

جامعة النجاح الوطنية  
كلية الدراسات العليا

دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم  
بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة  
(2000-2015م)

إعداد

كوثر راضي محمود رداد

إشراف

د. أحمد رأفت غضية

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافيا بكلية الدراسات العليا في  
جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.

2017

دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية  
الاستشعار عن بعد في الفترة (2000-2015م)

إعداد

كوثر راضي محمود رداد

نُوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 17 / 8 / 2017م وأُجيزت:

التواقيع

أعضاء لجنة المناقشة

.....

- د. أحمد رأفت غضية / مشرفاً ورئيساً

.....

- د. أحمد نوباني / ممتحناً خارجياً

.....

- د. عماد دواس / ممتحناً داخلياً

## الإهداء

إلى فلسطين وطني وملجأئي .. إلى أسراها الصامدين .. إلى شهدائها تحت الثرى .. إلى أحرار شعبي الصامدين فوق الأرض أينما كانوا في الوطن والشتات .. إلى قدسي الحبيبة .. إلى مهد المسيح ..

إلى ربان سفينتي، من عانى مر الحياة من أجل أن أكون، إلى الذي لم ترى عيناى مثله، إلى الرجل الذي اجتمع فيه من خلال الخير وخصال البر، وعلامات المعروف ما لا يجتمع إلا في القليل النادر من الرجال، إلى والدي العزيز عرفاناً بعظم فضله ووفاءً ببعض حقه ..

إلى الصوت الحنون، إلى الشمعة التي احترقت كي نضيء، إلى زهرة حياتي الأولى، وسحابة غيبي التي أمطرت سماء حياتي، والذتي الغالية أطال الله في عمرها ...

إلى من جمعتني وإياهم ذكريات بيت واحد، يا من هم في الفؤاد مشاعل الإيمان، يا من هم لقاءهم أنس ومسرة وبعدهم غربة، إلى اللذين يتجدد الأمل برؤيتهم، أخوتي وأخواتي وفقهم الله بكل خير .. إلى نجومات عمري، صديقات طفولتي، ورفيقات دربي ..

إلى الفارس المجهول .. الذي يدعمني بكل خطوة بنوره الساطع.

إلى من مهدت لنا العلم سبيلاً ... جامعة النجاح الوطنية.

إلى كل من علمني حرفاً وغرس بي خلقاً حسناً وكان سبباً في نجاحي.

إلى كل من له فضل عليّ، وكل من ساهم وبذل لي من مجهوده ووقته، وكل من وضع لي يده؛ كي أرتقي لدرجة من درجات العلم والمعرفة، إلى كل من أسدى لي المعروف وبذل لي النصيح والإرشاد.

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع كتقدير وعرفان مني لكم جميعاً، وأسأل المولى عز وجل أن يفيد به من سلك إلى العلم سبيلاً، وأن يجعله في ميزان حسناتي يوم القيامة.

كوثر راضي رداد

## الشكر والتقدير

قال تعالى : "وَقَالَ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴿١٩﴾" **صدق الله العظيم.**

في البداية فإن الشكر لله تعالى في كل وقت وحين، فالله الموفق والمدبر والميسر فهو المنعم والمتفضل قبل كل شيء، أشكره على تحقيق حلمي في استكمال دراستي، والحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا، والشكر موصول لنبيه محمد (عليه أفضل الصلاة وأتم السلام).

الشكر إلى جامعة النجاح الوطنية التي نهلنا من علمها ووردنا حياض معرفتها، وكل الشكر للهامات التي تزين سماءها في قسم الجغرافيا .. أساتذتي الأجلاء ... زملائي الكرام ..

كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير بحروف ممزوجة بماء الذهب إلى أستاذي الدكتور أحمد رأفت غضية، لتكرمه وتفضله بالإشراف على هذه الأطروحة وتقانيه وإبداء الملاحظات القيمة والآراء السديدة التي أثرت الرسالة، إذ أنني أوقر بفضل المتابعة وحسن التوجيه وتذليل الصعاب، فجزاه الله خيراً ووقفه لما يحب ويرضاه.

كما وأنني أخط أجمل رسائل الشكر من أعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بمناقشة الرسالة. وأتقدم بالشكر لكل من أمدني بمرجع أو مصدر، أو ساعدني في الحصول عليه مما أسهم في نجاح هذه الرسالة.

والشكر موصول لكل من ساعد في إخراج هذا العمل ولم تسعفني ذاكرتي أن أذكره ....

كوثر راضي رداد

## الإقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان

### دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة (2000-2015م)

أقر بأن ما شملت عليه الرسالة 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 أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة علمية أو بحثية

#### Declaration

This work, which is provided in this thesis, is the work of the researcher, unless where referenced, and has not been submitted elsewhere for other degrees or qualification.

**Student's Name:**

اسم الطالبة: كوثر راضي محمود رداد

**Signature:**

التوقيع:

**Date:**

التاريخ: 17/8/2017

## قائمة المحتويات

الإهداء .....	ت
الشكر والتقدير .....	ث
الإقرار .....	ج
قائمة المحتويات .....	ح
فهرس الجداول .....	د
فهرس الخرائط .....	ذ
فهرس الأشكال .....	ر
الملخص .....	ز
الفصل الأول .....	2
الإطار العام للدراسة .....	2
1. المقدمة .....	2
2. مشكلة الدراسة .....	2
3. أهمية الدراسة .....	2
4. مبررات الدراسة .....	3
5. أسئلة الدراسة .....	3
6. أهداف الدراسة .....	3
7. خطة ومنهجية الدراسة .....	4
8. دراسات سابقة .....	6
هيكلية الدراسة .....	14
الفصل الثاني .....	16
الملاح الطبيعية والبشرية لمحافظة طولكرم .....	16
أولاً : الملاح الطبيعية لمحافظة طولكرم .....	16
1. الموقع والحدود .....	16
ثانياً :- الملاح البشرية لمحافظة طولكرم .....	37

50	..... الفصل الثالث
50	..... نظم استعمالات الأراضي
50	..... مصطلحات الدراسة :-
65	..... الفصل الرابع
65	..... مقدمة في الاستشعار عن بعد Remote Sensing
85	..... الفصل الخامس
85	..... تحليل المرئيات الفضائية وتصنيفها
111	..... الفصل السادس
111	..... أولاً : النتائج
114	..... ثانياً: التوصيات :-
115	..... المصادر والمراجع
122	..... الملحق الأول : المرئيات الفضائية
127	..... الملحق الثاني: صور العمل الميداني
B	..... Abstract

## فهرس الجداول

- جدول رقم (1) بيانات المرثيات الفضائية.....5
- جدول رقم (2) التجمعات السكانية في محافظة طولكرم حسب نوع التجمع ..... 19
- جدول رقم (3) :- نوعية التربة ومساحتها بمحافظة طولكرم..... 28
- جدول رقم (4) الآبار الجوفية في محافظة طولكرم حسب طبيعة وكمية الضخ وملكيتهأ ..... 32
- جدول رقم (5): تطور أعداد السكان في المحافظة خلال فترة الدراسة..... 38
- جدول رقم (6) مساحات مناطق A.B.C ونسبتها في محافظة طولكرم ..... 44
- جدول رقم (7) تصنيف هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية لاستعمالات الأرض ..... 52
- جدول رقم (8) نظام تصنيف الأرض الكوريني ..... 54
- جدول رقم (9) نظام تصنيف استخدامات الأرض الموحد..... 56
- جدول رقم (10) تصنيف استعمالات الأرض في محافظة طولكرم..... 63
- جدول رقم (11) الخصائص الطيفية للماسح متعدد الأطياف MSS ..... 70
- جدول رقم (12) الخصائص الطيفية للمجس TM ..... 71
- جدول رقم (13) الخصائص الطيفية للماسح ETM+ ..... 72
- جدول رقم (14) الخصائص الطيفية للمجس Operational Land Imager (OLI) ..... 73
- جدول رقم (15) : قيم مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم ..... 86
- جدول رقم (17) أنماط الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم ..... 92
- جدول رقم (18) مساحة أنماط استخدام غطاء أرض محافظة طولكرم لعام 2000 ..... 96
- جدول رقم (19) مساحة أنماط استخدام غطاء أرض محافظة طولكرم لعام 2015 ..... 97
- جدول رقم (20) التغير في أصناف الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم خلال الفترة (2000 - 2015) ..... 100
- جدول رقم (21) مصفوفة تغير استخدام الأراضي/الغطاء الأرضي التي تبين التعدي علي الأراضي (بالنسبة المئوية) من محافظة طولكرم..... 104
- جدول رقم (22) مصفوفة الخطأ للمرئية المصنفة لعام 2000..... 106
- جدول رقم (23) مصفوفة الخطأ للمرئية المصنفة لعام 2015 ..... 107

## فهرس الخرائط

- 17..... خارطة رقم ( 1 ) موقع محافظة طولكرم من الضفة الغربية وفلسطين
- 20..... خارطة رقم (2) لتجمعات السكانية في محافظة طولكرم
- 23..... خارطة رقم ( 3 ) التكوينات الجيولوجية في محافظة طولكرم
- 25..... خارطة رقم (4) طبوغرافية محافظة طولكرم
- 27..... خارطة رقم ( 5 ) توزيع درجات الانحدار في محافظة طولكرم
- 29..... خارطة رقم ( 6 ) أنواع التربة في محافظة طولكرم
- 31..... خارطة رقم ( 7 ) الأودية في محافظة طولكرم
- 33..... خارطة رقم ( 8 ) الآبار الجوفية في محافظة طولكرم
- 42..... خارطة رقم ( 9 ) تصنيف الأراضي الزراعية في المحافظة
- 43..... خارطة رقم ( 10 ) التطور العمراني في المحافظة لعامي 2007-2014
- 45..... خارطة رقم ( 11 ) التقسيم الجيو سياسي في محافظة طولكرم
- 48..... خارطة رقم ( 12 ) جدار الفصل العنصري والمستعمرات الإسرائيلية في محافظة طولكرم
- 87..... خريطة رقم(13): مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم عام 2000
- 98..... خارطة رقم ( 16 ) التصنيف الموجه في محافظة طولكرم عام 2000

## فهرس الأشكال

- شكل رقم (1) : مراحل بناء قاعدة البيانات للمربيات الفضائية.....5
- شكل رقم (2) : نموذج للاستشعار عن بعد.....65
- شكل رقم (3) : الاستشعار السالب والموجب .....66
- شكل رقم (4) الوضوح الراديومتري.....69
- شكل رقم (5) التصنيف بأسلوب الاحتمالية العظمى .....76
- شكل رقم (6) التصنيف متوازي السطوح.....77
- شكل رقم (7) التصنيف بأقصر مسافة.....78
- شكل رقم (8) معادلة كايا الإحصائية.....83
- شكل رقم (9) : أنماط الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم.....97
- شكل رقم (10) : التغير في الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم خلال فترة الدراسة.....102
- شكل رقم (11): مظهر الانعكاس في المربيات المستخدمة في الدراسة.....113

# دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة (2000-2015م).

إعداد

كوثر راضي محمود رداد

إشراف

د. أحمد رأفت غضية

## الملخص

تناولت هذه الدراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم الواقعة شمال الضفة الغربية، خلال فترة الدراسة (2000- 2015) والتي تمتد لخمس عشرة سنة، من خلال توظيف المعالجة الآلية للمريئات الفضائية باستخدام تطبيق مؤشر التغير الطبيعي للنباتات الخضراء NDVI عليها، وتطبيق التصنيف الموجه باستخدام برنامج الإنفي Envi 5.1 و برنامج Arc map 10.1.

وتم تصنيف المريئات الفضائية باستخدام طريقة احتمالية غوس الأعظمية ( Maximum Likelihood Classifier Method)، كإحدى أساليب التصنيف الموجه، والتعرف على أنماط الغطاء الأرضي في المحافظة والتي بلغ عددها 9 أنماط رئيسية، وتم تقييم دقة التصنيف للمريئات الفضائية باستخدام مصفوفة الخطأ حيث بلغت الدقة الكلية لعملية التصنيف 89.7% لمريئة عام 2000 و 86.4% لمريئة عام 2015، وبلغت قيمة معامل كابا 0.88. وأظهرت نتائج الدراسة أن مساحة الغطاء النباتي في المحافظة زادت خلال فترة الدراسة 22.5 كم<sup>2</sup>، بناء على المريئات المصنفة، في حين أظهرت الدراسة تراجع في نوعيه الغطاء النباتي في المحافظة خلال فترة الدراسة حسب معطيات مؤشر الغطاء النباتي NDVI. كما وأظهرت نتائج الدراسة حدوث تغير في مساحة أنماط الغطاء الأرضي خلال فترة الدراسة من خلال نتائج تصنيف المريئات الفضائية.

وقد أسهمت الدراسة في توفير قاعدة بيانات معلوماتية وخرائطية عن حالة ومساحة الغطاء النباتي

في محافظة طولكرم خلال فتره الدراسة، وكذلك الأغطية الأرضية الأخرى في المحافظة.

# الفصل الأول

## الإطار العام للدراسة

- المقدمة
- مشكلة الدراسة
- أهمية الدراسة
- مبررات الدراسة
- أسئلة الدراسة
- أهداف الدراسة
- خطة ومنهجية الدراسة
- دراسات سابقة
- هيكلية الدراسة

## الفصل الأول

### الإطار العام للدراسة

#### 1. المقدمة

يعد استخدام تقنية الاستشعار عن بعد من الوسائل الحديثة الفعالة في دراسة الموارد الطبيعية (تربة، وماء، وغطاء نباتي) والتعرف على خصائصها وأماكن تواجدها ثم مراقبتها ووضع الخطط لاستغلالها، بالإضافة إلى تطبيقاتها في رصد وتتبع الظواهر البيئية التي تؤثر على عمليات التنمية الزراعية، مثل: الجفاف، وتدهور التربة، والتعرية وغيرها. ومن الملاحظ أن هذه التقنية أصبحت القاسم المشترك بين تخصصات الهندسة والجيولوجيا والجغرافيا والزراعة والبيئة وغيرها من العلوم. فدراسة واكتشاف التغير Change Detection الذي يلحق بالغطاء النباتي الأخضر واستعمالات الأراضي Land Use، أصبح من الأهمية بمكان في التخطيط ووضع الاستراتيجيات والحلول المناسبة للمشاكل البيئية واستنزاف الموارد الأرضية والحد من الاستعمال العشوائي لاستخدامات الأرض.

#### 2. مشكلة الدراسة

تعد محافظة طولكرم من بين أكثر المحافظات في الضفة الغربية تنوعاً وكثافة في الغطاء النباتي، وتتمثل مشكلة البحث في الوقت الطويل الذي تستغرقه دراسة الغطاء النباتي بالطرق التقليدية الحقلية، خاصة إذا كانت المنطقة المدروسة تمتد على مساحة كبيرة، إضافة إلى الحاجة الماسة لتقييم حالة الغطاء النباتي الحالي، وتغييراته السنوية في محافظة طولكرم في ظل عدم توفر دراسات دقيقة وحديثة تتناول أنماط الغطاء النباتي في المحافظة.

#### 3. أهمية الدراسة

- تعتبر هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تتناول التغير في الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في محافظة طولكرم.

- أهمية منطقة الدراسة باعتبارها منطقة ساحلية زراعية ومناسبة لتوافر وجود الغطاء النباتي وتنوعه فيها.
- فتح آفاق جديدة لعدة دراسات باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

#### 4. مبررات الدراسة

- من أهم المبررات التي دفعت للشروع في هذه الدراسة التالي :-
- قلة الدراسات التي تهتم بدراسة الغطاء النباتي والانماط الارضية الاخرى في محافظة طولكرم.
- الحاجة إلى الدراسات المتخصصة في هذا الموضوع لوضع خطط وحلول للمحافظة على الغطاء النباتي.
- إنشاء قاعدة بيانات نباتية لمحافظة طولكرم، تشمل الغطاء النباتي ومساحته ومكان تواجده في المحافظة.

