	17.6	2004
18.5	23.7	28.1	30.9	31.5	32.4	28.7	27.4	24.0	21.0	17.3	16.1	2005
20.1	22.6	28.1	30.2	33.8	31.2	29.3	27.0	24.5	20.6	17.9	16.3	2006
18.5	23.3	28.2	31.1	32.9	28.7	32.1	25.3	22.0	20.5	19.2	20.0	2007
15.0	20.3	24.5	27.1	27.9	28.0	24.2	22.7	20.0	17.0	13.7	14.3	2008
22.3	23.0	26.8	31.0	32.3	31.4	28.8	24.1	22.8	20.8	18.7	19.0	2009
21.4	25.8	28.4	30.1	31.5	30.4	30.1	28.0	24.0	23.8	23.3	20.0	2010
19.4	24.5									17.7	19.5	2011
19.3	25.6	30.4	33.1	33.6	33.8	31.1	27.1	26.6	18.6	16.3	16.5	2012
18.4	23.4	30.7	33.2	32.6	28.9	32	28.9	26.5	24.7	19.2	18.6	2013

المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لمحطة أرصاد مصراته

الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975	08.8	10.1	11.4	13.1	16.6	18.5	21.1	22.8	21.9	18.5	12.3	11.4
1976	08.3	07.5	10.0	12.4	16.2	18.2	21.4	21.0	20.1	17.3	11.3	08.7
1977	07.6	08.8	09.4	11.6	15.5	17.8	22.5	20.5	18.8	15.7	13.2	09.6
1978	07.7	09.0	09.1	12.7	13.3	17.5	18.8	21.7	20.4	17.1	12.4	08.9
1979	09.1	09.6	11.4	12.4	13.7	18.1	19.6	20.8	18.9	17.7	10.9	09.0
1980	05.4	07.6	08.5	12.2	14.6	17.5	19.3	21.1	19.6	17.7	15.3	08.4
1981	06.7	08.4	11.7	13.6	15.4	19.7	21.4	22.6	20.7	18.7	13.7	09.9
1982	09.3	09.1	10.7	14.2	15.7	19.1	22.0	22.5	21.3	19.8	13.8	09.1
1983	09.5	08.8	09.6	12.3	15.8	19.0	20.9	22.6	21.8	17.9	15.2	08.7
1984	07.7	08.6	10.5	12.0	16.8	17.3	21.3	22.4	20.8	19.2	13.3	09.5
1985	08.1	10.2	10.4	13.3	16.0	19.3	20.7	21.7	19.8	17.2	14.0	10.5
1986	08.7	10.4	12.1	14.4	15.4	19.0	20.0	22.2	21.2	17.7	13.4	08.1
1987	08.0	09.6	10.3	12.6	15.2	19.3	21.7	23.4	22.0	20.4	14.6	13.5
1988	10.9	11.4	10.5	14.5	17.9	21.2	22.6	23.0	21.5	19.6	14.6	10.5
1989	09.5	10.2	11.4	13.8	16.3	19.8	21.5	22.7	21.8	19.6	14.8	10.8
1990	10.4	11.2	12.8	15.2	17.5	20.5	22.1	22.9	22.9	21.1	15.4	10.1
1991	09.6	10.0	12.8	13.4	15.7	19.4	21.8	22.5	22.4	20.5	13.9	10.5
1992	09.7	09.7	11.4	13.0	16.1	19.1	21.1	23.0	22.2	20.6	16.6	11.1
1993	10.5	09.3	11.1	13.6	16.7	20.6	22.0	23.0	22.7	19.9	15.7	11.9
1994	10.9	09.7	12.2	13.3	17.0	19.6	22.3	23.8	22.6	19.6	15.5	10.6
1995	07.3	10.2	11.6	13.1	15.8	21.4	22.6	24.0	23.5	18.1	13.3	11.1
1996	10.2	09.7	11.0	13.9	16.8	19.9	21.6	23.3	23.2	17.5	14.2	10.8
1997	10.0	10.2	10.9	12.4	16.4	22.1	22.9	23.4	22.5	19.4	14.8	10.5
1998	10.3	11.8	11.0	15.6	17.5	20.2	22.7	24.2	23.5	20.2	13.7	10.7
1999	11.0	09.4	12.4	14.3	18.5	22.0	22.5	24.7	23.9	21.6	16.5	10.8
2000	08.6	09.8	12.1	15.1	18.9	20.2	22.9	23.3	22.7	19.8	15.6	13.1
2001	10.5	10.0	14.4	14.2	18.3	19.6	23.1	24.0	24.5	21.1	16.3	11.3
2002	09.6	10.9	13.3	15.0	17.8	19.7	24.0	24.3	22.8	19.5	15.0	11.0
2003	10.9	10.0	11.0	14.4	17.4	21.6	25.0	24.4	23.8	22.6	16.1	11.4
2004	09.9	11.8	12.8	14.8	17.2	19.9	22.2	24.0	21.7	20.1	14.9	11.0
2005	08.6	08.8	12.4	13.9	17.3	20.3	23.6	23.9	23.4	20.3	15.2	11.6
2006	08.8	10.1	11.6	14.9	18.2	20.6	23.8	15.6	23.2	19.8	15.0	12.6
2007	12.1	11.8	11.5	15.7	17.9	21.5	23.4	24.2	23.0	19.5	14.5	10.9
2008	11.5	09.8	12.5	15.9	18.9	21.3	24.3	24.1	23.5	20.7	16.3	10.8
2009	10.9	09.9	12.3	14.3	17.3	20.7	23.8	24.4	23.8	19.4	14.6	12.6
2010	11.2	13.2	13.6	16.6	18.3	21.4	23.1	24.0	23.1	19.9	16.6	12.6
2011	11.9	08.9									13.9	09.8
2012	08.8	06.5	09.5	13.7	16.6	19.9	23.4	23.7	21.5	19.8	15.8	10.5
2013	09.0	08.8	12.1	14.6	18.1	21.8	19.0	23.6	23.1	19.0	14.4	10.3

المتوسط الشهري لسرعة الرياح والاتجاه السائد لمحطة أرصاد مصراتة													
السنة	الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975	السرعة	03.3	03.1	05.5	06.2	04.9	05.7	03.3	03.8	02.7	02.5	06.4	06.9
	الاتجاه	N	W	S	E	N	NW	N	N	SE	N	W	S
1976	السرعة	09.1	07.0	10.3	08.5	08.2	07.0	07.0	06.9	07.2	08.1	07.7	06.9
	الاتجاه	W	W	S	E	E	N	E	N	N	N	S	NW
1977	السرعة	06.6	08.3	08.9	11.8	10.3	10.0	08.5	07.9	07.7	05.8	06.9	04.2
	الاتجاه	W	W	E	N	N	S	N	N	NW	S	NW	W
1978	السرعة	09.6	08.8	11.7	11.0	10.8	10.3	09.0	07.3	07.1	11.3	08.9	09.6
	الاتجاه	W	W	NW	NW	N	N	W				NE	S
1979	السرعة	11.5	11.7	10.3	12.4	09.7	10.1	08.3	10.2	10.1	09.6	12.2	10.9
	الاتجاه	S	S	N	N	NE	SE	N	N	E	S	W	SW
1980	السرعة	10.0	12.1	11.4	12.8	11.9	10.7	08.7	08.6	08.3	10.3	09.3	13.7
	الاتجاه	SW	NW	NW	E	SE	NW	N	N	N	NW	S	SW
1981	السرعة	17.5	10.8	10.9	09.8	10.7	08.5	10.3	09.0	08.0	07.6	09.2	09.0
	الاتجاه	W	NW	NW	N	N	N	N	N	E	N	N	S
1982	السرعة	10.7	08.7	10.3	10.6	09.9	08.5	07.6	08.6	08.6	09.0	09.4	11.3
	الاتجاه	W	N	NW	E	NE	E	NW	N	S	E	S	S
1983	السرعة	12.1	10.1	11.1	09.9	10.5	09.6	07.7	08.9	07.2	09.1	10.3	11.0
	الاتجاه	SW	S	N	NW	S	N	N	S	NW	N	N	SW
1984	السرعة	10.0	11.4	10.0	11.0	10.4	08.1	08.4	09.1	08.9	09.8	09.6	09.0
	الاتجاه	S	W	N	NW	SE	N	N	NE	N	S	S	S
1985	السرعة	11.1	10.2	10.7	11.3	11.3	09.7	07.7	07.4	07.3	08.3	08.5	09.3
	الاتجاه	SW	S	S	NW	S	N	N	NW	N	N	S	S
1986	السرعة	10.9	06.9	11.5	12.0	09.9	09.9	09.0	07.1	09.2	08.5	09.2	10.4
	الاتجاه	W	S	NW	SE	S	N	N	NW	N	S	W	W
1987	السرعة	09.9	10.9	11.6	10.1	10.4	09.2	07.8	07.9	08.3	08.7	11.6	09.0
	الاتجاه	SW	S	NW	NE	NW	NW	E	NE	N	S	S	S
1988	السرعة	11.0	08.7	11.5	09.9	10.8	10.0	06.5	08.0	08.7	08.5	09.4	12.8
	الاتجاه	S	N	W	N	SE	N	NW	N	N	E	S	W
1989	السرعة	09.9	09.7	11.2	10.8	10.6	09.5	07.9	07.7	08.6	08.9	09.4	10.2
	الاتجاه	W	N	N	N	N	N	N	N	S	NW	S	S
1990	السرعة	10.5	09.6	10.7	10.5	11.2	09.3	08.3	08.2	08.3	09.6	09.8	10.1
	الاتجاه	S	W	N	E	E	E	N	N	N	S	S	W
1991	السرعة	09.8	11.5	11.4	11.8	11.7	09.2	07.6	07.7	08.8	09.1	08.6	13.7
	الاتجاه	S.W	S	S	N	N	N.W	N	N	N	S	S	W
1992	السرعة	06.3	10.2	10.9	10.3	09.9	09.1	07.5	07.1	08.5	09.4	09.7	07.1
	الاتجاه	S	N.W	E	S	N	N.W	N	N	N	S	N.W	W
1993	السرعة	09.3	09.4	11.2	10.4	09.4	09.7	08.9	07.9	09.4	09.2	08.7	09.4
	الاتجاه	W	S.E	N	N	S	N	N	N	E	E	S	S.W
1994	السرعة	13.5	11.9	09.5	12.5	09.1	08.9	08.9	07.6	08.1	08.5	08.9	08.9
	الاتجاه	N	S	N	N	S	N	N	N.E	N.E	N	N	W
1995	السرعة	11.1	09.8	12.1	11.7	09.8	09.8	08.4	08.5	09.8	08.3	10.0	08.4
	الاتجاه	W	N	N	N	N	N	N	N	E	N.E	S	S

ملاحظة :- سرعة الرياح بالعمدة = 1852 م / س

المتوسط الشهري لسرعة الرياح والاتجاه المسجل لمدينة أرسك مصراثة													
السنة	الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1996	السرعة	10.2	13.1	09.5	11.5	09.8	10.0	09.3	09.2	09.9	10.4	09.8	10.1
	الاتجاه	S.E	W	S	N.W	N.W	N	N	S	N.W	N.W	S	S
1997	السرعة	08.6	10.3	11.3	11.1	10.2	10.1	08.9	08.1	09.1	07.8	10.0	10.0
	الاتجاه	S	N.W	N	N.W	E	S.E	N.W	N.E	E	S	S	S.W
1998	السرعة	08.7	10.1	13.4	10.8	10.4	09.1	08.6	08.1	09.3	10.6	09.0	09.5
	الاتجاه	S	N	N.W	N	N	E	N.W	N	N	N	S	S
1999	السرعة	09.6	09.5	10.3	09.5	08.4	08.7	08.3	06.7	08.2	08.0	09.4	09.5
	الاتجاه	W	W	S.W	N.W	N	S	N.E	E	N	N.E	S	W
2000	السرعة	08.8	10.0	09.6	11.3	09.6	09.2	09.7	12.4	09.0	08.3	08.5	09.4
	الاتجاه	W	N	N	N	S	N	N	N	N.E	N	S	W
2001	السرعة	09.4	11.3	10.3	11.3	11.2	07.9	09.6	08.4	09.7	07.8	11.2	10.6
	الاتجاه	W	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	W
2002	السرعة	09.4	10.8	13.1	10.0	10.2	08.2	08.3	09.1	09.0	08.7	10.2	08.9
	الاتجاه	N	S	N	N	N	N	S	N	N	N	S	W
2003	السرعة	10.2	12.0	10.7	10.3	10.8	08.0	07.9	07.5	08.5	08.4	08.5	11.5
	الاتجاه	W	W	N	N	N.W	N	N	N	N	S	S	S
2004	السرعة	11.1	09.6	11.4	11.0	11.4	08.7	08.0	08.5	09.0	06.3	09.1	09.9
	الاتجاه	W	N	S	N	N	N.E	N	N	N.E	S	W	S
2005	السرعة	11.4	10.5	08.9	10.5	07.9	06.9	07.3	07.5	08.9	06.9	06.0	08.2
	الاتجاه	W	W	N	S	S	S	N	N	N	S	S	S
2006	السرعة	08.1	09.5	09.8	09.8	07.4	07.1	06.6	07.8	07.2	08.0	06.3	05.4
	الاتجاه	S.W	S	S	S	N.E	N	N	N	N	N	S	S
2007	السرعة	08.3	10.0	07.9	09.4	09.4	08.3	07.9	07.4	07.5	08.1	08.1	07.7
	الاتجاه	S	S	S	E	N	S	N	N	N	S	S	S.W
2008	السرعة	05.9	08.9	08.4	09.6	09.5	08.2	07.0	05.8	07.1	07.3	06.3	07.9
	الاتجاه	N	S	S	N	N	N	N	N	N	S	S	W
2009	السرعة	09.6	10.0	10.4	09.8	08.6	07.4	07.8	07.7	08.8	09.4	08.0	11.2
	الاتجاه	S	W	N	N	E	N	N	N	N.W	N	S	S
2010	السرعة	09.9	09.7	11.2	10.8	10.6	09.5	07.9	07.7	08.6	08.9	09.4	10.2
	الاتجاه	S	W	N	N.W	E	E	N	N	S	S	S	W
2011	السرعة	08.2	12.1									05.1	06.1
	الاتجاه	S	W									S.E	W
2012	السرعة	07.5	07.9	06.9	07.3	06.7	06.3	06.9	06.1	05.6	05.7	05.9	07.9
	الاتجاه	W	W	E	N.W	N.W	E	N	N.W	N	E	S.E	S
2013	السرعة	07.4	08.2	08.9	07.6	08.6	07.8	06.0	06.1	06.1	05.6	05.8	05.8
	الاتجاه	W	W	N.W	E	N.W	N.W	E	N	E	S.E	W	W

ملاحظة :- سرعة الرياح بالعمدة = 1852 م / س

المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الجافة لمحطة أرصاد مصراته												
الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1978	12.5	15.1	14.9	19.0	20.7	24.7	24.5	26.4	25.3	20.8	16.2	14.7
1979	14.1	14.9	16.2	16.9	18.5	23.3	24.3	26.2	23.9	23.2	21.0	13.8
1980	11.7	12.3	14.0	16.2	19.3	22.6	23.8	25.3	23.9	22.4	19.3	12.6
1981	12.8	12.5	16.5	18.4	20.5	24.5	25.6	26.7	25.7	23.1	17.3	15.1
1982	13.9	13.4	15.1	18.1	19.8	24.8	26.5	24.5	26.4	23.5	17.7	12.9
1983	12.5	13.1	14.7	17.5	20.4	22.8	25.4	27.1	25.6	21.8	19.3	13.1
1984	12.4	13.0	14.8	16.7	22.3	21.5	24.8	27.1	25.6	23.2	18.3	13.7
1985	12.7	15.2	15.3	18.5	21.2	24.8	25.2	25.9	24.1	21.8	19.4	14.8
1986	12.9	15.0	15.8	18.4	20.2	23.2	24.9	26.8	25.7	22.0	17.1	12.6
1987	12.9	14.1	14.2	17.4	19.3	24.2	24.3	27.7	26.6	24.4	18.5	17.2
1988	14.9	14.6	15.1	18.7	23.4	25.6	26.7	27.0	25.9	23.6	18.9	13.7
1989	13.5	14.3	15.6	18.2	20.8	24.5	25.8	26.8	26.2	24.3	19.1	14.7
1990	13.8	15.2	16.4	19.3	21.7	25.6	26.2	26.7	27.6	25.8	19.6	14.4
1991	13.4	14.1	17.4	17.1	19.8	24.0	25.8	26.6	27.2	25.2	19.0	13.7
1992	13.3	13.4	15.1	18.3	20.0	23.7	24.9	26.9	26.1	26.8	20.4	15.6
1993	13.9	12.9	15.9	18.5	21.5	25.0	27.0	27.3	26.7	24.8	20.1	15.9
1994	14.9	14.9	16.5	18.3	22.9	24.2	26.0	28.0	27.1	23.8	19.5	14.9
1995	12.1	15.1	16.1	17.5	21.5	26.3	27.0	28.3	27.4	21.7	17.8	15.9
1996	14.8	14.2	15.5	18.1	22.1	24.0	26.5	28.9	27.8	22.4	18.8	16.0
1997	14.5	12.3	14.7	16.8	21.1	27.9	27.7	27.9	26.5	23.5	19.5	15.1
1998	14.2	15.2	14.9	20.2	21.8	25.5	26.9	28.0	27.8	24.7	18.3	14.4
1999	14.4	13.4	16.7	19.4	24.1	27.2	26.5	29.4	27.9	25.6	20.2	15.0
2000	12.4	13.4	16.5	19.7	22.8	24.2	26.9	27.2	27.2	24.1	20.3	17.1
2001	15.1	14.6	19.6	18.7	23.1	24.1	28.1	27.7	28.6	25.3	20.4	14.9
2002	13.2	15.3	17.7	19.7	22.6	24.1	28.7	28.7	26.8	23.9	19.3	15.5
2003	15.2	13.5	14.8	19.1	21.4	25.6	29.2	28.5	27.7	27.3	20.5	15.5
2004	13.8	16.1	17.1	19.4	21.2	24.6	26.1	28.3	25.5	25.6	19.1	15.4
2005	13.0	13.1	16.3	18.4	21.6	24.2	27.6	27.4	26.6	23.9	19.2	14.9
2006	12.6	13.9	15.8	18.9	22.2	24.6	27.1	29.1	26.4	13.7	18.6	16.1
2007	16.0	15.5	16.1	18.6	21.2	26.1	26.5	28.2	26.6	23.5	18.9	14.7
2008	14.3	13.7	17.0	20.0	22.7	24.2	28.0	27.9	27.4	24.5	20.3	15.0
2009	15.1	14.3	16.4	18.2	20.6	24.7	27.7	28.2	27.0	23.2	18.8	17.4
2010	15.5	17.6	18.0	19.7	22.5	25.2	26.9	27.7	26.3	23.8	21.0	16.8
2011	15.5	14.3									18.5	14.0
2012	12.3	11.3	14.3	19.4	21.5	25.3	28.5	28.6	26.8	24.9	20.5	14.7
2013	13.4	13.6	17.8	20.1	22.9	24.1	26.9	27.9	27.5	24.5	18.7	14.3

