



جامعة طرابلس
كلية الزراعة
قسم التربة والمياه

دراسة التغيرات المكانية والزمنية للغطاء الأرضي لمنطقة محددة في الجبل الأخضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

نورية مفتاح خليفة التومي

بشير أحمد نوير
(أستاذ مشارك)

مصطفى شاكر دربيبة
(استاذ مساعد)

قدمت الرسالة استكمالاً لمتطلبات الإجازة العالية (الماجستير) في العلوم الزراعية

بتاريخ 05 / شعبان / 1443هـ الموافق 09 / 2022/3م



جامعة طرابلس
كلية الزراعة
قسم التربة والمياه

دراسة التغيرات المكانية والزمنية للغطاء الأرضي لمنطقة محددة في الجبل الأخضر
بإستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

نورية مفتاح خليفة التومي

بشير أحمد نوير
(أستاذ مشارك)

مصطفى شاكر دريبكة
(أستاذ مساعد)

قدمت الرسالة استكمالاً لمتطلبات الإجازة العالية (الماجستير) في العلوم الزراعية

بتاريخ 05/شعبان/1443هـ الموافق 09/03/2022م

الإقرار

أقر أنا نورية مفتاح خليفة التومي بأن ما اشتملت عليه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة علمية أو بحث علمي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى، وللجامعة حق توظيف الرسالة والاستفادة منها كمصدر مرجعي للمعلومات لأغراض الاطلاع أو الإعارة أو النشر بما لا يتعارض مع حقوق الملكية الفكرية المقررة بالتشريعات النافذة.

التوقيع: _____.

التاريخ: ____ / ____ / 2023م.



جامعة طرابلس
كلية الزراعة
قسم التربة والمياه

دراسة التغيرات المكانية والزمنية للغطاء الأرضي لمنطقة محددة في الجبل الأخضر
بإستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

نورية مفتاح خليفة التومي

الرسالة مُجازة من قبل لجنة المناقشة:

د. عبد السلام أحمد الوحيشي (أستاذ)
الاكاديمية الليبية - طرابلس

..... (العضو الخارجي)

د. مختار محمود العالم (أستاذ)
كلية الزراعة - جامعة طرابلس - طرابلس

..... (العضو الداخلي)

د. مصطفى شاكر دربيكه (أستاذ مساعد)
كلية الزراعة - جامعة طرابلس

..... (المشرف المساعد)

د. بشير أحمد نوير (أستاذ مشارك)
كلية الزراعة - جامعة طرابلس - طرابلس

..... (المشرف)

الاعتماد

أ.د. هيفاء محمد دوزان

عميد كلية الزراعة

أ.د. خالد رمضان البيدي

مدير مكتب الدراسات العليا

والتدريب

تاريخ الاعتماد / / 2023م

دراسة التغيرات المكانية والزمانية للغطاء الأرضي لمنطقة محددة في الجبل الأخضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

نورية مفتاح خليفة التومي (رسالة ماجستير)

جامعة طرابلس (2023)

د. بشير أحمد نوير (أستاذ مشارك)

د. مصطفى شاكر دربيكة (أستاذ مساعد)

المستخلص

اجريت هذه الدراسة في المنطقة الشمالية الشرقية (الجبل الأخضر)، والمحصورة بين خطي طول 20 شرقاً و23 شرقاً وبين دائرتي عرض 32 شمالاً و33 شمالاً، وبمساحة اجمالية 43184.98 هكتار. أن الهدف الاساسي من هذه الدراسة هو إستخدام المرئيات الفضائية نوع لاندسات للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018 في تتبع التغير في الغطاء الارضي لمنطقة الجبل الاخضر، وتم خلال هذه الدراسة اجراء عمليات التجزئه والاستقطاع والتصنيف غير الموجه والتصنيف الموجه باستخدام ArcMAP على المرئيات الفضائية. وتم الاستعانة بالخريطة المرجعية لسنة 2003 كدليل مرجعي. واتضح من خلال التصنيف الموجه والاستعانة بالخريطه المرجعية ان منطقة الدراسة صنفت الى ستة أغطية أرضية، وهي أراضي مروية وأراضي جرداء وأراضي بعلية وأراضي حضرية وأراضي غابات وشجيرات وأراضي مراعي لجميع السنوات. تم ملاحظة وجود ازدياد مساحات الغطاء الارضي للسنوات المختلفة. فمثلا اراضي الغابات والشجيرات زادت مساحتها بنسبة 1.01 %، 3.05 %، 2.98 %، 1.43 % للسنوات 1999، 2004، 2014، 2018 على التوالي. بينما إنخفضت مساحة الأراضي المروية من 24.1% في سنة 1999، لتصل في سنة 2004 الى 20.6 %، وكان اقصى انخفاض لها في سنة 2018 لتصل 0.46%. أما الأراضي الحضرية فكانت 20.28% في سنة 1999، وازدادت عبر السنين لتصل الى 40.61 % سنة 2018. اما مساحة الأراضي البعلية ازدادت من 15.27% في سنة 1999 إلى 21.07% في سنة 2004، ولوحظ ان هناك تذبذب بين النقصان والزيادة في مساحات الاراضي البعلية من سنة لآخري. كما لوحظ ان اراضي المراعي توسعت من 38.74 % في سنة 1999 لتصل الى 55.7 % في سنة 2009. وتبين ان مساحة الأراضي الجرداء ازدادت من 0.57 % في سنة 1999 لتصل اعلى زيادة لها بنسبة 9.53 % في سنة 2004. أوضحت هذه الدراسة ان العامل البشري من بين اهم العوامل المؤثرة في الغطاء الارضي، وهذا راجع إلى عدم تقيد سكان المنطقة بالقوانين والتشريعات البيئية. وتوصي هذه الدراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع التغيير الذي قد يطرأ على الأغطية الأرضية في المنطقة لما تتميز به هذه التقنيات من قدرة عالية في دراسة التغيرات الأرضية.

الكلمات الدالة: المرئيات الفضائية، التغيرات المكانية والزمنية، الغطاء الارضي، الجبل الأخضر.

الإهداء

إلى من أدين له بكل ما وصلت إليه ومن أضاء لي طريق النجاح و علمني أن الحياة مزيج من العطاء والتضحيات،

إلى قائد مسيرتي العائلية حباً و عرفاناً واحتراماً (أغلى نعمة من العلي القدير أبي الغالي)

إلى من ينطبق عليها القول الشائع الشمعة التي تحترق من أجل أن تضيء الآخرين إلى من أتوجها بلقب

الأم المثالية ((حبيبة القلب ونبض الفؤاد أُمي))

إلى فلذة الكبد وروح الروح ((زوجي العزيز))

إلى الشموع التي تضيء دربي ((ابني وابنتي))

إلى زهور عمري ورفاق الدرب ((أصدقائي))

إلى كل طالبي العلم.

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه الذي منحني الصبر والعزيمة لإتمام هذه الدراسة والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بجزيل الشكر والعرفان وعظيم الامتنان إلى الدكتور الفاضل / بشير أحمد نوير الذي تفضل بالإشراف على هذه الرسالة وأسهم بأرائه القيمة ومقترحاته البناءة وكان نعم المرشد طيلة فترة الدراسة. وأتقدم بالشكر والعرفان إلى الدكتور مختار محمود العالم والدكتور عبد السلام احمد الوحيشي على ملاحظاتهم لى.

كما أخص بالشكر الى الدكتورة ماجدة البشتي على ملاحظاتها ومساعدتها لى وجزاها الله كل خير والشكر الى المهندس محمد عمارة على المجهود الذي بذلها لمساعدتي وتوجيهي ودعمه المستمر طوال مدة البحث، والشكر الجزيل الى المهندسات وصديقات العمر سعيدة نيباب ونجاة المغربي وفاطمة الفرجانى وعواطف الهباشي وختاماً أتقدم بالشكر والامتنان إلى المهندس محمد بلعيد على ما قدمه لي من دعم، وإلى جميع الأصدقاء والأحباب الذين دعموني وساندوني.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء	أ
الشكر والتقدير	ب
فهرس المحتويات	ج
قائمة الجداول	هـ
قائمة الاشكال	و
1. المقدمة	1
2. الدراسات السابقة	2
1.2. نظم المعلومات الجغرافية	2
1.1.2. أهمية نظم المعلومات الجغرافية	2
2.1.2. مكونات نظم المعلومات الجغرافية	2
3.1.2. وظائف الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية	2
4.1.2. مصادر المعلومات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية	2
5.1.2. أنواع البيانات الجغرافية	4
2.2. تقنيات الاستشعار عن بعد	4
1.2.2. الاستشعار السالب	4
2.2.2. الاستشعار الموجب	4
3.2.2. الأشعة الكهرومغناطيسية	4
4.2.2. العناصر الأساسية لنظام الاستشعار عن بعد	6
5.2.2. مصادر المعلومات في الاستشعار عن بعد	6
6.2.2. مميزات نظام الاستشعار عن بعد	6
7.2.2. خصائص أقمار لاندسات (6-7)	8
8.2.2. تصنيف المرئيات	8
1.8.2.2. تصنيف المراقب (Supervised Classification)	8
2.8.2.2. التصنيف غير المراقب (Unsupervised Classification)	8
3.2. استعمالات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تخريط الغطاء الأرضي وتتبع الزمني والمكاني للغطاء الارضي	9
3. المواد وطرائق البحث	15
1.3. الوصف العام لمنطقة الدراسة	15
2.3. مناخ المنطقة	15
3.3. جيولوجية المنطقة	15
4.3. مصادر المياه في المنطقة	17
5.3. الغطاء النباتي في منطقة الدراسة	17
6.3. تضاريس المنطقة	18
7.3. تصنيف تربة المنطقة	18
1.7.3. الترب الجافة (Aridisols) وتشمل المجموعات العظمى التالية	19

19.....	2.7.3. ترب الغابات (Alfisols).....
19.....	8.3. آلية العمل.....
20.....	1.8.3. مرحلة تجميع المرثيات الفضائية.....
20.....	2.8.3. مرحلة قراءة وتجهيز المرثيات الفضائية.....
20.....	3.8.3. مرحلة التصحيح الهندسي أو الإسناد الجغرافي للمرثيات الفضائية.....
20.....	4.8.3. مرحلة الاستقطاع وإجراء عمليات التحسين للمرثيات الفضائية.....
20.....	5.8.3. تصنيف المرثيات.....
22.....	6.8.3. مرحلة التصنيف غير الموجه للمرثيات الفضائية.....
22.....	7.8.3. مرحلة مقارنة النتائج بالخريطة المرجعية لسنة 2003.....
22.....	8.8.3. مرحلة التصنيف الموجه للمرثيات الفضائية.....
22.....	9.8.3. مرحلة إنتاج خرائط الغطاء الأرضي للمرثيات الفضائية للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018.....
22.....	10.8.3. مرحلة مقارنة وتقييم النتائج.....
28.....	4. النتائج والمناقشة.....
28.....	1.4. نتائج التصنيف الغير موجه.....
28.....	2.4. نتائج التصنيف الموجه.....
28.....	1.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 1999.....
28.....	2.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2004.....
33.....	3.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2009.....
33.....	4.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2014.....
33.....	5.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2018.....
33.....	3.4. المقارنة باستخدام الخريطة المرجعية لسنة 2003.....
33.....	4.4. مقارنة النتائج للسنوات المختلفة.....
33.....	1.4.4. حساب التغير الحاصل في أصناف الغطاء الأرضي للسنوات المختلفة.....
38.....	2.4.4. أراضي زراعات مروية.....
38.....	3.4.4. أراضي غابات وشجيرات.....
38.....	4.4.4. الأراضي البعلية.....
38.....	5.4.4. أراضي المراعي.....
39.....	6.4.4. الأراضي الحضرية.....
39.....	7.4.4. الأراضي الجرداء.....
40.....	5. الاستنتاجات والتوصيات.....
41.....	6. المراجع.....
60.....	Abstract.....

قائمة الجداول

الصفحة	البيان	الجدول
21	..... خصائص الفضائية المرئية المستخدمة في الدراسة	1.
29	..... النسب المئوية لتوزيع الغطاء الأرضي في التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة	2.
30	..... يبين المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 1999	3.
31	..... المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2004	4.
32	..... النسب المئوية لتوزيع الغطاء الأرضي في التصنيف الموجه للسنوات المختلفة	5.
34	..... المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2009	6.
35	..... المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2014	7.
36	..... مساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2018	8.
37	..... مقارنة النتائج بالخريطة المرجعية	9.

قائمة الأشكال

الصفحة	البيان	الشكل
3	مكونات نظم المعلومات الجغرافية.....	1.
5	أجهزة الاستشعار عن بعد النشطة والسلبية.....	2.
7	مكونات الاستشعار عن بعد.....	3.
16	الموقع العام لمنطقة الدراسة.....	4.
21	الوصف العام لمراحل العمل.....	5.
23	التصنيف الغير موجه لسنة 1999.....	6.
23	النسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 1999.....	7.
24	التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة لسنة 2004.....	8.
24	النسبة المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2004.....	9.
25	التصنيف الغير موجه لسنة 2009.....	10.
25	النسبة المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2009.....	11.
26	التصنيف الغير موجه لسنة 2014.....	12.
26	النسب المئوية لأصناف الغطاء الارضي لسنة 2014.....	13.
27	التصنيف غير موجه لسنة 2018.....	14.
27	النسب المئوية لأصناف الغطاء الارضي لسنة 2018.....	15.
30	التصنيف الموجه لسنة 1999.....	16.
31	التصنيف الموجه لسنة 2004.....	17.
34	النسبة المئوية للتصنيف الموجه لسنة 1999.....	18.
35	التصنيف الموجه لسنة 2014.....	19.
36	التصنيف الموجه لسنة 2018.....	20.

1. المقدمة

تسهم إدارة الموارد الطبيعية بشكل كبير في الاقتصاد الوطني. وأن المحافظة على الموارد الطبيعية وعدم استنزافها يعتبر من أهم شروط التنمية المستدامة. وتعتبر النشاطات الزراعية الخاطئة من أهم الأسباب التي تؤدي إلى تدهور الموارد الطبيعية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن أهم هذه الموارد الطبيعية هي التربة ومصادر المياه لنشوء الزراعات المختلفة.

الغطاء الأرضي من مكونات البيئة الطبيعية في ليبيا، وله تأثير واضح في حياة الإنسان والحيوان. فالغطاء الأرضي يؤثر تأثيراً كبيراً في الحياة الاقتصادية. وبالتالي يؤثر في حياة الإنسان الاجتماعية وفي مستواه وحضارته. وترتبط حرفته إلى حد كبير بالغطاء النباتي السائد، كما يرتبط نمط الإنتاج بنوع النباتات المتوفرة ومرحل تطور كل إقليم بعدة مراحل ظهرت وانقرضت فيها أنواع مختلفة من الأحياء حتى وصل إلى الصورة الحالية المميزة له. إن نمط التوزيع النباتي يتبع بمراحل التعاقب بين مجموعات الغطاء النباتي الحالية، وتظهر مراحل التدهور كما هو الحال في مناطق حوض البحر المتوسط من بنية الغطاء النباتي من مرحلة الغابة إلى مرحلة الأحرش إلى مرحلة الشجيرات، ومنها إلى مرحلة الشجيرات الصغيرة القصيرة ثم إلى مرحلة أراضي الأعشاب الحولية، وأخيراً إلى مرحلة الأراضي الجرداء ويلاحظ هذا في أجزاء إقليم سهل بنغازي والإقليم الجنوبي للجبل الأخضر.

إن استخدام تقنية حديثة كتقنية الاستشعار عن بعد تزودنا ببيانات حديثة يمكن من خلالها دراسة الغطاء الأرضي، والخروج بنتائج تساعد صانعي القرار في اتخاذ القرار المناسب لاستخدام الأراضي.

إن أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التعرف على التغيرات التي تطرأ على الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، هو أمر غاية في الأهمية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من تغير نمط الغطاء الأرضي والتعرض لمخاطر التصحر. لذلك فإن معرفة أنواع البيانات المتوفرة في هذا الإطار من جهة ومدى دقتها، وملائمتها لهذه الأغراض من جهة أخرى يمهّد الطريق، ويفسح المجال لاستخدام هذه التقنيات بصورة فعالة. من هنا جاءت أهداف هذه الدراسة، والتي تهدف إلى دراسة التغير في الغطاء الأرضي في منطقة الجبل الأخضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. ودراسة التغير في الغطاء الأرضي باستخدام بيانات لاندسات (Landsat 7) خلال السنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018).

2. الدراسات السابقة

1.2. نظم المعلومات الجغرافية

هو مجموعه فعالة من الأدوات لجمع وتخزين واسترجاع البيانات، وتحويل وعرض المعلومات المكانية عن العالم الحقيقي لعدد من الأغراض الخاصة (Burrough و Mc Donnell، 1998). يمكن الإشارة إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي نظام الحاسوب بما يشمل من برامج وأجهزة، والمعلومات الجغرافية المكانية، وظائف الإدارة والتحليل (Heywood وآخرون، 1998). إن نظم المعلومات الجغرافية صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين وإستدعاء ومعالجة وتحديث وعرض وتحليل جميع المعلومات المرتبطة بالمكان الجغرافي.