#### 5. أسئلة الدراسة

- تسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية :-
- كيف يتوزع الغطاء النباتي في محافظة طولكرم؟
- ما هي العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تغير الغطاء النباتي؟
- هل هناك تغير في مساحة الغطاء النباتي في محافظة طولكرم؟

#### 6. أهداف الدراسة

- تتلخص أهداف هذا البحث في :-
- التعرف على أهمية استخدام المرئيات الفضائية في دراسة الغطاء النباتي.
- إنشاء قاعدة بيانات مكانية للغطاء النباتي في منطقة الدراسة بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

- دراسة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة من خلال مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) والتصنيف الموجه لمرئيات القمر الصناعي.
- كشف التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة باستخدام المرئيات الفضائية.
- إنشاء خرائط للغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

## 7. خطة ومنهجية الدراسة

### - طريقة البحث :-

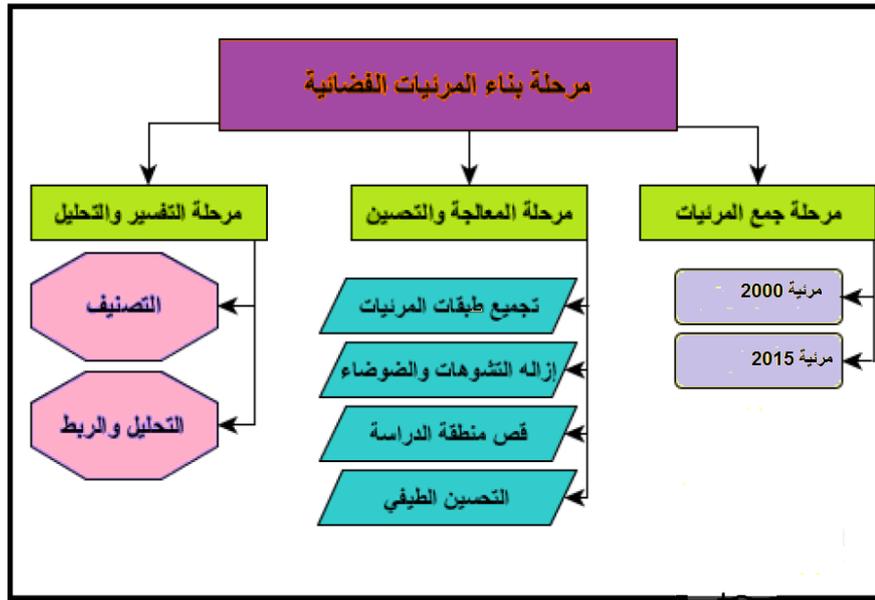
اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف البحث، حيث من خلال المنهج التحليلي تم تحليل بيانات الدراسة المتمثلة في المرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة، أما من خلال المنهج الوصفي تم تحديد خصائص الظاهرة ووصف طبيعتها ونوعية العلاقة بين متغيراتها والتعرف على حقيقة الظاهرة على أرض الواقع. في هذا البحث تم استخدام بيانات كمية وأخرى نوعية، كما أن بعض هذه البيانات ستكون بيانات أولية مرتبطة بالمكان وأخرى ثانوية سواء كانت مرتبطة بالمكان أو غير مرتبطة به.

### - خطوات البحث :-

- 1-مراجعة الأدبيات المتعلقة بموضوع البحث وتشمل الكتب ورسائل الماجستير والدكتوراه (المنشورة وغير المنشورة) والأبحاث والتقارير ومقالات وحالات دراسية تتعلق بالموضوع.
- 2- جمع البيانات :- تم الاعتماد على بيانات مكانية ممثلة بمرئيات فضائية لمحافظة طولكرم (مرئية فضائية عام 2000، ومرئية فضائية لعام 2015)، وبيانات وصفية من خلال المقابلات الشخصية مع أصحاب العلاقة (مزارعين، ومديرية الزراعة في المحافظة)، وبيانات ثانوية المتعلقة بالتقارير الصادرة من وزارة الزراعة وجهاز الإحصاء المركزي والأبحاث والدراسات المتعلقة بالموضوع.
- 3- تم استخدام كل من برنامج الاستشعار عن بعد (ENVI 5.1)، وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS 10.2)، في هذه الدراسة للكشف عن الغطاء النباتي وكثافته في المحافظة من خلال تحليل وتصنيف البيانات الرقمية لمرئيات القمر الصناعي لاندسات 8.

#### 4- إجراءات الدراسة :-

ومن أجل إتمام هذه الدراسة تم استخدام مرئيتين فضائيتين تم التقاطهم بالمستشعرات ( ETM+، OLI) العائدة للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات ( Landsat) لعام 2000، 2015، وتم الحصول عليها بالمجان من الموقع الإلكتروني لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS<sup>1</sup> (United States Geological Survey) [/https://ers.cr.usgs.gov/login](https://ers.cr.usgs.gov/login)، وجميعها أخذت في شهر 5، ويوضح الجدول رقم (1) مواصفات هذه المرئيات من حيث الدقة المكانية والطيفية.



شكل رقم (1) : مراحل بناء قاعدة البيانات للمرئيات الفضائية

المصدر: عمل الباحث.

#### جدول رقم (1) بيانات المرئيات الفضائية

نوع المستشعر	path	Row	المنتج	تاريخ الالتقاط	الدقة المكانية
ETM +	174	38	USGS	2000-5-21	30 متر
OLI	174	38	USGS	2015-5-7	30 متر

المصدر: [/https://ers.cr.usgs.gov/login](https://ers.cr.usgs.gov/login)، تاريخ الزيارة 2016-3-5، الساعة 2:00م.

<sup>1</sup> [/https://ers.cr.usgs.gov/login](https://ers.cr.usgs.gov/login)، تاريخ الزيارة 2016-3-5، الساعة 2:00م.

- دمج النطاقات: عمل دمج للنطاقات ( الحزم الكهرومغناطيسية) في المرئية الفضائية وتحديد الحزم المناسبة لإظهار الغطاء النباتي.
- تحسين ومعالجة المرئيات الفضائية: بما أن المرئية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي تتعرض لتأثير غازات الغلاف الجوي والغبار وأخطاء جهاز التصوير ووقت التقاط المرئيات، حيث تم إزالة تأثير الغلاف الجوي من خلال التصحيح الهندسي و التصحيح الراديومتري و Quick Atmospheric Correction وبذلك تصبح المرئيات جاهزة .
- قص المرئية: تم قص منطقة الدراسة من المرئية الأصلية ، قص محافظة طولكرم من الضفة الغربية باستخدام شيب فايل مرسوم بالجي أي اس لتصبح جاهزة لعمليات التحليل.
- الزيارات الميدانية: تم النزول ميداني وجمع نقاط أرضية من مناطق التدريب المختلفة باستخدام جهاز GPS ليساعد في دقة تصنيف المرئيات الفضائية والتقاط الصور والفيديو لمناطق التدريب المختلفة.
- الكشف عن كثافة الغطاء النباتي من خلال مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، وإنتاج الخرائط التي توضح الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة والتغير الحاصل فيه.
- التصنيف الموجه: عمل تصنيف موجه للصور الفضائية من اجل إبراز مساحة الغطاء الأرضي في المحافظة من إجمالي مساحة المحافظة، حيث تم إنتاج خرائط استخدامات الأرض ومقارنة التغير الحاصل في الغطاءات الأرضية في فترة الدراسة .
- إيجاد كشف التغير في محافظة طولكرم من خلال Change Detection من خلال مصفوفة التغير للمرئيات الفضائية المصنفة لمحافظة طولكرم.

## 8. دراسات سابقة

تعتبر دراسة التغير في الغطاء النباتي والعوامل المؤثرة فيه باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من المواضيع الهامة في البحث والدراسة، وهذا ما شجع الباحث للقيام بمثل هذه الدراسة. ومن أهم الدراسات التي لها علاقة بالموضوع :-

• الدراسة التي قام بها أحمد رأفت غضية عام 1994 بعنوان (Land Use Mapping of Selected Areas of Country Durham, North–East England by Satellite Remot Sensing and Field Survey Methods) ، بحثت هذه الدراسة في استخدام المعلومات الميدانية وبيانات القمر الصناعي Landsat TM لرسم خرائط استعمالات الأرض في ستة مناطق مختارة في مقاطعة درهام شمال شرق إنجلترا. أظهرت الدراسة قدرة المجس الصناعي TM في إنتاج خرائط استعمالات أرض دقيقة لمنطقة الدراسة. ومن النتائج التي توصلت لها الدراسة أنه يمكن دمج بيانات القمر الصناعي مع نظم المعلومات الجغرافية للاستفادة منها في إنتاج خرائط الحقول الزراعية الصغيرة نسبياً، كما وحلت الدراسة الخصائص الطيفية لكل نمط استعمال أرضي لثلاث مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة، وأهمية البيانات المرجعية لتقييم وتحسين دقة التصنيف. كما وأظهرت الدراسة أن مجالات الدراسة المحتارة يمكن أن تمثل المحاصيل الزراعية بنسبة مئوية 81-96%<sup>1</sup>.

• الدراسة التي قام بها أحمد رأفت غضية عام 2000 بعنوان (An Evaluation of Satellite Remote Sensing for Crop Area Estimation in the West Bank Palestine) ، بحثت هذه الدراسة في كفاءة استخدام بيانات القمر الصناعي سبوت لإيجاد حساب مساحات المحاصيل في الجزء الشمالي من الضفة الغربية التي تمتاز بصغر حجم حقولها وبتعقيد البيئة الطبيعية فيها. في هذه الدراسة طورت أصناف غطاء الأرض، لإنتاج أصناف استعمالات أرض غرضية، وهذه الدقة في التصنيف تم الحصول عليها في الصورة الفضائية لسبوت، وقد أظهرت نتائج الدراسة إمكانية تطوير دقة التصنيف للمرئية باستخدام ميز مكاني وطيفي عالي الدقة، كما أظهرت الدراسة إمكانية دمج بيانات الاستشعار عن بعد مع البيانات الزراعية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ghodieh,Ahmed Ra,fat, "Land use Mapping of Selected Areas of County Durham, north – east England by Satellite Remote Sensing and field Survey Methods", Durham University, England,1994.

<sup>2</sup> Ghodieh, Ahmed Rafat: **An Evaluation of Satellite Remote Sensing for Crop Area (estimation in the West Bank, Palestine)**. Durham University. England. 2000.

• دراسة قام بها خالد بن مسلم الرحيلي الحربي عام 2003 بعنوان (اكتشاف ومراقبة التغير الزراعي شرقي منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد). تعتبر هذه الدراسة محاولة لاختبار فاعلية معادلة (RVI) في رسم ملامح التغير الزراعي في منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية، حيث تشهد المنطقة توسعا زراعيا في عديده الزماني والمكاني.

تأتي هذه الدراسة لتؤكد على أهمية استخدام جهاز نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لتعيين مجموعة من المواقع الزراعية كعينات عشوائية في كلتا المرئيتين الفضائيتين، إضافة إلى تطبيق معادلة (RVI) على المرئيتين، ومن ثم دمجها معا لإخراج خريطة نهائية تظهر مقدار التغير الزراعي في المنطقة.

لقد استخدمت مرئيتان فضائيتان للراسم التيماتيك (TM) المحمول على القمر الصناعي الأمريكي لاندسات 5، وطبقت معادلة (RVI) على كلتا المرئيتين لاكتشاف ومراقبة التغير الزراعي، ومن ثم أدمجت معا، وأنتجت مرئية فضائية جديدة أظهرت مقدار وشكل التباينات الزراعية خلال الإحدى عشرة سنة الماضية<sup>1</sup>.

• الدراسة التي قامت بها منار شولي عام 2008 بعنوان (دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد)، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أنماط التباين في الغطاء النباتي لمحافظة نابلس وجوارها، في استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS). وتوصلت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج تمثلت في قدرة الاستشعار عن بعد في إنتاج خرائط دقيقة لغطاءات الأراضي، إضافة إلى إظهار الدور الحيوي لهذه التقنية في بيئات ذات تنوع طبوغرافي معقد كالمناطق الجبلية، حيث يصعب في هذه المناطق إجراء العمل الميداني لصعوبة الوصول إليها، وقد أظهرت الدراسة

---

<sup>1</sup> الحربي، خالد بن مسلم الرحيلي، اكتشاف ومراقبة التغير الزراعي شرقي منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الكويت، الكويت، 2003.

أن الزيتون كنمط من غطاءات الأرض الرئيسية يشغل أعلى نسبة من مساحة الصورة المصنفة، وذلك لإمكانية زراعته في بيئات مختلفة كالمناطق الجبلية والسهلية<sup>1</sup>.

• الدراسة التي قام بها سعد أبو راس الغامدي عام 2009 بعنوان (تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لمنطقة بلاد زهران بجبال السروات: دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية). هدفت هذه الدراسة إلى تقصي دور خصائص التضاريس في التغطية النباتية من خلال الانتفاع بالتكامل بين تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. وقد طبقت هذه الدراسة على منطقة بلاد زهران في جنوب غرب المملكة العربية السعودية التي يشغل معظمها جبال السروات، التي تتميز بتعقيد تضاريسها وتباين انحداراتها واتجاهات السفوح بها. وقد تبين من نتائج هذه الدراسة أن منسوب ارتفاع 1800م فوق مستوى سطح البحر يبرز كحد بين البيئات النباتية الغنية أعلاه، والفقيرة أدناه على امتداد جبال السروات. كما أمكن تمييز ثلاث مناطق حدية للنبات وفقاً لعامل الارتفاع ابتداء من القيم العالية وانتهاء بقواعد الجبال في سهول تهامة، وقد ظهر أن عامل الانحدار له تأثير أيضاً، وإن كان هذا التأثير ليس مستقلاً كلية عن تأثير عامل الارتفاع. أما اتجاه المنحدرات فقد ظهر تأثيره في غلبة الغطاء النباتي على السفوح الشمالية مقارنة بالجنوبية، والشرقية مقارنة بالغربية. وقد خلصت الدراسة إلى أن المنحدرات المتوسطة الميل ذات الاتجاه الشمالي والتي يتراوح ارتفاعها بين 1800م - 2200م فوق مستوى سطح البحر هي أكثر خصائص التضاريس ملائمة لنمو النبات وتكاثره بجبال السروات<sup>2</sup>.

• الدراسة التي قامت بها صفاء عبد الجليل كامل حمادة عام 2010م بعنوان (الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS). هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس، باستخدام المنهج التحليلي وتقنيتي الاستشعار

<sup>1</sup> شولي، منار، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2008.

<sup>2</sup> الغامدي، سعد أبو راس، تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لمنطقة بلاد زهران بجبال السروات: دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير منشورة في مجلة جامعة الإمام، العدد الثالث عشر، جامعة أم القرى، 2009.

عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. توصلت الرسالة لعدد من النتائج، تمثلت في قدرة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي، وإنتاج خرائط دقيقة تفيد الدراسة، حيث بينت الدراسة أن الغطاء النباتي يتأثر بدرجة كبيرة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ودرجة الانحدار واتجاهه. حيث أن العلاقة عكسية بين الغطاء النباتي والارتفاع عن مستوى سطح البحر ودرجة الانحدار. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية ودراسة التغير في غطاءات الأرض وبالأخص الغطاء النباتي. كما أوصت بضرورة العمل على صيانة المنحدرات وتشجيرها لحمايتها من الانجراف<sup>1</sup>.

- الدراسة التي قامت بها حليلة إبراهيم الزبيدي، لعام 2010 بعنوان (كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة 1984-2010م). شملت آفاق الدراسة كشف تغير التغطية النباتية في الأجزاء الغربية من محافظة الطائف، وتحديد نوع التغير ومقداره إلى جانب تحديد الأنماط المكانية للتغير لفترة تمتد إلى ستة وعشرين عاماً، من خلال عليها، وبينت نتائج هذه الدراسة (OSAVI) توظيف المعالجة الآلية للمريئات الفضائية بتطبيق مؤشر حدوث تدهور نباتي مستمر وتناقص في حالة ومساحة الغطاء النباتي مابين عامي 1984 م - 2010 م، كما بينت الدراسة أن التغير في التغطية النباتية في منطقة الدراسة تركز حول موضعين : الموضع الأول سفوح المرتفعات الجبلية، والموضع الثاني هو نباتات الوديان بامتداد مجاريها، بينما تركز الثابت من التغطية النباتية فوق المرتفعات العالية في مركز الشفا وبني سعد والهدا، بالإضافة إلى قلب مدينة الطائف والذي يتمثل في حدائق وجزر نباتية حول الطرق، وبعض الحقول الزراعية على جانب وادي وج ووادي شرب، وقد أسهمت الدراسة في توليد قاعدة بيانات معلوماتية وخرائطية عن حالة ومساحة التغطية النباتية في منطقة الدراسة بناء على

<sup>1</sup> حمادة، صفاء عبد الجليل كامل، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2010.

مستوى الخلية أو المراكز أو المنطقة ككل، خلال الفترة الزمنية التي امتدت بين (1984-2010م)<sup>1</sup>.