المتوسط الشهري للضغط الجوي المصحح لمستوى سطح البحر لمحطة أرصاد مصراته												
الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1980	1018.0	1012.5	1012.9	1013.9	1011.5	1014.0	1014.2	1015.0	1018.0	1014.7	1017.2	1017.6
1981	1016.3	1017.5	1014.5	1013.8	1014.1	1013.9	1015.3	1014.2	1016.5	1017.6	1021.5	1014.8
1982	1017.4	1017.2	1016.8	1011.0	1017.1	1016.0	1015.2	1014.4	1016.2	1018.8	1018.3	1019.5
1983	1027.4	1019.1	1017.0	1015.7	1014.1	1015.7	1014.9	1014.5	1015.8	1019.3	1015.5	1018.2
1984	1019.9	1014.7	1012.4	1013.6	1010.5	1016.9	1016.6	1014.6	1014.6	1017.2	1016.1	1018.2
1985	1018.7	1014.1	1012.8	1013.9	1010.9	1014.4	1012.0	1011.2	1016.9	1018.9	1017.3	1019.4
1986	1018.5	1012.5	1016.3	1012.6	1016.5	1013.2	1014.8	1014.4	1015.7	1017.5	1019.1	1021.5
1987	1018.9	1015.0	1014.9	1018.2	1013.7	1016.1	1013.7	1014.3	1016.6	1017.8	1015.9	1020.5
1988	1018.7	1016.6	1016.1	1013.1	1013.1	1011.7	1013.6	1013.4	1016.1	1017.5	1017.7	1018.6
1989	1021.1	1017.6	1016.8	1014.3	1013.8	1013.8	1014.2	1014.3	1016.2	1016.8	1016.8	1019.5
1990	1021.5	1022.0	1014.2	1014.3	1014.7	1014.2	1014.5	1015.6	1016.4	1015.4	1014.2	1016.8
1991	1022.1	1016.9	1018.5	1014.3	1014.9	1014.1	1014.1	1014.9	1016.1	1018.6	1015.2	1020.3
1992	1024.7	1022.7	1018.5	1013.6	1013.8	1012.8	1014.6	1015.2	1017.5	1013.5	1019.8	1018.5
1993	1025.4	1020.7	1014.1	1014.1	1013.1	1014.1	1016.0	1015.1	1014.4	1015.2	1016.1	1020.2
1994	1017.0	1016.6	1019.8	1012.0	1014.3	1016.5	1013.5	1014.3	1015.3	1014.8	1019.5	1023.5
1995	1020.1	1019.6	1015.3	1013.5	1015.7	1012.6	1012.7	1012.8	1013.7	1018.6	1017.8	1017.7
1996	1013.5	1012.4	1014.8	1013.5	1013.2	1015.8	1015.5	1013.4	1012.6	1017.9	1019.5	1015.1
1997	1019.5	1025.1	1018.5	1015.2	1015.0	1011.7	1014.8	1014.9	1015.7	1014.4	1013.6	1016.7
1998	1019.3	1022.8	1018.5	1012.9	1012.9	1016.5	1013.3	1013.8	1013.4	1017.1	1016.3	1020.4
1999	1017.1	1017.6	1014.1	1017.1	1015.6	1014.8	1013.2	1013.9	1013.2	1017.5	1017.3	1018.8
2000	1021.5	1023.6	1019.8	1012.2	1014.2	1016.4	1013.4	1015.9	1013.9	1016.8	1017.7	1018.6
2001	1018.5	1018.6	1015.3	1014.1	1013.6	1015.3	1013.8	1014.3	1013.6	1019.5	1017.1	1018.4
2002	1026.3	1019.8	1014.8	1013.1	1014.2	1015.7	1012.8	1013.0	1014.1	1017.4	1015.6	1017.9
2003	1016.2	1016.1	1019.4	1013.0	1015.1	1013.7	1014.5	1014.5	1015.7	1014.5	1017.6	1016.3
2004	1016.1	1020.8	1019.2	1013.1	1013.0	1015.3	1014.5	1014.2	1016.8	1016.4	1016.4	1017.7
2005	1020.0	1015.3	1017.0	1014.4	1015.5	1015.1	1014.0	1013.7	1015.5	1018.3	1017.8	1017.3
2006	1017.4	1014.2	1015.1	1013.9	1016.0	1017.5	1015.2	1011.9	1014.6	1015.5	1020.9	1023.4
2007	1024.4	1015.9	1014.4	1014.1	1013.3	1012.7	1013.8	1012.8	1016.3	1014.4	1016.5	1019.8
2008	1013.5	1012.4	1014.2	1013.5	1013.2	1015.9	1015.5	1013.4	112.6	1017.9	1019.5	1015.1
2009	1014.2	1014.9	1015.0	1013.4	1016.1	1014.2	1014.7	1014.4	1013.8	1014.4	1018.8	1014.1
2010												
2011	1018.8	1015.7								1019.7	1020.5	1024.8
2012	1022.9	1019.8	1023.7	1013.8	1017.6	1017.1	1015.8	1017.0	1017.8	1016.8	1018.5	1021.6
2013	1020.4	1017.6	1013.4	1016.6	1015.5	1017.7	1017.8	1016.4	1017.6	1021.3	1016.9	1024.9

المتوسط الشهري لكمية التبخر بالملي متر لمحطة أرصاد مصراته												
الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1992	03.0	04.2	05.9	07.8	05.1	06.4	04.4	04.2	06.0	10.8	05.5	05.4
1993	04.1	04.0	06.4	06.6	06.8	06.8	06.9	05.5	06.1	06.5	05.8	05.0
1994	06.2	08.1	05.4	07.0	07.7	06.2	04.9	05.1	06.2	05.4	04.6	04.4
1995	04.6	05.2	06.5	06.3	08.1	07.7	05.9	06.5	06.3	03.6	07.3	05.4
1996	05.9	06.2	04.5	06.9	06.4	06.1	07.4	08.7	07.9	08.7	06.4	07.8
1997	05.3	04.8	04.9	05.7	06.9	09.8	07.1	07.4	05.1	05.2	07.3	04.9
1998	04.2	03.9	05.1	06.6	05.8	08.7	05.9	05.1	07.1	07.6	05.5	04.7
1999	04.1	04.5	05.6	07.0	08.5	09.0	05.9	06.6	05.6	05.9	06.3	05.2
2000	03.6	04.2	04.5	06.1	06.2	05.0	06.2	05.3	08.4	06.7	06.6	06.0
2001	05.7	05.5	07.1	06.1	08.5	05.3	07.1	05.3	06.5	05.6	06.9	05.1
2002	03.7	04.9	07.1	06.6	06.7	05.3	07.1	06.7	06.2	06.6	06.6	05.0
2003	05.7	05.2	03.6	05.5	05.1	04.3	05.8	04.7	05.4	06.0	05.5	05.5
2004	04.9	04.8	04.5	05.7	05.8	05.9	04.2	06.1	05.6	06.7	06.1	06.0
2005	04.5	06.1	05.1	06.5	06.4	05.1	06.7	05.9	06.9	05.2	05.4	03.9
2006	03.5	04.3	04.7	06.5	05.6	06.7	05.1	07.5	04.9	05.3	04.0	04.8
2007	04.5	04.6	04.7	03.5	05.9	07.7	04.8	06.6	06.6	06.7	06.8	04.8
2008	03.7	04.1	06.1	07.9	07.0	04.3	06.0	04.7	06.5	06.7	06.5	04.6
2009	05.5	07.0	07.8	05.7	05.1	05.5	06.6	06.5	06.5	07.7	06.7	10.1
2010												
2011	05.0	07.0									04.6	04.3
2012	04.4	05.9	04.8	08.8	07.2	07.1	08.9	08.4	09.2	07.9	07.1	06.3
2013	06.7	07.9	09.7	10.2	09.8	09.1	07.9	07.5	08.0	09.1	06.9	04.1

المتوسط الشهري للرطوبة النسبية لمحطة أرصاد مصراته

الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1970	71	65	56	61	70	75	72	72	75	65	69	68
1971	69	73	60	61	69	65	72	77	69	79	68	75
1972	74	66	69	65	65	67	71	72	65	71	68	77
1973	73	71	73	67	66	67	65	70	64	70	77	70
1974	76	72	69	67	68	70	71	72	72	71	72	72
1975	75	75	61	71	67	70	71	72	73	65	65	73
1976	82	80	67	75	79	73	72	59	77	77	80	73
1977	81	68	73	66	68	71	70	75	78	72	75	74
1978	79	80	72	66	63	68	71	72	75	71	73	63
1979	63	60	71	65	72	80	84	78	78	67	69	73
1980	67	72	72	75	72	72	73	74	79	69	70	65
1981	74	73	72	72	71	70	70	77	73	73	66	52
1982	66	65	64	63	74	62	67	67	76	74	65	66
1983	73	61	65	69	72	76	80	75	69	71	68	61
1984	68	69	68	67	65	73	74	70	66	73	60	73
1985	65	65	69	65	67	70	75	72	75	65	61	68
1986	64	55	69	70	72	75	74	74	69	71	73	72
1987	61	64	68	69	73	73	75	70	69	69	65	64
1988	70	67	68	71	67	73	79	73	73	73	67	75
1989	67	65	67	67	70	73	75	73	70	68	67	68
1990	68	65	67	68	70	73	75	74	70	68	69	68
1991	69	67	69	71	68	73	73	75	66	66	61	69
1992	73	70	64	62	73	73	78	75	68	57	68	60
1993	69	71	62	63	68	71	69	73	71	69	67	68
1994	68	60	68	67	69	72	76	75	71	72	74	67
1995	66	67	62	66	63	68	75	73	72	71	60	65
1996	66	67	72	65	70	74	69	69	70	62	63	57
1997	67	68	68	66	68	65	73	72	74	74	62	71
1998	71	76	72	68	73	66	75	75	69	64	69	67
1999	73	67	69	64	64	63	72	76	74	69	65	63
2000	71	71	71	71	73	77	73	75	65	63	68	64
2001	62	71	66	69	70	74	72	75	71	71	66	68
2002	70	74	66	69	71	75	74	72	73	68	67	69
2003	67	69	76	72	76	80	74	75	74	72	70	67
2004	71	72	74	70	72	72	78	73	70	67	67	70
2005	76	65	73	70	74	74	70	73	72	76	72	80
2006	78	73	76	71	73	67	75	71	76	76	75	74
2007	74	76	73	81	76	69	80	75	71	70	64	74
2008	78	75	69	69	70	80	74	77	70	68	66	71
2009	70	62	63	70	74	74	72	72	75	68	67	54
2010	61	61	68	73	65	67	74	73	71	67	58	55
2011	72	71									68	68
2012	70	61	70	56	62	63	59	60	58	62	60	61
2013	63	59	58	57	60	64	65	67	66	60	64	75

المتوسط الشهري لمدة سطوع الشمس لمحطة أرصاد مصراته												
الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السنة												
1970	06.76	09.06	07.48	08.04	10.34	11.35	12.29	11.73	09.56	08.75	07.51	05.57
1971	06.44	07.37	07.88	08.27	08.36	10.96	11.40	11.96	08.45	07.90	06.95	05.81
1972	06.60	07.40	07.87	07.02	08.32	09.36	11.90	10.97	07.29	07.47	08.10	06.75
1973	07.04	07.47	06.89	08.27	11.25	06.67	12.10	11.70	09.48	08.01	07.17	05.60
1974	06.35	08.89	06.97	08.74	11.56	10.69	12.32	11.12	08.52	06.36	07.02	04.18
1975	05.04	06.12	07.89	07.91	08.83	10.13	11.77	11.39	09.88	07.68	07.02	04.94
1976	05.54	05.74	06.71	08.37	08.61	10.90	11.24	11.31	09.29	07.25	06.33	05.45
1977	06.81	07.48	08.86	09.90	08.05	11.06	11.07	11.41	08.54	07.96	06.85	05.52
1978	05.59	07.23	08.33	09.00	09.59	09.64	11.06	11.05	09.69	06.93	05.52	07.82
1979	06.13	06.96	08.05	08.56	09.27	10.79	12.15	10.75	08.23	09.92	06.61	06.55
1980	07.53	07.18	08.06	09.94	09.79	10.28	12.95	11.37	09.51	07.34	06.90	05.77
1981	05.10	07.83	07.97	07.31	09.06	10.19	10.80	09.11	08.81	07.11	06.51	06.54
1982	06.93	06.52	08.08	05.99	10.74	120.32	12.09	11.12	09.38	06.18	06.39	05.45
1983	05.80	07.07	07.05	07.52	07.77	10.25	11.18	10.52	08.41	07.00	07.03	07.05
1984	07.36	07.08	08.13	08.81	05.18	10.65	11.79	10.62	08.73	06.63	07.15	05.80
1985	06.72	07.11	07.14	07.98	07.84	10.94	11.47	11.42	09.74	08.99	07.35	05.44
1986	07.24	08.09	07.78	08.88	10.23	10.58	11.66	11.60	09.30	08.22	05.92	05.69
1987	07.26	06.38	06.18	09.98	08.10	11.39	11.36	11.00	10.12	07.59	05.90	04.76
1988	06.34	06.54	08.08	08.31	09.16	07.61	11.01	11.46	09.20	08.51	06.03	04.63
1989	06.84	06.18	07.79	08.61	08.49	09.86	11.77	11.20	09.42	07.12	08.14	07.55
1990	04.76	08.08	07.16	08.05	08.22	11.36	12.17	11.68	09.91	08.34	06.04	06.77
1991	06.10	07.30	07.90	09.50	08.40	10.00	12.40	11.80	09.60	07.75	07.56	04.06
1992	05.29	06.61	06.24	09.95	08.14	10.10	11.75	11.67	09.89	08.42	07.60	07.60
1993	06.52	05.50	08.53	09.94	11.00	11.00	12.30	11.80	09.70	08.70	05.60	06.50
1994	06.20	08.01	08.15	07.81	10.30	11.50	12.05	11.75	10.10	08.02	07.60	06.60
1995	06.93	08.50	07.68	08.27	10.60	09.46	12.37	11.46	08.15	07.54	07.20	07.32
1996	06.89	07.70	07.62	08.49	09.63	09.82	12.09	11.53	08.58	08.27	07.99	07.75
1997	06.75	08.34	08.80	09.29	10.85	09.43	11.85	11.29	09.20	07.94	08.13	06.38
1998	06.58	07.05	08.09	09.18	08.63	10.55	12.40	11.74	09.63	09.05	07.97	04.93
1999	06.15	07.87	08.13	09.18	10.94	11.40	12.52	11.43	09.67	08.23	05.50	04.67
2000	06.40	07.81	08.88	09.39	08.71	12.40	12.05	11.26	09.93	06.56	07.86	06.23
2001	07.87	08.15	08.33	08.72	09.67	12.41	11.52	11.25	07.99	09.06	06.24	06.23
2002	06.45	07.97	08.02	08.85	09.54	11.53	10.43	10.10	08.28	09.13	06.88	07.83
2003	06.79	06.39	07.95	09.26	10.82	10.99	11.97	11.89	08.63	07.68	07.24	06.60
2004	07.05	07.28	05.57	08.70	09.52	11.99	12.42	10.96	09.66	08.88	07.22	06.48
2005	05.42	07.59	07.29	08.87	10.95	10.53	11.91	10.73	08.98	08.65	07.50	04.59
2006	06.13	06.92	09.09	08.87	09.85	11.58	12.13	11.07	09.32	08.28	06.67	06.13
2007	06.57	06.87	08.78	07.58	10.63	11.75	12.14	11.03	09.96	07.89	07.68	06.31
2008	06.28	08.27	08.68	09.05	09.45	11.29	11.82	11.51	08.87	06.71	07.36	05.60
2009	06.36	07.83	07.93	09.64	10.41	11.24	12.22	10.97	08.90	08.34	07.97	07.00
2010	07.07	07.72	07.62	08.42	09.11	09.22	12.44	11.57	08.92	07.35	07.25	06.15
2011	07.31	06.58									08.06	06.16
2012	06.07	07.93	07.34	09.40	10.41	11.69	11.58	11.35	10.07	07.86	06.68	06.53
2013	07.13	08.38	07.59	09.20	07.80	12.15	10.43	11.35	09.18	09.08	06.47	05.30