1.1.2. أهمية نظم المعلومات الجغرافية

يمكن تلخيص أهمية نظم المعلومات الجغرافية في عدة نقاط من أهمها مثلاً في الحصر، تسهيل عملية رسم الخرائط مهما كبر حجمها وبدقة عالية، وسهولة عمل نسخة احتياطية من البيانات والخرائط واستخدامها وإظهارها عند الحاجة إليها.

2.1.2. مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من عدة مكونات وهي أولاً: الأجهزة وتشمل أجهزة الحاسب الآلي أجهزة إدخال البيانات والمعلومات والخرائط كالماسحات الضوئية والرسومات وغيرها من الأجهزة. ثانياً: البرامج وهي تشمل كافة البرامج التي تشغل جهاز الحاسب الآلي. ثالثاً: البيانات والمعلومات وتشمل البيانات والمعلومات الواجب إدخالها عن ظاهرة معينة أو مراد دراستها. رابعاً: المستخدمون أو المتخصصون: يختلف المتخصصون في نظم المعلومات الجغرافية عن غيرهم من المتخصصين في نظم أخرى من حيث إن يكون المتخصصون في نظم المعلومات الجغرافية ملمين بعلم عديده من أهمها: علم الحاسب الآلي، علم الجغرافيا، علم الخرائط، علم الهندسة، علم المساحة، علم الإحصاء، علم الاستشعار عن بعد، لكي يتمكنوا من استخدام النظام بسهولة ومرونة كما هو موضح في شكل (1).

3.1.2. وظائف الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

أهم وظائف التي يقوم بها النظام هي: إدخال المعلومات إلى النظام، تخزين المعلومات في النظام، ومعالجة وتحليل المعلومات، عرض النتائج وإخراجها بالشكل المطلوب.

4.1.2. مصادر المعلومات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

توجد مصادر متعددة للبيانات والمعلومات لنظم المعلومات الجغرافية من أهمها الخرائط الطبوغرافية، جهاز تحديد النقط الأرضية (GPS)، المساحة الجوية، الاستشعار عن بعد، الإحصاءات والمسح الميداني، حصر وتصنيف الأراضي، حصر الأنواع النباتية، والبيانات المناخية.



شكل 1. مكونات نظم المعلومات الجغرافية.

5.1.2. أنواع البيانات الجغرافية

يتميز نظام المعلومات الجغرافية بوجود وظائف التحليل المكاني للبيانات التفصيلية، لذلك فإن هناك نوعين من البيانات هما:

البيانات المكانية (Spatial Data): والتي تتمثل في الخرائط وعناصرها الأساسية والتي تظهر في ثلاثة أنواع وهي النقطة والخط والمساحة المغلقة.

البيانات الوصفية (Attribute Data): وهي بيانات جدوليه ونصية تهتم بوصف الخصائص الجغرافية للظواهر والمعالم على الخريطة، مثل نسبة الرطوبة، نوع التربة، ويتم وضع هذه البيانات في صورة جدوليه تم الربط بين البيانات الوصفية بالبيانات المكانية.

2.2. تقنيات الاستشعار عن بعد

هو مجموعة من التقنيات والعمليات التي من خلالها يمكن الحصول على معلومات عن ظاهرة ماعلى سطح الأرض دون أن يكون هناك تماس مباشر بين الظاهرة وبين جهاز التقاط البيانات، حيث يتم الاعتماد على خواص الموجات الكهرومغناطيسية من الأهداف (Emitted) أو المنبثقة (Reflected) والمنعكسة (Electromagnetic Waves) للتعرف على مثل هذه الظواهر وتحديد مواقعها، ورصدها، وفهم العناصر المكونة لها. كما هو موضح في شكل (2) يمكن تصنيف أجهزة الاستشعار عن بعد اعتمادا على مصدر الطاقة إلى:

1.2.2. الاستشعار السالب

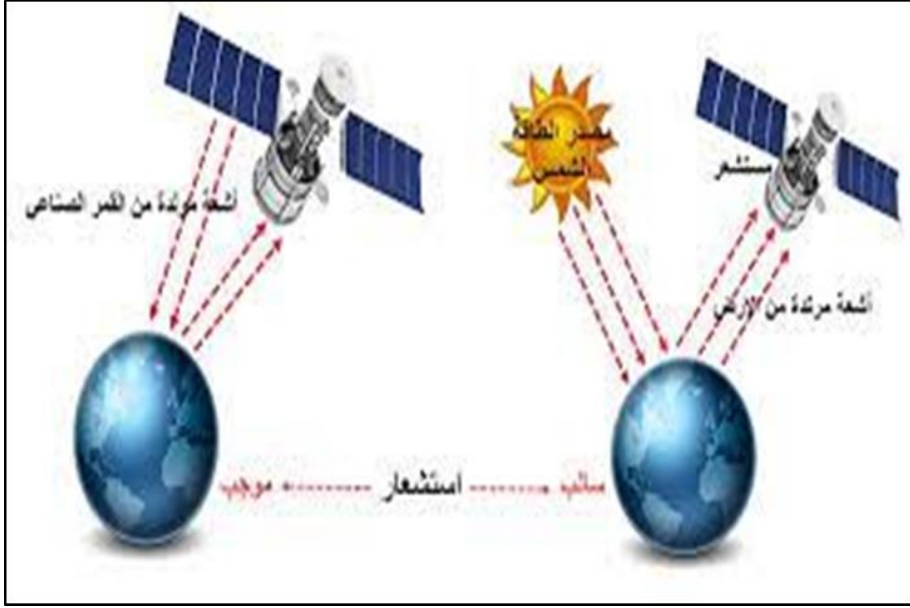
تستقبل أجهزة المسح الإستشعاري الإشعاع الطبيعي الصادر عن سطح الأرض والأجسام التي عليها، ويعرف مقدار هذه الانعكاسات أو الانبعاثات بالبيانات الرقمية (Data Digital).

2.2.2. الاستشعار الموجب

يتم الاعتماد على مصدر طاقة صناعي يثبت على القمر نفسه كالرادار، في هذا النوع من الإستشعار تتكون البيانات المستقبلية من انعكاسات طيفية حيث تقوم أجهزة الإستشعار بإرسالها إلى محطات الإستقبال الأرضية (Stations Reception Ground). (عبد الهادي، 2000).

3.2.2. الأشعة الكهرومغناطيسية

يمكن تعريف الأشعة الكهرومغناطيسية بأنها طاقة تسير بسرعة الضوء 3×10^{10} سم/ث في موجات مختلفة الأطوال، وتحدث الأشعة الكهرومغناطيسية على شكل موجات بأطوال مختلفة يتناقص ترددها بزيادة طول الموجه، وتتكون الموجه من مجال قوة كهربائي رأسي ومجال قوة مغناطيسي أفقي عموديان بعضهما على بعض، وتصنف الموجات في الطيف الكهرومغناطيسي حسب أطوالها إلى نطاقات (Bands) ابتداء من الأشعة الكونية (Rays Cosmic) القصيرة إلى موجات الراديو والتلفزيون الطويلة. ومصادر الأشعة والنطاق هو جزء محدد من الطيف الكهرومغناطيسي قد يكون واسعا أو يكون ضيقا.



شكل 2. أجهزة الاستشعار عن بعد النشطة والسلبية.

ومصادر الأشعة الكهرومغناطيسية التي تسجلها أجهزة الاستشعار عن بعد إما أن تكون طبيعية مثل أشعة الشمس أو الأشعة تحت الحمراء الحرارية المنبعثة من الأرض أو أن تكون من عمل الإنسان صناعية مثل أشعة الرادار ويعد فهم الأشعة الكهرومغناطيسية وتفاعلاتها مع مواد سطح الأرض المفتاح لتفسير صور الاستشعار عن بعد وذلك لأنها هي الأساس في جمع المعلومات عن الأجسام والظواهر الأرضية (الصالح، 2010).

4.2.2. العناصر الأساسية لنظام الاستشعار عن بعد

يتكون الاستشعار عن بعد من عدة عناصر وهي: مصدر الإشعاع ومسار انتقال الأشعة الكهرومغناطيسية والهدف المطلوب رصده وجهاز الاستشعار كما هو موضح في شكل (3).

5.2.2. مصادر المعلومات في الاستشعار عن بعد

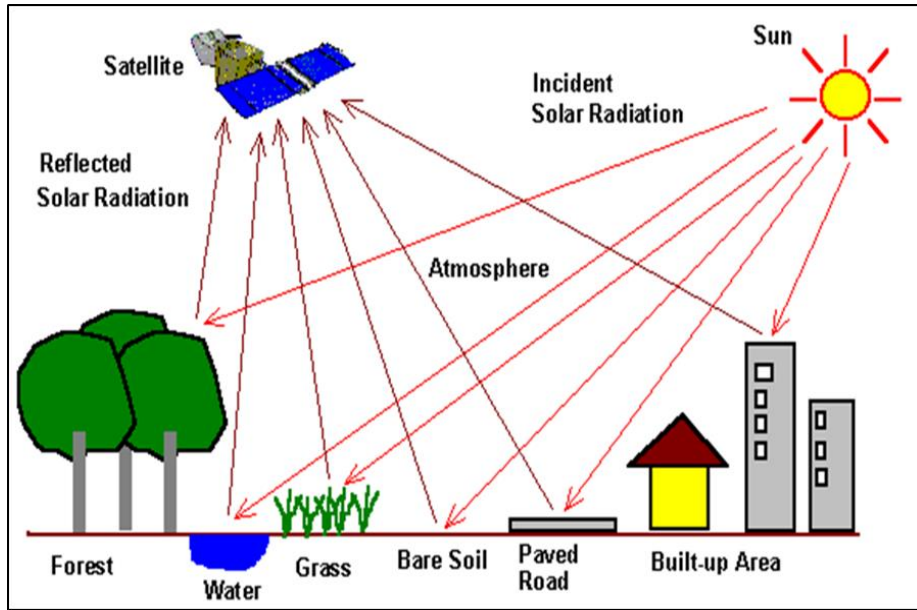
يمكن التمييز بين مصادر المعلومات في الاستشعار عن بعد على أساس طريقة الاستشعار، حيث تنقسم مصادر الاستشعار عن بعد إلى مصدرين هما:

المصادر الفوتوغرافية: هي التي يتركز استخدامها للاستشعار في الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي والجزء القريب من الأشعة تحت الحمراء، باستخدام الأفلام العادية (الأبيض والأسود) أو الملونة. وتجهز آلات الاستشعار الفوتوغرافية بأفلام الأبيض والأسود أو الملونة وكلا النوعين يستشعر الأشعة المرئية فقط، أي أنها تسجل الانعكاسات التي تراها العين البشرية، حيث أن الطيف المرئي يقع بين (0.4 إلى أقل من 0.8 مايكرومتر)، حيث يشمل كلاً من الأشعة البنفسجية، الزرقاء، الحمراء، الصفراء، البرتقالية، والخضراء، وهي تستطيع استشعار جزء صغير من الطيف الكهرومغناطيسي. وهذه الوسائل تستخدم في إنتاج الخرائط الطبوغرافية وتحديد التكوينات الجيولوجية ومراقبة زحف الكتلان الرملية وتحديد أماكن تواجد المياه الجوفية.

المصادر غير الفوتوغرافية: هي التي تستخدم في استشعار الأشعة المرئية وغير المرئية، وتختلف وسائل الاستشعار غير الفوتوغرافية تبعاً لنوع الوسيلة التي تحملها، كالمطائرات أو الأقمار الصناعية. ويمكن تقسيم الوسائل غير الفوتوغرافية حسب وسيلة الحمل إلى قسمين هما: الوسائل الجوية والوسائل الفضائية. وتستخدم هذه الوسائل في دراسة تلوث المياه وإعداد التكوينات الجيولوجية واكتشاف ما تحت القشرة الأرضية وأهم الأدوات المستخدمة في هذا النوع (الرادار والراديو متر واللاقط متعدد الأطياف).

6.2.2. مميزات نظام الاستشعار عن بعد

يتميز الاستشعار عن بعد بمزايا عدة، ومنها: اتساع مجال الدراسة والملاحظة، وإمكانية الحصول على معلومات لمنطقة ما مهما كانت عقبات الوصول إليها، ودورية المعلومات التي تعني إمكانية الحصول على نفس النوع من المعلومات لمنطقة معينة وعلى فترات زمنية مختلفة وهذا يمكن من إجراء الدراسات الديناميكية التي تتصل بدراسة تطور أو خاصة ما يمثل ما هو عليه الحالة في تتابع تدهور الأراضي.



شكل 3. مكونات الاستشعار عن بعد.

7.2.2. خصائص أقمار لاندسات (6-7)

فشل مكوك الفضاء الذي حمل لاندسات (6) سنة 1993 ولم يتمكن من الوصول إلى مداره بينما يقوم قمر لاندسات (7) الذي أطلق في سنة 1999 بالدوران في مدار دائري على ارتفاع 715 كم وتستغرق دورة كل مدار نحو 99 دقيقة، ويمر على نفس المدار كل 12 يوم ويحمل راسم خرائط غرضي محسن (+) (Enhanced Thematic Mapper Plus) يشبه جهاز الاستشعار (Thematic Mapper) إلا أنه أكثر تطوراً فهو قادر على استشعار الأشعة تحت الحمراء الحرارية بمجالات كثيرة، كما يتميز بدقة إشعاعية ومكانية أكبر مما هي عليه في جهاز الاستشعار الماسح متعدد الأطياف.

8.2.2. تصنيف المرئيات

يقوم تصنيف المرئية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتماداً على خصائص انعكاساتها الطيفية وانبعاثاتها حيث يتم استخدام بيانات متعددة الأطياف وتعتبر هذه (Pixel) في عملية التصنيف لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية التقنية من أفضل الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئية إلى معلومات. يهدف التصنيف إلى وضع جميع خلايا المرئية في مجموعات حسب تجانسها وتمائلها على شكل خارطة تصنيف يتم من خلالها تحديد المعالم، وأصناف غطاءات الأرض التي تمثلها تلك المجموعات من هنا تتضح أهمية التصنيف في إعداد خرائط غطاءات الأرض كذلك فإن الدقة في إنتاج مثل هذه الخرائط تعتمد بشكل أساسي على مدى دقة عملية تصنيف مرئية الدراسة وهناك أسلوبان رئيسيان في إجراء عملية التصنيف هما التصنيف الموجه والتصنيف غير الموجه، ومن طرائق تصنيف المرئيات.

1.8.2.2. تصنيف المراقب (Supervised Classification)

يعتمد هذا الأسلوب على اختبار مواقع صغيرة عبارة عن مجموعات من العينات المتجانسة داخل المرئية بالإعتماد على الخرائط وحقول الدراسة بحيث تمثل مختلف أنماط غطاء الأرض في منطقة الدراسة وتشير هذه العينات إلى ما يسمى بمناطق التدريب (Areas Training). يتم تحديد المناطق المتشابهة طيفياً اعتماداً على بياناتها الرقمية ثم توضع كل خلية من خاليا المرئية في نمط غطاء الأرض الأقرب لها من الناحية الطيفية، ومن أهم طرائق التصنيف الموجه التصنيف بأقصر مسافة عن الوسط الحسابي (Minimum Distance to Mean Classifier)، وطريقة التصنيف بمتوازيات السطوح (Classifier Parallelepiped)، وطريقة الإحتمالية القصوى (Maximum Likelihood Classifier). (Finn و Waike، 1999).

2.8.2.2. التصنيف غير المراقب (Unsupervised Classification)

تقوم هذه الطريقة على إظهار الخلايا غير المعروفة في المرئية، ومن ثم تجميعها داخل صفوف على أساس تقارب بياناتها الرقمية وتشابهها (Number Data) (عبد الهادي، 2000). تعرف الأصناف

الناجمة عن هذه الطريقة بالأصناف الطيفية (Classes Spectral) التي وضعت اعتماداً على تجمعات القيم الطيفية داخل المرئية، ولتحديد الأصناف الطيفية في هذا النوع من التصنيف تقارن البيانات المصنفة ببعض المعطيات المرجعية مثل الخرائط ذات المقياس الكبير والزيارات الميدانية لتحديد قيمة معلومات الفئات الطيفية. ومن هنا يتضح الفرق بين التصنيف الموجه وغير الموجه من حيث المعلومات الطيفية والمعطيات المرجعية التي يعتمد عليها في تصنيف المرئية، ففي التصنيف الموجه تحدد المواقع داخل المرئية بالإعتماد على الخرائط والبيانات المأخوذة من حقول الدراسة بينما في التصنيف غير الموجه تجمع المعالم الطيفية في المرئية وتوضع في صفوف منفصلة في البداية ثم تستخدم الخرائط وحقول الدراسة بناء على المعرفة المسبقة في ربط الأصناف الطيفية بأنماط غطاء الأرض، ويستخدم التصنيف غير الموجه في المناطق التي تفتقر إلى معلومات أولية ولا تتوفر فيها مجموعة بيانات حقلية (Finn و Waike، 1999).