• الدراسة التي قام بها محمود إبراهيم دسوقي بغدادي، لعام 2012 بعنوان (تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رصد تغيرات الغطاء النباتي بمنخفض الواحات البحرية)، اعتمدت الدراسة على مؤشر اختلاف كثافة الغطاء النباتي لإنتاج خرائط ثنائية البعد، وذلك من خلال تحديد الحد الفاصل بين الغطاء النباتي وغير النباتي لسنوات الدراسة، لمعرفة هل مناطق الغطاء النباتي في طريقها إلى الزيادة أم النقصان؟ وما هي كثافة الغطاء النباتي في أجزاء منطقة الدراسة؟

تناولت الدراسة رصد التغيرات لمساحة الغطاء النباتي بمنخفض الواحات البحرية خلال المدة (1972-2012)، وذلك باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ومن نتائج الدراسة أن المنطقة تتعرض للتغير المستمر بين الزيادة والنقصان، وتعرضت مناطق كثيرة للغطاء النباتي بمنطقة الدراسة للتحويل عن النشاط الزراعي، ويرجع ذلك لأسباب طبيعية مثل تغدق التربة وتملحها، أو نتيجة زحف الرمال عليها، كما ويسهم تدخل الإنسان بصورة سلبية في زيادة فعالية هذه العوامل من خلال استخدامه لأساليب تقليدية في الري والصرف<sup>2</sup>.

• الدراسة التي قام بها كل من منى بركات، ايلين محفوض، وأيمن عبد اللطيف كويس، لعام 2014 بعنوان (تقدير عامل الغطاء النباتي C باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي القياسي (NDVI) لمنطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية، سورية). هدفت هذه الدراسة إلى تقدير قيم عامل الغطاء النباتي أحد مؤشرات المعادلة العالمية المعدلة لانجراف التربة باستخدام قيم مؤشر الاختلاف النباتي القياسي (NDVI) والمحسوب باستخدام الصور الفضائية في منطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي. أظهرت نتائج الدراسة أن قيم (NDVI) تراوحت بين (-0.45 - 0.67) كما أظهرت النتائج أن القيم

<sup>1</sup> الزبيدي، حليلة إبراهيم، كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة 1984-2010م، بحث منشور، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 33، شوال 1435هـ.

<sup>2</sup> بغدادي، محمود إبراهيم دسوقي، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رصد تغيرات الغطاء النباتي بمنخفض الواحات البحرية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة المنصورة، بغداد، 2012.

المنخفضة للعامل C تركزت في أجزاء من المناطق الشرقية والشمالية، حيث تسود الغابات في حين تركزت القيم المرتفعة للعامل C في المناطق الغربية إذ تراوحت بين (0.8 - 1)، وهي مناطق عمران وأبنية حيث ينعلم فيها الغطاء النباتي، أما القيم المتوسطة للعامل C فقد تركزت في أجزاء من المناطق الوسطى والشرقية حيث تنتشر زراعة الحمضيات والزيتون والتي تؤمن حماية متوسطة إذ بلغت قيم عامل الغطاء النباتي (0.4 - 0.8)<sup>1</sup>.

• الدراسة التي قامت بها إسرائ صبحي عبد الرحمن أبو صاع عام 2014 بعنوان (التغيرات في الغطاءات الأرضية استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية)، تبحث هذه الدراسة في أنماط استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم، وتقديم وصف للوضع القائم في المنطقة خلال الفترة الزمنية بين 2005-2011، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة للنتائج التالية قدرة تقنية نظم المعلومات الجغرافية على إنتاج خرائط دقيقة لاستعمالات الأراضي، وإظهار مساحة كل استخدام، وبناء على هذه النتائج أوصت الباحثة بالآتي: ضرورة استعمال نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج خرائط دقيقة عوضاً عن الأساليب التقليدية قديماً، ونتيجة لتداخل الاستعمالات بشكل خاص الاستعمال الصناعي داخل أحياء المحافظة وقراها، فإن الباحثة توصي بضرورة منع وجود مناطق صناعية بين الأحياء السكنية، لما لها من أثر سلبي على البيئة وصحة السكان، وبالإضافة لضرورة قيام المخططين بوضع خطط إستراتيجية تنموية، ومشاريع تطويرية حديثة على مستوى المحافظة<sup>2</sup>.

• الدراسة التي قام بها حاتم سامي محمد أبو مرعي عام 2015 بعنوان (إدارة الموارد الزراعية في محافظة شمال غزة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد)، هدفت هذه الدراسة للتعرف على الوضع الزراعي في محافظة شمال غزة وتتبع التطور في

<sup>1</sup> بركات، منى، محفوض، ايلين، كويس، وأيمن عبد اللطيف، تقدير عامل الغطاء النباتي C باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي القياسي NDVI لمنطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية السورية، بحث منشور في مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 36، العدد 5، 2014.

<sup>2</sup> أبو صاع، إسرائ صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2014.

المساحة الزراعية والكتلة العمرانية، بالإضافة لدراسة مدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على المساحة والإنتاج والإنتاجية الزراعية في المحافظة وذلك لإدارة الموارد الزراعية خلال استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وهدفت للوصول لخريطة ملائمة زراعية مبنية على الظروف والخصائص الطبيعية للتوجيه الزراعي السليم. وبينت الدراسة حجم تطور الكتلة العمرانية على المساحات المزروعة من خلال تطبيق تقنية الاستشعار عن بعد RS لعدة سنوات، وأوضحت حجم التطور العمراني في كل مدينة من مدن المحافظة، وأثبتت أن العوامل البشرية المتمثلة في الزحف العمراني لها دور في تقلص المساحات الزراعية في المحافظة، كما وبينت حجم المشكلة المائية التي تعاني منها المحافظة وذلك من خلال تحليل نوعية المياه ودرجة تركزها بواسطة تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، وأظهرت الدراسة جدارة اشتراك تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في عمليات التحليل والربط ودقة التحليل والمساعدة في الوصول لنتائج مهمة تدعم وتساهم في اتخاذ القرار.

وأوصت الدراسة بضرورة توجيه المشاريع الزراعية وفقاً لخريطة الملائمة الزراعية، وكذلك تفعيل القوانين من قبل جهات الاختصاص للحد من التوسع العمراني على المساحات الزراعية، وتوصي بالدفع نحو مشاريع حصاد مياه الأمطار لتخفيف الضغط على الخزان الجوفي الذي تدهورت نوعية المياه فيه بسبب الضخ المتزايد<sup>1</sup>.

- دراسة بعنوان: "دراسة تغير الغطاء النباتي في محافظة الحسكة باستخدام المرئيات الفضائية"، عام 2015، قام بها كل من الدكتورة صفية عيد و يارا الويش، ويهدف البحث إلى دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وذلك من خلال تطبيق قرينة التغيرات النباتية لما تتميز به هذه التقنيات من سرعة ودقة وشمولية إضافة إلى توفير الجهد والمال. حيث أظهرت طرق كشف التغير وتطبيقها على صور Modis Vegetation Index

---

<sup>1</sup> أبو مرعي، سامي محمد، إدارة الموارد الزراعية في محافظة شمال قطاع غزة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين، 2015.

حالة النبات ومساحة انتشاره في منطقة الدراسة. إضافة إلى معرفة تغير الغطاء النباتي مع مرور الزمن ووضع قواعد بيانات تفيد في معرفة حالة النبات والمراقبة الدورية لتغيراته<sup>1</sup>. وتتفق دراستي مع الدراسات السابقة كافة بأهمية دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بالدراسات الجغرافية وخاصة المتعلقة بالتغير في الغطاء النباتي. وامتازت دراستي بدراسة الغطاء النباتي وتأثير العوامل الطبيعية والبشرية فيه بالاعتماد على مرئيات لاندسات 7 و 8 باستخدام برنامج الإنفي في محافظة طولكرم حيث تعتبر الدراسة الأولى من نوعها التي تهتم بالغطاء النباتي في محافظة طولكرم باستخدام الاستشعار عن بعد. فيما اختلفت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في توضيح المنهجية المستخدمة في عملية التحليل والتصنيف ومعالجة المرئيات الفضائية، حتى يستفيد منها الآخريين.

### هيكلية الدراسة

تحتوي هذه الدراسة على ستة فصول وهي كالتالي الفصل الأول ويحتوي على الإطار العام للدراسة المقدمة، مشكلة الدراسة، أهميتها، مبرراتها، أهداف الدراسة وتساؤلاتها، وخطة الدراسة والمنهجية والدراسات السابقة. والفصل الثاني ويشمل الملامح الطبيعية والبشرية لمحافظة طولكرم. والفصل الثالث نظم استخدامات الأرض. والفصل الرابع يضم تقنية الاستشعار عن بعد (RS). والفصل الخامس يشمل تحليل المرئيات الفضائية وتصنيفها. والفصل السادس ويضم النتائج والتوصيات والمصادر والمراجع والملاحق.

---

<sup>1</sup> عيد، صفية، و الويش، يارا، تغير الغطاء النباتي في محافظة الحسكة باستخدام المرئيات الفضائية، بحث منشور في مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 37، العدد 5، 2015.

## الفصل الثاني

### الملاح الطبيعية والبشرية لمحافظة طولكرم

أولاً: الملاح الطبيعية وتشمل :-

- الموقع والحدود
- المساحة
- التكوين الجيولوجي
- الوضع الطبوغرافي والتضاريس
- التربة
- مصادر المياه
- المناخ
- الغطاء النباتي

ثانياً: الملاح البشرية، وتشمل :-

- السكان
- النشاط الاقتصادي
- التطور العمراني
- الوضع السياسي

## الفصل الثاني

### الملاح الطبيعية والبشرية لمحافظة طولكرم

أولاً : الملاح الطبيعية لمحافظة طولكرم.

#### 1. الموقع والحدود.

تقع في الجزء الشرقي من منتصف السهل الساحلي الفلسطيني، على بعد 15 كم من شاطئ البحر المتوسط، حيث يلتقي السهل بأقدام مرتفعات نابلس<sup>1</sup>.

وتتحصر بين دائرتي عرض  $32^{\circ} 14'$  و  $32^{\circ} 26'$  شمال خط الاستواء، وبين خطي طول  $35^{\circ} 1'$  و  $35^{\circ} 12'$  شرق خط غرينتش<sup>2</sup>.

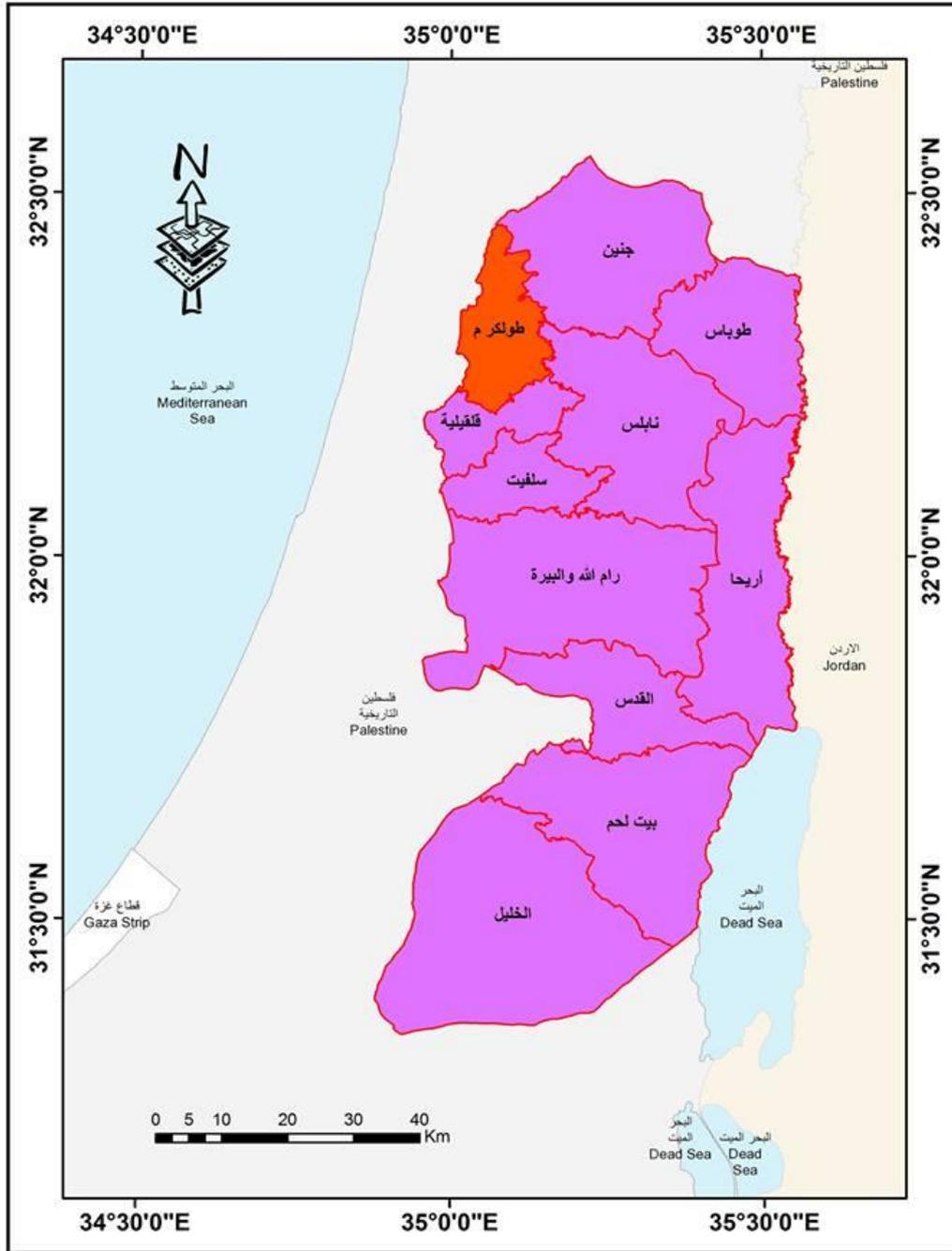
حيث تقع بين حيفا شمالاً ويافا جنوباً في موقع متوسط بينهما، وفي موقع بين السهول غرباً والجبال شرقاً، وتقع على هضبة تعلو نحو 125م عن سطح البحر وينحدر موقعها من أعلى إلى جميع الجهات حتى يبلغ أدنى النقاط انخفاضاً 55م فوق سطح البحر. وتشكل المحافظة أحد رؤوس مثلث الرعب أو مثلث الخطر، وتشكل نابلس وجنين رؤوسه الأخرى، وتشرف على واديين أحدهما وادي الزومر إلى شمالها والآخر واد التين إلى جنوبها وكلاهما قادمان من المرتفعات الجبلية شرقاً و يصبان في البحر المتوسط غرباً<sup>3</sup>.

ويحد المحافظة من الشمال جنين وحيفا، ومن الجنوب يافا وقلقيلية، ومن الشرق نابلس، ومن الغرب البحر الأبيض المتوسط.

<sup>1</sup> الموسوعة الفلسطينية، المجلد الثالث ، ط1، ج1، دمشق، 1984، ص125.

<sup>2</sup> جوجل ارث.

<sup>3</sup> البرقاوي، خليل حسين، طولكرم مدينة لها تاريخ، طولكرم، 1994، ص10.



خارطة رقم ( 1 ) موقع محافظة طولكرم من الضفة الغربية وفلسطين  
المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصريف من الباحث.

1-المساحة :- بلغت مساحة محافظة طولكرم عام 1945م حوالي 835.361 كم<sup>2</sup>، منها 16 كم<sup>2</sup> للطرق والوديان والسكك الحديدية، 16.9% تسرب منها لأيدي الصهاينة، وبعد النكبة بلغت مساحتها حوالي 333 كم<sup>2</sup> أي يتم اغتصاب حوالي ثلاثة أضعاف المحافظة من قبل الاحتلال الإسرائيلي<sup>1</sup>.

وقد بلغت مساحة المحافظة حسب إحصائية لعام 2010 حوالي 246 كم<sup>2</sup> أي حوالي 4.4% من مساحة الضفة الغربية<sup>2</sup>.

يوجد في محافظة طولكرم 35 تجمع سكاني حسب تعداد الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني عام 2007 موزعة ما بين الحضر والريف والمخيم كالتالي :- 9 تجمع حضري، و 24 تجمع ريفي، و 2 مخيم.

---

<sup>1</sup> الدباغ، مصطفى مراد، 2002، بلادنا فلسطين، دار الهدى للطباعة والنشر، ج3، القسم الثاني، ص 230.  
<sup>2</sup> أبو فرح، رائد حسني محمد، جغرافية الصناعة في محافظة طولكرم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2014، ص 15.

جدول رقم (2) التجمعات السكانية في محافظة طولكرم حسب نوع التجمع

الرقم	اسم التجمع	نوع التجمع	الرقم	اسم التجمع	نوع التجمع
1	عكابة	قرية	19	الحفاصي	قرية
2	قفين	مدينة	20	رامين	قرية
3	نزلة عيسى	قرية	21	فرعون	قرية
4	النزلة الشرقية	قرية	22	شوفة	قرية
5	باقة الشرقية	مدينة	23	خربة جبارة	قرية
6	النزلة الوسطى	قرية	24	سفارين	قرية
7	النزلة الغربية	قرية	25	بيت ليد	مدينة
8	زيتا	قرية	26	الراس	قرية
9	صيدا	قرية	27	كفر صور	قرية
10	علا	مدينة	28	كور	قرية
11	عتيل	مدينة	29	كفر زياد	قرية
12	دير الغصون	مدينة	30	كفر جمال	قرية
13	الجاروشية	قرية	31	كفر عبوش	قرية
14	المسقوفة	قرية	32	كفر اللبد	قرية
15	بلعا	مدينة	33	كفا	قرية
16	إكتابا	قرية	34	مخيم نور شمس	مخيم
17	طولكرم	مدينة	35	مخيم طولكرم	مخيم
18	عنبتا	مدينة			

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، <http://www.pcbs.gov.ps/default.aspx>، مطبوعات.