1- التعداد السكاني لمدينة مصراته

مصلحة الأحوال المدنية
كشف بتطور السكان بمكتب السجل المدني بمدينة مصراتة
عن الفترة من سنة 1990م وحتى سنة 2002م

رقم م	السنة	عدد الاسر	الذكور	الاناث	المجموع	ملاحظات
1	1990	35592	104284	102079	206363	
2	1991	36531	107270	104896	212166	
3	1992	37718	110497	107923	218420	
4	1993	38876	113745	111030	224775	
5	1994	39955	116830	114040	230870	
6	1995	41091	119912	116933	236845	
7	1996	43802	125763	122595	248358	
8	1997	45347	128896	125652	254548	
9	1998	46530	131693	128366	260059	
10	1999	47722	135040	131604	266644	
11	2000	49178	137665	134101	271766	
12	2001	50565	140608	137007	277615	
13	2002	52095	143919	140339	284258	

أعد بمعرفة / محمد كرسم


 المكتب

اجمالي عدد الاسر والسكان حتى نهاية شهر 10 أكتوبر 2009 م

اجمالي				عائليون				ليبيون				السجل المدني
المجموع	إناث	ذكور	أسر	المجموع	إناث	ذكور	أسر	المجموع	إناث	ذكور	أسر	
								335672	164662	171010	66238	الشهر السابق
								155364	76132	79232	32837	مصراته
								31189	14846	16343	6400	الزروق
								28902	14580	14322	5312	تاورغاء
								31501	15577	15924	5956	الغيران
								30594	14914	15680	5691	المحجوب
								17994	8471	9523	3035	الذافقية
								25516	12953	12563	4237	طمينه
								15406	7524	7882	3006	قصر احمد
								336466	164997	171469	66474	المجموع

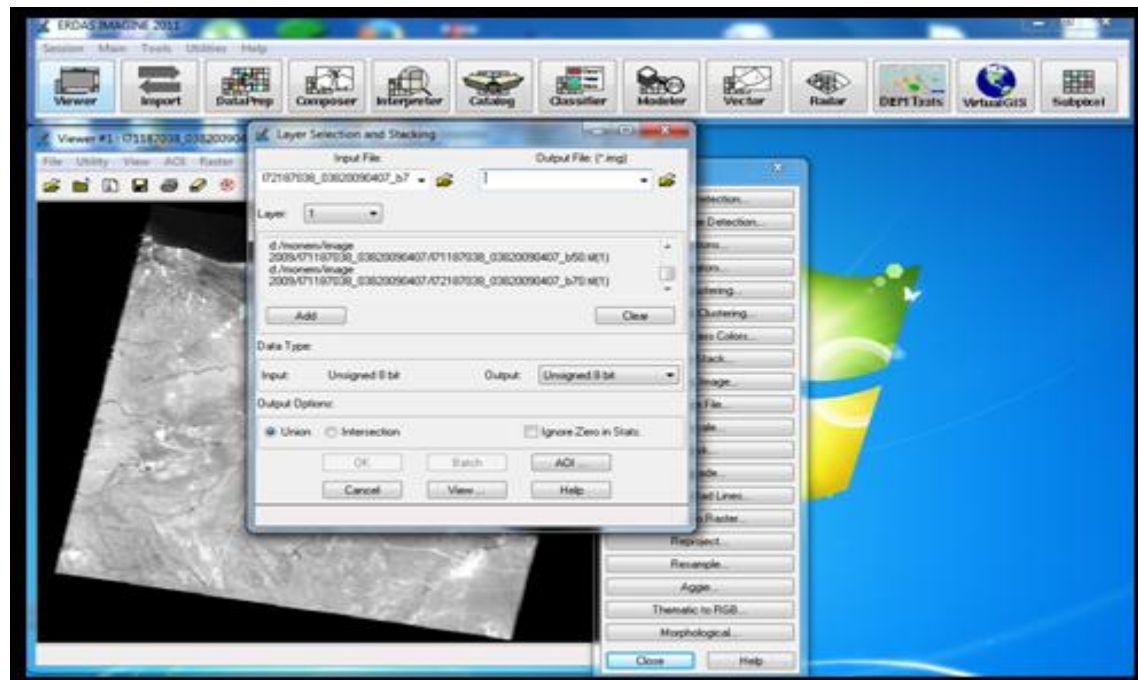
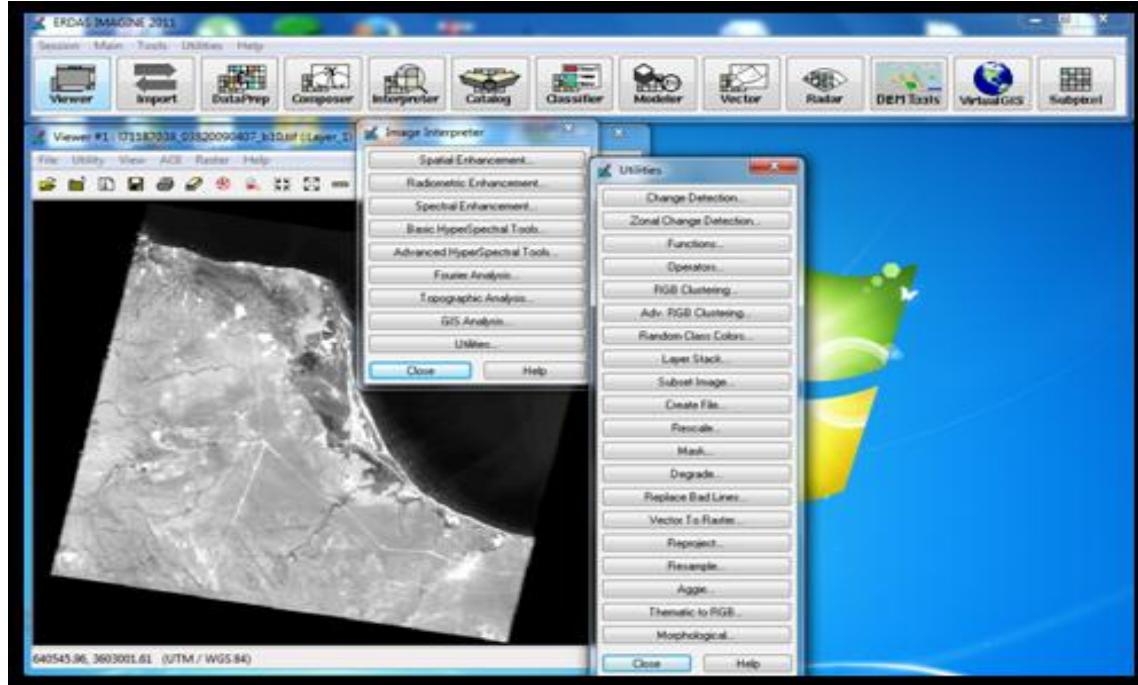
اعد بمعرفة :-
الاسم :-
الصفة :-
التوقيع :-

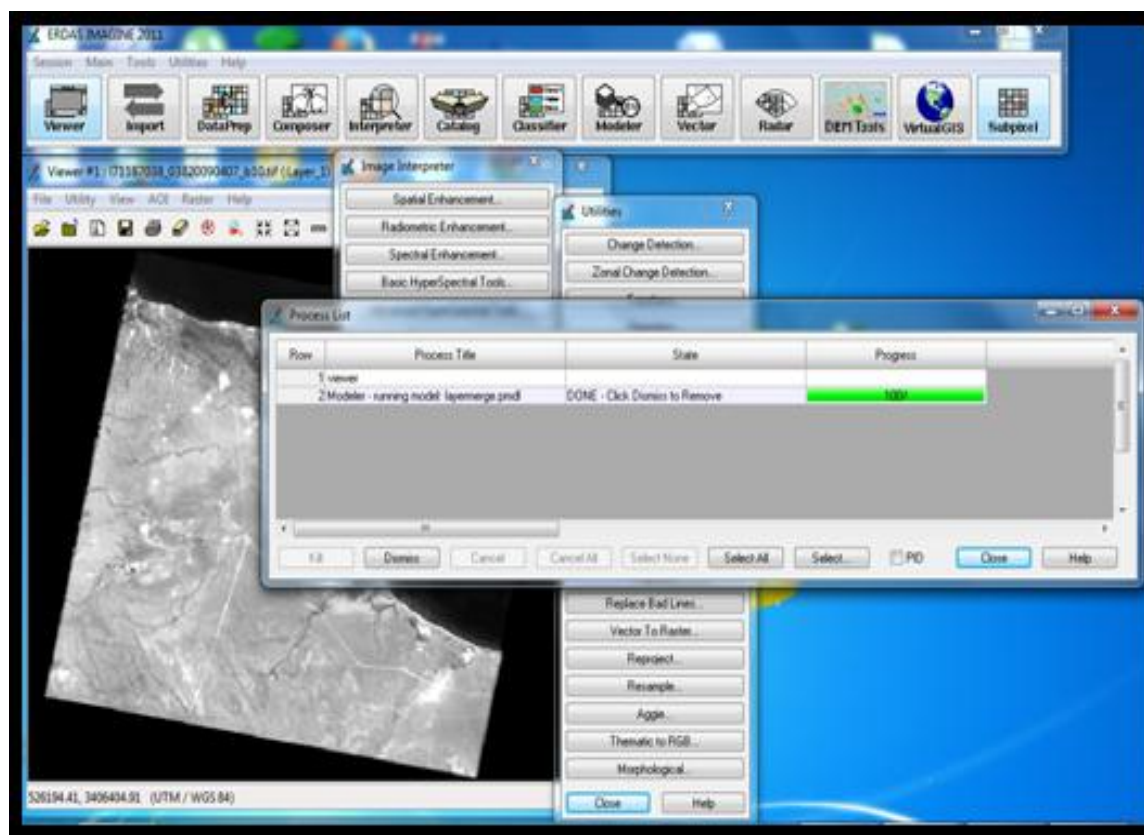
اعتماد امين المكتب :-
الاسم :-
الرتبة :-
التوقيع :-

الملحق الثاني

خطوات العمل

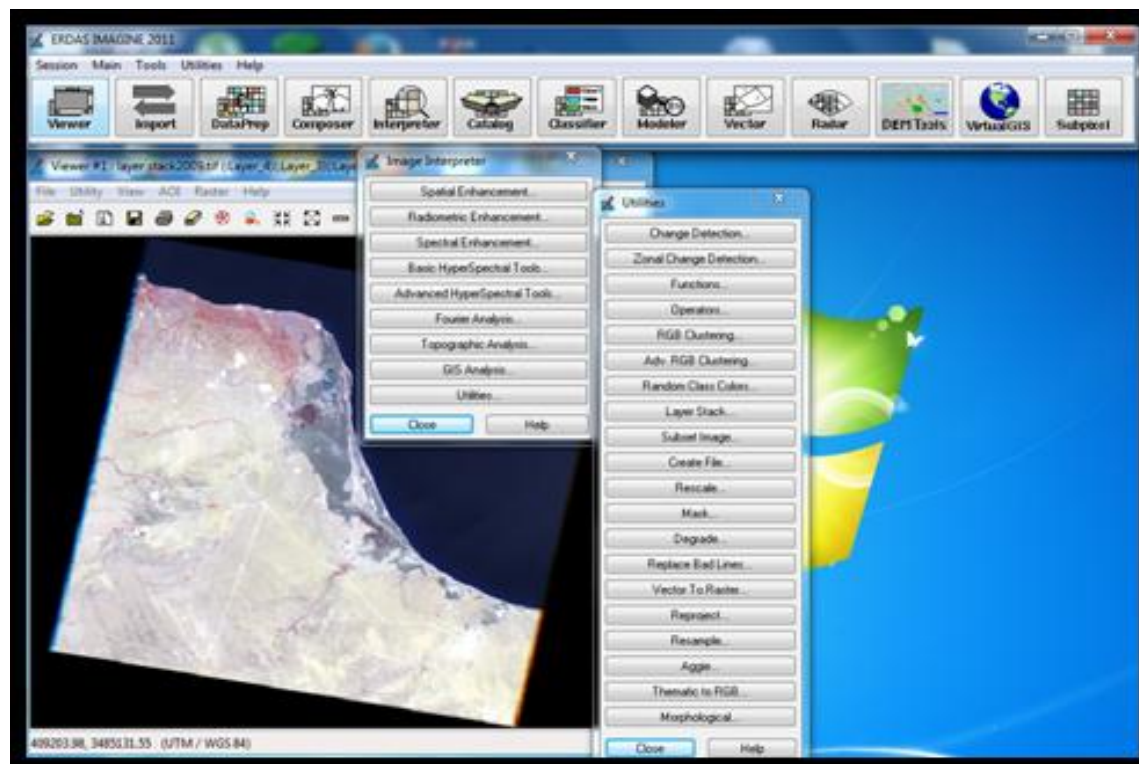
1. خطوات عمل تجميع النطاقات للمرئية layer stack

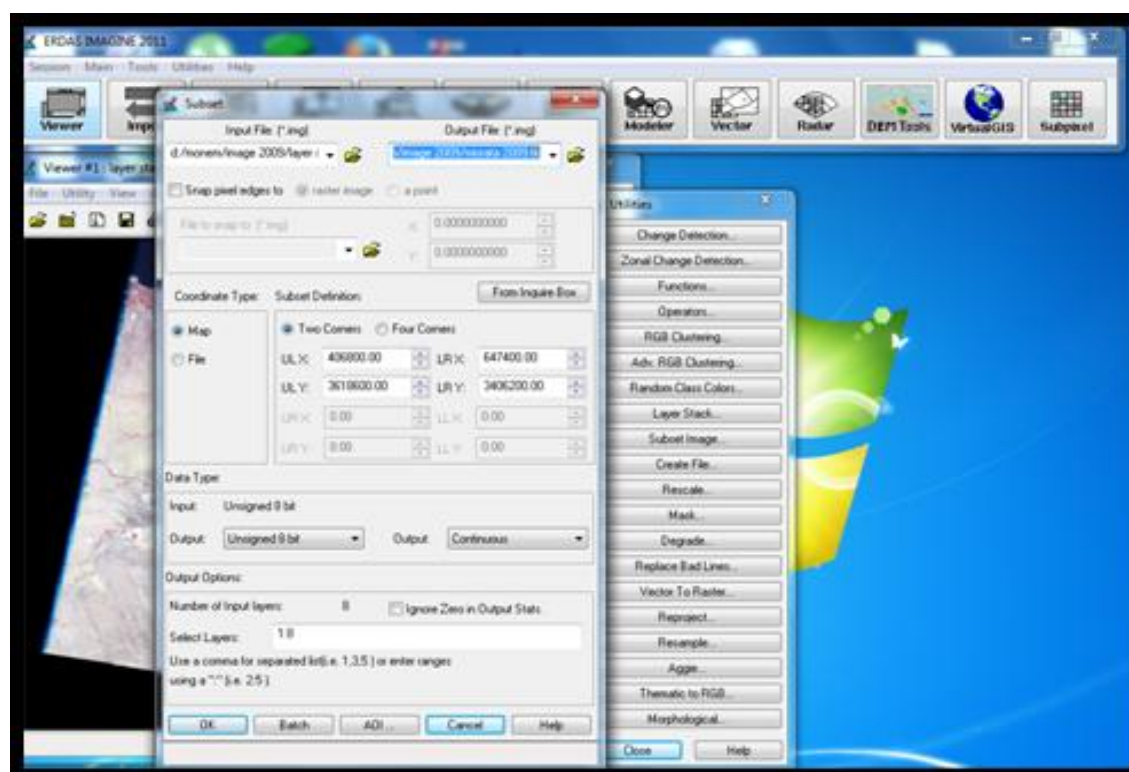
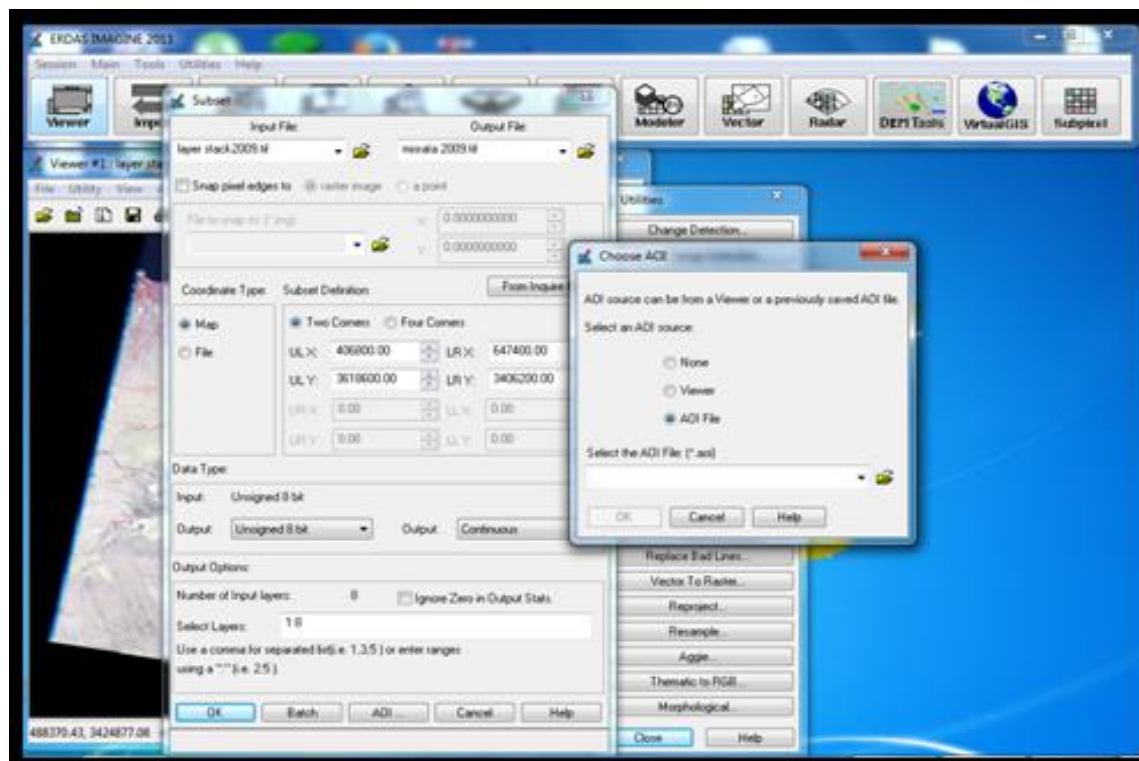