3.2. استعمالات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تخريط الغطاء الأرضي والتتبع الزمني والمكاني للغطاء الأرضي

تعتبر تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أهم التقنيات الأساسية التي يعتمد عليها في الكشف عن التغيرات التي تحدث في تخريط الغطاء الأرضي. حيث أشارت شولي (2008) في دراسة هدفت لتحليل أنماط تباين في الغطاء النباتي لمحافظة نابلس وجوارها (فلسطين)، بإستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتم الإعتماد على صورة فضائية رقمية للقمر الصناعي سبوت (Spot) متعدد الأطياف (Multi Spectral) وبميز مكاني (Spatial Resolution) يصل إلى 20م وبثلاث حزم ضوئية وهي الأخضر G والأحمر R، وتحت الأحمر القريب NIR. حيث تم تصنيف الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج الاستشعار عن بعد (Envi_4)، وتم الإعتماد في عملية التصنيف على طريقة غوس الأعظمية (Maximum Likelihood Classifier) كإحدى أساليب التصنيف الموجهة (Supervised Classification Methods)، وتوصلت الدراسة إلى نتيجة مفادها أن للإستشعار عن بعد قدرات لها دقة في إنتاج خرائط الغطاء الأرضي، ودوره الحيوي في بيئات ذات تنوع طبوغرافي معقد كالمناطق الجبلية حيث يصعب في هذه المناطق إجراء العمل الميداني لصعوبة الوصول إليها.

قام سعدون وآخرون (2012) بإستخدام بيانات من المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات (Landsat)، التي تم الحصول عليها من المتحسسات (ETM، TM) لمحافظة صلاح الدين (العراق)، وذلك لتمييز الكثبان الرملية والغطاء النباتي والأراضي المتملحة، بالإعتماد على برنامج إيرداس (ERDAS Imagine) لإجراء عمليات تحليل الطيف الضوئي بإستخدام طريقة التصنيف الموجه للبيانات (Supervised Classification)، وتم تحويل البيانات الشبكية إلى بيانات متجهة باستخدام برنامج (ARC Tool box). وتوصلت الدراسة إلى إنتاج خريطة استخدامات الأرض والغطاء الأرضي، وبناءً على هذه الخريطة تم تخطيط وتنفيذ عدة خطط لمعالجة والحد من زحف الرمال في المناطق المختارة للدراسة. وكذلك تم استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خرائط

إستخدام الأرض والغطاء الأرضي لأفضيه محافظة صلاح الدين (شرفا، بيبي، سامراء، تكريت، بلد، الدور، طوزخرماتوا) باستخدام مرئيات فضائية لتحديد الكتبان الرملية.

أشار أمباشي ورمضان (2014) في دراسة لتحديد مظاهر التصحر في منطقة سهل جفارة بالوادي الحي في شمال غرب ليبيا، باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. وتم استخدام صورتين فضائيتين إحداهما التقطت في سنة 1987 والأخرى في سنة 2001، من قبل القمر الصناعي Landsat 5 بواسطة نظام الخرائط الموضوعي أو الغرضي (Thematic Mapper). وتم استخدم طرق التفسير البصري والتصنيف غير الموجه (Unsupervised Classification)، تم التصنيف الموجه (Supervised Classification) عن طريق برنامج ERDAS Imagine، وتم أيضا استخدام عدة خرائط غرضيه وطوبوغرافية. وأوضحت الدراسة أن المنطقة حدث بها تصحر خلال (14 سنة)، وتم ملاحظة زيادة مساحة الأراضي الخالية والجرداء والإنشاءات الصناعية بنسبة (20.54% - 0.52%)، وحدث تناقص في مساحة الأرض المرورية ومساحة أراضي النباتات الطبيعية بمقدار (9.06% - 11.65%) على التوالي، و يرجع السبب في حدوث ذلك إلى عدة أسباب منها ما يتعلق بالمناخ كالجفاف وقلة سقوط الأمطار، ومنها ما يتعلق بممارسات الإنسان الخاطئة، واستنزاف للموارد البيئية كعمليات الرعي الجائر والزراعات الموسمية، وغيرها من الممارسات التي كان لها آثار سلبية كبيرة على النظام البيئي في المنطقة.

ركز بالحاج (2009) في دراسته بمنطقة الخمس على التغير الحاصل على الغطاء النباتي نتيجة تأثير النشاط العمراني، واستعمل الباحث معامل التغير الطبيعي للاخضرار (NDVI) في تحديد توزيع النباتات ودرجة اخضرارها بالاعتماد على ثلاثة مرئيات فضائية نوع لاندسات للسنوات 1972 و1990 و2001. حيث تم تخريط المنطقة إلى عدد من الوحدات التصنيفية الطيفية وتحديد استعمالات الأرض، وأظهرت النتائج زيادة مساحة الغابات ومصدات الرياح في سنة 1972 ومن ثم انخفضت في سنة 2000، ولاحظ كذلك الزيادة المستمرة في مساحات الزراعات الموسمية، والانخفاض في مساحات الغطاء النباتي الطبيعي وزيادة مساحة المناطق العمرانية.

درس السلال (2010) التغيرات في استعمالات الارض والغطاء الارضي في لواء سحاب خلال الفترة (1989-2005)، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت الدراسة الى معدل تغير مساحة الاراضي، وهي الاراضي الحضرية والجرداء والمراعي الطبيعية والزراعية، ونسبة التغير وصلت الى 1.84%، 9.2%، 7.7% و3.97% على التوالي.

ركزت دراسة Hietel (2004)، حول العلاقة بين التغير في الغطاء الأرضي والمتغيرات البيئية، وعلى التغير في غطاء الأراضي الزراعية (agriculture land-cover) في منطقة Hesse في ألمانيا خلال الفترة (1945م - 1998م)، باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية، توصلت تلك الدراسة إلى أن هناك علاقة بين التغير في الغطاء الأرضي والخصائص الطبيعية لشكل الأرض (الارتفاع، درجة الانحدار، الانحدار، نسيج التربة والسعة الحقلية للتربة خلال الفترة (1945م - 1998م)، بينما كان

تأثير بنية أشكال الأرض مثل مساحة المنطقة وشكلها، والمسافة بين المساحات الممثلة للغطاء الأرضي والأراضي السكنية محدودا خلال الفترة (E، 1972، 1998 Hietel، 2004).

تكمن أهمية تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) Remote Sensing ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) في استخدامها كأداة تحليلية، في دراسة التتبع الزمني والمكاني للغطاء الأرضي. تناول زريقات والحسبان (2012) في دراسته لتحليل طبيعة التغير الزمني والمكاني في الأنماط المختلفة للغطاء الأرضي وإستخدامات الأرض في قضاء برما شمالي الأردن، خلال الفترة (1978 - 2009)، بإستخدام الصور الجوية أبيض وأسود لعام 1978، وصور ملونة لعام 2009، وكذلك تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية برنامج ARC و GIS ونظام أندرسون، وذلك بهدف إنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة وتصنيف الغطاء الأرضي، وتوصلت الدراسة إلى تحديد ثلاثة أنواع رئيسية للغطاء الأرضي وهي (الأراضي المبنية، الأراضي الزراعية، الغابات، والتغير في مساحتها حيث وصلت نسبة التغير إلى (500%، 10.3%، -29%) على التوالي، وتم إنتاج خرائط رقمية لأنواع الغطاء الأرضي لعامي (1978 و 2009).

أوضح عزيز (2010) دراسة مراقبة التغيرات في استعمال الأرض والغطاء النباتي باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية، وتمت دراسة التغير الحاصل في الغطاء الأرضي في الفترة بين (1987 - 2007)، لمناطق مختارة في محافظة كركوك من العراق، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، حيث استخدمت الصور الفضائية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي Landsat نوعية (TM) لعام 1987 في حين استخدمت النوع Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) لعام 2007، كما استخدم التصنيف الموجه (Supervised Classification) في تحديد الأغطية الأرضية باستخدام برنامج ER Mapper V 6.4، وقد اتضح من التصنيف وجود ستة أنواع من الأغطية الأرضية مع حدوث تغيرات واضحة في هذه الأغطية في الفترة الممتدة بين عامي (1987 و 2007)، تمثلت بانخفاض مساحة تغيير الغطاء لكل من التربة والمياه في عام 2007 وبنسبة (12%، 0.01%) على التوالي، في حين ازدادت مساحات الغطاء النباتي والمناطق الحضرية والتربة بنسبة (3.5%، 0.19%، 7.31%) على التوالي.

قام العسكري ووهيب (2009). بإستخدام التقنيات المكانية لإستكشاف التغيرات في إستعمالات الأرض مع عامل الزمن في منطقة هور الحويزة، باستخدام صور فضائية ملتقطة لمنطقة الدراسة لثلاث سنوات (1973، 1990، 2004)، حيث من خلال عمليات التفسير البصري والآلي لتلك الصور حدثت عدة تغيرات في الغطاء الأرضي، وتم تأسيس قاعدة بيانات جغرافية ليتم من خلالها دراسة عوامل التغير في الغطاء الأرضي كدالة لعامل الزمن.

تناول العزاوي وعبيد (2012) في دراستهما التي هدفت إلى نمذجة التوزيع المكاني لإستعمالات الأرض الزراعية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات

الجغرافية (Gis) في عمليات تصنيف استعمال الأرض (Land Use) والغطاء الأرضي (Land Cover)، باستخدام التحليل الإحصائي المكاني (Spatial Statistic Analysis) في نظم المعلومات الجغرافية بالإعتماد على التصنيف الموجة (Spervised Classification) للمرئية الفضائية ناحية القيارة بالموصل (العراق) والملتقطه بتاريخ 2010/6/30، وإجراء عمليات التحليل المكاني، وتم الحصول على نماذج خرائطية تعكس طبيعة التوزيع الجغرافي لاستعمالات الأرض الزراعية.

أشارت زريقات (2014) في دراسة هدفت إلى تحديد الأنواع الرئيسية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة جرش بالأردن، وتحليل أثر العوامل الطبوغرافية في توزيع الغطاء الأرضي وتغيره بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS). كما تم استخدام الصور الجوية لعامي (1952-2009). وتحديد المتغيرات الطبوغرافية وهي: الارتفاع، ودرجة الانحدار، واتجاه الانحدار، لتحليل أثرها في توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وتغيرها. وتوصلت الدراسة إلى أن هناك أربعة أنواع رئيسية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وهي: (الأراضي الزراعية، وأراضي الغابات، والأراضي غير مستغلة، والأراضي المبنية)، وتم تحديد نسبة التغير في مساحتها حيث بلغت نسبة التغير في كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي عام 2009 إلى (44.41%، 76%، 608%، -45.75%) على التوالي، وبينت الدراسة نسبة التحول لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في ضوء التغيرات الطبوغرافية وهي: المنسوب، الانحدار، واتجاه الانحدار.

استخدم عبد الصمد (2003) المرئيات الفضائية نوع SPOT في فترتين زمنييتين (1986 و 1998) في دراسة حالة الغطاء الأرضي ومراقبة حالة الغطاء النباتي في منطقة بئر كوكا. حيث قام الباحث بمقارنة البيانات الفضائية ونتاج خرائط تدهور الأراضي للفترتين (1986، 1998). وأشار الباحث الى ان اهم مسببات هذا التدهور هو التعرية الريحية، وأن الغطاء النباتي في هذه المنطقة في تناقص مستمر مما يجعلها ذات قابلية عالية للتعرية الريحية والجفاف.

درس عمارة (2017) تتبع التغير في الغطاء النباتي لمنطقة الخمس، باستخدام المرئيات الفضائية نوع لاندسات للسنوات (1987 و 2001 و 2015). وتم خلال هذه الدراسة اجراء عمليات التجزئة والاستقطاع والتحسين والتصنيف الموجه والتصنيف الغير الموجه بطريقة الاحتمالية القصوي على المرئيات الفضائية. وقد اوضحت نقاط التدريب والتصنيف الموجه ان منطقة الدراسة صنفتم الى ستة اغطية أرضية، وهي أراضي غابات وشجيرات وأراضي مروية وأراضي حضرية وأراضي بعلية وأراضي مراعي وأراضي جرداء لكافة السنوات. كما تبين عند حساب التغير الحاصل في نتائج الأغطية الأرضية للسنوات المختلفة أن أراضي الغابات والأراضي البعلية وأراضي المراعي على التوالي حدث فيها انخفاض في السنوات (1987، 2001، 2015)، بينما الأراضي المروية والأراضي الحضرية قد زادت في السنوات (1987 و 2001 و 2015)، وتم استخدام

نموذج كابا الإحصائي في تقييم دقة خرائط الأغطية الأرضية للسنوات المختلفة واعطى نتائج يمكن الوثوق بها. وأوضحت الدراسة إن العامل البشري من بين أهم العامل المؤثرة في تغير الأغطية الأرضية.

اهتم الزروق (2013) بدراسة مسببات انحسار الغطاء النباتي وزحف الكثبان الرملية في منطقة سيها، واستعان الباحث بمرئيات فضائية نوع لاندسات اخدت سنة (1987 و2000 و2005) وتم في هذه الدراسة تطبيق (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index، وأوضحت النتائج أن تآكلاً حدث للغطاء النباتي بسبب الممارسات الخاطئة للإنسان واستنزاف الموارد الطبيعية.

اهتمت دراسة عبد السلام وآخرون (2015) في مدينة القره بولي برصد التغيرات في حالة الغطاء الأرضي حيث استعملت مرئية القمر الاصطناعي SPOT4 للسنوات (1992 و2000 و2010)، وتم استخدام التصنيف الموجة بطريقة الاحتمالية القصوى وأوضحت النتائج أن هناك تناقص في أراضي الغابات، وهذا التناقص راجع إلي زيادة النشاط الحضري واتساع رقعة الأراضي الجرداء.

درس عبد السلام وآخرون (2016) تتبع التغير في الغطاء الأرضي في منطقة القره بوللي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الفترة من (1992-2010)، استخدمت البيانات الفضائية المتحصل عليها من القمر الصناعي SPOT4 لسنوات (1992 و2000) والقمر الصناعي SPOT5 لسنة 2010. وتم الاعتماد على طريقة الاحتمالية القصوى (Maximum Likelihood Classification) في عملية التصنيف الموجة للبيانات، وإنتاج خرائط الغطاء الأرضي لكافة المرئيات الفضائية في بيئة منظومة ENVI، وأظهرت النتائج أن هناك تغيرات واضحة في غطاء الأرض، فقد تزايدت مساحة الأراضي الجرداء والأراضي الزراعية والأراضي الحضرية بين عامي 1992 و2010 بنسبة 37.6% و35.1% و28% على التوالي، في حين تناقصت مساحة أراضي الغابات والمراعي بنسبة 65% و41% على التوالي.

درس Abualgasim وآخرون (2011) بكسلا شرق السودان التغير الحاصل في استخدام الأرض، مستخدماً المرئيات الفضائية نوع لاندسات للسنوات (1987 و1999 و2010). صنفت المرئيات الفضائية في هذه الدراسة بالاعتماد على طريقة التصنيف الموجة بطريقة الاحتمالية القصوى، ووجد أن منطقة الدراسة تحتوي على خمسة أغطية أرضية وهي: أشجار المسكيت، أرض عشبية، تربة طينية، رمال متحركة ورمال ثابتة. وأوضحت النتائج وجود زيادة في الرمال المتحركة والثابتة على حساب الأراضي الزراعية معزياً ذلك إلى الممارسات الخاطئة للزراعة.

قام Kanagalane وآخرون (2009)، بدراسة التغير في الغطاء الأرضي واستخدام الأرض في منطقة Irangi Hills في تنزانيا باستخدام الصور الجوية خلال الفترة (1977،1992)، وذلك لتصنيف أنماط الغطاء الأرضي واستخدام الأرض، وتوصلت الدراسة إلى حدوث تزايد في غطاء الأراضي الزراعية خلال الفترة (1977،1992)، نتيجة تبني السلطات مشاريع المحافظة على التربة وصيانتها، وتراجع الأراضي الرعوية بسبب التوسع في الأراضي الزراعية على حساب المناطق الرعوية.

دراس Sholi (2008) تحليل أنماط التباين في الغطاء النباتي وذلك باستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و الاستشعار عن بعد (RS) وأعمدت الدراسة على صورة فضائية رقمية للقمر الصناعي سبوت " SPOT " متعدد الأطياف (Multi Spectral) وبقدرة تمييزية (Spatial Resolution) تصل إلى 20 م وبثلاث حزم ضوئية: وهي الأخضرG، والأحمرR، وتحت الأحمر القريب NIR. وخلصت الدراسة لعدد من النتائج تمثلت في قدرة تقنية الاستشعار عن بعد على إنتاج خرائط دقيقة لغطاءات الأراضي إضافة إلى إظهار الدور الحيوي لهذه التقنية في بيئات ذات تنوع طبوغرافي معقد كالمناطق الجبلية حيث يصعب في مثل هذه المناطق إجراء العمل الميداني لصعوبة الوصول إليها.