## 2- التكوين الجيولوجي :-

تعتبر فلسطين صورة جيولوجية مصغرة عن الدرع العربي ولاسيما الآسيوي، حيث تشبه المحافظة في المظهر العام وخاصة القسم الشرقي منها سوريا ولبنان، حيث هنالك قاعدة غرانيتية تتوضع في المنطقة منذ القدم، وقد غمرت هذه القاعدة برسوبيات الأدوار الجيولوجية وخاصة الدور الثاني والثالث والرابع .

ففي الدور الثالث تعرضت المنطقة لحدوث التواءات وانهدامات وتدافعات بركانية نجم عنها محدبان غربي وشرقي يفصلهما غور الأردن.

وقد تجزأ المحدب الغربي بالصدوع العرضانية التي تتجه من الشرق للغرب. حيث تقع المحافظة على هضبة حوارية، وهي تشكل أقدام سفوح جبال نابلس، وتحيطها التلال من الشرق، حيث يظهر من خلالها التكوينات الطباشيرية اللينة على السطح، والتي تتسع على حسابها بطون الأودية التي تشملها هذه التلال من الجنوب والشرق، كما تتراكم عليها أغطية من التربة قليلة الحجارة<sup>1</sup>.

وفي الدور الرابع امتدت أسفل الهضبة لحقيات غالبيتها رمال زاحفة بفعل السيول القادمة من المرتفعات الشرقية وهي ذات لون أحمر، تحمل معها كميات من الطمي والحصاء تترسب فوقها فتجددها، ويتكون من اختلاط الرمال بالترسبات الطميية تربة طفلية خصبة غنية للزراعة، ومن أهم هذه اللحقيات لحقيات سهل شارونة الواقع غربي طولكرم، واللحقيات الواقعة شمال طولكرم على طول امتداد وادي الزومر باسم الهدفة<sup>2</sup>.

## العصور الجيولوجية في المحافظة :-

- الرواسب الرباعية Quaternary :- تتكون هذه الرواسب من تكوينات ريفية تطورت على طول جوانب الأودية الرئيسية، وتتكون من الصوان، الرمل، الطين، الدولوميت، واللايمستون (الحجر الجيري).

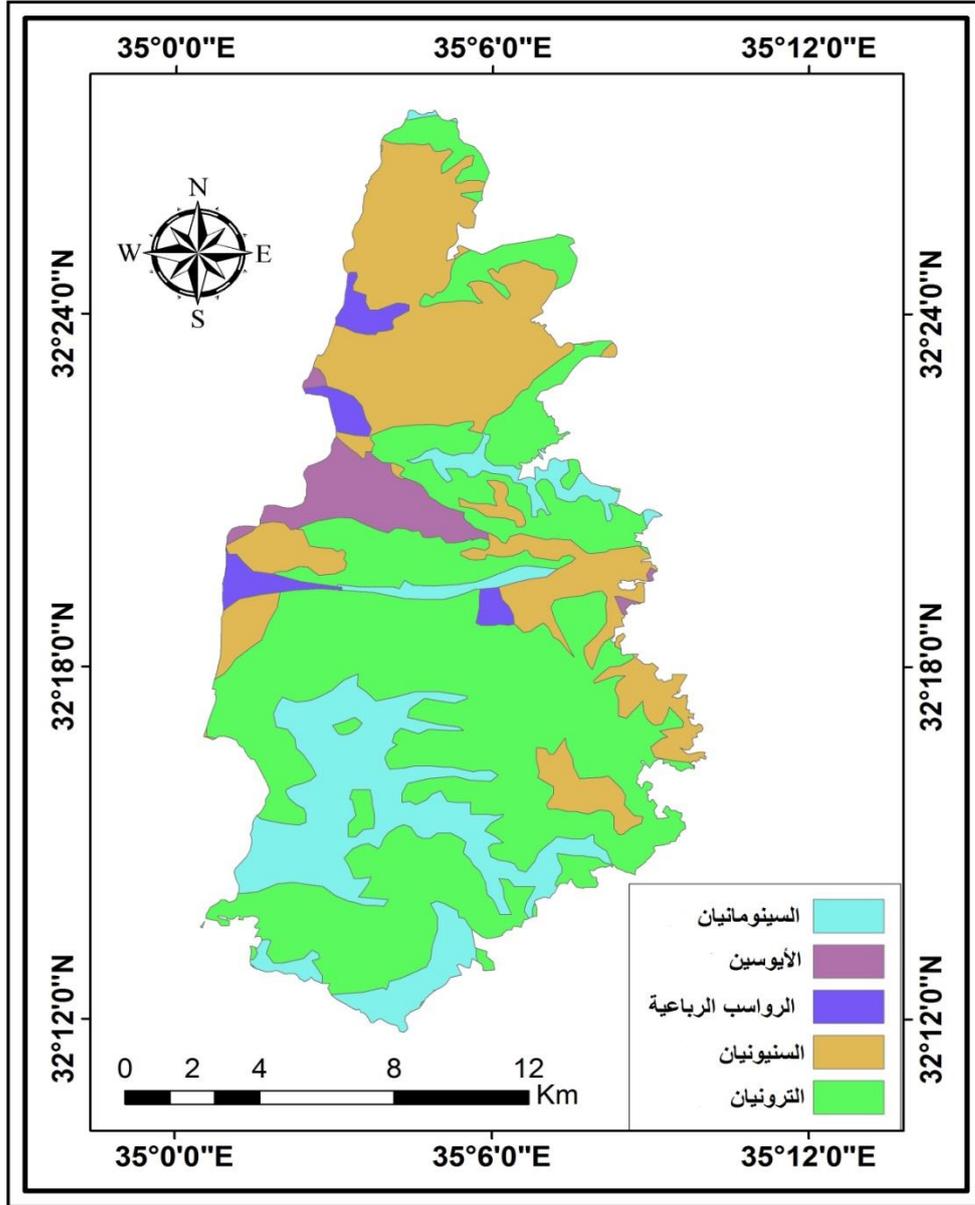
<sup>1</sup> البرقاوي، خليل حسين، طولكرم مدينة لها تاريخ، مرجع سابق، ص14.

<sup>2</sup> الدباغ، مصطفى مراد، 2002، بلادنا فلسطين، مرجع سابق، ص126.

- الأيوسين Eocene:- تتكون صخور الأيوسين من اللايمستون الشعابي، الطباشير، ومن مستحاثات من النميوليت.
- السنيونيان Senonian :- يحتوي على الفوسفات ويتكون من طبقات غنية بالسيلكا.
- الترونيان Turonian:- تتكون هذه التشكيلات من سلسلة طبقات سميكة ورفيعة من اللايمستون والدولوميت، وهذا التشكيل فيه معلم مميز من الكارست حيث يتكون منحدر صخري مورفولوجي وتستعمل كحجارة بناء.
- السينومانيان Cenomanian :- تعود هذه الصخور إلى فترة الكرياتيبي الأعلى، تتميز صخور السينومانيان بانها ذات مانع واضح للماء الجوفي؛ بسبب تكونه من المارل بشكل رئيسي<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> وزارة الحكم المحلي، رام الله، فلسطين.



خارطة رقم ( 3 ) التكوينات الجيولوجية في محافظة طولكرم  
المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصرف من الباحث.

### 3- الوضع الطبوغرافي والتضاريس :-

تعتبر محافظة طولكرم منطقة هضابية مجزأة بوديان حتية خلفتها السيول المائية الشتوية التي تنحدر من المرتفعات الجبلية الشرقية باتجاه الغرب، حيث بلغ ارتفاع الهضبة 125م ، وتنحدر إلى جهاتها الأربعة حتى يصل أدنى انخفاض لها عند مستوى 14م عن سطح البحر عند التقاء السهل الساحلي مع الهضبة، ويزداد الارتفاع تدريجياً كلما اتجهنا شرقاً وشمال شرق المحافظة،

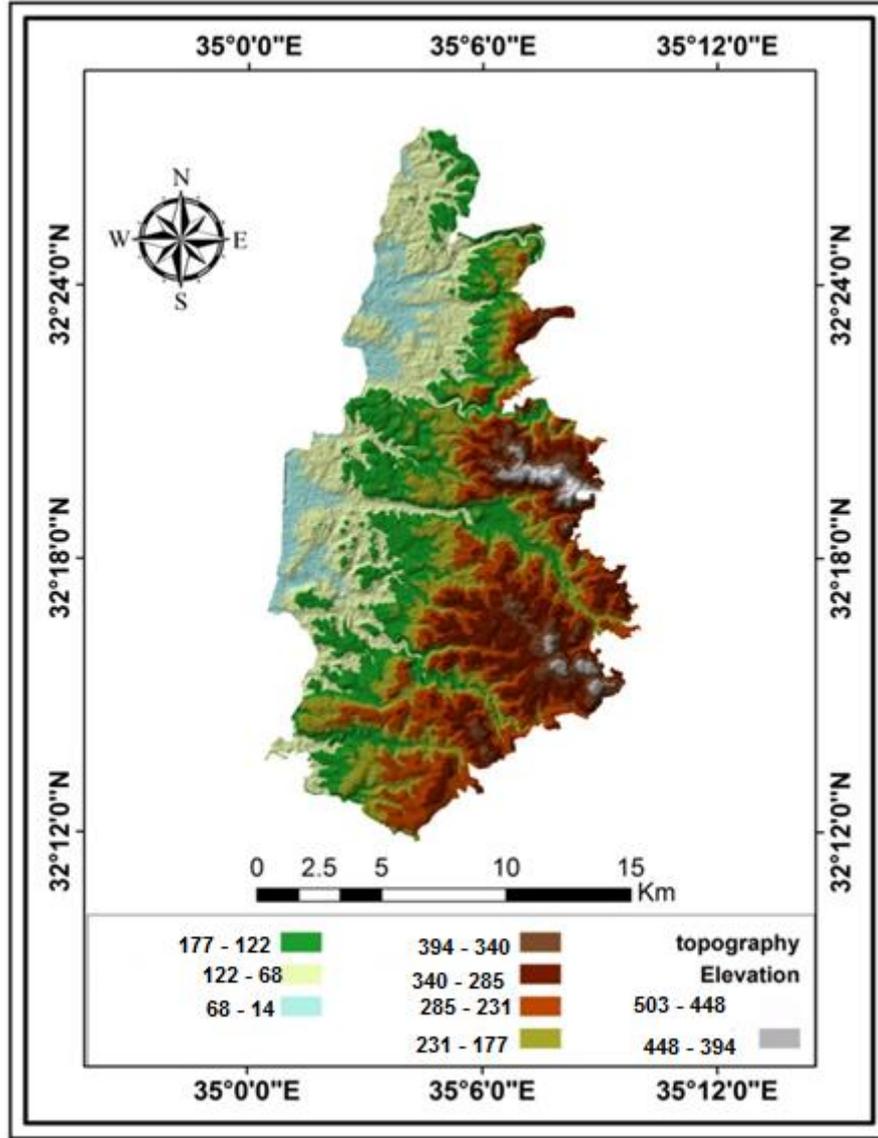
حيث تتراوح الارتفاعات بين 300- 500 م عن سطح البحر<sup>1</sup>، حيث توجد أودية صدعية في المحافظة كوادي الزومر من الشمال ووادي ارتاح من الجنوب. ومن مميزات هذه الأودية شدة انحدار سفوحها وقلة اتساعها مما يساعدها على القيام بدور حتي كبير. إلا أن طبيعة ومكونات الطبقات والتكوينات الصخرية من حيث انحدار الطبقات الصخرية نحو الغرب وقابليتها للتسريب بدرجة عالية قد عملا على الحد من عمليات الحت المائي وانجراف التربة<sup>2</sup>.

ونستنتج من ذلك أن محافظة طولكرم تمتاز بتنوع تضاريسها بين السهل والجبل كما هو موضح في الخارطة رقم (4) ، وهذا التنوع ينتج عنه اختلاف في المناخ من حيث الحرارة والرطوبة والأمطار، وبالتالي يؤثر على توزيع الغطاء النباتي واختلافه من منطقة لأخرى في المحافظة، حيث تشتهر المناطق السهلية بالخضروات والمحاصيل الحقلية والحمضيات، وتنتشر أشجار اللوزيات والزيتون والأحراش في المناطق الجبلية.

---

<sup>1</sup> البرقاوي، خليل حسين، طولكرم مدينة لها تاريخ، مرجع سابق، ص 15.

<sup>2</sup> حسن، علي، قصة مدينة طولكرم، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ص 11-12.



#### خارطة رقم (4) طبوغرافية محافظة طولكرم

المصدر : من عمل الباحث بالاستعانة من نموذج الارتفاعات الرقمي DEM تم استخراجها من لاندسات.

ومن خلال خارطة طبوغرافية محافظة طولكرم يتضح ما يلي :-

- يظهر أكثر ارتفاع في المحافظة إلى الشمال الشرقي من قرية كفر رمان عند الطرف الشرقي للمحافظة حيث بلغت أعلى نقطة 503م عن سطح البحر، وأدنى انخفاض تمثل عند نقطة 14م عن سطح البحر في الجزء الغربي من المحافظة في شمال غرب قرية زيتا.
- يتراوح متوسط ارتفاع أراضي المحافظة بين 60 – 340 م عن سطح البحر.

## درجات الانحدار :-

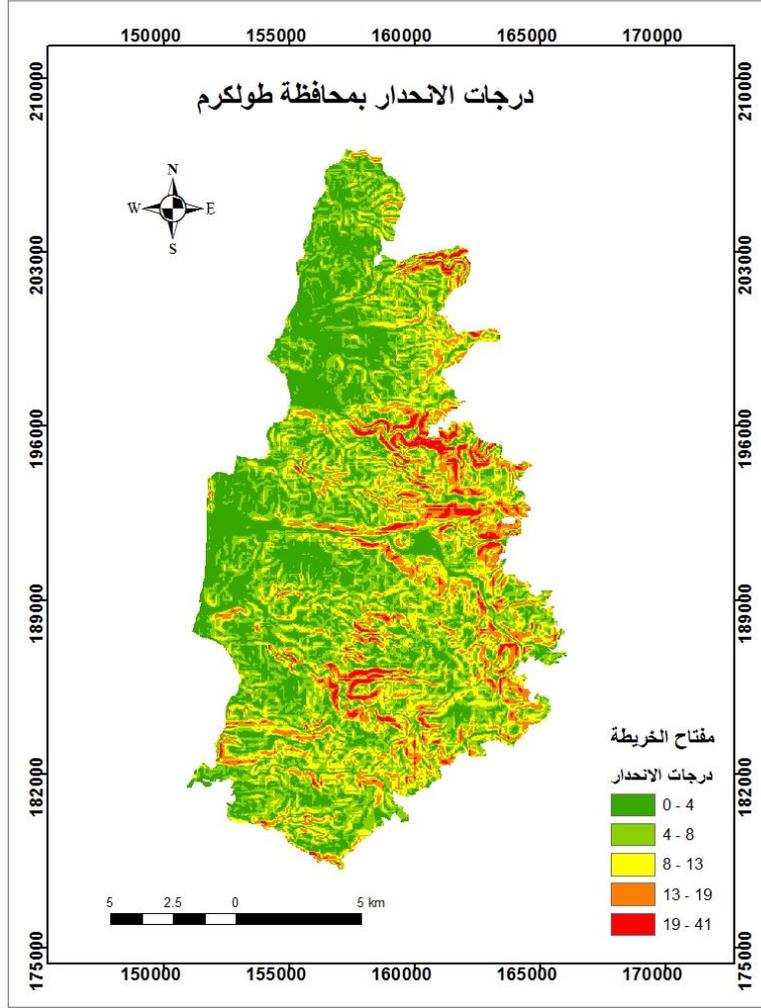
ويقصد بالانحدار انحراف جزء من سطح الأرض التي انحرفت عن الوضع الأفقي لها، ولدراسة الانحدارات أهمية كبيرة في معرفة العوامل المؤثرة في تكوين الأشكال الجيومورفولوجية، فالمناطق ذات المنحدرات الشديدة تؤدي إلى تعرية الصخور من الترب التي تغطيها، أما المناطق منخفضة الانحدار والتي تغطي بطبقة من التربة تحمي الصخور من التجوية الميكانيكية<sup>1</sup>.