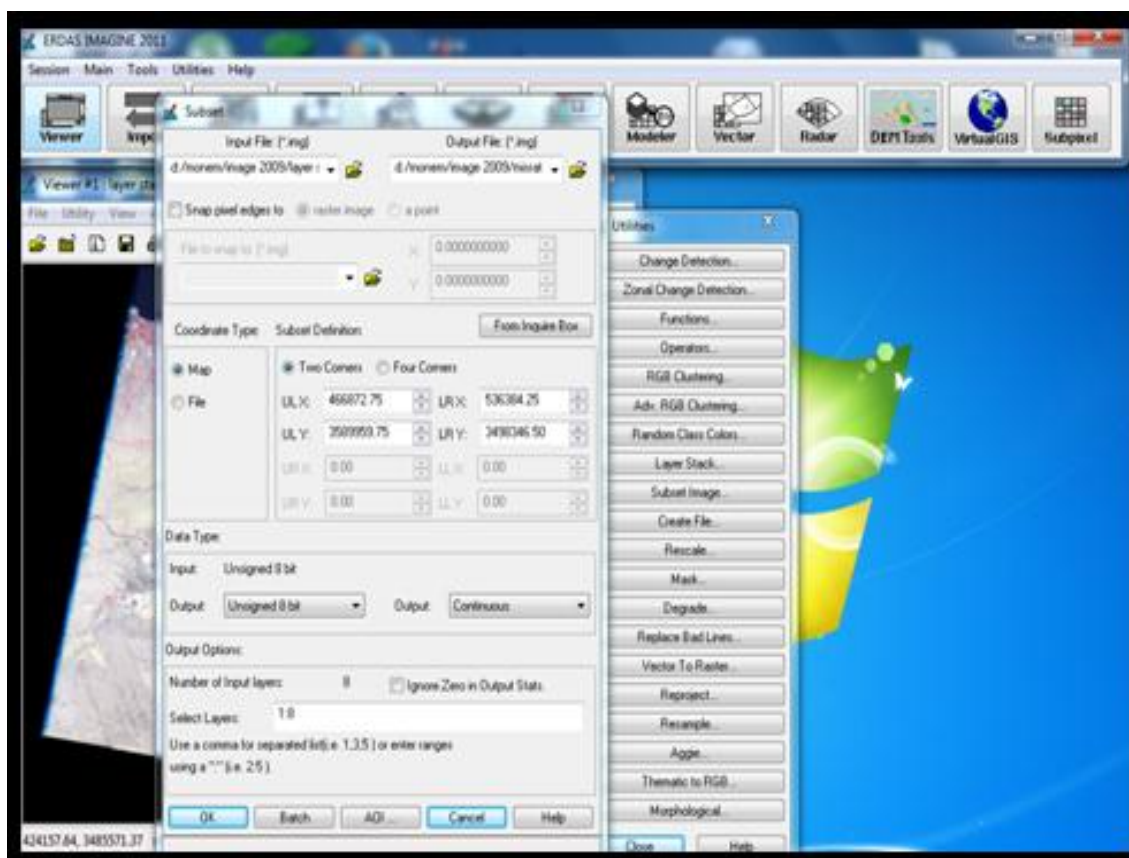


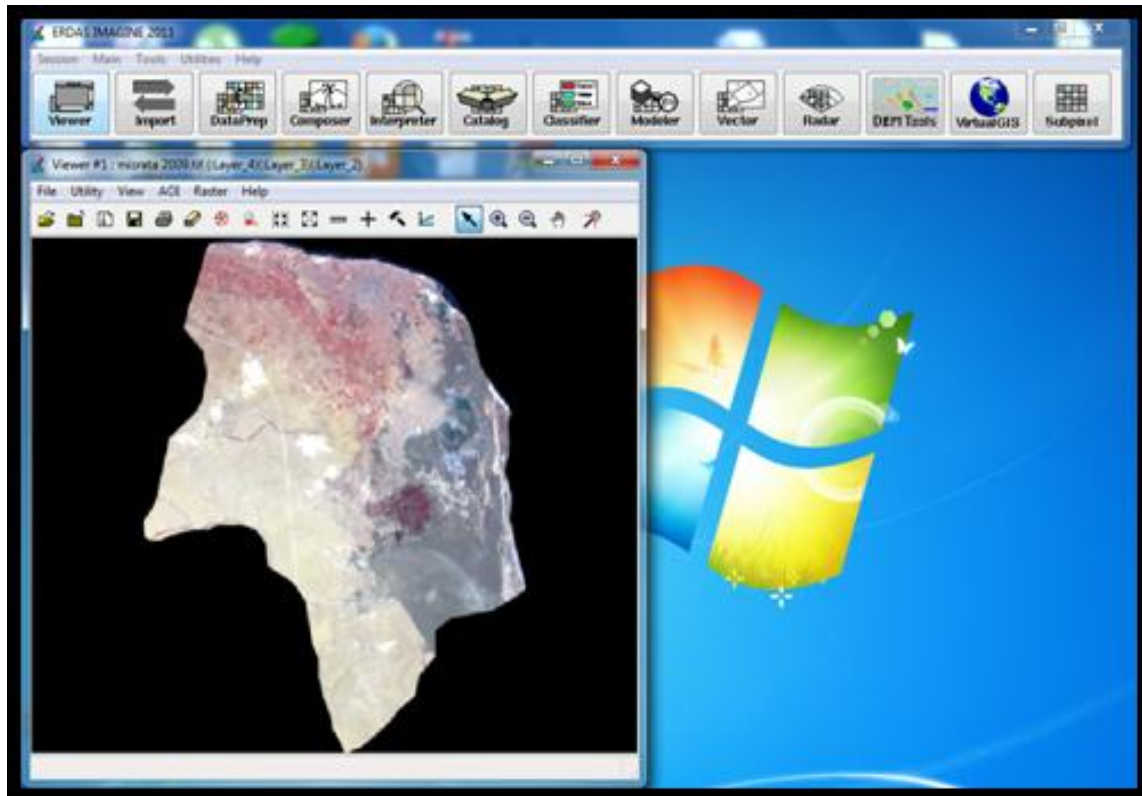


2. خطوات قص المرئية SUBSET IMAGE



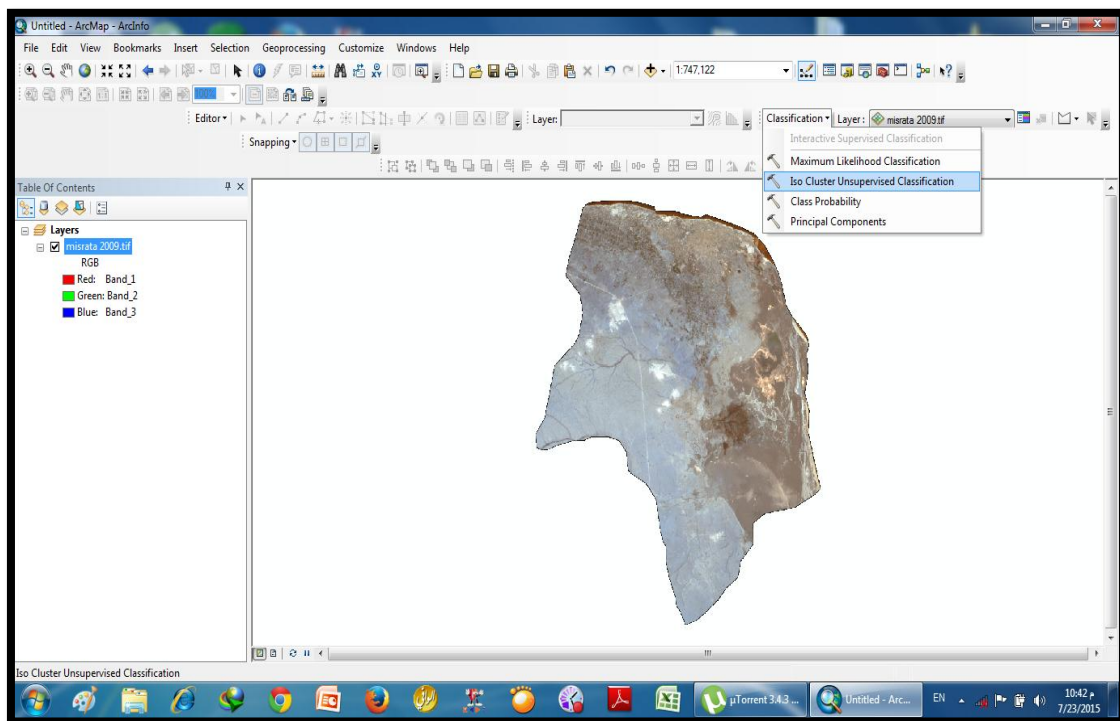


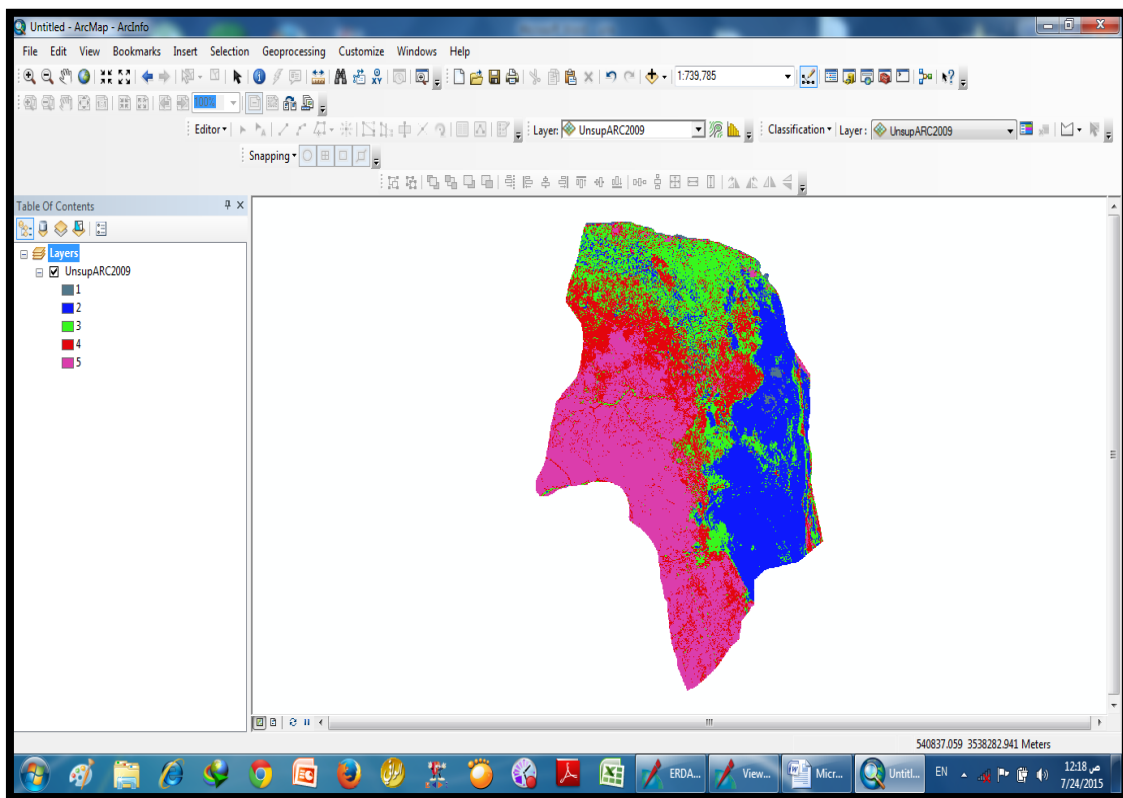
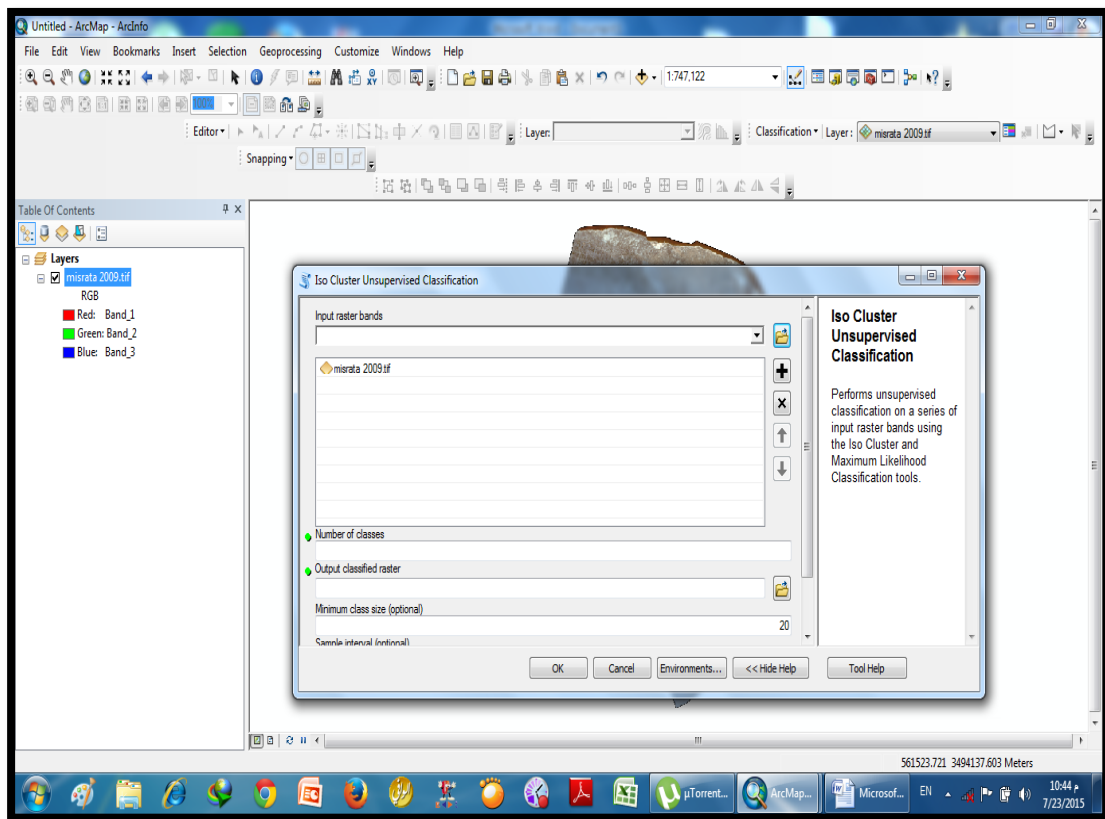