تناولت دراسة Dhinea وآخرون (1992) تحليل التغير في استخدام الأراضي في مقاطعة Bharatpur، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والصور الجوية والخرائط المختلفة ووضحت الدراسة توسع الاستخدام الزراعي على حساب أراضي الغابات الطبيعية والأراضي العشبية وإزالة مساحات واسعة من الغابات أدى إلى زيادة مساحة الأراضي المعرضة للانجراف.

قام Zhao وآخرون (2011) في Chongqin بالصين بتحديد التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي من خلال تأثير عامل الطبوغرافية. وتم استعمال المرئيات الفضائية نوع لاندسات (TM) لسنة 1993 و 2001، وأوضحت نتائج هذه الدراسة تزايد نسبة الأراضي الحضرية على حساب الأراضي المخصصة للزراعة، كما أن الغابات تنتشر في المناطق المرتفعة وشديدة الانحدار بينما تتسع المناطق الحضرية في الأراضي المنخفضة قليلة الانحدار.

3. المواد وطرائق البحث

1.3. الوصف العام لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق ليبيا (الجبل الأخضر) بين دائرتي عرض 320 و330 شمالاً وخطي طول 200 و230 شرقاً، وترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي 735 متراً. وتشمل عدد من المناطق أهمها منطقة البيضاء وشحات. وشكل (4) يوضح الموقع العام لمنطقة الدراسة.

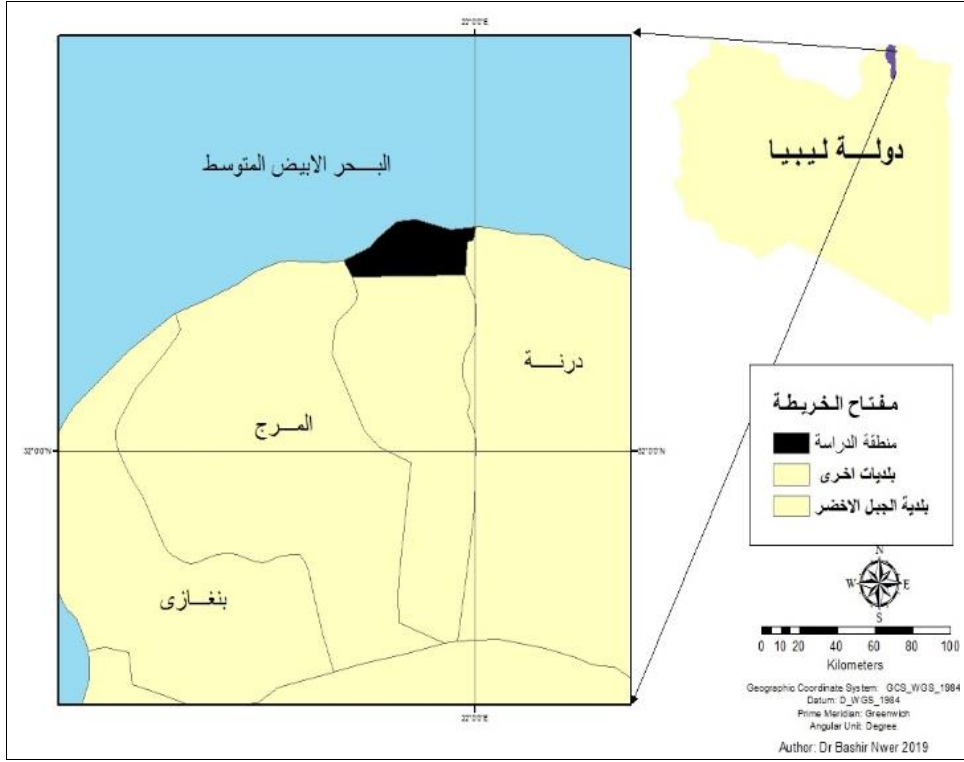
2.3. مناخ المنطقة

تتميز المنطقة بمناخ معتدل شتاءً حار جاف في معظم اجزائه صيفاً. يصل المتوسط السنوي للأمطار 500مم، والمتوسط السنوي لدرجة الحرارة 16م. يعتبر شهر يناير هو أبرد أشهر السنة وشهر أغسطس أشدها حرّاً. تسقط الأمطار من شهر أكتوبر إلى شهر إبريل، وأقصى هطول يحدث عادة في ديسمبر ويناير، وتعرض المنطقة بشكل متكرر لفترات جفاف طويلة، يكون أعلى هطول في وسط المنحدر الشمالي حول شحات حيث يصل المتوسط السنوي للأمطار لأكثر من 550مم. وتتناقص من هذه المنطقة في جميع الجهات خاصة بالاتجاه للمناطق الداخلية. تختلف عدد الأيام الممطرة في الفصل من 70 يوم كمتوسط في المناطق ذات 500مم إلى 32 يوم في المناطق ذات 300مم. كما تسقط الثلوج في الأجزاء المرتفعة للمنطقة. تزيد نسبة هبوب الرياح الشمالية الغربية عن % 45 من مجموع الرياح التي تهب على منطقة الجبل الأخضر وهي رياح رطبة. كما تهب رياح القبلي والتي تبلغ نسبة هبوبها نحو 18% وهي رياح جافة حارة قادمة من الصحراء في الجنوب في أوقات مختلفة من السنة (أكساد، 1984).

يجب الإشارة إلى أن النظام الرطوبي السائد للتربة في المنطقة هو الجاف الحار (Aridic or Torric) المتواجد في المناطق الجافة.

3.3. جيولوجية المنطقة

الجبل الأخضر هو الذي يفصل عن الجبل الغربي بواسطة خليج سرت. يمتد الجبل الغربي بمسافة 500 كم من الحدود التونسية ويمر بجبل نفوسة ويتكون من صخور جيرية تكونت في نهاية الزمن الثاني والثالث وتقف هذه السلسلة حائلاً أمام تقدم الأمطار إلى الجنوب والعكس، تمنع تقدم الرمال إلى الشمال وتحتضن إلى الشمال سهلاً ساحلياً هو سهل جفارة الخصب وهذه السلسلة ممثلة بمجموعة من الأودية التي تتجه نحو الجنوب والشمال. أما الجبل الأخضر فهو يشرف على بعض أجزائه على البحر ويمثل هضبة لها ثلاث قمم على شكل مدرجات أعلى ارتفاع له في القسم الثالث والتي تصل إلى 850 م والقمم هي الأولى المرج والثانية البيضاء والثالثة سيدي الحمري ويتكون الجبل من صخور أغلبها يعود إلى الزمن الثالث. ومن الجدير بالذكر ان الجبلين الغربي والأخضر يمثلان بقمم جبلية فأعلى ارتفاع للأولى هو 880 م في غريان وفي الثاني إلي 705م. وتغلب على سطح ليبيا الهضبة فهي هضبة صخرية واسعة مترامية الأطراف متوسطة الارتفاع وارتفاعها في الجنوب ابتداء من سهول سرت وتصل إلى البحر بشكل متدرج كما في سرت والأقسام الغربية أو بشكل حاد كما في الجبل الأخضر وطرابلس وتحتضن الهضبة عدة مرتفعات يصل



شكل 4. الموقع العام لمنطقة الدراسة.

ارتفاعها إلى (3140م). كما يوجد فيها أحواض عظيمة الاتساع ساعدت على نشوء واحات منتشرة في نطاقين نطاق إلى الشمال واخر إلى الجنوب فيمثل النطاق الشمالي الجغوب وجالو وأجله ومرادة والجوف وغدامس والجنوبي فهي الكفرة وسبها وتقطع الهضبة عدة أودية جافة. تكويناتها مختلفة ومتنوعة كتكوينات الرمال الناعمة والتي تنتشر في مساحات واسعة على شكل كثبان رملية سيفية وبلخانية كبحر الرمال العظيم ورملة ريبانه وأدها مرزق وأوباري وتكوينات أخرى حصوية ناعمة وخشنة وتسمى بالسريير كسريير تيبستي والقطوسة وتنتشر الحمادات ذات السطوح الصخرية شديدة الصلابة العادية في الرمال والحصى كالحمادة الحمراء وحمادة مرزق وحمادة تنغرت.

4.3. مصادر المياه في المنطقة

تستقبل منطقة الجبل الأخضر أعلى معدلات للأمطار في ليبيا، حيث تصل بهضبة مسهـ شحات لأكثر من 600 مم/ سنة، وتتناقص لتصل إلى 120مم بمنطقة أم الرزم و50مم بمنطقة المخيلي جنوباً الهيئة العامة للمياه،(2006) وتتجمع المياه السطحية في العديد من الأودية التي تجري مياهها موسمياً، والتي تتعكس التكوينات الجيرية المتجانسة المكونة للجبل الأخضر على الشكل العام لشبكة تصريفها المائي حيث يسود التصريف الشجري ذو المراتب النهرية المرتفعة والكثافة النهرية العالية، وتنحدر مجموعة كبيرة من هذه الأودية نحو الشمال مثل وادي الكوف ، وادي المهبول ، وادي الأثرون، ووادي الأنجيل، وادي الناقة، ووادي بومسافر ووادي درنه، كما تنحدر مجموعة أخرى من الأودية في اتجاه جنوب خط تقسيم المياه الرئيسي بالمنطقة ومن أمثلتها وادي سمالوس، ووادي تاناملو ووادي الرمله ومعظمها ينتهي عند مستوى القاعدة المحلي بالمنطقة الذي تمثله منطقة البلط (الهرام، 1995).

قدرت كمية الهطول السنوي على منطقة شمال الجبل الأخضر والتي تشمل أحواض سهل بنغازي وسهل المرج وسهل ظلمينة-العقورية وسهل البيضاء والبياضة ومنطقة رأس الهلال-الحنية، وواديان شرق درنه وواديان غرب درنه وواديان الخليج والمعلق وواديان طبرق والتي تبلغ مساحتها حوالي 13717 كم² بحوالي 4000 مليون متر مكعب، أما الجزء الشمالي لجنوب الجبل الأخضر (مدينة البيضاء ومسة وشحات) فيقدر حجم الهطول السنوي بحوالي 1750 مليون متر مكعب من المياه. ويقدر حجم الجريان السطحي الكلي لمنطقة الجبل الأخضر بحدود 70 مليون متر مكعب لمنطقة شمال الجبل الأخضر و40 مليون متر مكعب لجنوبه (حمد، 2005).

5.3. الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

يقدر عدد أنواع النباتات الليبية بحوالي 1750 نوعاً تتبع 744 جنساً موزعاً على 118 عائلة المتوطن منها حوالي 4%، وتتميز منطقة الجبل الأخضر بتنوع حيوي واسع في الغطاء النباتي (الهيئة العامة للبيئة، 2010)، فيوجد بها من 75 -80% من النباتات الليبية ونسبة كبيرة من الأنواع النباتية المتوطنة Endemic species (Radford وآخرون، 2011)، والتي قدرت ب 50% من مجموع عدد النباتات المتوطنة، كما يوجد بالمنطقة أكثر من 100 نوع نباتي يستخدم على نطاق واسع في العلاج الشعبي.

إضافة لما لها من قيم اقتصادية مثل إنتاج العسل والصناعة. وغيرها)، وربما يعود التنوع البيئي Ecological diversity الفريد الذي يميز الجبل الأخضر إلى مجموعة من العوامل الأساسية والتي من أهمها مناخ البحر المتوسط والطبيعة الطبوغرافية المميزة والتربة الجيدة (Elbabour، 2007).

تقلصت مساحة الغابات والأحراش الطبيعية بالجبل الأخضر من 320 ألف هكتار في منتصف السبعينات القرن الماضي إلى 290 ألف هكتار، أي ما يعادل ضياع 100 هكتار من الغابات في السنة (Elbabour، 2007) وبسبب ما تتعرض له غابات الجبل الأخضر من تدهور والذي من أهم مظاهره انخفاض معدلات نمو النباتات والتناقص في أعدادها أو صعوبة تكاثرها ، كما يعد زحف الرمال من الصحراء شمالاً من الدلالات الواضحة على حدوث التدهور جنوباً، وانتشار بعض أنواع النباتات الغازية مثل شجيرات السدر التي تنمو بشكل متسارع في غير بيئاتها الاعتيادية من أهم الدلالات على حدوث اختلال بيئي. وتتعرض الغابات الطبيعية لعدة مشاكل وأضرار طبيعية أو بفعل الإنسان مثل الحرائق والقطع الكلي والرعي الجائر، والتلوث بالإضافة إلى المشاكل الإدارية مثل عدم وجود خطة للإدارة، وكذلك للمشاكل البيئية كموجات الجفاف لفترات طويلة والذي تتأثر به الأنواع الحساسة للجفاف والإصابة بالحشرات والأمراض (لجنة تقييم الغطاء النباتي، 2005) ولذلك ينبغي علينا الأهتمام بتنمية الغطاء النباتي بالمنطقة والحفاظ على التركيب النباتي بها.

6.3. تضاريس المنطقة

يتميز الجبل الأخضر بتعدد أشكال الحياة البرية به، كما توجد به العديد من المحميات والمنتزهات الطبيعية منها منتزه وادي الكوف، كما تهطل الثلوج على مرتفعاته شتاء ومنها مدينة البيضاء. ويشار إلى أن منطقة الجبل الأخضر تعتبر من أجمل مناطق الطبيعة في ليبيا، إلا أن الغطاء النباتي والغابات انحسرت من 500 ألف هكتار قبل عشرين عاما إلى 180 ألف هكتار في الوقت الحالي بسبب حرائق الغابات والبناء العشوائي.

7.3. تصنيف تربة المنطقة

تعتبر منطقة الدراسة من أكثر المناطق تنوعا في أنواع الترب بكامل البلاد نظرا لاستقبالها أكبر معدلات الأمطار في البلاد وبالتالي فإن أنواع الترب هي الأكثر تطورت ونضجا ويمكن بشكل عام تمييز الأنواع التالية من رتب التربة حسب التصنيف الأمريكي الحديث، الترب حديثة التكوين (Entisols) وتشمل المجموعات العظمى الترب حديثة التكوين الخالية من اي أفق سطحية وتحت سطحية ماعدا الاوكرنك (Ochric)، وتشمل:

الترب حديثة التكوين الرملية ذات النظام الرطوبي المميز للبحر المتوسط (Xeropsamments).

الترب حديثة التكوين الشائعة ذات النظام الرطوبي المميز للبحر المتوسط (Xerorthents).

الترب حديثة التكوين الرسوبية ذات النظام الرطوبي المميز للبحر المتوسط (Xerofluvents).

1.7.3. التربة الجافة (Aridisols) وتشمل المجموعات العظمى التالية

تمثل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة. وأهم ما يميزها هو تراكم كربونات الكالسيوم والجبس والأملاح والحصى وقد يتواجد الأفق الطيني بها الذي يعبر عن مراحل تجوية قديمة خلال فترات مناخية سائدة ببعض المناطق وتحتوي هذه الرتبة على أفق الأوكريك على السطح حيث يتميز بلون فاتح وبه تراكم بسيط جدا من المواد العضوية. أما تحت السطح قد يتواجد أفق التغيير أو الأفق الكلسي أو الجبسي أو الطيني أو السوداني أو بعض الطبقات الصماء.

التربة الجافة ذات الأفق الطيني بسيطة التطور (Haplargids).

التربة الجافة ذات الأفق الطيني القديمة (Paleargids).

التربة الجافة السودية (Natragids).

التربة الجافة الملحية بسيطة التطور (Haplosalids).

التربة الجافة الملحية الغدقة (Aquisalids).

التربة الجافة الجيرية بسيطة التطور (Haplocalcids).

التربة الجافة المحتوية على أفق جبسي (Haplogypsid).

2.7.3. تربة الغابات (Alfisol)

تربة هذه الرتبة تتميز بارتفاع نسبة التشبع بالقواعد (high percent base saturation) وتحتوي على الأفق الطيني المتميز بتراكم معادن الطين. وليس كل تربة تحتوي على الأفق الطيني تنتمي إلى هذه الرتبة حيث بالإمكان تواجد الأفق الطيني في رتب أخرى مثل التربة القديمة التكوين Ultisols وAridisols وأيضا Mollisols قد يتواجد بها الأفق الطيني. ويمكن التمييز بين Alfisols وUltisols من خلال نسبة التشبع بالقواعد حيث تحتوي رتبة Alfisols على نسبة أعلى من 50% بينما رتبة Ultisols تحتوي على أقل من 35% من القواعد. والفرق بينها وبين Aridisols هو المناخ حيث لا تتواجد في المناخ الجاف أو شبه الجاف كما هو الحال في رتبة Aridisols. أما الفرق بينها وبين Mollisols فهي لا تحتوي على الأفق العضوي المعدني (Mollic epipedon). أنظمة الرطوبة التي تتواجد بهذه الرتبة هي Aquic وUdic وUstic وXeric.