ولمعرفة درجات الانحدار بمحافظة طولكرم تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DTM والذي يمثل تضاريس المحافظة بأبعادها الثلاث، وتم تقسيم المحافظة إلى 5 فئات انحدارية :-

- الفئة الأولى :- وتمثل أكثر الفئات انتشاراً بالمحافظة والتي تتراوح درجاتها ما بين (0-4)، وتنتشر هذه الفئة في المناطق الساحلية الغربية من المحافظة، وهي المناطق التي تشتهر بغطاء نباتي كثيف.
- الفئة الثانية :- وتتراوح درجاتها ما بين (4-8) درجات وتنتشر في غالبية أراضي المحافظة، وتحتوي أراضيها على محاصيل حقلية وزراعية بالإضافة لأشجار الفاكهة والزيتون.
- الفئة الثالثة :- وتتراوح ما بين (8-13) درجة انحدارية، وتنتشر في الأجزاء الشرقية والجنوبية من المحافظة، مناطق المرتفعات الجبلية. وتحتوي أراضيها على أشجار الزيتون والنباتات البرية.
- الفئة الرابعة :- وتتراوح درجاتها من (13-19) درجة، وتنتشر في المناطق الشرقية والجنوبية للمحافظة.
- الفئة الخامسة :- وتتراوح ما بين (19-41) درجة، ومساحتها قليلة في المحافظة وتنتشر على المرتفعات الجبلية في المحافظة.

---

<sup>1</sup> برقان، محمد عبد الله، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2015، ص22.



خارطة رقم ( 5 ) توزيع درجات الانحدار في محافظة طولكرم  
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خرائط DEM.

#### 4- التربة :-

من المعروف أن طبيعة التربة له دور هام في حياة السكان وأنشطتهم المختلفة، لأن التربة التي تغطي الأرض قد تكون غنية بالمخصبات والمواد العضوية الضرورية للنبات، وقد تكون تربة ضعيفة لا فائدة لها للنبات.

تعرف التربة بأنها الطبقة السطحية التي تنشأ بفعل تقنت الصخور نتيجة عوامل مختلفة، وتمتد مع بقايا النباتات والحيوانات وتصبح تربة غنية صالحة للزراعة.

وتغطي محافظة طولكرم بصورة عامة تربة خصبة تغلب على مكوناتها مواد الكلس والحقيات. حيث يزداد سمكها بالمناطق السهلية ويقل بالمرتفعات الجبلية. وتعد تربة المحافظة من أخصب ترب

فلسطين عامة، فالجزء الأكبر منه منقول لذلك ترتفع فيه نسبة المواد العضوية، وهي صالحة للزراعة بشكل عام<sup>1</sup>.

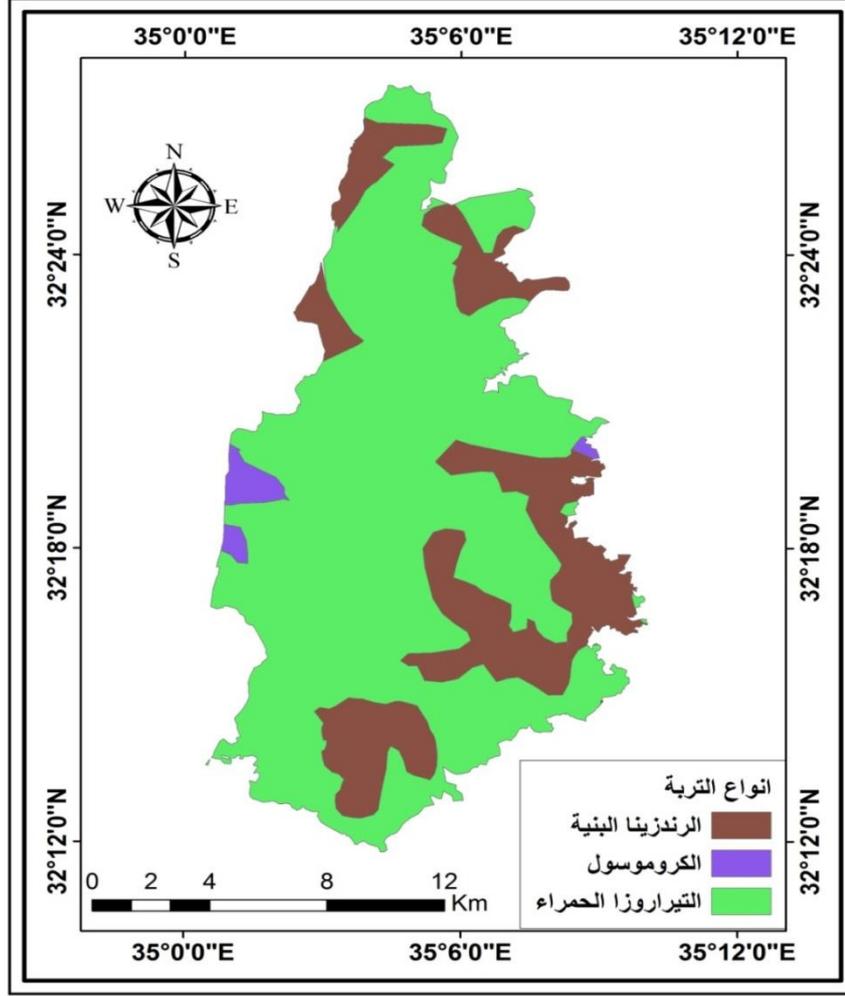
وتكون التربة سميكة في المناطق السهلية وتقل في المرتفعات الجبلية، حيث تتعرض للانجراف في فصل الشتاء، وخصوصاً إذا كانت هذه المناطق خالية من النبات. ويلاحظ من خلال الخارطة رقم (6) أن المحافظة تحتوي على ثلاث أصناف رئيسية من التربة، وهي تربة الكروموسول Grumosols، وتربة الرندزينا البنية، وتربة التيراروزا الحمراء.

### جدول رقم (3) :- نوعية التربة ومساحتها بمحافظة طولكرم

الرقم	نوع التربة	المساحة كم <sup>2</sup>	النسبة %
1	تربة الكروموسول	4.1 كم <sup>2</sup>	1.7
2	تربة الرندزينا البنية	59.6 كم <sup>2</sup>	24.3
3	تربة التيراروزا الحمراء	181.8 كم <sup>2</sup>	74
	المجموع	245.5 كم <sup>2</sup>	%100

المصدر: حساب الطالب بالاعتماد على خريطة رقم (6).

<sup>1</sup> حسن، علي، قصة مدينة طولكرم، مرجع سابق، ص 14-15.



خارطة رقم (6) أنواع التربة في محافظة طولكرم

المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصريف من الباحث.

#### 5- مصادر المياه في محافظة طولكرم:-

تمثل مصادر المياه العامل الأساسي لبقاء واستمرار الغطاء النباتي وانتشاره، كما وتعتبر المياه من العوامل الطبيعية المؤثرة في غالبية أنشطة الإنسان.

ويمكن تقسيم مصادر المياه في المحافظة إلى مصدرين هما : المساه السطحية، والمياه الجوفية.

#### • المياه السطحية :-

تفتقر محافظة طولكرم لمصادر الجريان السطحي (الأودية، والينابيع)، حيث تفتقر المحافظة لوجود الينابيع بشكل عام، وبالنسبة للأودية فهي فصلية مؤقتة الجريان، حيث لا يوجد فيها

أودية دائمة الجريان، وتختلف كمية المياه الجارية في الأودية تبعاً لاختلاف كميات الأمطار الساقطة من عام لآخر، وتنصرف مياهها غرباً لتصب في البحر الأبيض المتوسط<sup>1</sup>.

حيث تجف هذه الأودية بمجرد انتهاء فصل الشتاء، ومن أودية المحافظة :-

✓ وادي الزومر :- كان يعرف قديماً بنهر الإسكندر، يقع شمال غرب مدينة طولكرم، قادماً من شمال برقة من جبال نابلس مروراً بقرية بيت أمرين، وبرقة، وبزارياء، مروراً بوسط بلدة عنبتا إلى مخيم نور شمس وإكتابا، والذي يعرف باسم وادي الشعير في تلك المناطق، حيث يلتقي بوادي قلنسوة.

تحول من واد عذب إلى مكرهة صحية تمثلت بمكب للنفايات والصرف الصحي.

✓ وادي التين :- يبدأ من سفوح جبل الطور، شرق نابلس، ويلتقي بواد آخر عند كفر قدوم، ويحول سيره باتجاه طولكرم، محولاً خط جريانه من الشمال الغربي إلى الجنوب، مروراً بقرية فرعون وارتاح، نحو السهل الساحلي ليصب في البحر الأبيض المتوسط. ويتصف هذا الوادي بقلة الينابيع المغذية له، لذلك فإن جريان المياه فيه محدود. محاط بالجبال والتلال والسهول الخضراء المزروعة بأشجار الزيتون.

✓ وادي البرق :- من الأودية الجافة في المحافظة، يفيض في فصل الشتاء، ويصب في البحر المتوسط.

✓ وادي قانا :- يمر من جنب قليلية، ويبدأ من جنوب جبال نابلس، ويصب بالبحر المتوسط.  
✓ وادي المفجر :- (وادي أبو نار) يبدأ من مرتفعات تلفيت، والزبادية، ماراً بقباطية، وسهل عرابية، ويصب في البحر المتوسط.

✓ وادي الإسكندرونة :- يصب في البحر المتوسط، تنتهي فيه مياه الأمطار التي يحملها وادي قلنسوة ووادي التين<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> أبو فرح، رائد حسني محمد، جغرافية الصناعة في محافظة طولكرم، مرجع سابق، ص 36.

<sup>2</sup> أبو صاع، إسرائ صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية ١ استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005-2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، مرجع سابق، ص 28-29.



معدلات تسرب المياه، مما يعوض الخسارة والنقص في المياه السطحية، وحل المشاكل الناجمة عن تذبذب الأمطار<sup>1</sup>.

وتشير الدراسات السابقة إلى أنه بلغ عدد الآبار الجوفية في المحافظة حوالي 64 بئراً جوفياً لعام 2012، موزعة للاستخدام المنزلي والزراعي.

#### جدول رقم (4) الآبار الجوفية في محافظة طولكرم حسب طبيعة وكمية الضخ وملكيته

نوع الاستخدام	ملكية البئر	عدد الآبار	متوسط العمق (م)	متوسط الإنتاج م <sup>3</sup> ساعة
زراعي	ملكية خاصة	50	90.65	77.59
زراعي	جمعية تعاونية	2	66	57.5
منزلي	هيئة محلية	6	147.3	168.8
منزلي	هيئة محلية	5	125	82.25
منزلي	جمعية تعاونية	1	95	54
المجموع	-	64	-	-

المصدر: أبو فرح، رائد حسني محمد، جغرافية الصناعة في محافظة طولكرم، مرجع سابق، ص 37.

يتضح من خلال الجدول أن عدد الآبار المستخدمة في المجال الزراعي حوالي 52 بئراً، بنسبة 81.25% من الآبار العامة في المحافظة، كما وتبين من خلال الجدول أن الآبار ذات الاستخدام المنزلي أكثر عمقاً من الآبار الزراعية.

<sup>1</sup> حسن، علي، قصة مدينة طولكرم، مرجع سابق، ص 24-25.



## 6- المناخ :-

تتبع محافظة طولكرم لمناخ البحر الأبيض المتوسط ضمن الخطوط العريضة، مع وجود تأثيرات محلية ناجمة عن الموقع والتضاريس. حيث تخضع المحافظة لمناخ وسط بين المناخ الداخلي والمناخ الساحلي، ولكن هي أقرب إلى المناخ الساحلي بسبب قربها من البحر الأبيض المتوسط وعدم وجود عوائق وحواجز تضاريسية تمنع وصول هذه التأثيرات، لذلك يمتاز مناخها بمطار مناسبة وفروق حرارية متوسطة وفصل جاف طويل، حيث يظهر فصلا الصيف والشتاء بوضوح في المحافظة بينما فصلي الربيع والخريف تكون حدودهما غير واضحة لقصرهما ولانتقال التدريجي فيهما إذ يمثلان مرحلة انتقال بين فصلي الصيف والشتاء<sup>1</sup>.

• الحرارة :- تختلف درجات حرارة الليل عن النهار، والصيف عن الشتاء في المحافظة، ويستدل من خلال الفروق بين النهايتين لكل منهما عن مدى وجود وأثر الفروق الحرارية على السمات المناخية العامة.

حيث يبلغ معدل درجات الحرارة في شهر آب حوالي 30 درجة مئوية، وهو أكثر شهور السنة حرارة في المحافظة ويطلق عليه اسم (آب اللهب)، في حين تبلغ درجة الحرارة في شهر كانون الثاني حوالي 15 درجة مئوية ويعتبر أكثر شهور السنة برودة، ولدرجات الحرارة تأثير مهم على الغطاء النباتي والتربة<sup>2</sup>.

وقد بلغ متوسط درجات الحرارة في عام 2000 حوالي 20.3 درجة مئوية، وفي سنة 2015 حوالي 22.3 درجة مئوية، وبذلك ارتفعت درجة حرارة المحافظة حوالي درجتين خلال فترة الدراسة، وبالتالي فإن ذلك يؤثر على الغطاء النباتي في المحافظة<sup>3</sup>.

• الرياح :- معدل سرعة الرياح في محافظة طولكرم سنة 2015 حوالي 5.4 كم/ ساعة، وتهب على محافظة طولكرم الرياح الغربية العكسية شتاءً والتي تصحب قدوم المنخفضات الجوية فوق البحر المتوسط. وتسبب هذه الرياح طقساً مضطرباً ينجم عنه سقوط الأمطار وحدوث العواصف

<sup>1</sup> البرقاوي، خليل حسين، طولكرم مدينة لها تاريخ، مرجع سابق، ص 16.

<sup>2</sup> شهاب، إيمان برهان عطية، الآثار الاقتصادية والاجتماعية والسياسية للهجرة الخارجية في محافظة طولكرم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2013، ص 35-37.

<sup>3</sup> وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، رام الله، فلسطين، منشورات.

الرعدية المقترنة بالبرق. وتكون سرعة هذا النوع من الرياح معتدلة تزداد في شهري كانون الثاني وشباط.

أما في فصل الصيف فتخف حدة تأثير الرياح الغربية العكسية السائدة في الشتاء وتصبح على شكل رياح محلية تهب من البحر إلى البر نهاراً (نسيم البحر)، ينجم عنها تقليص الفروق الحرارية وتلطيف درجات الحرارة<sup>1</sup>.

وفي فصل الربيع تهب الرياح الغربية ولكن بدرجة أقل بالإضافة إلى رياح الخماسين وهي رياح جنوبية شرقية مصدرها البادية وتكون ساخنة وجافة.

ورياح فصل الخريف رياح غربية في بدايته وفي نهاية الفصل تسود الرياح الجنوبية الشرقية (رياح الخماسين) وتكون محملة بالغبار.

وللرياح أهمية كبيرة وتأثير قوي على الغطاء النباتي من خلال نقل لقاحات النباتات المزروعة، وتصحر الأراضي ونقل التربة، وحدوث الأمطار من خلال نقل الصحب المحملة بالأمطار، وتؤثر الرياح على النبات من حيث الرطوبة فهي تعمل على خفض نسبة الرطوبة من خلال زيادة النتح والتبخر .

- الرطوبة :- يبلغ معدل الرطوبة النسبية في محافظة طولكرم 60% في سنة 2015، وتساعد الرطوبة على نجاح الحياة الزراعية في المحافظة وخصوصاً في فصل الصيف، وتعتبر المحافظة منطقة رطوبة عالية بسبب هبوب الرياح الغربية المحملة ببخار الماء، ولكن تختلف الرطوبة بين الفصول، كما تختلف بين الليل والنهار، حيث نجدها مرتفعة في الصباح ويلاحظ ذلك من خلال حبات قطر الندى في الصباح التي تغيد النبات كثيراً، وتبدأ بالانخفاض في فترات الظهيرة<sup>2</sup>.
- الأمطار :- تعد محافظة طولكرم من المناطق وفيرة الأمطار في فلسطين بشكل عام، حيث يتراوح معدل المطر السنوي فيها حوالي 600 ملم سنوياً، ويبلغ عدد الأيام الماطرة حوالي 49 يوماً، ويعتبر شهر شباط أكثر شهور السنة من حيث كميات الأمطار والأيام الماطرة. وتهطل أمطار

<sup>1</sup> حسن، علي ، قصة مدينة طولكرم، مرجع سابق، ص22.

<sup>2</sup> البرقاوي، خليل حسين، طولكرم مدينة لها تاريخ، مرجع سابق، ص 18-22.