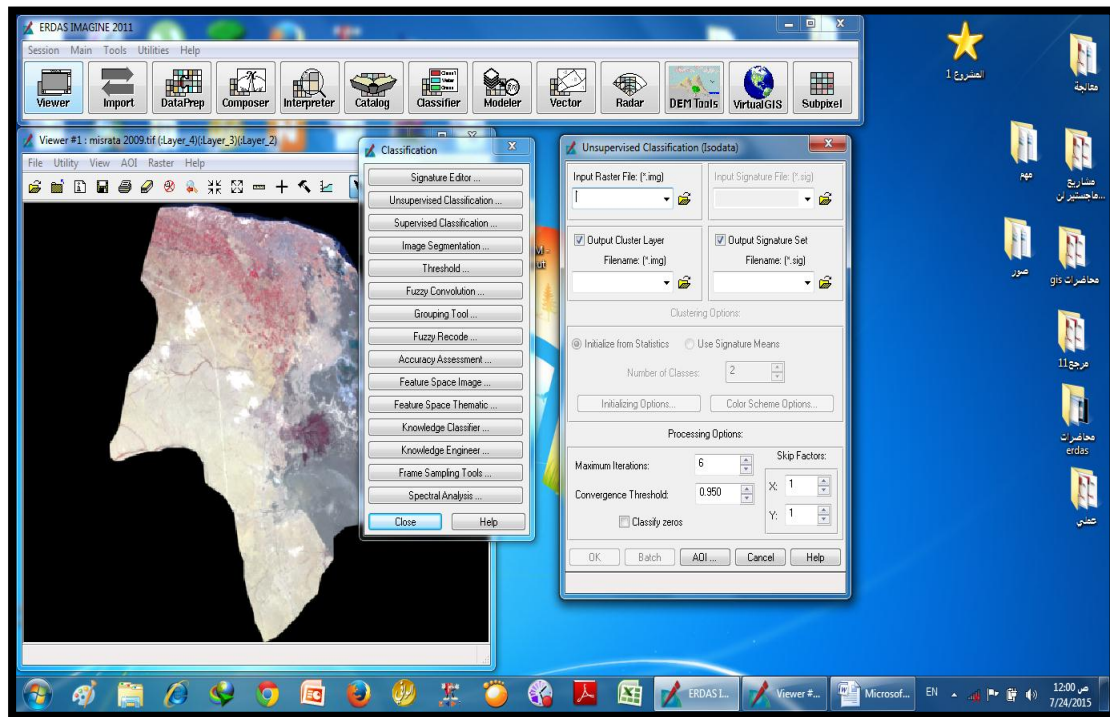
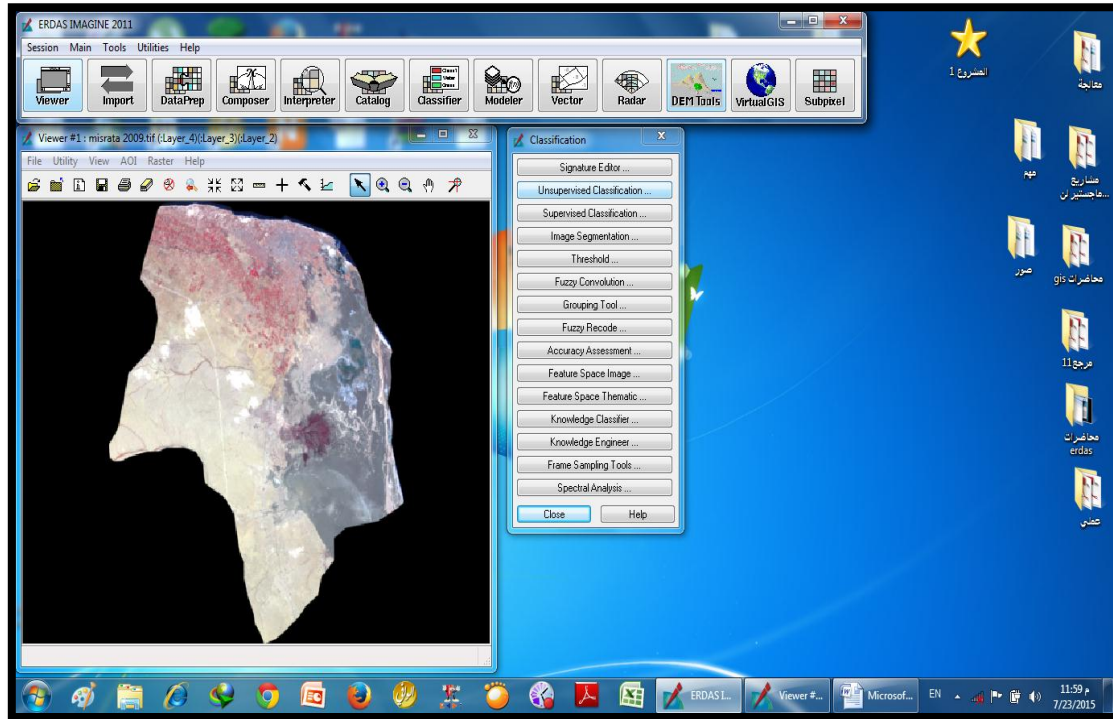
3. خطوات التصنيف الغير موجه

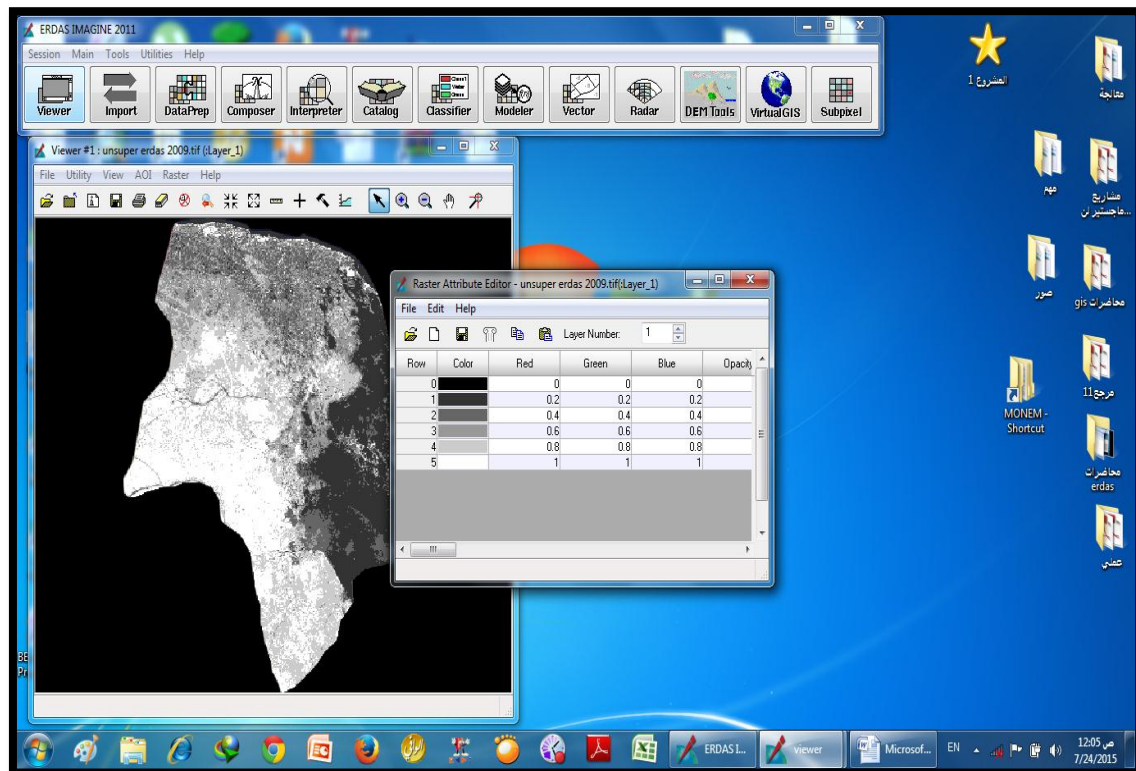
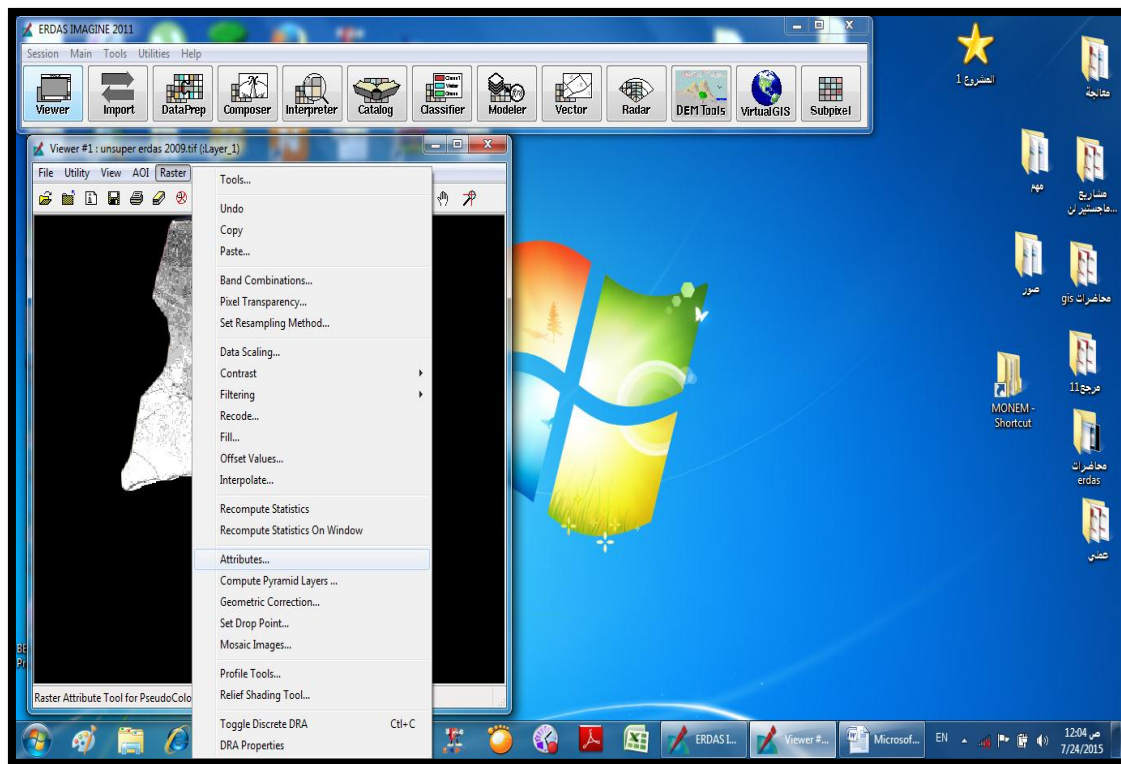
أ. التتصنيف الغير الموجه باستخدام برنامج ARC GIS :

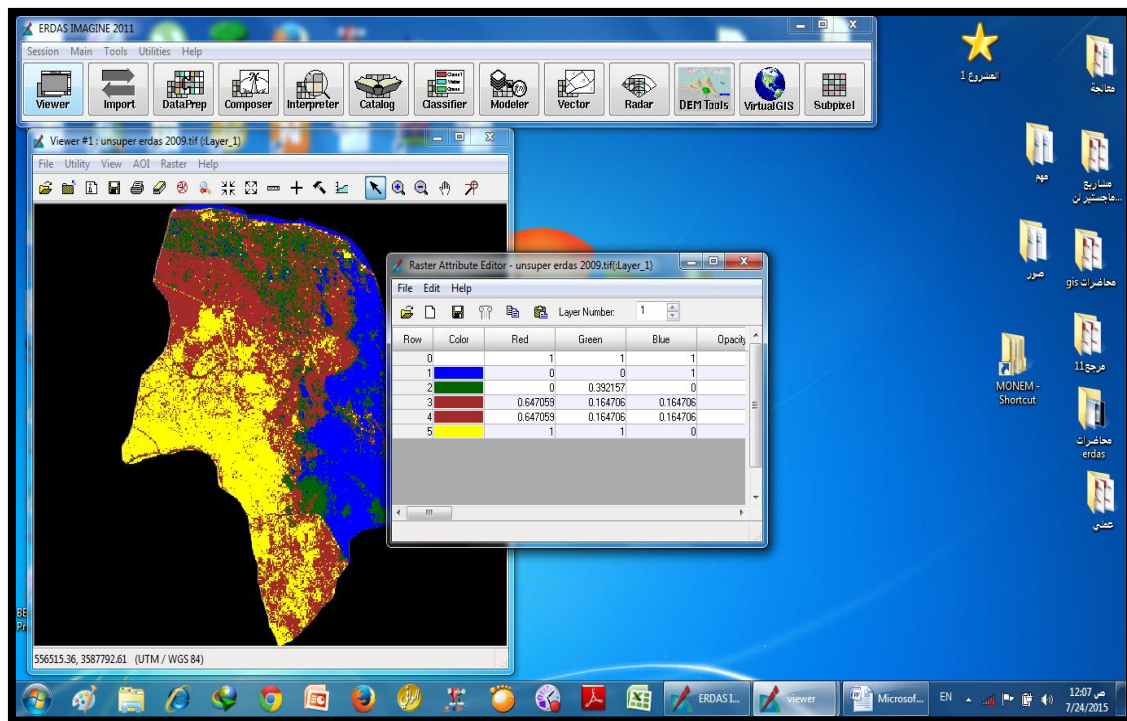




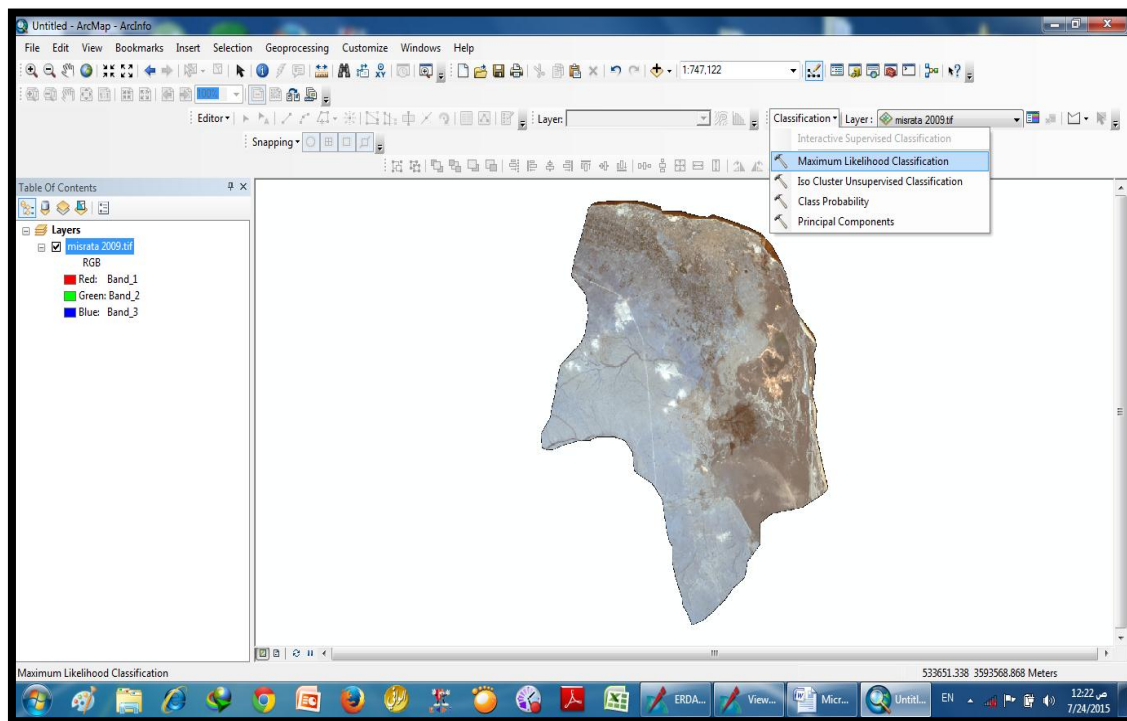
ب. التتصيف الغير موجه باستخدام برنامج ERDAS