تربة منطقة البحر المتوسط الحمراء (Rhodoxeralfs).

تربة منطقة البحر المتوسط الحمراء السودية (Natrixeralfs).

تربة منطقة البحر المتوسط الصفراء البسيطة التطور (Haploxeralfs).

8.3. آلية العمل

تم تقسيم آلية العمل في هذه الدراسة إلى عدة مراحل كما هو موضح بالشكل (5)، وهذه المراحل هي:

1.8.3. مرحلة تجميع المرئيات الفضائية

تم خلال هذه المرحلة تجميع المرئيات الفضائية والمتمثلة في لاندسات 7 (EMT+) ألتقطت في سنوات (1999-2004-2009-2014-2018) وبقدرة تمييزية 80 متر وجدول (1) التالي يبين خصائص المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة.

2.8.3. مرحلة قراءة وتجهيز المرئيات الفضائية

تم في هذه المرحلة استخدام بيانات المرئيات الفضائية المجمعة في هذه الدراسة ذات الاطوال الموجية الأخضر والأحمر وتحت الأحمر القريب، وتكوين فيسفساء من المرئيات للسنوات (1999، 2004، 2009، 2014 و2018).

3.8.3. مرحلة التصحيح الهندسي أو الإسناد الجغرافي للمرئيات الفضائية

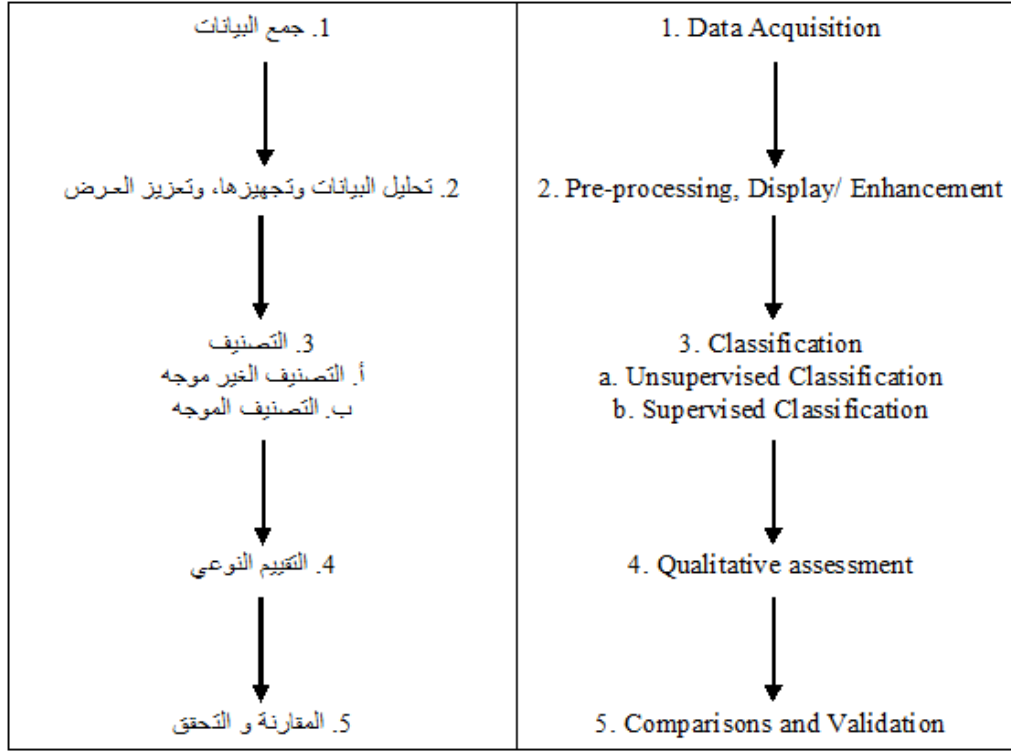
تم خلال هذه المرحلة التصحيح الجغرافي للمرئيات الفضائية في منطقة الدراسة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية بالإعتماد على اللوحة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، وتم استخدام الإحداثي الجغرافي نوع UTM للمنطقة الجغرافية 34 و84 WGS.

4.8.3. مرحلة الاستقطاع وإجراء عمليات التحسين للمرئيات الفضائية

نظراً لأن المرئيات المتوفرة في هذه الدراسة تغطي مساحة أكبر من المساحات المستهدفة للدراسة فقد تم الإستقطاع أو التجزئية (Subsetting Images) للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018 لمنطقة الدراسة من المرئية المصححة هندسياً وذلك حسب الإحداثيات السينية والصادية لمنطقة الدراسة كما تم أيضاً في هذه المرحلة إجراء عمليات التحسين (Enhancement) على المرئيات الفضائية، لتصبح المرئيات الفضائية أكثر وضوحاً وإبراز المعالم الرئيسية المراد ظهورها بالمرئيات لإجراء التحليل البصري (Visual Interpretation) على المرئيات الفضائية من خلال توسيع مدي القيم الرقمية للبيانات من (0 إلي 255)، والتعرف المبدي على الوحدات المكونة لمنطقة الدراسة وللحصول على المزيد من المعلومات عن طريق التحليل البصري ثم إتباع أسلوب تعزيز التباين الخطي (Stretch Contrast Liner) لتحسين الرؤية على الشاشة مما يؤدي إلى زيادة التفريق بين المعالم المختلفة.

5.8.3. تصنيف المرئيات

يعرف تصنيف المرئية بأنه عملية تقسيم المرئية الفضائية إلى عدد من الأقاليم الجغرافية وفقاً لتجانس أطراف الظواهر الجغرافية لإستخدامات الأرض فيها، وتكمن آلية التصنيف في تحويل المرئية الفضائية إلى خريطة موضوعية مثل استخدام الأراضي أو تحديد الغطاء الأرضي وغيرها. هناك طريقتان لتصنيف المرئية الفضائية متعددة الأطياف التي تتكون من نطاقين أو أكثر وهما التصنيف الموجه والتصنيف غير الموجه (Anderson وآخرون، 1976).6.8.3.



شكل 5. الوصف العام لمراحل العمل.

جدول 1. خصائص الفضائية المرئية المستخدمة في الدراسة.

درجة التمييز	الصف	المسار	تاريخ التقاط المرئية	نوع القمر الصناعي
30	37	188	1999-10-25	لاندسات 7 (ETM+)
30	38	188	1999-10-25	لاندسات 7 (ETM+)
30	37	188	2000-1-20	لاندسات 7 (ETM+)
30	38	188	2000-1-20	لاندسات 7 (ETM+)
30	37	188	2004-1-18	لاندسات 7 (ETM+)
30	38	188	2004-1-18	لاندسات 7 (ETM+)
30	37	188	2009-1-20	لاندسات 7 (ETM+)
30	38	188	2009-1-20	لاندسات 7 (ETM+)
30	37	188	2018-1-20	لاندسات 7 (ETM+)
30	38	188	2018-1-20	لاندسات 7 (ETM+)

المصدر : glovis.usgs.gov (2017).

6.8.3. مرحلة التصنيف غير الموجه للمرئيات الفضائية.

صنفت في هذه الدراسة المرئيات للسنوات (1999، 2004، 2009، 2014 و2018). تصنيفاً غير موجه (Unsupervised Classification). حيث تعتمد هذه الطريقة على إظهار الخلايا غير المعروفة في المرئية، ومن ثم تجميعها داخل صفوف على أساس تقارب بياناتها الرقمية وتشابهها، وتعرف الأصناف الناتجة عن هذه الطريقة بالأصناف الطيفية (Spectral Classes)، والتي وضعت إعتماً على تجمعات القيم الطيفية داخل المرئية طريقة التصنيف، كما ان هذه الطريقة تقارن البيانات المصنفة ببعض المعطيات المرجعية مثل الخرائط ذات المقياس الكبير والزيارات الميدانية لتحديد قيمة الفئات الطيفية (S. Wilkie and T. Finn 1996). والغرض الاساسي من تصنيف المرئية تصنيفاً غير موجه في هذه الدراسة هو التعرف على خصائص المجموعات الطيفية في منطقة الدراسة تمهيداً للقيام بعملية التصنيف الموجه (Supervised Classification) ولتسهيل إختيار مناطق التدريب، حيث تم التصنيف الغطاء النباتي تصنيف غير الموجه للسنوات (1999-2004-2009-2014-2018) كما هو موضح في الشكل (6،8،10،12،14) وبنسب مئوية (%) كما في الشكل (7،9،11،13،15).

7.8.3. مرحلة مقارنة النتائج بالخريطة المرجعية لسنة 2003

بعد إتمام عملية التصنيف غير الموجه للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة، حيث تم الاستناد بالخريطة المرجعية لمنطقة الدراسة لعام 2003 كمرجع أساسي.

8.8.3. مرحلة التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية

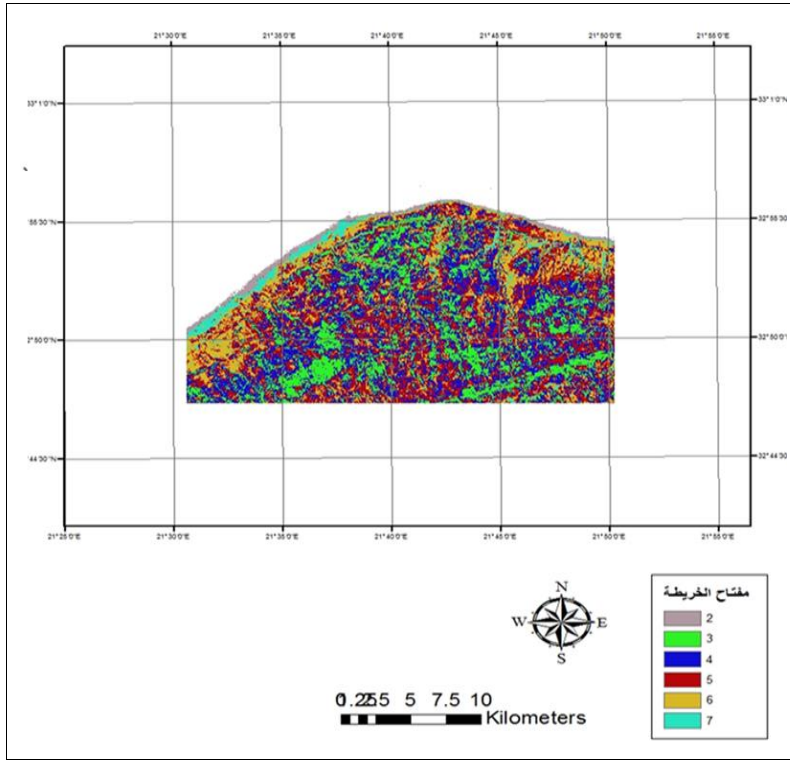
إجريت عملية التصنيف الموجه خلال هذه المرحلة بطريقة الإحتمالية القصوي (Maximum Likelihood Classification) للمرئيات الفضائية للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018. تعتبر هذه الطريقة أكثر أساليب التصنيف الموجه دقة لأنه يعتمد على متجهة المتوسطات (Mean Vector).

9.8.3. مرحلة إنتاج خرائط الغطاء الأرضي للمرئيات الفضائية للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018

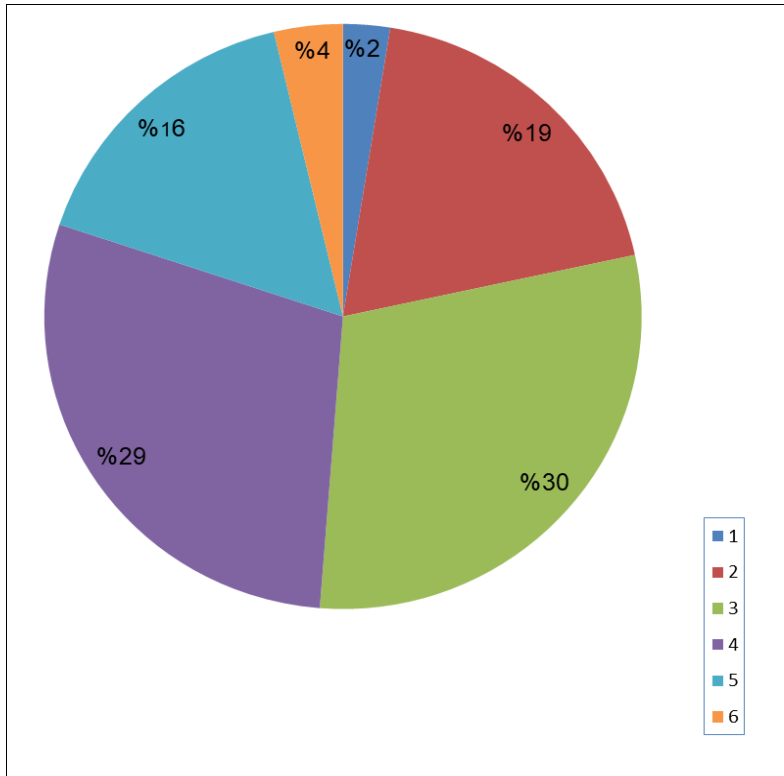
إستخدمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية وباستخدام ArcMAP في هذه المرحلة الحصول على خرائط الغطاء الأرضي للسنوات المختلفة.

10.8.3. مرحلة مقارنة وتقييم النتائج

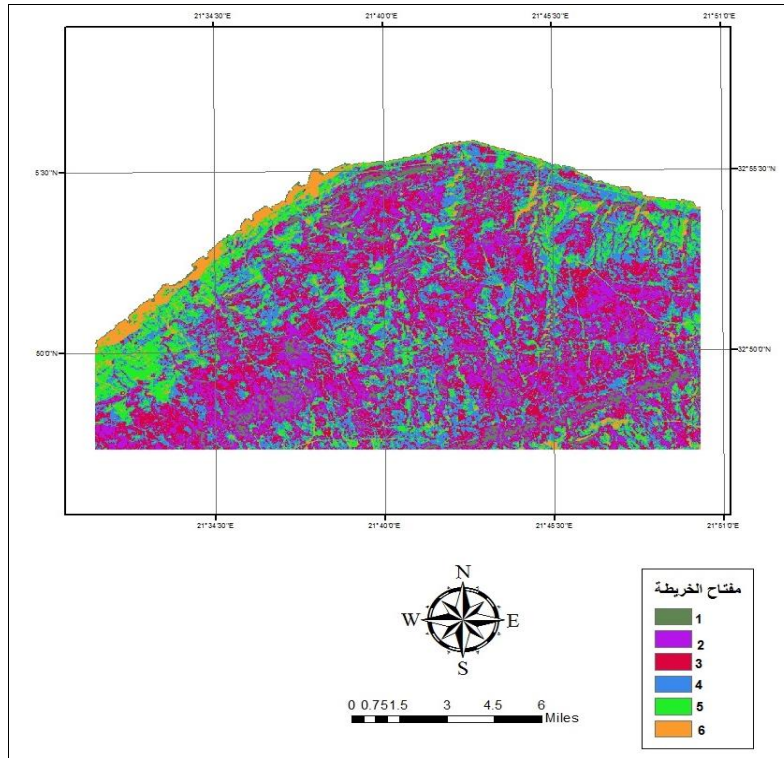
حسب الفارق الحاصل في الأغذية الأرضية في هذه المرحلة للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018، حيث تم طرح مرئية الغطاء الارضي لسنة 1999 من مرئية الغطاء الارضي لسنة 2004، ومرئية الغطاء الارضي لسنة 2004 من مرئية الغطاء الارضي لسنة 2009، ومرئية الغطاء الارضي لسنة 2009 من مرئية الغطاء الارضي لسنة 2014، ومرئية الغطاء الارضي لسنة 2014 من مرئية الغطاء الارضي لسنة 2018.



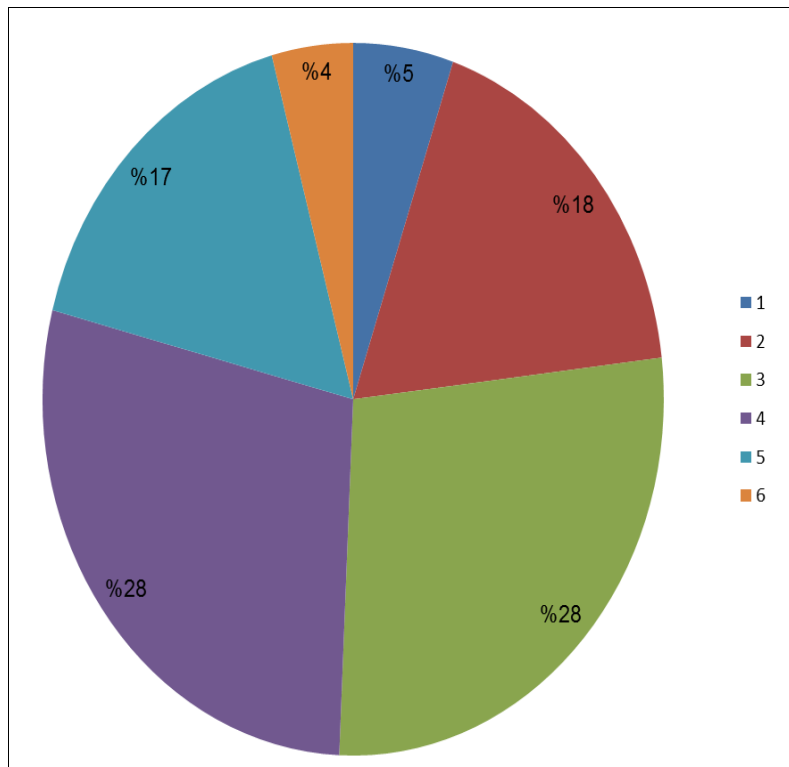
شكل 6. التصنيف الغير موجه لسنة 1999.