المحافظة في فصل الشتاء، الذي يمتد من شهر تشرين ثاني حتى شهر أيار، وتتباين بداية موسم المطر ونهايته من سنة لأخرى، كما وتختلف كميات المطر وتوزيعها وديمومتها<sup>1</sup>. حيث بلغ المعدل السنوي للأمطار في محافظة طولكرم سنة 2000 حوالي 110.2 ملم، وفي سنة 2015 حوالي 95.3 ملم، وبذلك تناقص معدل الأمطار في المحافظة مما يؤثر على الغطاء النباتي وخصوصا النبات الطبيعي<sup>2</sup>.

## 7- الغطاء النباتي في محافظة طولكرم

يحدد نوعية الغطاء النباتي وشكل نمائه وتوزيعه الجغرافي مجموعة من الضوابط الطبيعية والبشرية، فعلى سبيل المثال أدى وقوع منطقة الدراسة في منطقة السهل الساحلي في فلسطين إلى اعتدال درجات الحرارة وسقوط كميات كافية من مياه الأمطار مما شكل بيئات ملائمة لنمو غطاء نباتي كثيف إذا ما قورن ببقية أجزاء الضفة الغربية، ومشكلاً مجتمعات نباتية مختلفة. أنواع الغطاء النباتي في محافظة طولكرم :-

1- الغطاء النباتي الطبيعي :- ويشمل الغابات والأعشاب و الحشائش الطبيعية، حيث تنتشر الأعشاب والحشائش في غالبية أراضي المحافظة لأنها لا تحتاج لكميات مياه كبيرة، وتسود في المناطق السهلية والجبلية أما مستقلة أو بجانب الأشجار والغابات. وتنتشر الغابات في محافظة طولكرم على هيئة مجموعة من الأحرش متمثلة بأحرش بلعا شرقي المحافظة، وأحرش شمال المحافظة. وهي عبارة عن تجمعات شجرية تتحمل برد الشتاء وجفاف الصيف، وأوراقها إبرية سميكة كالغابات الصنوبرية وغابات البلوط دائمة الخضرة<sup>3</sup>.

2- الغطاء النباتي الزراعي :- ويشمل على ثلاثة أصناف رئيسية في المحافظة وهي :

المحاصيل الحقلية :- هي مجموعة من المحاصيل المؤقتة وتشمل محاصيل الحبوب كالقمح والشعير والمحاصيل البقولية كالحمص والفول اليابس، والمحاصيل الزيتية مثل

<sup>1</sup> علي، حسن ، قصة مدينة طولكرم، مرجع سابق، ص20- 22.

<sup>2</sup> وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، رام الله، فلسطين، منشورات.

<sup>3</sup> . أبو صاع، إسرائ، التغيرات في الغطاءات الأرضية \ استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005-2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، مرجع سابق ، ص43-44.

عباد الشمس والسمسم وفستق العبيد، والمحاصيل الدرنية مثل البطاطا، والأبصال، والمحاصيل الطبية مثل اليانسون والميرمية والنعناع ومحاصيل التوابل مثل الكمون والقرحة، والمحاصيل العلفية مثل البرسيم والفصة والبيقيا.

✚ الخضراوات: هي مجموعة من المحاصيل المؤقتة والتي تستخدم بشكل رئيسي للاستهلاك الطازج، وتشمل الخضار الثمرية مثل القرعيات والباذنجانيات والبامية والذرة السكرية والبقوليات الخضراء، وكذلك الخضار الجذرية مثل الجزر والفجل، والأبصال والخضار الورقية مثل الخس والسبانخ بالإضافة إلى الفراولة والبطيخ والشمام، ويمكن أن تزرع الخضراوات مكشوفة أو محمية.

✚ محاصيل دائمة (بستنة شجرية) :- هي المحاصيل التي تزداد دورة نموها عن سنة واحدة، والتي لا تحتاج لإعادة زراعتها بعد كل موسم قطاف، وتعمر لعدة سنوات. ومثال ذلك أشجار الزيتون، وأشجار الحمضيات، وأشجار اللوزيات. ومن الممكن زراعة المحاصيل الدائمة بطريقة الزراعة المكثفة أو الزراعة المبعثرة<sup>1</sup>.

## ثانياً :- الملامح البشرية لمحافظة طولكرم

### 1- السكان :-

تأخذ دراسة السكان أهميتها كونها الركيزة الأساسية لأي عملية تخطيطية ودراسة أي تغييرات تحدث في أي منطقة، وهدف العمليات التخطيطية والتنمية هو تحقيق الراحة للإنسان بكافة السبل.

ومن خلال دراسة السكان يمكن التعرف على تطور أعداد السكان ونموهم والتركيب العمري والنوعي والكثافة السكانية بالإضافة للهيم السكاني وذلك حسب نوع الدراسة وهدفها، ومن خلال دراستنا للمحافظة سيتم تناول تطور أعداد السكان خلال فترة الدراسة والتعرف على النمو السكاني في المحافظة وعلاقتها بتغير الغطاء النباتي للتخطيط المستقبلي حسب المعطيات.

---

<sup>1</sup> . الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2012، التعداد الزراعي - 2010، النتائج النهائية، محافظة طولكرم، رام الله، فلسطين، ص52-53.

- تطور أعداد السكان في محافظة طولكرم ونموه خلال الفترة 2000-2015 م :-  
تضم محافظة طولكرم 35 تجمع سكاني بحدودها الإدارية كما سبق ذكرهم، وبلغ عدد سكان المحافظة لعام 2000 حوالي 136,094 نسمة، وفي عام 2007 بلغ عدد السكان في المحافظة حوالي 156,566 نسمة، وفي عام 2015 بلغ عددهم حوالي 182,053 نسمة<sup>1</sup>.

ومن الملاحظ أن عدد سكان المحافظة في تزايد بشكل مستمر، وذلك يؤدي إلى زيادة التوسع في الأراضي والعمران على حساب الغطاءات الأخرى في المحافظة، مما يلبي رغباتهم وطلباتهم واحتياجاتهم المستقبلية في ظل الزيادة في عدد السكان.

#### جدول رقم (5): تطور أعداد السكان في المحافظة خلال فترة الدراسة

السنة	عدد السكان \ نسمة	الزيادة في عدد السكان \ نسمة
2000	136,094	_____
2003	144,293	8,199
2006	153,363	9,07
2008	159,594	6,231
2010	165,791	6,197
2013	175,494	9,703
2015	182,053	6,559

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، <http://www.pcbs.gov.ps/default.aspx>.

- النمو السكاني:- يقصد بنمو السكان التغير في حجم السكان سواء بالزيادة أو النقصان ونمو السكان الموجب والسالب مصدره ثلاثة عوامل هي المواليد والوفيات والهجرة، فلا يتقدر نمو السكان بعامل واحد وإنما بجميع تلك العوامل وقد يتغير التوازن بين هذه العوامل من وقت لآخر.

<sup>1</sup> الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة طولكرم الإحصائي السنوي (2)، أيار، مايو، 2010، ص 31.

إن زيادة السكان يؤدي إلى طرح مشاكل مختلفة في المحافظة وهيكلها العام وخدماتها الأساسية وخاصة إذا قورنت هذه الزيادة الكبيرة بالمدة الزمنية للزيادة.

معادلة معدل النمو السكاني (%): -

$$r = \frac{\log Pn \setminus Po}{t \log e}$$

حيث :-

r : معدل النمو السكاني

t: الزمن (الفرق بين سنة البداية وسنة النهاية)

Pn : عدد السكان في نهاية الفترة

Po: عدد السكان في بداية الفترة<sup>1</sup>

e: العدد الطبيعي للواحد الصحيح ويساوي 2.71828

وفي محافظة طولكرم بلغ النمو السكاني خلال فترة الدراسة (2000-2015) حوالي 9.1%، أي أن مقابل كل 100 شخص في محافظة طولكرم زاد حوالي 1.9 شخص سنويا خلال فترة الدراسة، وذلك يدل على زيادة ملحوظة في عدد سكان المحافظة، وتلك الزيادة تؤثر بشكل وبأخر على استخدامات الأرض وبالتالي تؤثر على الغطاء النباتي سلباً وأيجاباً .

#### • الكثافة السكانية :-

بلغت الكثافة السكانية منتصف عام 2009 في المحافظة 661 فرد لكل كم<sup>2</sup>.

حيث يتم حساب الكثافة السكانية بقسمة عدد السكان في مكان ما على مساحة المكان الإجمالية، وبذلك يمكن القول بأنه كلما زاد عدد سكان المحافظة مع بقاء المساحة ثابتة يؤدي إلى كثافة سكانية عالية وبالتالي تؤثر على استخدامات الأرض وتحولها من شكل لآخر بناءً على طلب السكان ورغباتهم والتوجهات السياسية في المحافظة.

#### 2- الأنشطة الاقتصادية في المحافظة :-

يمارس السكان عدد من الأنشطة الاقتصادية في المحافظة وأهمها حرفة الزراعة، حيث يعمل في هذه الحرفة حوالي 36.8% من السكان، وهي من أهم الحرف التي يمارسها السكان في المحافظة،

<sup>1</sup> محاضرات حلقة بحث ودراسة، جامعة النجاح الوطنية، قسم الجغرافيا، الدكتور حسين أحمد، نابلس، فلسطين، 2015.

وقد بلغت مساحة الأراضي الزراعية في المحافظة حوالي 342.350 دونماً لعام<sup>1</sup> 1984، وبلغت المساحة المزروعة حسب التعداد الزراعي لعام 2010 حوالي 83.6 كم<sup>2</sup> بنسبة 34% من مساحة المحافظة.

وبلغ عدد العاملين في محافظة طولكرم حوالي 36300 فرداً ويشكلون 79.6% من القوى العاملة، منهم حوالي 6700 شخص يعملون في القطاع العام، ويشمل هذا القطاع العاملين في الوساطة المالية، والأنشطة العقارية، والإيجارية، وأنشطة المشاريع التجارية، والإدارة العامة، والدفاع، والضمان الاجتماعي، وأنشطة الخدمة المجتمعية والاجتماعية والشخصية الأخرى. وهناك 26900 شخص يعملون في القطاع الخاص، أما الذين يعملون في إسرائيل والمستعمرات فيبلغ عددهم 2700 شخص، بينما بلغ عدد العاملين في الزراعة 5700 شخص من إجمالي القوى العاملة في محافظة طولكرم.

وبلغ عدد العاطلين عن العمل حسب تعداد عام 2007 حوالي 9300 شخص، حيث بلغت البطالة 20.4% مقارنة مع محافظات الضفة الغربية<sup>2</sup>.

#### • الأراضي والنشاط الزراعي

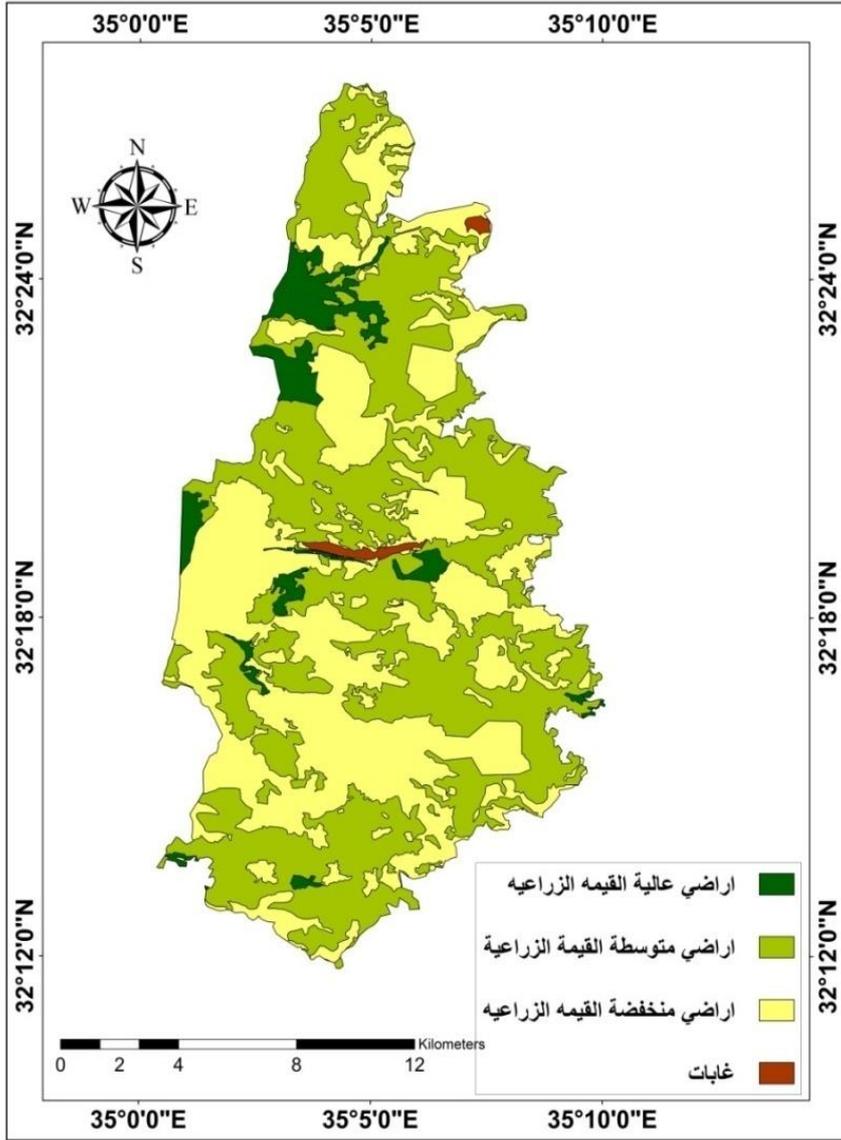
بلغت مساحة الأراضي في محافظة طولكرم لعام 2010 حوالي 246 كم<sup>2</sup>، منها 83.6 كم<sup>2</sup> مساحات مزروعة، وتشكل 34.0% من مساحة المحافظة الكلية. و 9.4% من مساحة الأراضي الزراعية في الضفة الغربية، حسب التعداد الزراعي 2009-2010<sup>3</sup>. وتعتبر المحافظة منطقة زراعية بالدرجة الأولى، وتشتهر بزراعة الأشجار المثمرة وخاصة شجر الزيتون بالإضافة إلى الحمضيات واللوزيات، وتشمل المحافظة على عدد كبير من الدفيئات البلاستيكية لزراعة الخضروات المروية. يلاحظ من خلال الخريطة رقم (9) أنواع الأراضي من حيث القيمة الزراعية، حيث تحتوي المحافظة على أربعة أنواع من الأراضي وهي كالتالي :-

<sup>1</sup> الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة طولكرم الإحصائي السنوي (2)، مرجع سابق، ص 32.

<sup>2</sup> أبو صاع، إسراء صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005-2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، مرجع سابق، ص 40.

<sup>3</sup> الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة طولكرم الإحصائي السنوي (3)، نيسان، أبريل، 2011، ص 44.

- أراضي عالية القيمة الزراعية:- وتبلغ مساحتها حوالي 13.039 كم<sup>2</sup> ، وتنتشر بمناطق مختلفة بالمحافظة بمساحات قليلة، بنسبة 5.3% من مساحة المحافظة، وتحتوي هذه الأراضي على الحمضيات والخضراوات والبيوت البلاستيكية وتنتشر شمال غرب المحافظة في سهل الشعراوية، وفي غرب مدينة طولكرم.
- أراضي متوسطة القيمة الزراعية :- حيث تبلغ مساحتها حوالي 123.967 كم<sup>2</sup>، موزعة على جميع أراضي المحافظة بنسبة 50.4 % من أراضي المحافظة، وغالبية أراضيها يحتوي على أشجار الزيتون واللوزيات.
- أراضي منخفضة القيمة الزراعية :- وتبلغ مساحتها حوالي 107.548 كم<sup>2</sup>، بنسبة 43.7% من أراضي المحافظة، وتنتشر في جميع أنحاء المحافظة.
- الغابات :- تشغل نسبة ضئيلة من أراضي المحافظة، حيث تبلغ مساحتها حوالي 1.457 كم<sup>2</sup>، بنسبة 0.6% من المحافظة، وتنتشر في مخيم نور شمس على الشارع الرئيسي، وفي بلعا، مساحة صغيرة على أراضي قرية النزلة الشرقية شمال شرق المحافظة.