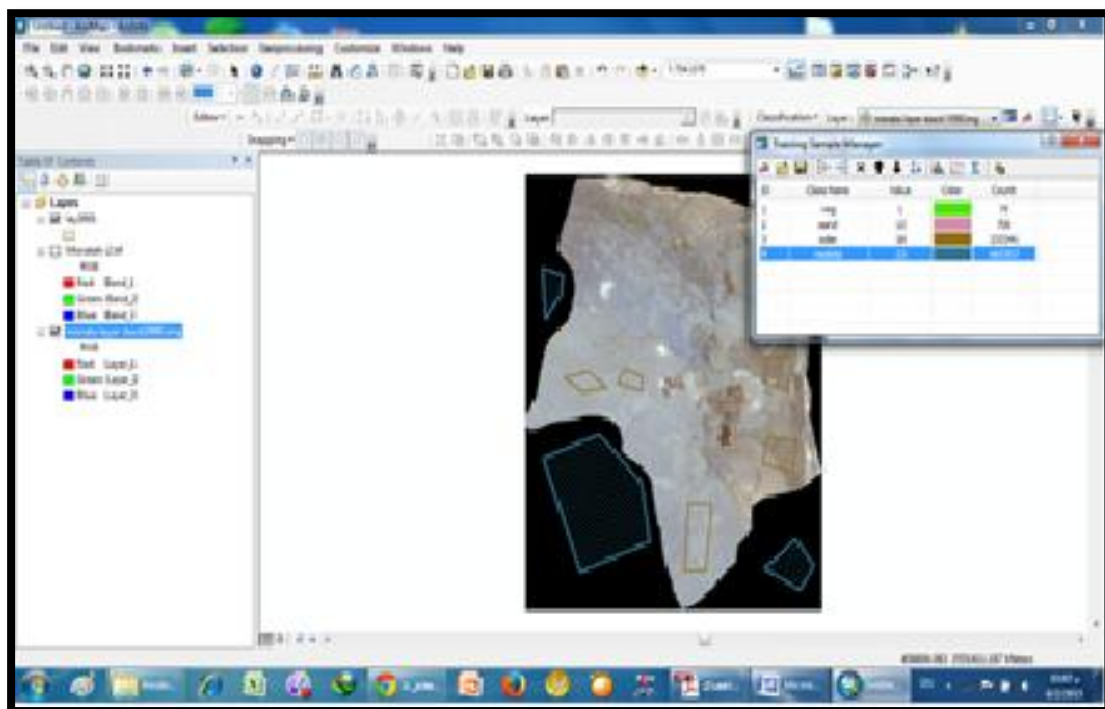
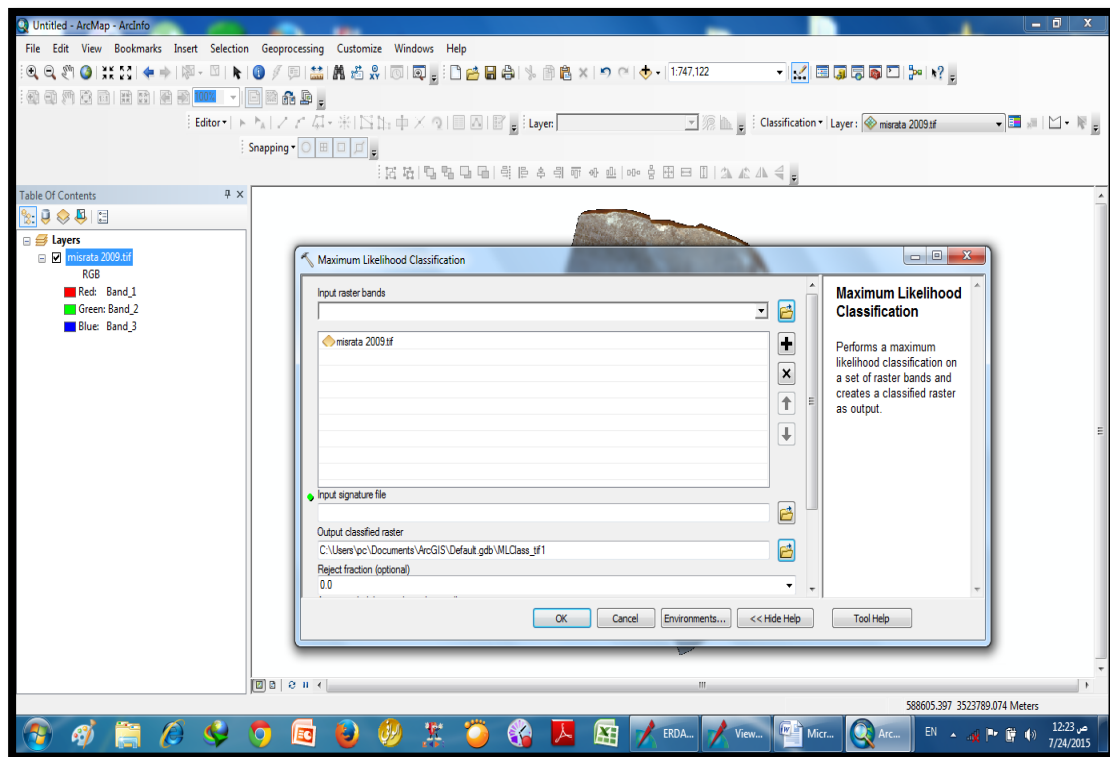


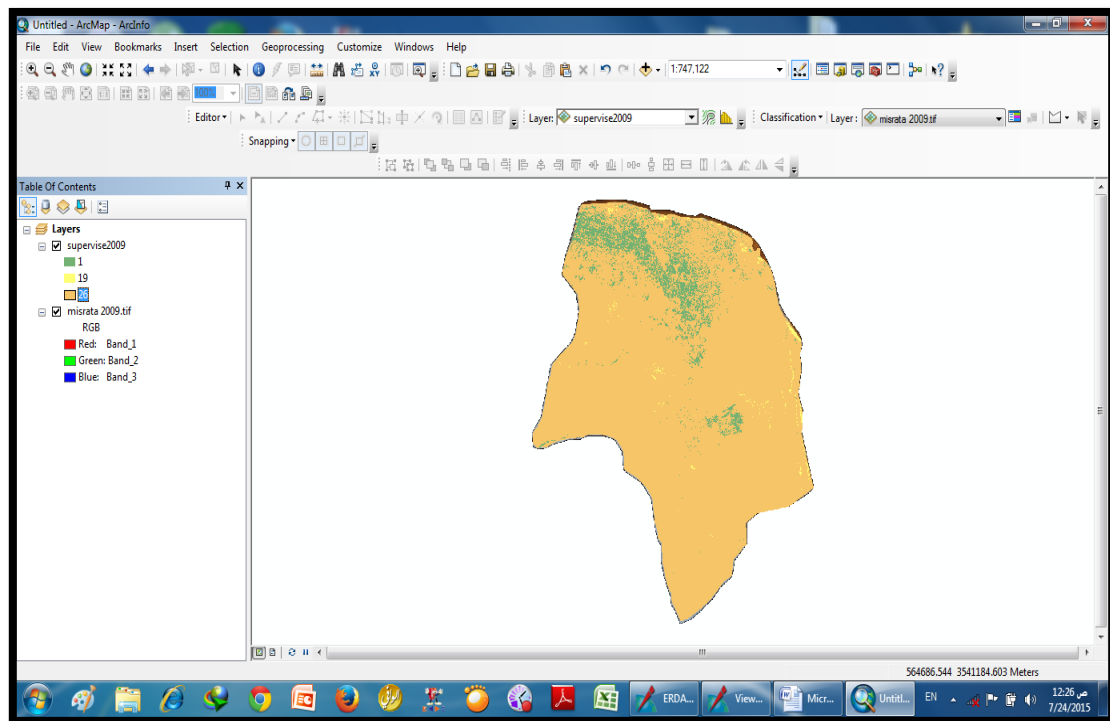




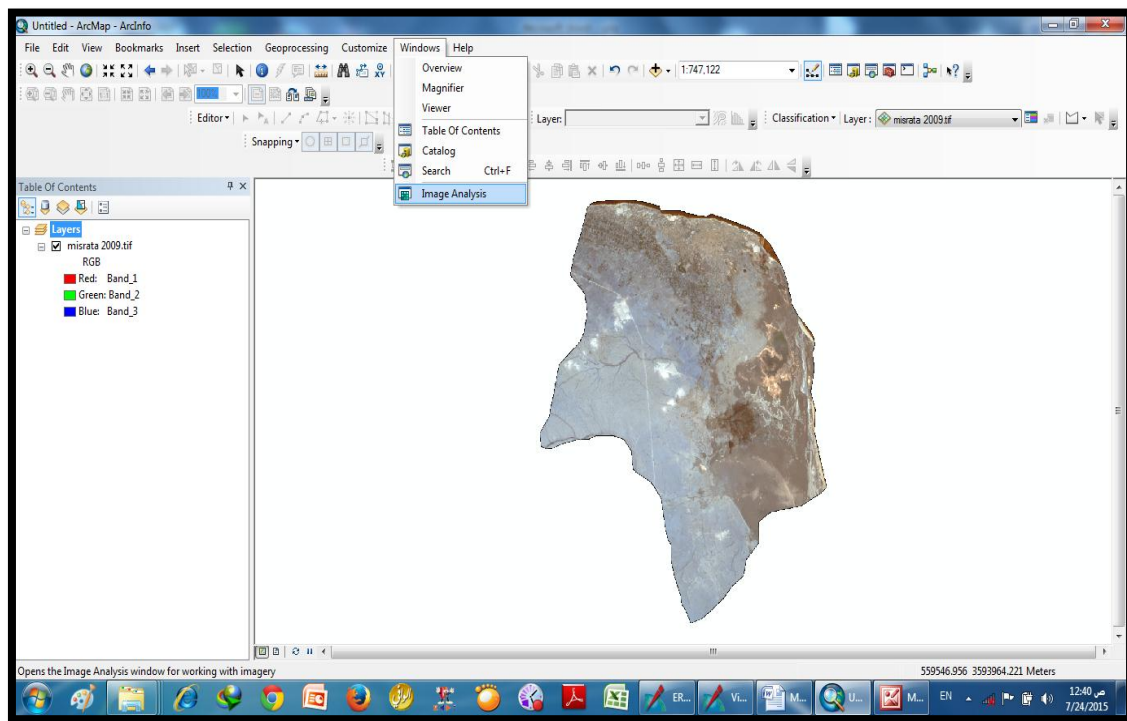
4. التصنيف الموجه باستخدام برنامج ARC GIS

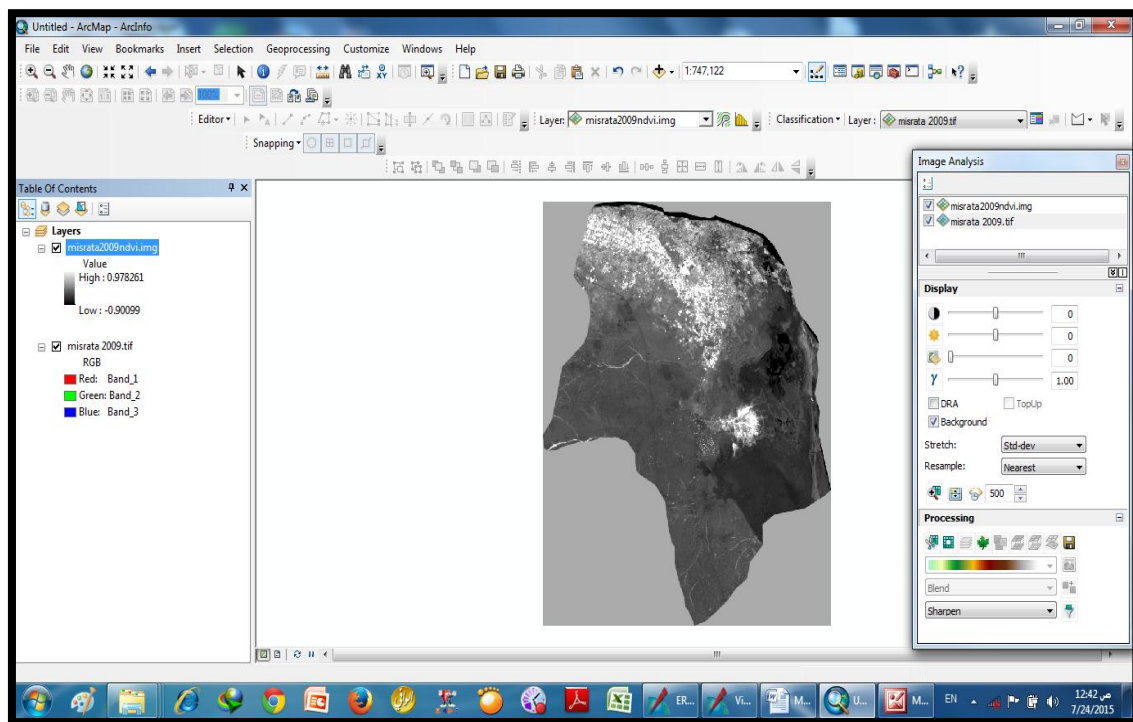
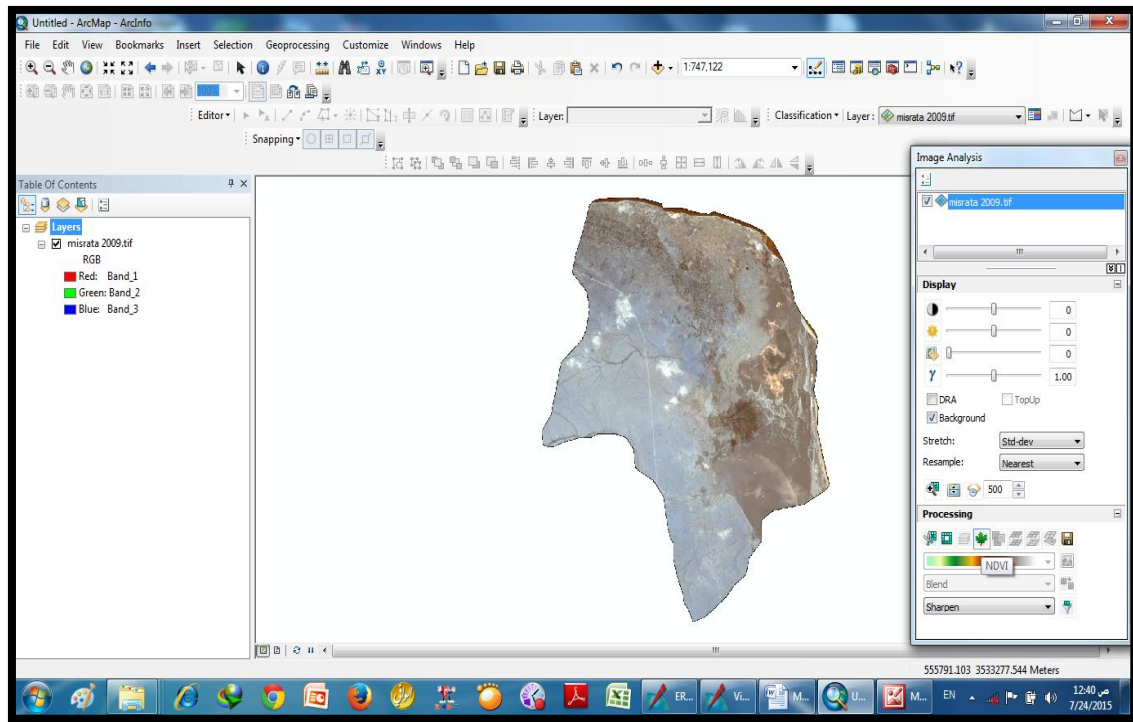