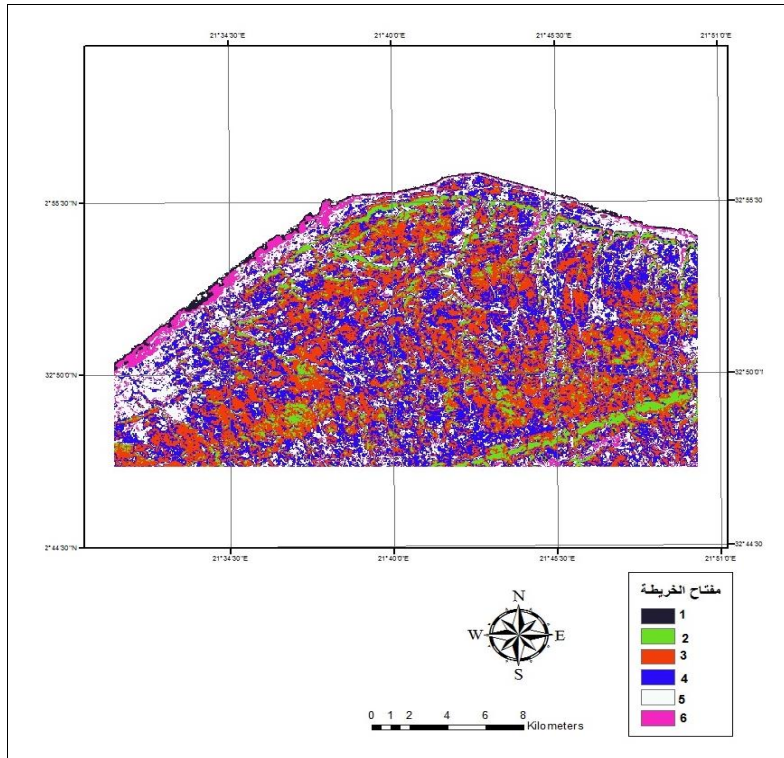
شكل 7. النسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 1999.



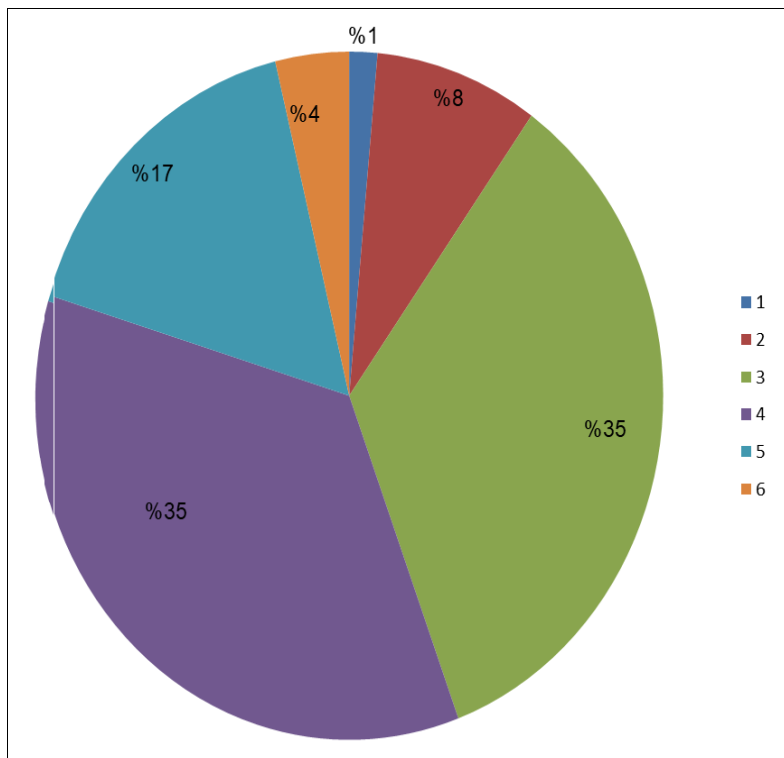
شكل 8. التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة لسنة 2004.



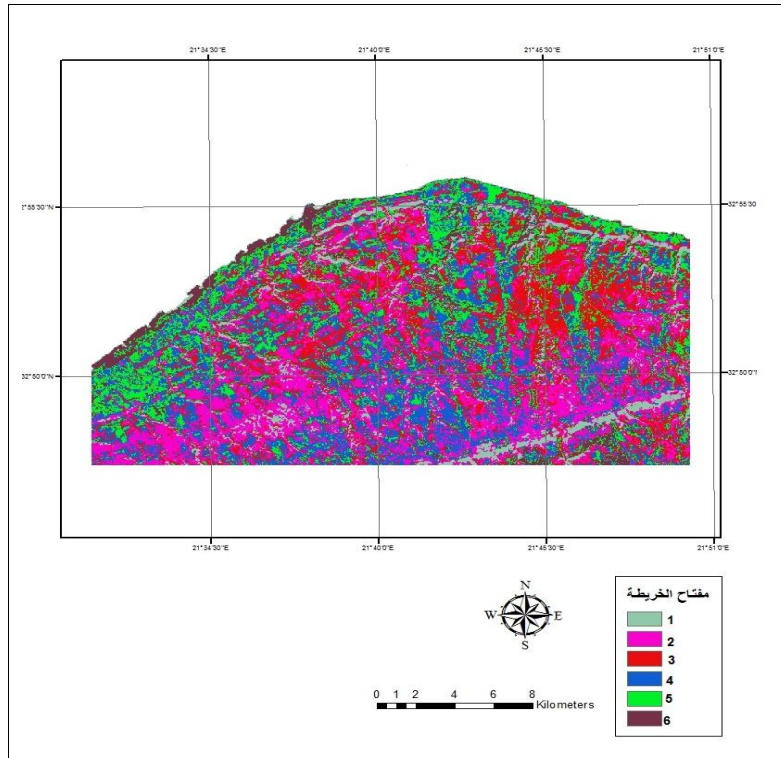
شكل 9. النسبة المئوية للمنبية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2004.



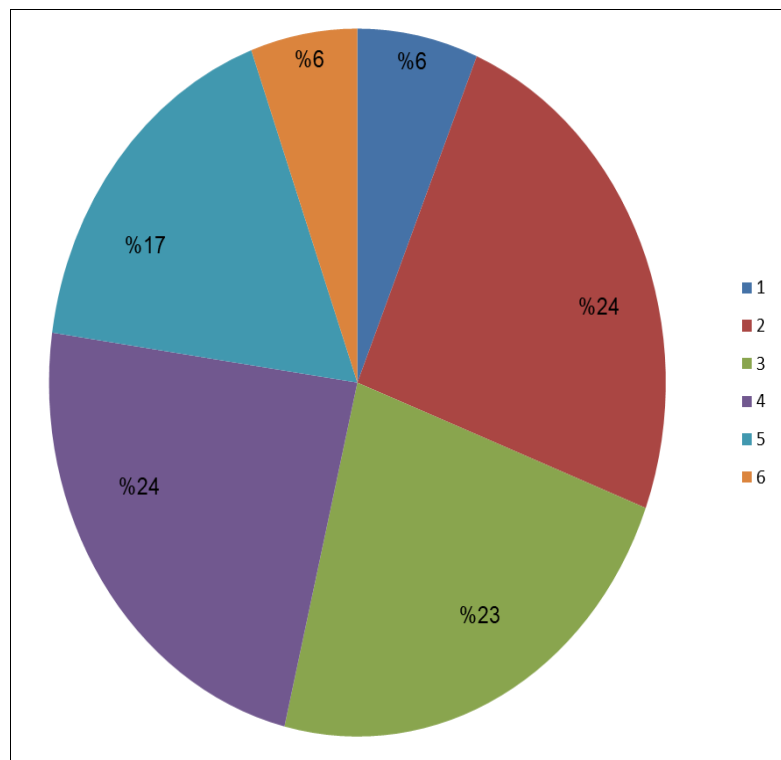
شكل 10. التصنيف الغير موجه لسنة 2009.



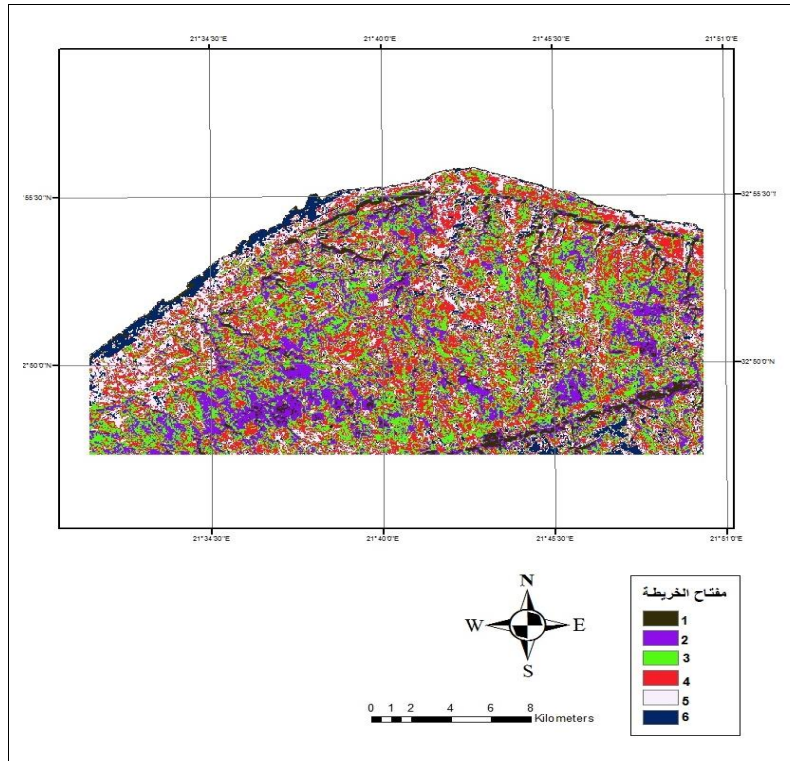
شكل 11. النسبة المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2009.



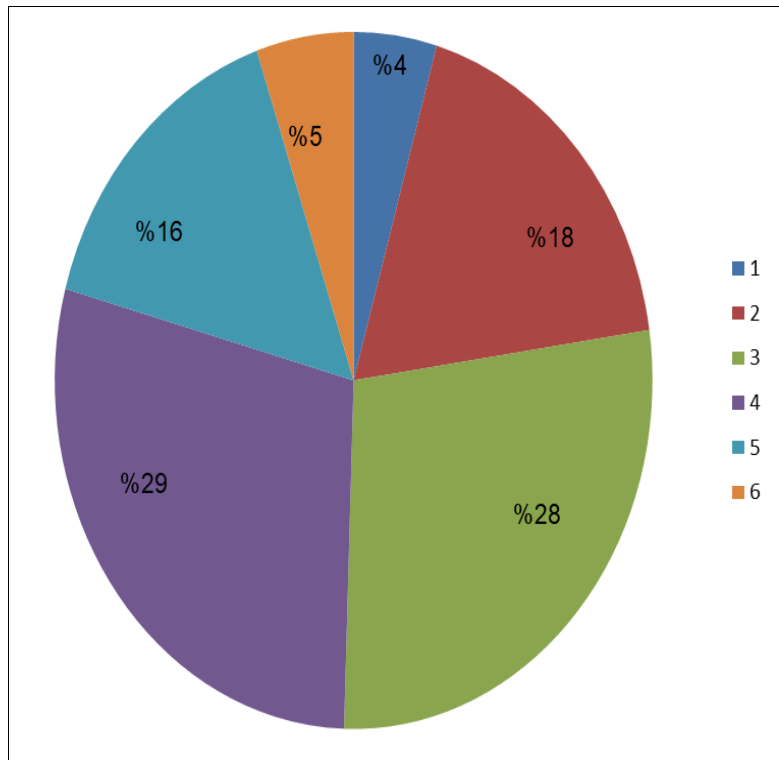
شكل 12. التصنيف الغير موجه لسنة 2014.



شكل 13. النسب المئوية لأصناف الغطاء الارضي لسنة 2014.



شكل 14. التصنيف غير موجه لسنة 2018.



شكل 15. النسب المئوية لأصناف الغطاء الارضي لسنة 2018.

4. النتائج والمناقشة

بعد إجراء جميع الخطوات العملية اللازمة لتصنيف المرئيات الفضائية، ونتائج مقارنة الخرائط المنتجة بالخرائط المرجعية للغطاء النباتي في الجبل الاخضر (منطقة محددة)، أتضح من النتائج زيادة مساحة الأراضي الحضرية. بينما تناقصت الأراضي المروية. وتوسع دائرة الاراضي الجرداء. حيث طرأت تغيرات بسيطة في نسبة اراضي المراعي، وسيتم عرض هذه النتائج حسب السنوات المحددة وكذلك التصنيف المستخدم.

1.4. نتائج التصنيف الغير موجه

تم إجراء التصنيف الغير موجه على المرئيات المأخوذة للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018، وتم تمييز عدد ستة أصناف من الغطاء الأرضي وهي (الاراضي الجرداء والاراضي الحضرية وأراضي المراعي والاراضي البعلية وأراضي الغابات وأراضي الزراعات المروية).

2.4. نتائج التصنيف الموجه

تم إجراء التصنيف الموجه لعدد من السنوات، قد تبين من خلال النتائج ان مساحة الأراضي الحضرية تضاعفت حيث كانت مساحتها 20 % في 1999 واصبحت 40 % في 2018. وتناقص الأراضي المروية الى 24.1 % في 1999 الى 0.46 % في 2018. بينما توسعت دائرة الاراضي الجرداء من 0.57 في 1999 الي 1.73 % في سنة 2018. حيث حدثت تغيرات بسيطة في نسبة اراضي المراعي حيث تراوحت بين 7.38 % في سنة 1999 الى 40.6 % في سنة 2018 كما هو موضح في جدول (2).

1.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 1999

تم تصنيف المرئية لسنة 1999 تصنيفاً موجه، حيث تم الحصول على مرئية مصنفة إلى ستة أصناف من الأغذية الأرضية، كما تبين أن 39% صنف إلى أراضي مراعي و24% و20% و15% و1% و1% من منطقة الدراسة تم تصنيفها إلى أراضي زراعات مروية وأراضي حضرية وأراضي بعلية وأراضي غابات وشجيرات وأراضي جرداء على التوالي. وجدول (3) وشكل (16) يوضحان أصناف الأغذية الأرضية ومساحه كل منها لسنة 1999.

2.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2004

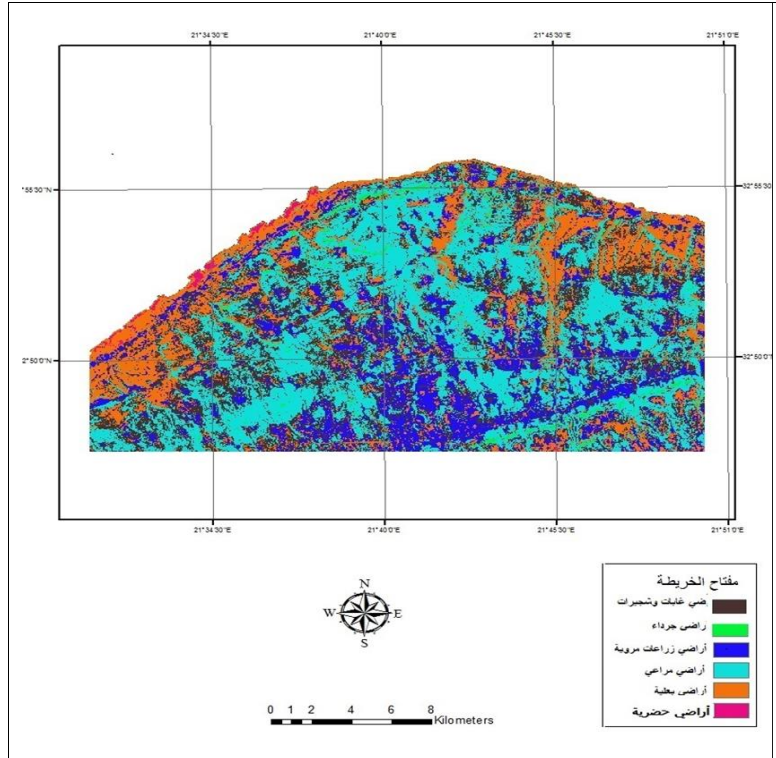
تبين من خلال إجراء عملية التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لسنة 2004، أن المنطقة المدروسة صنف إلى ستة أغذية من الأصناف الأرضية، وشكل (17) وجدول (4) يوضحان الأصناف الأرضية ومساحة كل منها لسنة 2004. وقد اتضح ان 39% من منطقة الدراسة صنف إلى أراضي مراعي و21% و20% و9% و9% و1% تم تصنيفها إلى أراضي بعلية وأراضي زراعات مروية وأراضي حضرية وأراضي جرداء وأراضي غابات وشجيرات على التوالي. على جميع أصناف الغطاء الأرضي، وفيما يلي سرد لأصناف الغطاء الأرضي للسنوات المختلفة ونسبة التغير في كل منها، كما هو موضح بالجدول (5).