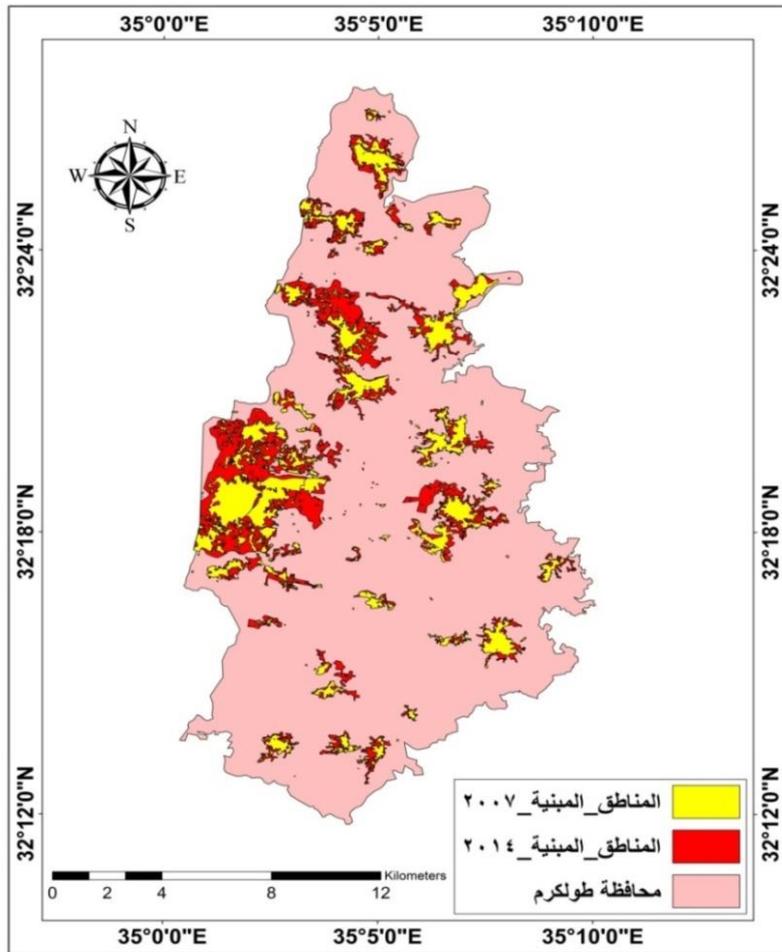
خارطة رقم (9) تصنيف الأراضي الزراعية في المحافظة

المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصرف من الباحث.

### 3- التطور العمراني للمحافظة :-

على الرغم من الظروف السياسية والاقتصادية الصعبة التي تعيشها الضفة الغربية ومنها محافظة طولكرم، إلا أنها تشهد حركة عمران وبناء سريعة، تشمل النشاط العمراني والتجاري والصناعي، فانتسعت الأسواق وعلت المباني، واحتل قطاع البناء مركزا هاما في المحافظة. وهناك زيادة واضحة في نسبة ومساحة التجمعات السكانية في المحافظة خلال فترة الدراسة، فبطبيعة الحال عندما تحدث زيادة في عدد السكان تحدث زيادة في مساحة الأراضي التي يتم البناء عليها، وبالتالي يؤثر على مساحة الغطاء النباتي في المحافظة.

وشهدت محافظة طولكرم خلال فترة الدراسة (2000 - 2015) تطورات شملت كافة مناحي الحياة، وبالتالي أثرت على وضع العمران فيها. فمثلاً في عام 2000 تم تشييد جدار الفصل العنصري من قبل الاحتلال الإسرائيلي والذي التهم مساحات من أراضي المحافظة، وخلال فترة الانتفاضة تم هدم العديد من المنازل من قبل الاحتلال الإسرائيلي ثم تم إعادة بنائها بعد ذلك وخصوصاً في مدينة طولكرم ومخيماتها، مما أسهوا في الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، وكذلك التطور الاقتصادي ساهم في زيادة العمران في المحافظة.



خارطة رقم (10) التطور العمراني في المحافظة لعامي 2007-2014

المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصريف من الباحث.

#### 4- الوضع السياسي للمحافظة :-

كان للوضع السياسي أثر سلبي كبير على محافظة طولكرم شأنها شأن بقية المحافظات في فلسطين على مر الزمان، من خلال مصادرة الأراضي وإقامة المستعمرات وجدار الفصل

العنصري والمصانع الإسرائيلية، وما تبع ذلك من تخريب وتدمير للبنية التحتية ومصادرة الأراضي الزراعية الخصبة.

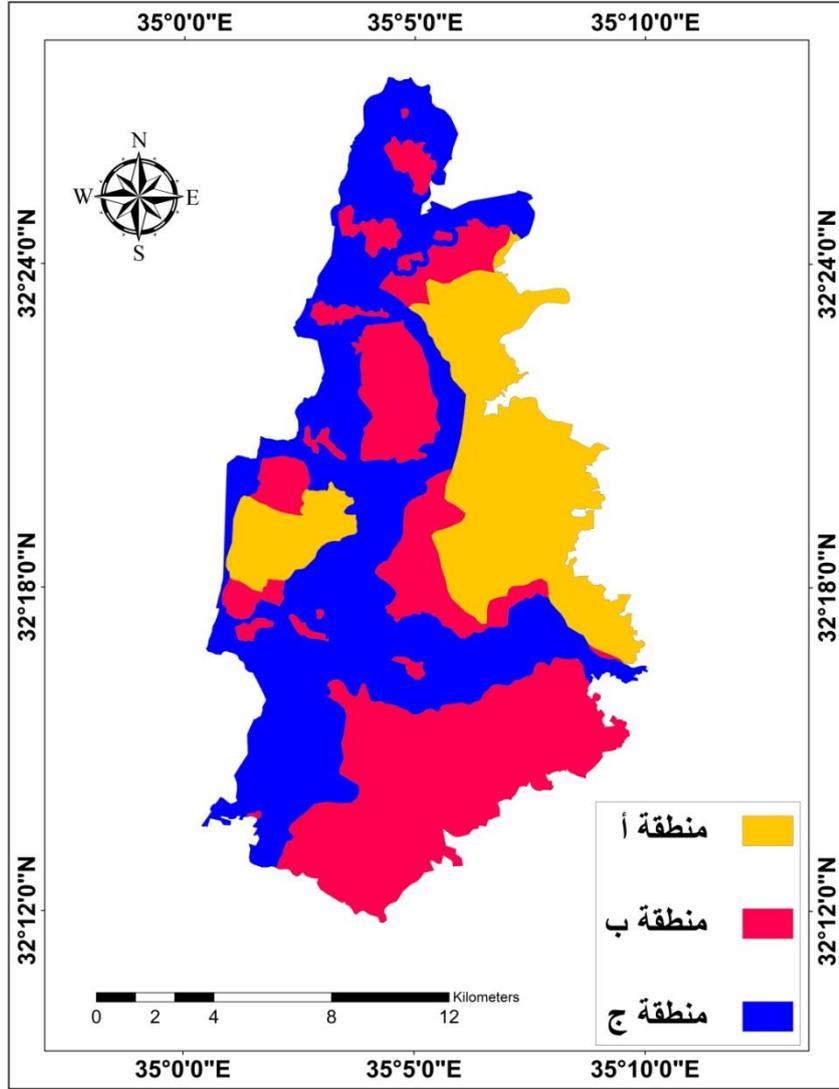
• التقسيم الجيو سياسي حسب اتفاقية أوسلو :-

عانت محافظة طولكرم من التقسيم السياسي الذي جاءت فيه اتفاقية أوسلو، وخاصة أن أغلب المناطق في المحافظة هي أراضي (C) وهي مناطق تخضع عسكريا وإداريا لسلطات الاحتلال، يليها مناطق (B) وهي مناطق تخضع إداريا للسلطة الوطنية الفلسطينية وعسكريا لسلطات الاحتلال، ثم مناطق (A) وهي مناطق تخضع عسكريا وإداريا للسلطة الوطنية الفلسطينية، كما يلاحظ في الجدول التالي حيث تحتل أعلى نسبة الأراضي التي تسمى مناطق سي يليها مناطق بي ثم مناطق أ.

جدول رقم (6) مساحات مناطق A.B.C ونسبتها في محافظة طولكرم

اسم المنطقة	مساحتها كم <sup>2</sup>	النسبة %
مناطق A	56.1	22.8
مناطق B	88.0	35.7
مناطق C	102.1	41.5
المجموع	246.2	%100

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي، والخارطة رقم (11).



خارطة رقم ( 11 ) التقسيم الجيو سياسي في محافظة طولكرم

المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصرف من الباحث.

• جدار الفصل العنصري :-

أقامت سلطات الاحتلال جدار الفصل العنصري في عام 2002، واستولت على مساحات زراعية خصبة في المحافظة، وبذلك خسرت المحافظة مساحات كبيرة من أراضيها وخاصة الأراضي الزراعية وقطع أشجار الزيتون، ومثال على ذلك ما تعرضت له قرية نزلة عيسى شمال المحافظة، وحسب إحصائية 2007 تم الاستيلاء على حوالي 300 دونم من الأراضي الزراعية، وتدمير ما يقارب 1990 شجرة زيتون مثمرة، وعزل 524 دونم خلف الجدار، وتدمير 10 دونمات من الزراعة المحمية، و90 دونم من أشجار الحمضيات.

بالإضافة إلى الاستيلاء على 10 آبار مائية منتجة في المحافظة، و17 بئراً بين محافظتي طولكرم وقلقيلية مما يحد من قدرة الفلسطينيين على استخراج المياه، وإدارة المصادر المائية<sup>1</sup>.

● المستعمرات الإسرائيلية :-

كان من سياسات الاحتلال الإسرائيلي في احتلال فلسطين إقامة المستعمرات وطرد السكان الأصليين، واستغلال المصادر الطبيعية لصالحهم، وكان لمحافظة طولكرم نصيب من إقامة المستعمرات على أراضيها، حيث أقيمت 3 مستعمرات في المحافظة وهي كالتالي:-

- مستعمرة افني حيفتس:- أقيمت في 1987 على أراضي قرية شوفة، وفي 1990 تحولت إلى مستعمرة دائمة، بلغت مساحتها 750 دونماً، ثم توسعت على حساب الأراضي الزراعية حيث بلغت في 2005 حوالي 1766.6 دونم، وتوسعت في 2011 لتصبح مساحتها حوالي 1768.5 دونم.

- مستعمرة سلعت :- وهي مستعمرة زراعية تبعد 1كم عن خط الهدنة، أقيمت على أراضي قرية كفر صور جنوب المحافظة، حيث تم مصادرة 1300 دونم لإقامتها، وبلغت مساحتها في 2011 حوالي 1.075 كم<sup>2</sup>.

- مستعمرة عيناب :- أقيمت عام 1981، على أراضي مصادرة من رامين و كفراللد وبيت ليد شرق طولكرم، وتصل هذه المستعمرة بخط الهدنة عند مدخل مدينة الطيبة العربية، عبر شارع التقافي طوله 12كم، تم شقه على حساب أراضي قرى شوفة وسفارين وبيت ليد و رامين، وتعتبر المناطق الجانبية للشارع مناطق عسكرية كارتداد امني. وبلغت مساحتها علم 2011 حوالي 775.683 دونماً.

- المنطقة الاستيطانية الصناعية في محافظة طولكرم:- والتي تسمى براعم السلام، بدأ العمل بها عام 1983م بأول مصنع وهو مصنع جيشوري والذي طرد من إسرائيل للآثار البيئية السلبية التي يسببها للسكان، يقع غرب مدينة طولكرم وهذا المصنع ينتج الأسمدة الكيماوية

<sup>1</sup> ملحيس، غانية، جدار الفصل العنصري الإسرائيلي، مجلة الدراسات الفلسطينية، المجلد 14، العدد 55، 2003، ص 7-9.

المختلفة وتتالت المصانع الأخرى حتى بلغ عدد المصانع إلى 12 مصنع يعمل بها ما بين 450-750 حسب حاجة المصنع والمواسم<sup>1</sup>.

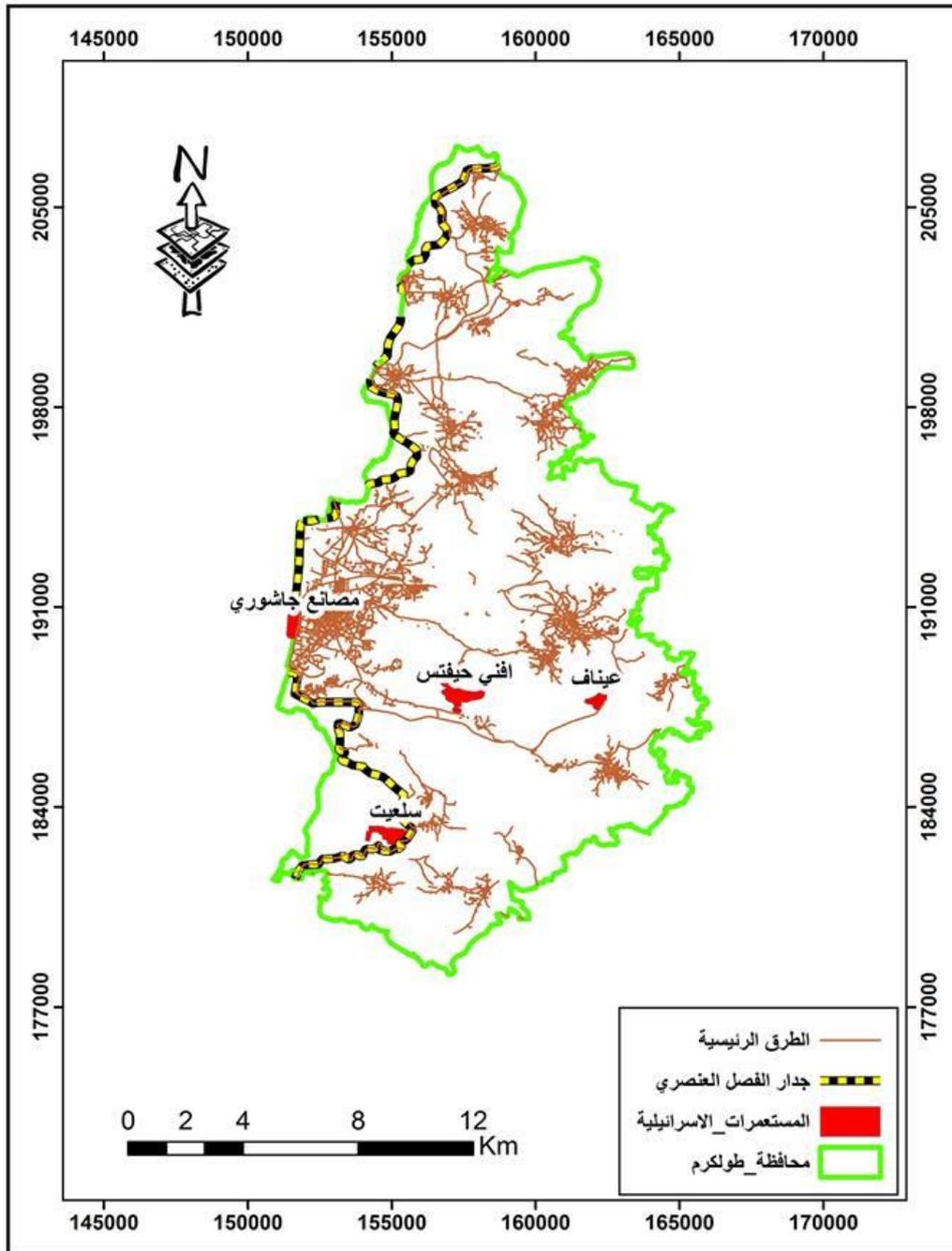
وفي مقالة نشرها مراد ياسين: يؤكد الدكتور سمير بشارت أستاذ الكيمياء البيئية والتحليلية في جامعة خضوري أن المصانع الإسرائيلية كأى منطقة صناعية لها مخلفات، والمخلفات ثلاثة أنواع، مخلفات سائلة ومخلفات صلبة ومخلفات غازية، فالمخلفات السائلة من المصانع الإسرائيلية لا يتم التعامل معها بشكل سليم ما يؤثر سلباً على المخزون الاستراتيجي من المياه الجوفية في منطقة طولكرم، كما تؤثر سلباً على الغطاء النباتي والحياة البرية في المحافظة. ويرى بشارت أن المشكلة الأخطر تكمن في الملوثات الغازية، والمعلومات المتوفرة من العمال الفلسطينيين الذين يعملون في تلك المصانع أنها مصانع لدهانات ومصانع للدباغة والغازات والمبيدات، وهي تعتبر مصانع خطيرة وملوثة للبيئة إن لم يتم التعامل معها من خلال منظومة السلام والصحة البيئية.

ويضيف: المشكلة الرئيسية في الملوثات الهوائية وهي عبارة عن غازات كبريت وغازات نيتروجين وغازات أخرى تؤثر على طبقة الأوزون، وغازات أول أكسيد الكربون وثلاثي أكسيد الكربون، وتأثير هذه الغازات سلبي جداً إذا تجاوز وجودها بنسب محدودة تؤثر على صحة الإنسان وبشكل رئيسي أمراض الجهاز التنفسي والعيون والجلد، وتعتبر مصدراً رئيسياً للإصابة بالسرطانات، كما أن هذه الغازات لها آثار سلبية أخرى على النباتات والحديد والمنشآت المختلفة، كما تسبب ضيقاً في التنفس لدى المواطنين المقيمين بالقرب منها لا سيما في فترات المساء عندما ينشط بها الهواء<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> أبو صاع، إسرائ صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية \ استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005-2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، مرجع سابق، ص82-99.