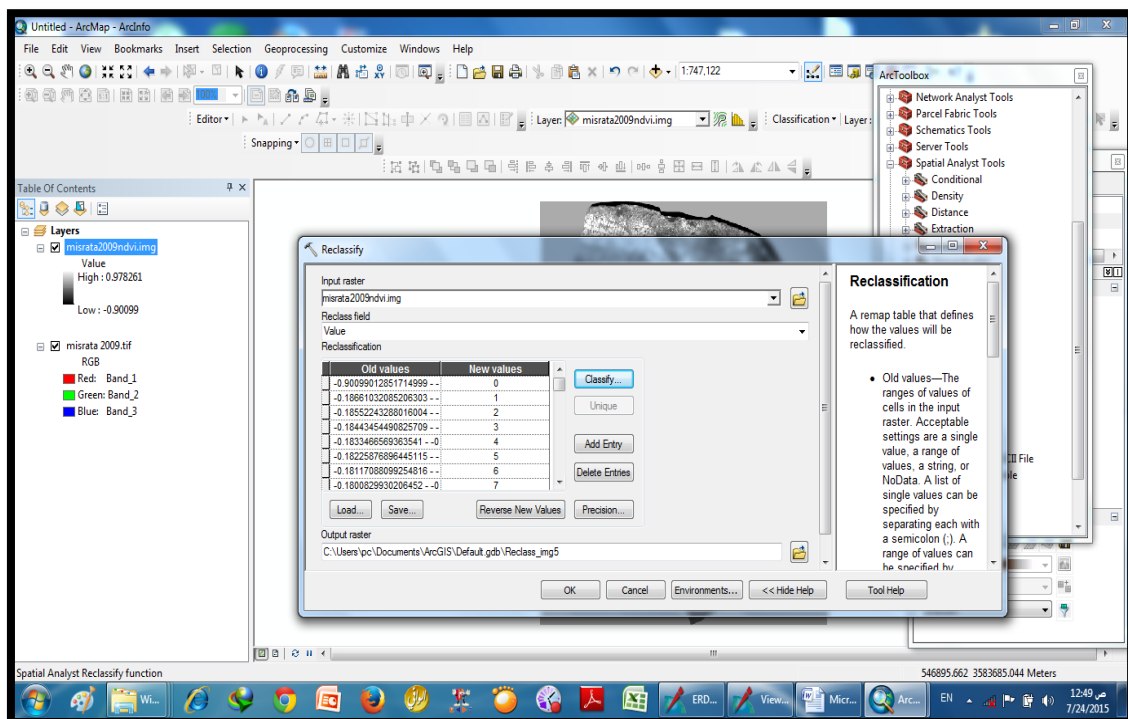
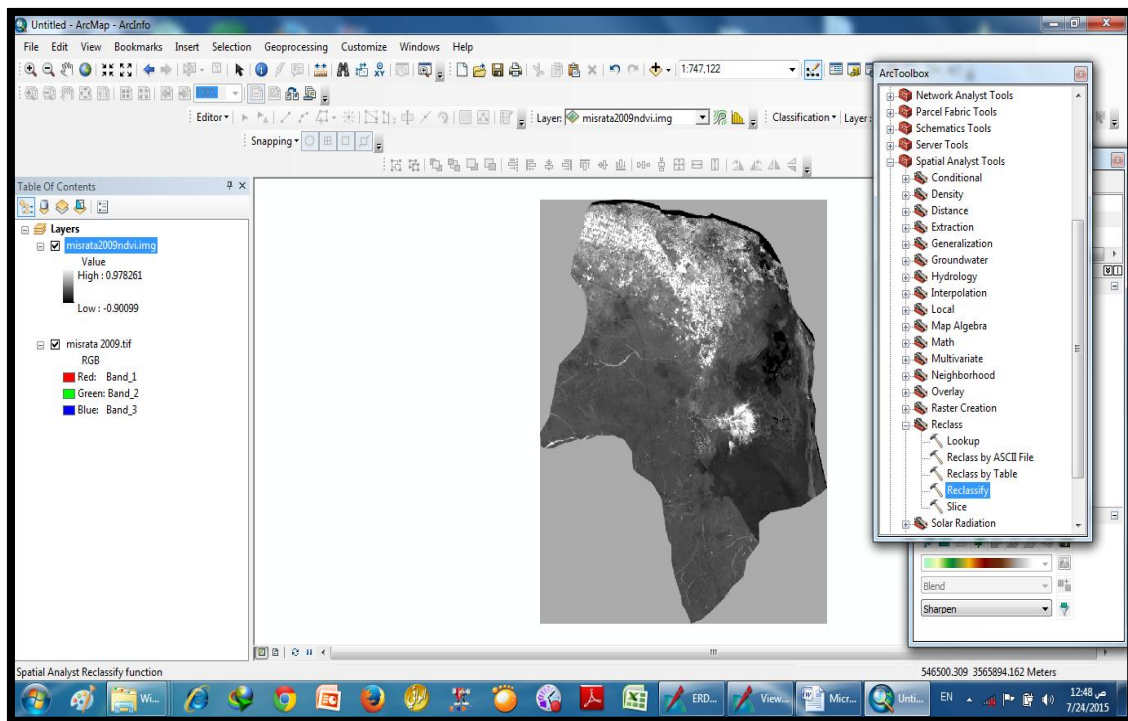


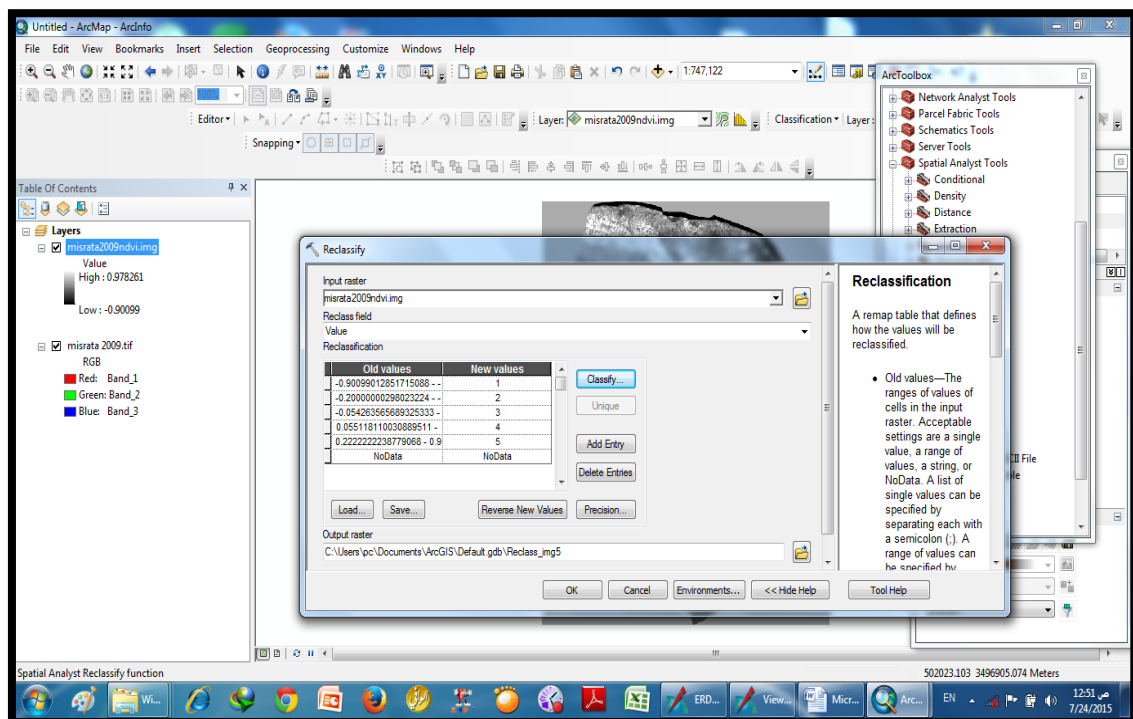
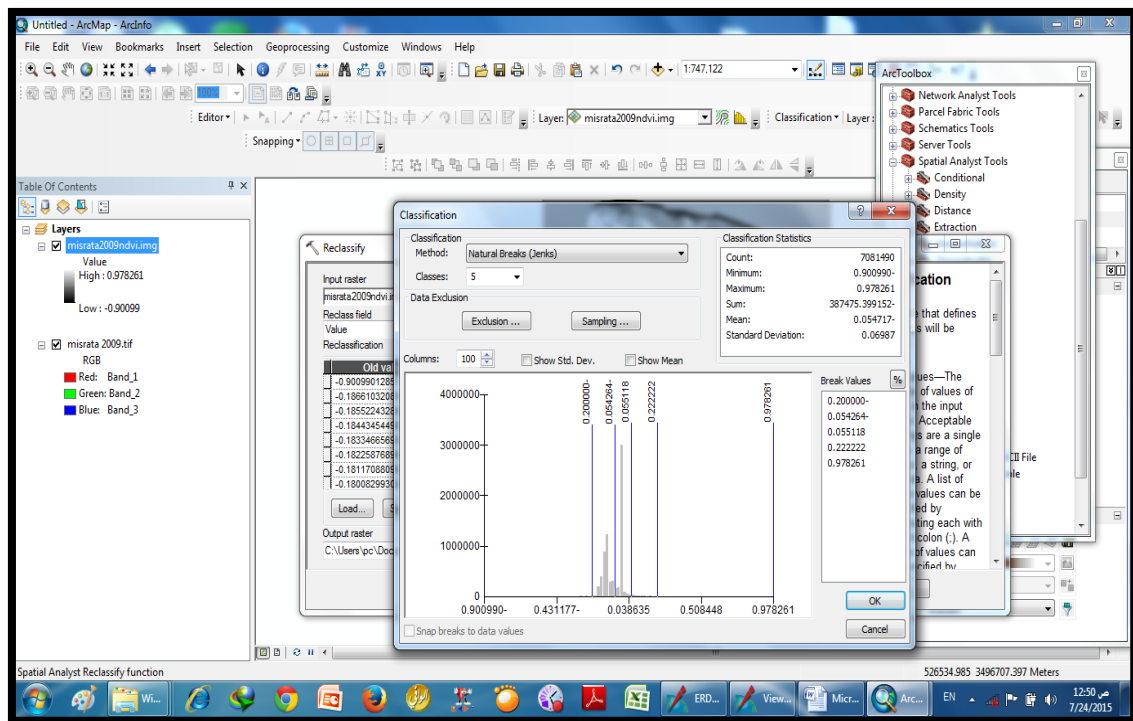


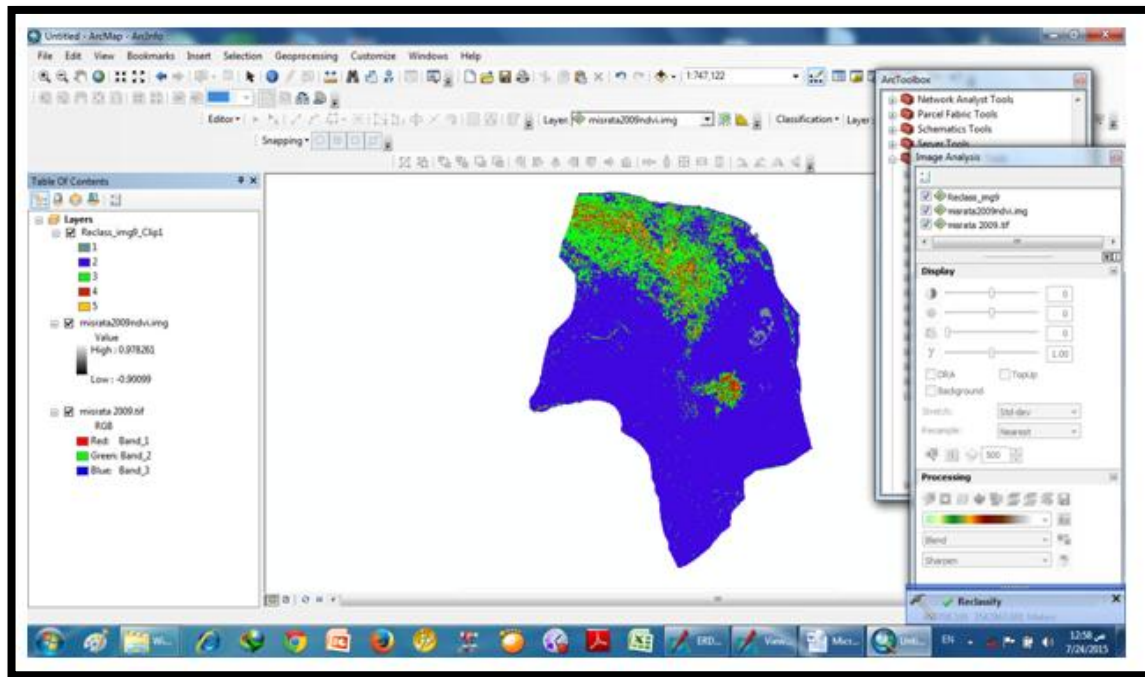
5. مؤشر الاختلاف المعدل للنبات NDVI



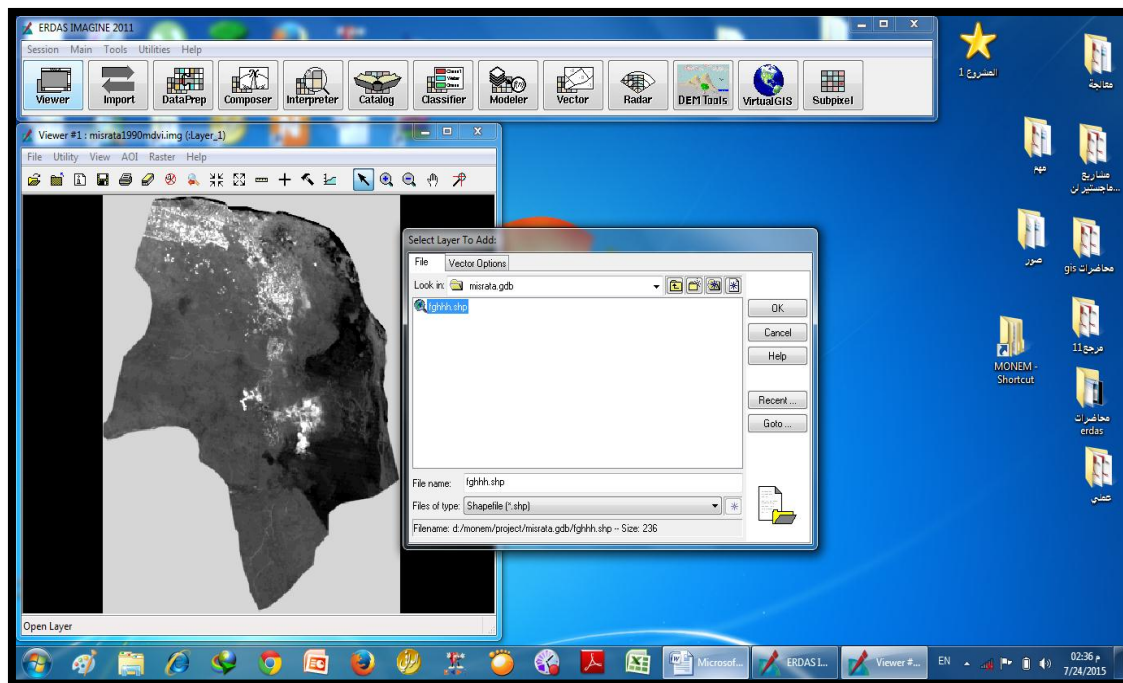


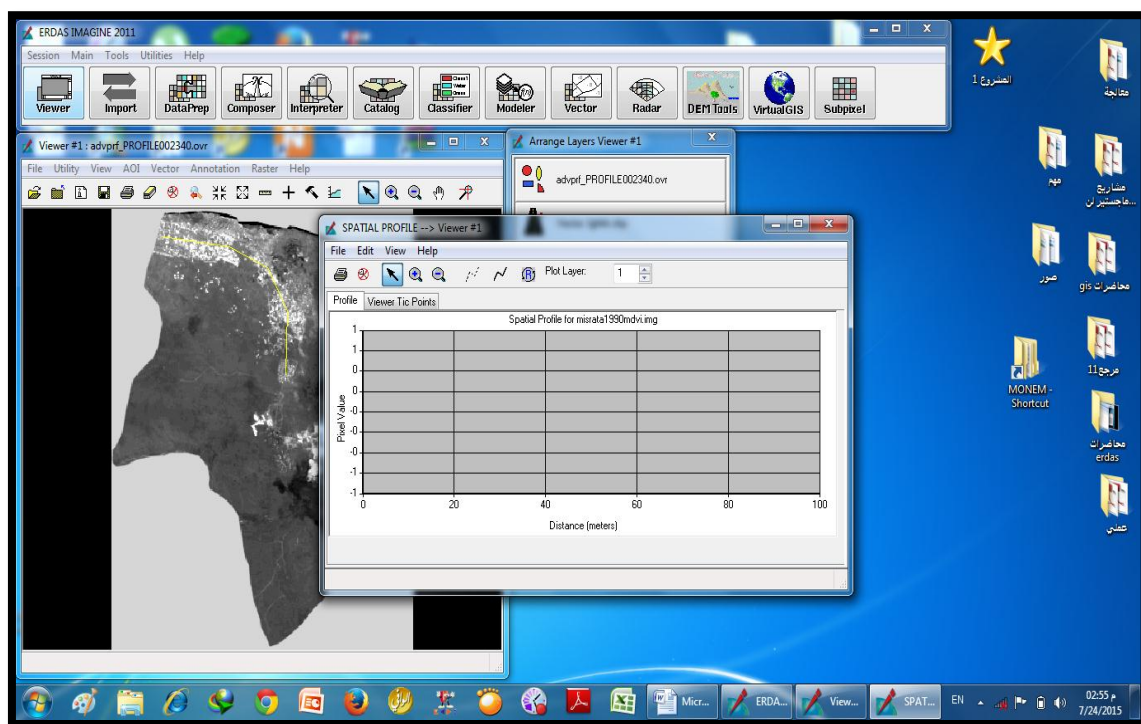
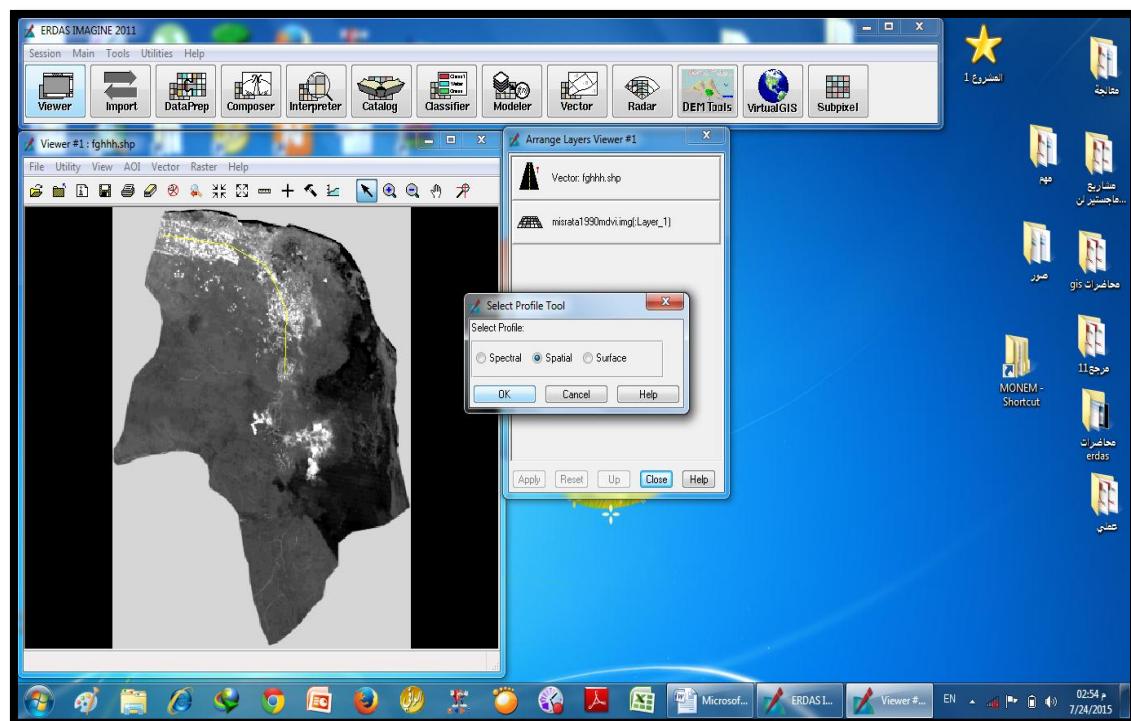