جدول 2. النسب المئوية لتوزيع الغطاء الأرضي في التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة.

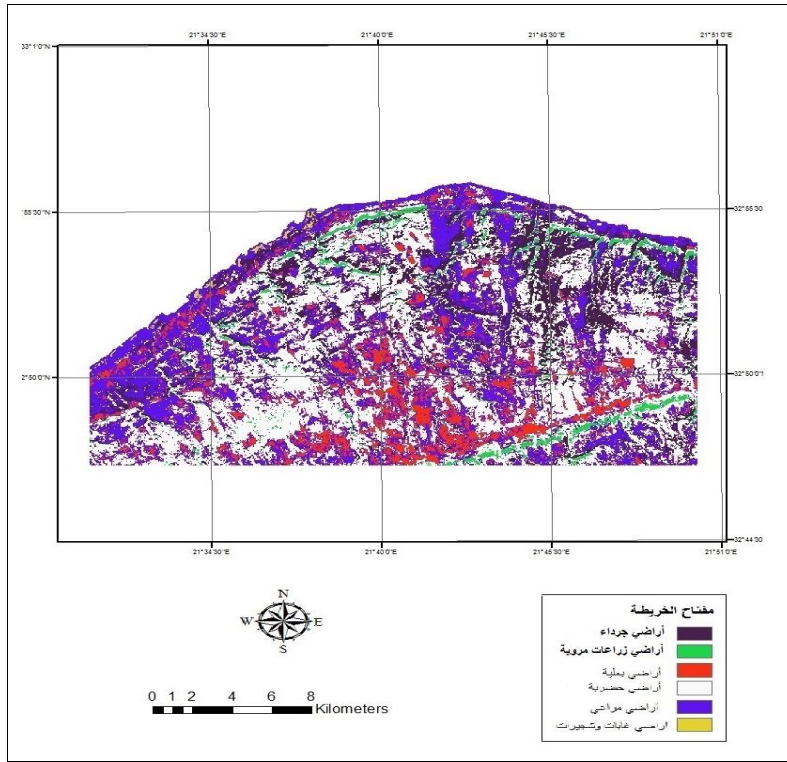
2018 مساحة %	2014 مساحة %	2009 مساحة %	2004 مساحة %	1999 مساحة %	المساحة/ هكتار	الصف
24.1	20.6	2.46	15.8	0.46	10390.22	أراضي زراعات مروية
1.01	1.39	3.05	2.98	1.43	427.33	أراضي غابات وشجيرات
15.27	21.07	4.99	9.8	15.35	6584.37	أراضي بعليّة
38.74	38.62	55.97	37.92	40.39	16703.49	أراضي مراعي
20.28	8.77	32.92	32.82	40.61	8742.18	أراضي حضرية
0.57	9.53	0.58	0.63	1.73	248.82	أراضي جرداء

جدول 3. يبين المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 1999.

النسبة المئوية	المساحة (هكتار)	الأصناف	رقم
24.1	10390.22	أراضي زراعات مروية	1
1.01	437.33	أراضي غابات وشجيرات	2
15.27	6584.37	أراضي بعليّة	3
38.74	16703.49	أراضي مراعي	4
20.28	8742.18	أراضي حضرية	5
0.57	248.82	أراضي جرداء	6
100%	143184.98	المجموع الكلي	



شكل 16. التصنيف الموجه لسنة 1999.



شكل 17. التصنيف الموجه لسنة 2004.

جدول 4. المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الارضي لسنة 2004.

النسبة المئوية	المساحة (هكتار)	الأصناف	ر.م
20.6	8889.4	أراضي زراعات مروية	1
1.39	601.37	أراضي غابات وشجيرات	2
21.07	9090.52	أراضي بعلية	3
38.62	16664.31	أراضي مراعي	4
8.77	3784.33	أراضي حضرية	5
9.53	4113.03	أراضي جرداء	6
100%	43184.98	المجموع الكلي	

جدول 5. النسب المئوية لتوزيع الغطاء الأرضي في التصنيف الموجه للسنوات المختلفة.

ر.م	الصف	%1999 مساحة %	%2004 مساحة %	%2009 مساحة %	%2014 مساحة %	%2018 مساحة %
1	أراضي زراعات مروية	24.1	20.6	2.46	15.8	0.46
2	أراضي غابات وشجيرات	1.01	1.39	3.05	2.98	1.43
3	أراضي بعلية	2715.	21.07	4.99	9.8	15.35
4	أراضي مراعي	38.74	38.62	55.97	37.92	40.39
5	أراضي حضرية	20.28	8.77	32.92	32.82	40.61
6	أراضي جرداء	0.57	9.53	0.58	0.63	1.73

3.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2009

تبين من خلال إجراء عملية التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لسنة 2009، أن المنطقة المدروسة صُنفت إلى ستة أغطية من الأصناف الأرضية، وشكل (18) وجدول (6) يوضح الأصناف الأرضية ومساحة كل منها لسنة 2009. وان 56% من منطقة الدراسة صُنفت إلى أراضي مراعي و33% و5% و3% و2% و1% تم تصنيفها إلى أراضي حضرية وأراضي بعليّة وأراضي غابات وشجيرات وأراضي زراعات بعليّة وأراضي جرداء على التوالي.

4.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2014

اتضح من خلال إجراء عملية التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لسنة 2014، أن المنطقة المدروسة صُنفت إلى ستة أغطية من الأصناف الأرضية، وشكل (19) وجدول (7) يوضح الأصناف الأرضية ومساحة كل منها لسنة 2014. وقد إتضح ان 38% من منطقة الدراسة صُنفت إلى أراضي مراعي و33% و16% و10% و3% و0% تم تصنيفها إلى أراضي حضرية وأراضي زراعات مروية وأراضي بعليّة وأراضي غابات وشجيرات وأراضي جرداء على التوالي.

5.2.4. نتائج التصنيف الموجه لسنة 2018

تبين من خلال إجراء عملية التصنيف الموجه للمرئية الفضائية لسنة 2018، أن المنطقة المدروسة صُنفت إلى ستة أغطية من الأصناف الأرضية، وشكل (20) وجدول (8) يوضح الأصناف الأرضية ومساحة كل منها لسنة 2018. وقد إتضح من جدول (8) ان 41% من منطقة الدراسة صُنفت إلى أراضي حضرية و40% و15% و2% و1% و1% تم تصنيفها إلى أراضي مراعي وأراضي بعليّة وأراضي جرداء وأراضي غابات وشجيرات وأراضي زراعات مروية على التوالي.

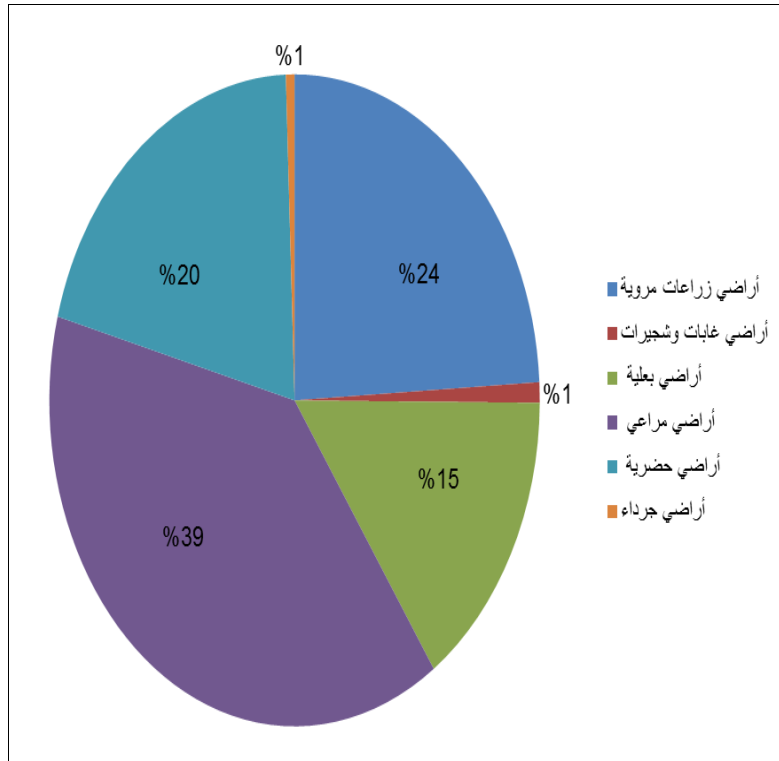
3.4. المقارنة باستخدام الخريطة المرجعية لسنة 2003

تمت الاستعانة بخريطة التخریط لسنة 2003 كمرجع رئيسي وذلك بعد إتمام عملية التصنيف الموجه للسنوات 1999 و2004 و2009 و2014 و2018 كما هو موضح في جدول (9) وتبين من خريطة التخریط ان منطقة الدراسة تحتوي على ستة أغطية أرضية متمثلة في أراضي زراعات مروية، وأراضي غابات وشجيرات، وأراضي بعليّة، وأراضي مراعي، وأراضي حضرية، وأراضي جرداء.

4.4. مقارنة النتائج للسنوات المختلفة

1.4.4. حساب التغير الحاصل في أصناف الغطاء الأرضي للسنوات المختلفة

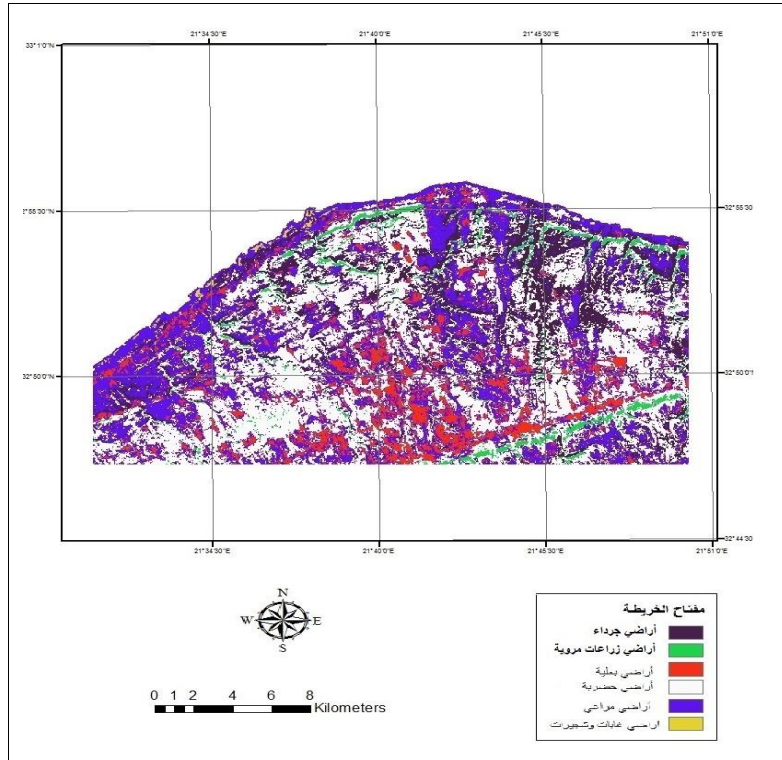
تطلب حساب التغير الحاصل لأنواع الغطاء الأرضي للسنوات المختلفة ضرورة إيجاد الفارق في التغير ما بين السنوات، وذلك من خلال طرح نتائج سنة 1999 من نتائج سنة 2004، ونتائج سنة 2004 من نتائج سنة 2009، ونتائج سنة 2009 من نتائج سنة 2014، ونتائج سنة 2014 من نتائج سنة 2018، ونلاحظ ان هناك تغيراً قد حصل في مساحات الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة، وهذا التغير قد حدث



شكل 18. النسبة المئوية للتصنيف الموجه لسنة 1999.

جدول 6. المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2009.

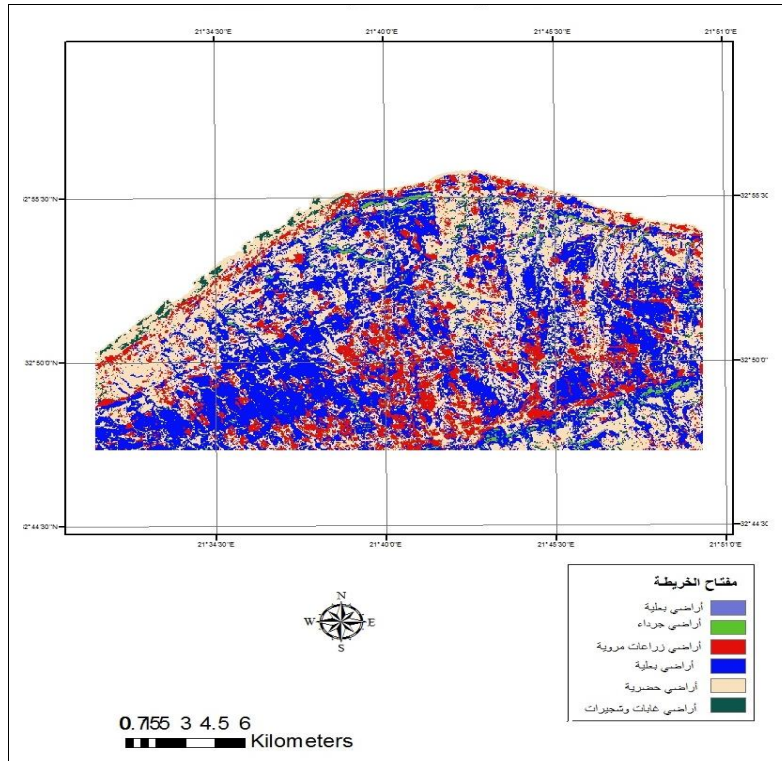
النسبة المئوية	المساحة (هكتار)	الأصناف	ر.م
2.46	1068.28	أراضي زراعات مروية	1
3.05	1321.34	أراضي غابات وشجيرات	2
4.99	2163.3	أراضي بعلية	3
55.97	24219.83	أراضي مراعي	4
32.92	14247.87	أراضي حضرية	5
0.58	251	أراضي جرداء	6
100%	43184.98	المجموع الكلي	



شكل 19. التصنيف الموجه لسنة 2014.

جدول 7. المساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2014 .

النسبة المئوية	المساحة (هكتار)	الأصناف	ر.م
15.8	6824.75	أراضي زراعات مروية	1
2.98	1289.62	أراضي غابات وشجيرات	2
9.8	4233.13	أراضي بعلىة	3
37.92	16373.8	أراضي مراعي	4
32.82	14172.3	أراضي حضرية	5
0.63	275.66	أراضي جرداء	6
%100	43184.98	المجموع الكلي	



شكل 20. التصنيف الموجه لسنة 2018.

جدول 8. مساحات والنسب المئوية لأصناف الغطاء الأرضي لسنة 2018.

النسبة المئوية %	المساحة (الهكتار)	التصنيف	ر.م
0.46	200.75	أراضي زراعات مروية	1
1.43	620.801	أراضي غابات وشجيرات	2
15.35	6623.15	أراضي بعليّة	3
40.39	17428.9	أراضي مراعي	4
40.61	17523.6	أراضي حضرية	5
1.73	750.34	أراضي جرداء	6
% 100	43184.98	المجموع الكلي	

جدول 9. مقارنة النتائج بالخريطة المرجعية.

مساحة/هكتار 2018	مساحة/هكتار 2014	مساحة/هكتار 2009	مساحة/هكتار 2004	مساحة/هكتار 1999	الخريطة المرجعية 2003 مساحة/هكتار	نوع الغطاء الأرضي	ر.م
200.75	6824.75	1068.28	8889.4	10390.22	1461.6	أراضي زراعات مروية	1
620.801	1289.62	1321.34	601.37	437.33	20693.9	أراضي غابات وشجيرات	2
6623.15	4233.13	2163.3	9090.52	6584.37	6132.61	أراضي بعليّة	3
17428.9	16373.8	2421.83	16664.31	16703.49	14787.7	أراضي مراعي	4
17523.6	14172.3	14247.87	3784.33	8742.87	99.7853	أراضي حضريّة	5
750.34	275.66	251	4113.03	248.82	9.3855	أراضي جرداء	6

2.4.4. أراضي زراعات مروية

توجد العديد من الزراعات المروية في منطقة الدراسة، حيث وصلت نسبة أراضي الزراعات المروية في منطقة الدراسة في سنة 1999 إلى 10390.22 هكتار وبنسبة 24.1% وفي سنة 2004 تناقصت لتصل إلى 8889.4 هكتار وبنسبة 20.6% وفي حين تناقصت سنة 2009 لتصل إلى 1068.28 هكتار وبنسبة 2.46% بينما هناك زيادة بسيطة في سنة 2014 لتصل إلى 6824.75 هكتار وبنسبة 15.4% وتناقصت سنة 2018 لتصل إلى 200.75 هكتار وبنسبة 0.46%، ومن الاسباب التي أدت إلى تناقص الزراعات المروية هو زحف النشاط العمراني على هذه الزراعات.