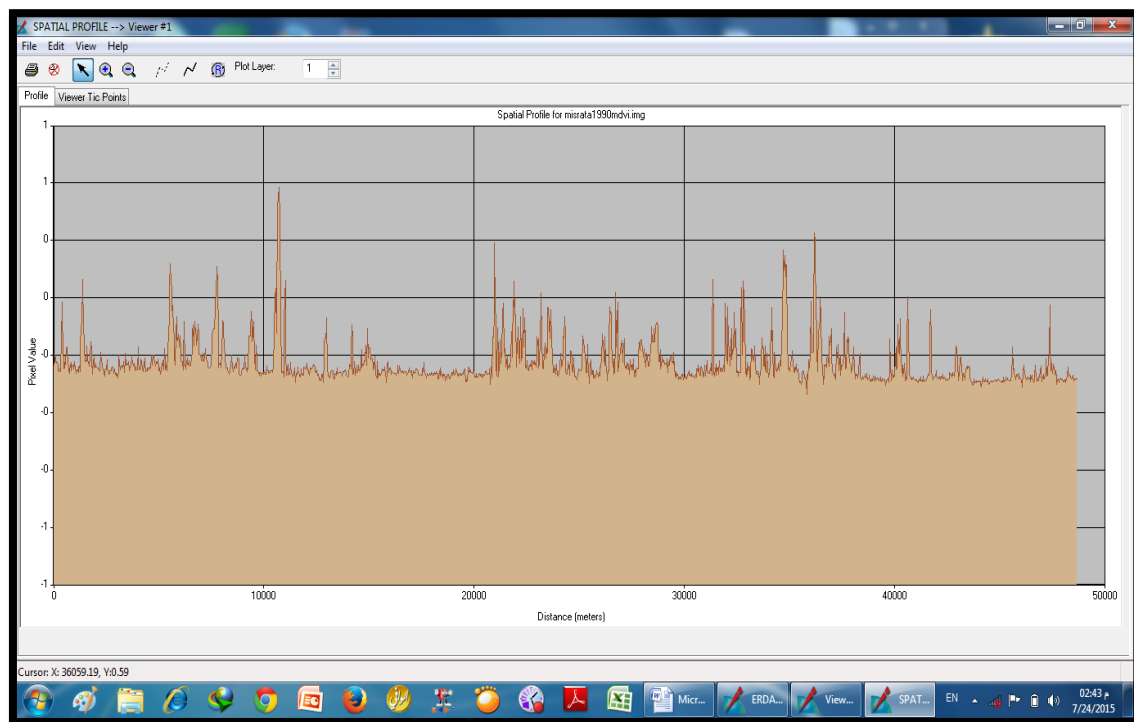
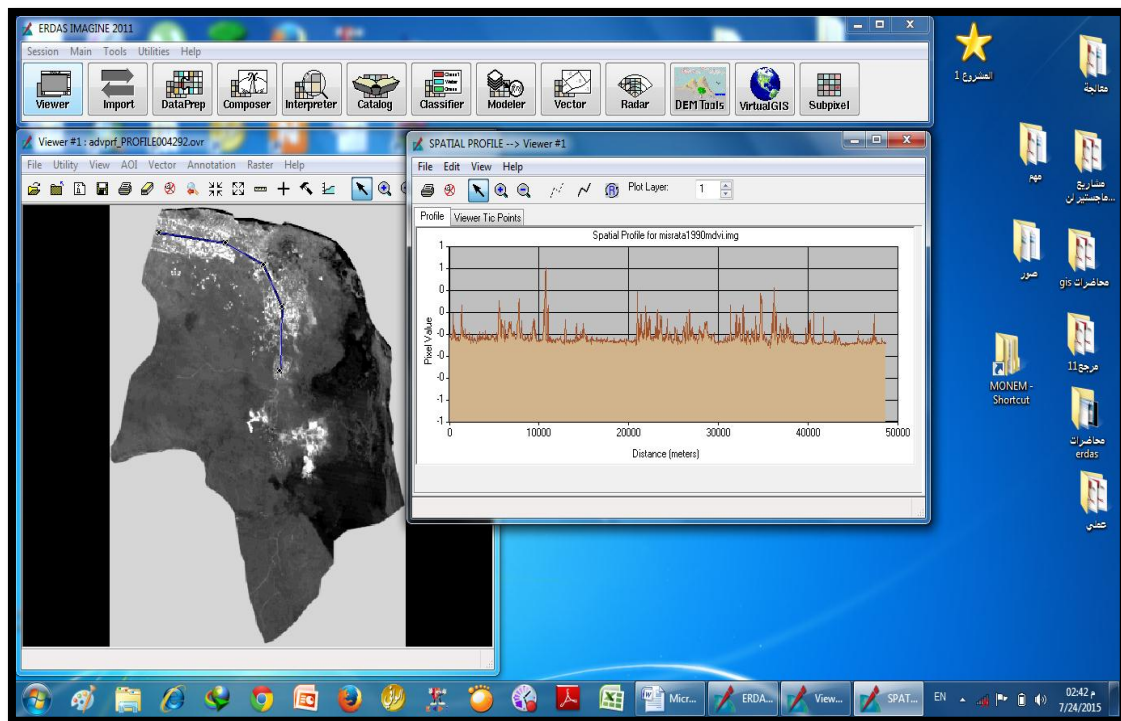


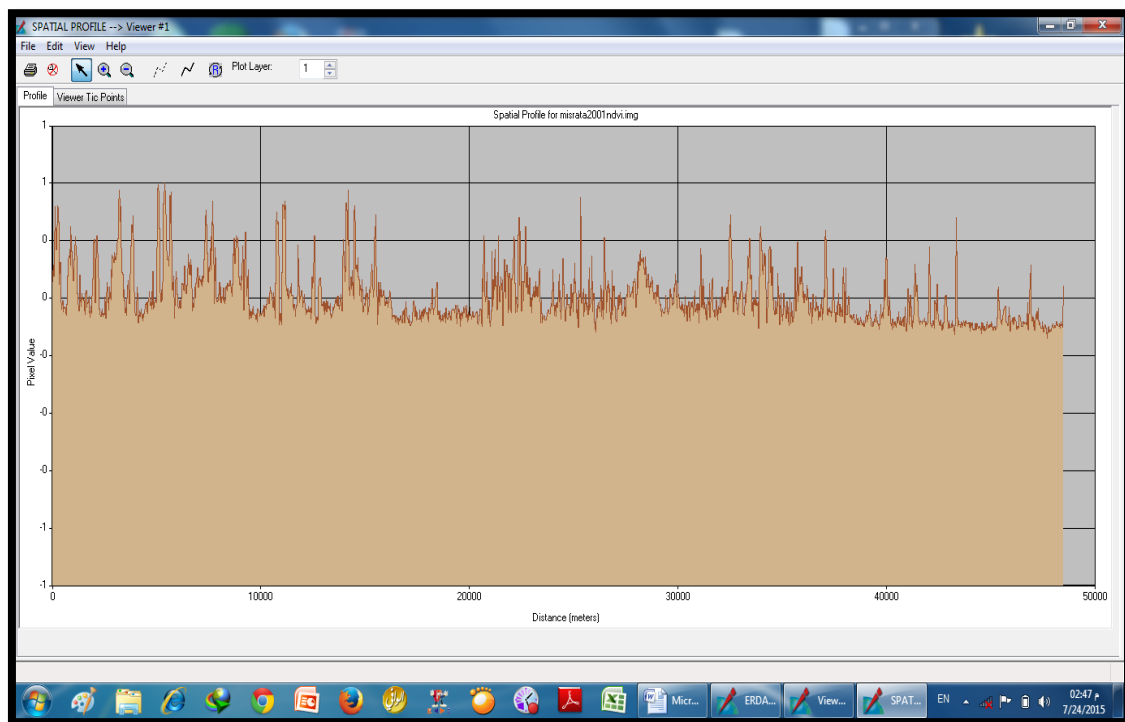
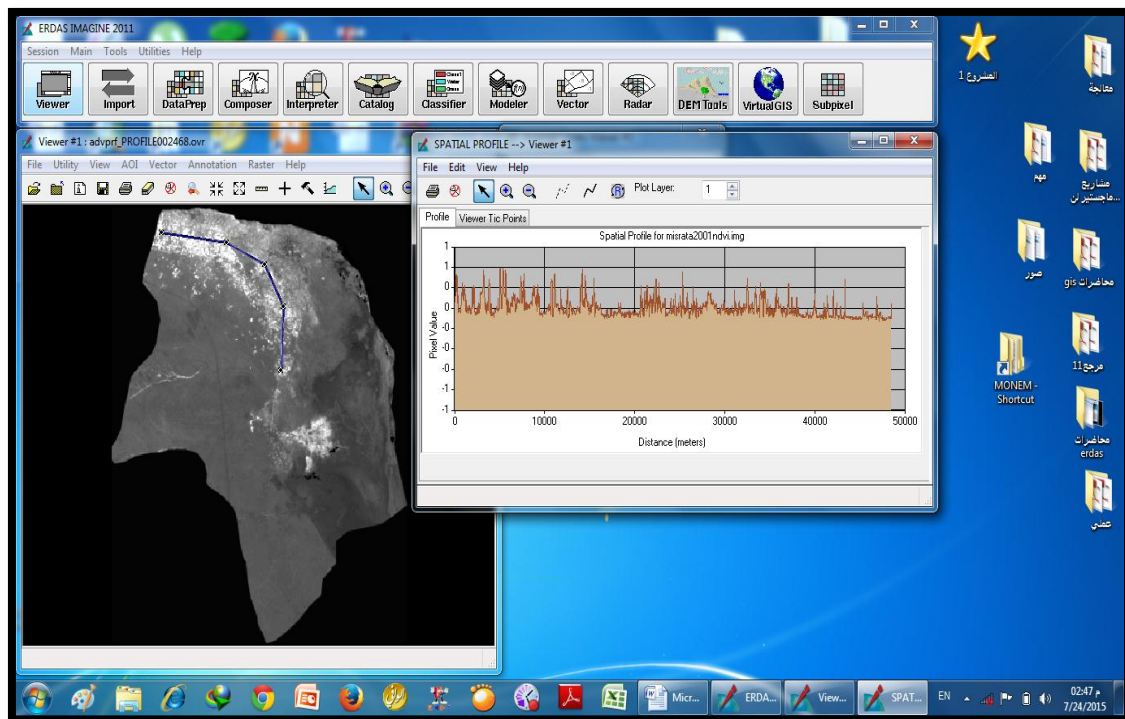


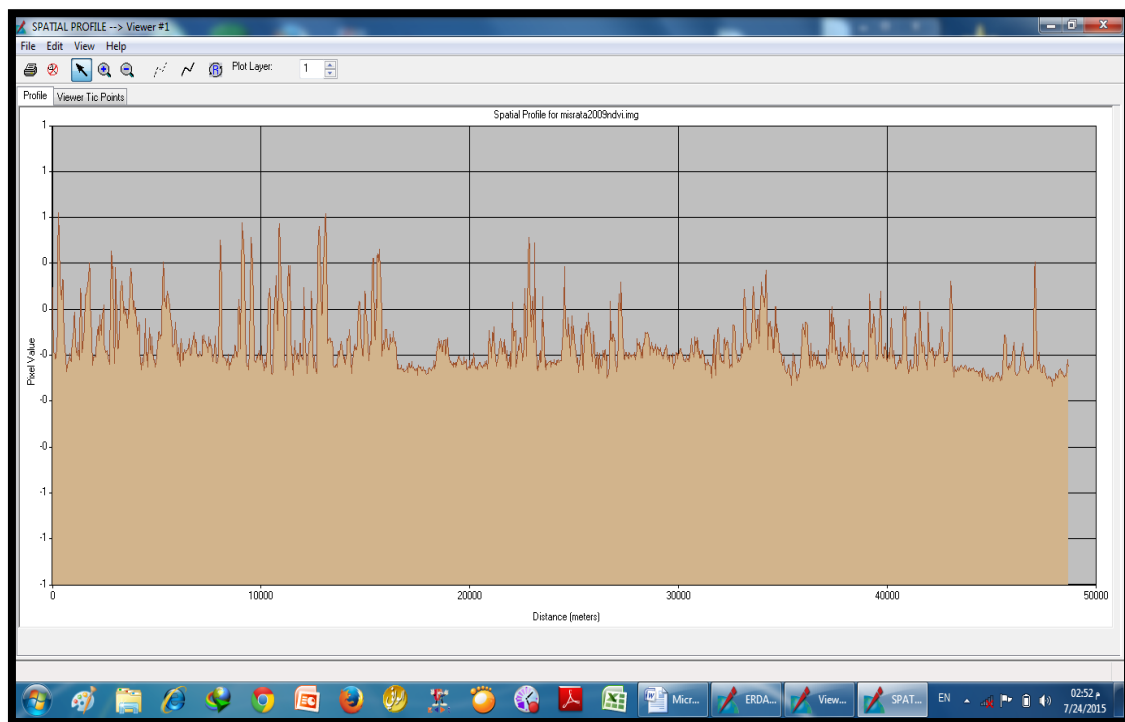
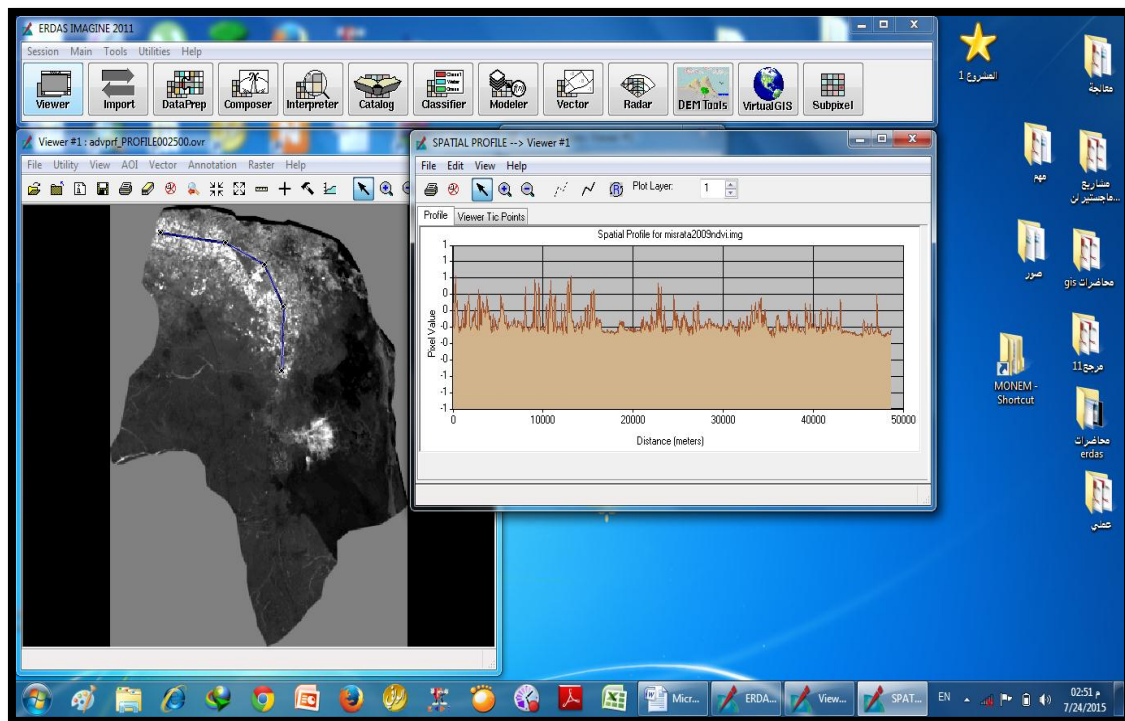
6. توضيح خطوات التمثيل البياني لقيم NDVI للأعوام (1990م – 2001م – 2009م)
- أ. خطوات التمثيل البياني لمقطع طولي لقيم NDVI للأعوام (1990م – 2001م – 2009م):











ب. خطوات التمثيل البياني لمقطع عرضي لقيم NDVI للأعوام (1990م – 2001م – 2009م):