3.4.4. أراضي غابات وشجيرات

كانت الغابات والشجيرات في منطقة الدراسة سنة 1999 حوالي 437.33 هكتار وبنسبة 24.1%، بينما في سنة 2004 وصلت إلى 601.37 هكتار وبنسبة 1.39%، وفي سنة 2009 ازدادت لتصل إلى 1321.34 هكتار وبنسبة 3.05%، وفي سنة 2014 تناقصت حوالي 1289.62 هكتار وبنسبة 2.98%، وهناك تناقص ملحوظ سنة 2018 ليصل الي حوالي 620.801 هكتار وبنسبة 1.43%، ومن الأسباب التي أدت ذلك هو العامل البشري ومنها التعدييات التي حصلت في المنطقة مثل التحطيب والحرائق التي حصلت في المنطقة.

4.4.4. الأراضي البعلية

إن المصدر الأساسي لوجود هذا النوع من الأراضي هو اعتمادها على معدلات الأمطار في المنطقة، أظهرت النتائج أن الأراضي البعلية في منطقة الدراسة وصلت إلى 6584.37 هكتار وبنسبة 15.27%، وفي سنة 2004 ازدادت لتصل إلى 9090.52 هكتار وبنسبة 21.07%، حيث في سنة 2009 تناقصت لتصل إلى 2163.3 هكتار وبنسبة 4.99%، بينما في سنة 2014 ازدادت إلى 4233.13 هكتار وبنسبة 9.8%، وازدادت في سنة 2018 لتصل إلى 6623.15 هكتار وبنسبة 15.35%، ويرجع السبب الزيادة إلي الرعي الجائر والتذبذب في معدل سقوط الأمطار.

5.4.4. أراضي المراعي

تشهد الموارد الرعوية تدهوراً كبيراً بسبب سوء الاستغلال الرعوي والاحتطاب وفلاحة الاراضي الرعوية وغيرها، وذلك مما أفقدها القدرة على الانتاج المستديم، وتتميز الاراضي الرعوية في المنطقة الشمالية الشرقية بوجود بعض النباتات الطبيعية، والمتمثلة في العرعر والبطوم، والشماري، والصنوبر، والخروب، والبريش، والزيتون، والسرو، والبلوط، هذه النباتات ذات اهمية كبيرة في تثبيت التربة والمحافظة عليها من التعرية الريحية. لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة ان الاراضي الرعوية في سنة 1999 وصلت إلى 16703.49 هكتار، بينما في سنة 2004 انخفضت لتصل الي 16664.31 هكتار اي بنسبة 37.92%، حيث في سنة 2009 وصلت الي 24219.83 هكتار، أما في سنة 2014 تناقصت الي 16373.8 هكتار، وفي سنة 2018 وصلت الي 17428.9 هكتار أي بنسبة 40.39%، ومن الأسباب التي أدت الى تذبذب معدل تساقط الامطار، وازدياد الضغط على الاراضي الرعوية من خلال الرعي الجائر.

6.4.4. الأراضي الحضرية

النمو الحضري ظاهرة يمكن مشاهدتها بوضوح في المدن الليبية، وتزداد هذه الظاهرة لعدة عوامل منها ارتفاع معدل النمو السكاني، والهجرة من الريف الي المدينة، واستخدام العمالة الاجنبية، حيث شكل التوسع العمراني العشوائي في منطقة الدراسة إلى القضاء على العديد من الاراضي الزراعية، حيث وصلت مساحة الاراضي الحضرية سنة 1999 إلى 8742.18 هكتار، بينما في سنة 2004 تناقصت لتصل الي 3784.33 هكتار، أما في سنة 2009 ازدادت لتصل إي 14247.87 هكتار إي بنسبة 32.9%، حيث في سنة 2014 وصلت إلى 14172.3 هكتار، بينما في 2018 ازدادت إي 17523.6 هكتار إي بنسبة 40.61، زيادة الاراضي الحضرية بسبب زحفها على الاراضي المروية بشكل كبير وبدون تخطيط.

7.4.4. الأراضي الجرداء

هذه الأراضي تعتبر من أهم المؤشرات البيئية للتصحر، وتبين من نتائج هذه الدراسة زيادة مساحات الأراضي الجرداء في هذه المنطقة. حيث قدرت مساحات الأراضي الجرداء في سنة 1999 لتصل إلي 248.82 هكتار وبنسبة 0.57%، بينما في سنة 2004 ازدادت لتصل الي 4113.03 هكتار، وبنسبة 9.53%، كما تناقصت مساحة الاراضي الجرداء في سنة 2009 لتصل الي 251 هكتار وبنسبة 0.58%، بينما في سنة 2014 وصلت الي 275.66 هكتار وبنسبة 0.63%، أما في سنة 2018 ازدادت لتصل الي 750.34 هكتار، وبنسبة 1.73%، ومن الاسباب التي قد تكون أدت الي زيادة مساحات هذه الاراضي هو الاستعمال الخاطي للعامل البشري، وعدم تقيد السكان بالقوانين والتشريعات البيئية الخاصة بحماية الغطاء الارضي.

5. الاستنتاجات والتوصيات

1. أن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة تتبع التغير في الغطاء الأرضي من الدراسات الجديرة بالإهتمام لما لها من قدرة عالية على مساعدة متخذي القرار في اتخاذ القرار الصائب والمساعدة في صناعة القرار.
2. تشجيع استعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لتمييزه بتحديث دائم للبيانات ومراقبة التغيرات التي تحدث في البيئة الأمر الذي يساعد في اتخاذ القرار المناسب.
3. اتخاذ الاجراءات والتدابير اللازمة والعاجلة لوقف التوسع العمرانى خارج المخططات والذي يشمل تطوير المخططات العمرانية و اتمام تلك المخططات مثل الجيل الثالث والذي ينظم المخطط العمراني واستعمال الاراضي.
4. تنمية الاراضى المروية بما يضمن حماية الاراضي الزراعية ويسهم فى رفع الانتاج لتحقيق الامن الغذائي.
5. حماية الاراضي المهددة بالتصحّر وتنمية الاراضي الجرداء عن طريق برامج التشجير واقامة المحميات للحد من عوامل التصحر وتدهور الاراضى.
6. رفع الوعي البيئي للسكان المحليين وتحفيزهم ليكونوا جزءا رئيسياً في خطط المحافظة على الغطاء النباتى داخل المنطقة.
7. تؤكد الدراسة على ضرورة التوسع في إجراء دراسات مشابهة لمتابعة التغيرات في الغطاء الأرضي ووضع آليات تنفيذية لمعالجة الظواهر السلبية الناشئة عن تردي الغطاء الأرضي.

6. المراجع

- أمباشي، محمد راشد. رمضان، النورى المبروك، 2014 ، تحديد مظاهر التصحر في منطقة سهل الجفارة بوادي الحي في شمال غرب ليبيا بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد. المجلة الجامعة قسم الجيولوجية، كلية العلوم الزاوية، 3(6):.
- أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة). 1984. مشروع دراسات منتزه الكوف الوطني. ليبيا. أكساد. دمشق.
- العزاوي، على عبد عباس وعبيد، سعد صالح خضر. 2012. نمذجة التحليل المكاني لإستعمالات الأرض الزراعية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، 7(3):.
- العسكري، صلاح يوسف وهيب، على حسين. 2009. دراسة التغيرات في استعمال الارض الاقليمية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية / منطقة الدراسة (هور الحويزة) للأعوام (1973-1990-2004). مجلة المخطط والتنمية، 21(1):.
- جمعة المهدي محمد على الزروق ، 2013 ، تطبيق تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم معلومات الجغرافيا في دراسة تآكل الغطاء النباتي (1987، 2000، 2005) في منطقة سبها. رسالة ماجستير. الاكاديمية الليبية طرابلس.
- حنان محمد الشوشان. 2006. دراسة الغطاء النباتي باستخدام تقنية الإستشعار عن بعد في منطقة القره بولي، رسالة ماجستير. قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.
- حليبي، رائد صالح طلب والخطيب، عصام أحمد. 2013. تغير مساحة الغطاء الأرضي في محافظة أريحا ما بين عامي 1960 و2006 باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 8(7):.
- حمد، صلاح مفتاح، 2005، الأودية بالمنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا. الهيئة العامة للمياه. تقرير غير منشور.
- دلّال زريقات، تغير الغطاء الارضي في محافظة جرش بين عامي 1952-2009 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، المجل7، العدد 1، 2014.
- زريقات، دلّال والحسبان، يسرا. 2012. كشف التغير في الغطاء الارضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برماجرش، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية، 5(1):.
- سعدون، هلاء؛ عدنان، غدير وماجد، ميثم. 2012. إستخدام بيانات من المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات (Landsat)، لتمييز الكثبان الرملية والغطاء النباتي والأراضي المتملحة بالإعتماد على برنامج إيرداس (ERDAS Imagine)، وقائع المؤتمر الأول للعواصف الترابية وتأثيراتها البيئية – الأسباب والمعالجات، 17-18 تشرين الأول 2012.
- شعبان امحمد عبدالصمد. 2003. استخدام تقنيات أّستشعار عن بعد ونظم معلومات الجغرافيا في مراقبة تدهور الأراضي بمنطقة (بئر كوكا) بسهل الجفارة. رسالة ماجستير. جامعة طرابلس ليبيا.
- عمر سليمان بالحاج. 2113. دراسة الغطاء النباتي وتأثير نوعية المياه الجوفية عليه بمنطقة الخمس باستخدام تقنيات أّستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا. رسالة ماجستير. اكاديمية الدراسات العليا، طرابلس.
- عزيز، دلشاد رسول. 2010. استخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية GIS في مسح ودراسة التغيرات في الغطاء الارضي لمحافظة كركوك. مجلة جامعة كركوك، 5(2):.
- عبد السلام وآخرون. 2016. تتبع التغير في الغطاء الأرضي في منطقة القره بوللي باستخدام (106- 91). (1):31: جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
- محمد مؤيد بن عمارة. 2017. استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع التغير في الغطاء الارضي لمنطقة الخمس للسنوات من (1987 إلى 2015). رسالة ماجستير. جامعة طرابلس ليبيا.
- محمد عوض حسين المومني، 2001، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على مناطق عجلون). رسالة ماجستير. جامعة آل البيت
- منار محمد أحمد شولى. 2008. دراسة غطاءات الاراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في نابلس فلسطين. رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

السلال، فارس. 2010. تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استخدامات الأرض، 2005 والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة 1989. رسالة ماجستير. الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

لجنة تقييم الغطاء النباتي. 2005. دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر. التقرير النهائي. جامعة عمر المختار ومركز البحوث الزراعية.

Abualgasim, M.; Csapovice, R. and Birojk, E. 2011. Mapping and monitoring land cover land use change in the gash agricultural scheme (Eastern Sudan) using Remote Sensing. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development.

Hietel, E. 2004. Analyzing Land – cover in relation environmental to, variables in Hess Germany landscape. Ecology, 19(5): 473-489.

El babour, M. 2007. Patterns of Ecosystem Fragmentation in Jabal al- Akhdar Libya: A Look at Landscape Ecology. (In Arabic), from the selected works Mansou M. Elbabour. Available. at:http://works.bepress.com /Mansour _elbabour/1

Fadhil, A. M. 2009. Land degradation detection using geo – information technology for some sites in Iraq. Journal of Al – Nahrain University, 12: 94- 108.

Landsat.Usgs.Gov.2016.Availabe at <https://landsat.usgs.gov.11-12-2016>.

Dhinea. P.S. And Pathan, S. K., 1992. Land use changing analysis of 13 Bharatp District using GIS. Journal of Indian Society of Remote Sensing, Vol 20.N 4, P P 238-248.

Kangalawe, M. 2009. Changing land use/cover patterns and implications for sustainable environmental management in the Irangi Hill, central Tanzania. Environment, Development and Sustainability, 14(11): 9204-9215.

Radford, E. A.; Catullo. G. and. de. Montmollin, B. 2011. Important Plant Areas of the south and east Mediterranean region: priority sites for conservation. IUCN, Gland Switzerland and Malaga, Spain. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. VIII 108pp.

Zhao, Y., Tomita, M and Hara, K. 2011. Effect of Topography on Status and Changes in Land –cover Patterns, Chongqing City, Landscape and Ecology Engineering, DOI 10.1007/s11355-011-0155. <https://landsat.usgs.gov>. 2017.

The use of remote sensing techniques and geographic information systems in the study of spatial and temporal changes of vegetation cover for a specific area in the Aljbel Al-Akhdar

Noria Muftah Khelifa Altome (Ms.Sci. thesis)

University of Tripoli (2023)

Dr. Bashir Ahmad Nwer (associate Professor)

Dr. Mustafa Shakir Derbikheh (Assistant Professor)

Abstract

This study has been conducted in the North -East (ALjabel Al-khdar) between longitudes 20^0 and 23^0 east and between latitudes 32^0 and 33^0 North with total area of 1022.19 km^2 . The main objective of the study is the use of Landsat satellite images for the years 1999, 2000, 2004, 2009, 2014, 2018 in detection of land cover change of Aljbel Al-Akhdar region by using unsupervised and supervised classification using Arc Map on satellite data with map of 2013 as reference guide. The supervised classification alongside reference map showed that the study area can be classified to six land cover classes. Irrigated land, bare land, rainfed land, urban, forest and shrubs and range land for all years studied. It has been noted that there was an increase in land cover areas for different years. For example, forest and shrubs area increased by 1.01% , 3.05 % , 2.98 % , 1.43 % for the years 1999, 2004, 2014, 2018 respectively. Whereas irrigate area decreased from 24.1% in 1999 to 20.6 % in 2009. And the biggest increase was in 2018 0.46%. For urban areas it was 20.28 % in 1999 and increased through years to reach 40.61% in 2018. Rainfed areas increased from 15.27 % in 1999 to 21.07 % in 2004. It is noted that there is infrequent decrease and increase in rainfed areas from year to another. It has been noted that rangeland areas increase from 38.74 % in 1999 to reach 55.7% in 2009. It was found that bare land areas increased from 0.57 % in 1999 to reach the biggest increase 9.53 % in 2004. This study showed that the human factor is among the most important factors affecting the land cover, and this is due to the non-compliance of the population of the region with environmental laws and legislation. This study recommends the use of remote sensing techniques and geographic information systems in tracking the change that may occur to the land covers in the region due to the high ability of these techniques in studying land changes.

Keywords: Land cover Landsat, supervised classification AljbelAl - Akhdar.



**University of Tripoli
Faculty of Agriculture
Department of Soil and Water**

The use of remote sensing techniques and geographic information systems in the study of spatial and temporal changes of vegetation cover for a specific area in the Aljbel Al-Akhdar

Noria Muftah Khelifa Altome

This thesis has been approved by the examination committee:

Dr. Abdulsalam Ahmed Al-Wahishi (professor) (External examiner).....
Libyan Academy – Tripoli

Dr. Mukhtar Mahmoud Al-Alam (professor) (Internal examiner)
Faculty of Agriculture - University of Tripoli

Dr. Mustafa Dribika Shaker (Assistant professor) (Co-supervisor).....
Faculty of Agriculture - University of Tripoli

Dr. Bashir Ahmad Newr (associate Professor) (Supervisor).....
Faculty of Agriculture - University of Tripoli

***prof.* Khaled Ramadhan Elbeydi**
Head of Graduate Studies
and Training Office

***prof.* Haifa Mohamed Duzan**
Dean of the Faculty

Date: / /2023

Declaration

I noria Muftah Khlifia Altome the undersigned hereby confirm that the work contained in thesis, unless otherwise referenced is the researcher's own work, and has not been previously submitted to meet requirements of an award at This University or any other higher education or research institution, Furthermore, I cede copyright of this thesis in favour of University of Tripoli.

Student name: Hamida Salem Ghawel

Signature:.....

Date:.....// 2023



**University of Tripoli
Faculty of Agriculture
Department of Soil and Water**

The use of remote sensing techniques and geographic information systems in the study of spatial and temporal changes of vegetation cover for a specific area in the Aljbel Al-Akhdar

Noria Muftah Khelifa Altome

**Bashir Ahmad Nwer
(Associate Professor)**

**Mustafa Shakir Derbikeh
(Assistant professor)**

**Thesis was Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
Degree of Master of Agricultural Sciences.**

09/ 03 /2022