<sup>2</sup> مقالة بعنوان "جيشوري الإسرائيلية.. مصانع الموت تقتل الحياة في طولكرم"، حياة وسوق، مراد ياسين، الرابط الإلكتروني : [http://www.alhaya.ps/arch\\_page.php?nid=213176](http://www.alhaya.ps/arch_page.php?nid=213176)، تاريخ الزيارة 11-10-2016\24:8م.



خارطة رقم ( 12 ) جدار الفصل العنصري والمستعمرات الإسرائيلية في محافظة طولكرم  
المصدر: بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطيني (جيومولج)، بتصريف من الباحث.

## الفصل الثالث

### أهم نظم تصنيف استعمالات الأراضي في العالم

- مصطلحات الفصل.
- أهم نظم استعمالات الأراضي العالمية.
- 1- نظام تصنيف التربة Soil Classification System.
- أهم نظم استعمالات الأراضي القومية.
- 1- نظام استعمالات الأراضي الأمريكي USGS.
- 2- نظام استعمالات الأراضي الأوروبي (CORINE).
- 3- نظام تصنيف استخدام الأرض الموحد.
- 4- نظام تصنيف استعمالات الأراضي الخاص باللجنة الاقتصادية لأوروبا .ECE
- 5- نظام تصنيف استعمالات الأراضي الفلسطيني.
- نظام استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة (محافظة طولكرم).

## الفصل الثالث

### نظم استعمالات الأراضي

#### مصطلحات الدراسة :-

- استعمالات الأرض Land Uses :-  
التوزيع المكاني لوظائف المدينة (سكني، زراعي، صناعي، تجاري) كما أنه يعرف على أنه توزيع الأنشطة الإنسانية في إطار عمراني بمراعاة الاحتياجات المختلفة لكل استعمال .  
ويقصد به الغاية الاقتصادية أو الاجتماعية لاستخدام الأرض مثل المساكن، الصناعة والأغراض التجارية الزراعية والغابات والترفيه والمحميات وغيرها، ويمكن ربط استخدام الأرض بغطاء الأرض ويمكن التعرف على استخدام الأرض من خلال غطاء الأرض أو العكس.
- الغطاء الأرضي Land Cover :-  
وهو الحالة الطبيعية لسطح الأرض والطبقة السطحية المباشرة للأرض من حيث المحاصيل والجبال والأشجار والغابات.  
ويقصد به المحتوى السطحي الفيزيائي والبيولوجي (الحيوي) للأرض فهو وصف فيزيائي للحيز الموجود حسب ما يشاهد من غطاء بيولوجي فيزيائي طبيعي على سطح الأرض، ويشمل مختلف الأنماط الفيزيائية والبيولوجية مثل الغطاء النباتي، الرمال، الصخور والمسطحات المائية.
- تصنيف استعمالات الأرض Land Uses Classification :-  
هو تجميع الاستعمالات متشابهة الخصائص في مجموعه واحدة وهذا التجميع يجب أن يتم على أسس محددة تتلائم مع أهداف الدراسة وخصائص المكان الذي يتم تصنيف استعمالات الأراضي في<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>. رداد، خميس، استخدامات الأراضي، المهمة التدريبية حول إحصاءات البيئة والمياه، الخرطوم، السودان، 2-4 تشرين الثاني/نوفمبر، 2010، ص1.

أولاً: أهم نظم استعمالات الأراضي على المستوى الدولي .

• نظام تصنيف التربة Soil Classification System :-

اهتم أول نظام لتصنيف استعمالات الأرض بالاستعمالات على المستوى العالمي والذي أنتج بواسطة المنظمات الدولية كمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) Food and Agriculture Organization (FAO) في الخمسينات وذلك للمساعدة في التعرف على مدى قدرة وملائمة الأرض لنمو مختلف الأنواع من المحاصيل وكذلك لتصنيف الاستعمالات الزراعية والغابات التي تشغل مساحات واسعة من الأراضي، وضم هذا التصنيف أربعة فئات من الاستعمالات وهي:

- المحاصيل.

- الحشائش.

- الغابات.

- الأراضي التي تضم المساحات العمرانية.

ثم قامت (الفاو) بإنتاج نظام آخر يضم خمس فئات أخرى وهي :-

- المحاصيل.

- المروج.

- الغابات.

- الأراضي غير المستغلة ولها إمكانية إنتاجية.

- المناطق المبنية<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> . محاضرات الاستشعار ع بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، الدكتور أحمد رأفت، الفصل الدراسي الأول 2014-2015.

ثانياً: أهم نظم استعمالات الأراضي على المستوى القومي **National Scale**.

## 1- نظام تصنيف هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) United States

--: Geological Survey

قام بإعداد هذا التصنيف أندرسون ويعتبر من أكثر تصنيفات استخدام الأرض شهرة وتطبيقاً في الولايات المتحدة وخارجها ويتكون هذا التصنيف من أربعة مستويات من الاستخدامات وترك المستويين الثالث والرابع مفتوحين من أجل إضافة أي فروع تفصيلية. كما هو موضح في الجدول رقم (7)<sup>1</sup>.

### جدول رقم (7) تصنيف هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية لاستعمالات الأرض

110- الأراضي السكنية	
111- مناطق سكنية ذات كثافة منخفضة.	112- مناطق سكنية ذات كثافة متوسطة.
113- مناطق سكنية ذات كثافة عالية.	114- مساكن مفتوحة.
115- سكن متعدد اقل من طابقين.	116- سكن متعدد أكثر من طابقين.
117-سكن مختلط.	
120- التجارة والخدمات	
121- تجارة التجزئة والخدمات.	122- تجارة جملة وخدمات.
123- مكاتب وخدمات مهنية.	124- فنادق.
125- مراكز ثقافية.	126- تجارة وخدمات مختلطة.
130- الصناعة	
131- صناعات خفيفة.	132- صناعات ثقيلة.
133- صناعات إستراتيجية.	134- تحت الإنشاء.
140- النقل	
141- المطارات والفنادق.	142- السكك الحديدية.
143- الباصات والشاحنات.	144- طرق رئيسية سريعة.
145- خدمات وموانئ.	146- خدمات مواقف.
150- الاتصالات والخدمات	
151- الطاقة (الكهرباء والغاز).	152- وحدات المياه.

<sup>1</sup>أبو حسان، صالح أحمد، المخططات التنظيمية وواقع استعمالات الأراضي في مدينة دورا (محافظة الخليل)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية ، 2004، ص 40-44.

153- المجاري وخدمات المعالجة.	154- مواقع تجميع النفايات.
160- خدمات مؤسسية	
161-خدمات تعليمية.	162- خدمات دينية.
163-خدمات صحية.	164- خدمات عسكرية.
165-خدمات إدارية.	166- مقابر.
170 الترفيه	
171- منتزهات وحدائق حيوانات.	172- شواطئ وسواحل.
173- ملاعب.	
180- نشاطات مختلطة.	
190- اراض مفتوحة	
191-اراض غير متطورة في الحضر.	192- اراض متطورة والاستخدام غير مبين.
210- المحاصيل والمراعي	
211- محاصيل حقلية.	212- مراعي.
220- فواكه ومشاتل وحدائق	
221- حمضيات.	222- أخرى غير حمضيات.
223- مشاتل.	
230- تربية حيوانات	
231- ماعز.	232- دواجن.
233- ماشية.	
240-زراعات أخرى	
241- أراضي زراعية غير مستغلة.	242- أخرى.
310- الأعشاب.	
320- شجيرات.	
330- أراضي هامشية.	
410- غابات دائمة الخضرة	
341- غابات صنوبرية.	324- غابات الأخشاب الحمراء.
434- أخرى.	
420- غابات نفضية.	

المصدر: أبو حسان، صالح أحمد، المخططات التنظيمية وواقع استعمال الأراضي في مدينة دورا (محافظة

الخليل)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

## 2- نظام استعمالات الأراضي الأوروبي CORINE (الكوريني)

بناء على اقتراح برنامج اللجنة الأوروبية لاستخدام النظام الكوري الذي كان هدفه جمع المعلومات عن حالة البيئة وحماية المصادر الطبيعية فيما يتعلق ببعض الموضوعات التي لها علاقة بالدول الأعضاء وقد قرر المجلس بناء على اقتراح اللجنة اعتماد هذا البرنامج في 27 حزيران 1985م.

والنظام الكوريني هو عبارة عن خريطة مقياس 1:100000 وحدة رسم الخرائط الحد الأدنى (MCU) من 250 دونم ودقة هندسية أفضل من 100 متر ويرسم البرنامج خريطة المشهد متجانسة أي أكثر من 75% من نمط له خصائص فئة معينة من التسميات .  
ونظام التصنيف الكوريني هو نظام تصنيف هرمي في 3 مستويات وكل مستوى يقسم إلى عدة فئات وأكثرها تفصيلاً هو المستوى الثالث الذي يتكون من 44 فئة كما يتضح من الجدول رقم (8)<sup>1</sup>:-

### جدول رقم (8) نظام تصنيف الأرض الكوريني

المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث
1. السطوح الصناعية.	1.1 منشآت عمرانية.	1.1.1 منشآت عمرانية متواصلة. 2.1.1 منشآت عمرانية غير متواصلة.
	2.1 صناعي، تجاري، نقل.	1.2.1 وحدات صناعية أو تجارية. 2.2.1 شبكة طرق وسكك حديدية وأراضي مرتبطة بذلك. 3.2.1 موانئ. 4.2.1 مطارات.
	3.1 مواقع، مناجم، ومكبات وبناء.	1.3.1 مناجم تنقيب عن المعادن . 2.3.1 مكبات للنفايات. 3.3.1 مواقع بناء.
	4.1 مناطق خضراء صناعية غير زراعية.	1.4.1 مناطق عمرانية خضراء . 2.4.1 مرافق رياضية.
2. مناطق زراعية.	1.2 مناطق زراعية.	1.1.2 أراضي زراعية غير مروية. 2.1.2 أراضي زراعية مروية بشكل دائم. 3.1.2 حقول أرز.

<sup>1</sup>. CORINE land cover. Part One – Methodology ، Published 31 Dec 1994، bage 21.

2.2 محاصيل دائمة.	1.2.2 كروم عنب. 2.2.2 زراعات أشجار فواكه ومزارع توت. 3.2.2 بساتين زيتون.
3.2 كلاً (مراعي).	1.3.2 كلاً (مراعي).
4.2 مناطق زراعية مختلفة.	1.4.2 محاصيل سنوية مرتبطة بالمحاصيل الدائمة. 2.4.2 أنماط فلاحية مركبة. 3.4.2 أراض مغطاة بالزراعة مع نباتات طبيعية (زراعية + شجرات صغيرة) 4.4.2 مناطق غابات زراعية.
3. غابات ومناطق شبه طبيعية.	1.3.3 غابات ذات أشجار عريضة الأوراق. 2.1.3 غابات ذات أشجار صنوبرية. 3.1.3 غابات خليطة.
2.3 شجيرات ومناطق عشبية.	1.2.3 مزارع طبيعية. 2.2.3 سبخات مائية وأراض جيدة. 3.2.3 نباتات صغيرة دائمة الخضرة ومقاومة للجفاف. 4.2.3 شجيرات غابات انتقالية.
3.3 مساحات مفتوحة مع قليل أو عدم وجود نباتات.	1.3.3 شواطئ، كثبان وسهول رملية. 2.3.3 صخور جرداء. 3.3.3 مناطق نباتات متفرقة. 4.3.3 مناطق محروقة. 5.3.3 مناطق ثلوج وانهار جليدية.
4. أراضي مبللة	1.4.1 أراضي مبللة داخلية. 2.1.4 أراضي الخث أو الرطب.
2.4 أراضي مبللة ساحلية.	1.2.4 مستنقع مالح. 2.2.4 ملاحات. 3.2.4 مسطحات المد والجزر الداخلية.
5. أجسام مائية.	1.5.1 مسارات مائية. 2.1.5 اجسام مائية.
2.5 ماء بحري.	1.2.5 بحيرات ساحلية. 2.2.5 مصبات. 3.2.5 بحار ومحيطات.

المصدر : CORINE land cover، Part One – Methodology ، Published 31 Dec 1994.

### 3- نظام تصنيف استخدام الأرض الموحد.

يعتبر من أول نظم تصنيفات استخدام الأرض باستخدام الصور الجوية مع انه لا يناسب استخدام الصور الجوية لكونه يمزج العناصر الطبيعية والأنشطة البشرية مع بعضها البعض، كما هو موضح في الجدول رقم (9)<sup>1</sup>.

#### جدول رقم (9) نظام تصنيف استخدامات الأرض الموحد

الاستخدام السكني	
- عائلة أو عائلتان.	- متعددة الوحدات.
- منازل مشتركة.	- مساكن ريفية منخفضة الكثافة.
الاستخدام الصناعي	
- صناعة خفيفة.	- نقل ومواصلات.
- صناعة ثقيلة (بيتر وكيموايات، مصافي).	- سكة حديد.
- مطار قاعدة جوية.	- طريق سريع، شوارع، مرافق.
الاستخدام التجاري والخدمات	
- مناطق تجارية (مركز تجاري واستعمال تجاري شريطي).	
- خدمات أخرى (طبية، تعليمية، دينية، مقابر).	
الاستخدام الترفيهي	
- منشآت ترفيهية (سينما، جولف، فروسية).	- مخيمات.
- مناطق ترفيهية مائية.	- حدائق ومنتزهات.
- حدائق وملاعب أطفال.	
مناطق إنتاجية ومناطق مكشوفة	
- مناطق زراعية.	- تربية مواشي ومراعي.
- غابات صنوبرية.	- تعدين.
- مناطق مكشوفة.	- مياه ومستنقعات.
- قيد الإنشاء.	- مناطق غير مستغلة.

المصدر: أبو صاع، إسراء صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية \ استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية.

<sup>1</sup>أبو صاع، إسراء، التغيرات في الغطاءات الأرضية \ استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية مرجع سابق، ص 59.

#### 4- نظام تصنيف استعمالات الأراضي الخاص باللجنة الاقتصادية لأوروبا Educational (ECE) Credential Evaluators.

إن نظام (ECE) المعياري لتصنيف استعمالات الأراضي يعتبر مزيجاً من الغطاء الأرضي ونشاطات الإنسان على الأرض، ويلاحظ فيه أن السمة الفيزيائية تسيطر على الأصناف الواقعة ضمن المستوى الأول من التصنيف وذلك بهدف التركيز على إنتاج إحصاءات حقيقية حول استعمال الأرض، وقد تم اختبار نسخة قديمة من هذا النظام بشكل دائم أو جزئي بمساعدة كل من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) واللجنة الاقتصادية لأوروبا (ECE) وبإجراء دراسة على النواحي الاقتصادية والإحصائية للغابات وكذلك بتعاون منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية Organization for Economic and Development (OECD)Co-operation and Development وذلك قبل تطويره بشكل نهائي. ويشمل التصنيف عدداً من الفئات كما يلي :-

##### 1- الأراضي الزراعية:-

- أ. الأراضي الصالحة للزراعة.
- ب. أراضي المحاصيل الدائمة.
- ت. أراضي المروج والمراعي الدائمة.
- ث. أراضي زراعية أخرى، لم تحدد في مكان آخر.
- ج. الأراضي المراحة.

##### 2- أراضي الغابات والأراضي الحرجية الأخرى:-

- أ. مجموع أراضي الغابات والأراضي الحرجية الأخرى، منها: مجموعات أشجار الأنواع الغريبة، وخاصة مجموعات الأشجار المعرضة للحرائق، وتشمل :-
  - الأراضي التي يمثل فيها إنتاج الأخشاب الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
  - الأراضي التي تمثل فيها الحماية والحفظ والاستخدام البيولوجي الوظائف الرئيسية.
  - الأراضي التي يمثل فيها الترويح الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- ب. أراضي الغابات الصنوبرية.
  - الأراضي التي يمثل فيها إنتاج الأخشاب الوظيفة الرئيسية المعترف بها.

- الأراضي التي تمثل فيها الحماية والحفظ والاستخدام البيولوجي الوظائف الرئيسية.
- الأراضي التي يمثل فيها الترويح الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- ت. أراضي الغابات غير الصنوبرية.
- الأراضي التي يمثل فيها إنتاج الأخشاب الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- الأراضي التي تمثل فيها الحماية والحفظ والاستخدام البيولوجي الوظائف الرئيسية.
- الأراضي التي يمثل فيها الترويح الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- ث. أراضي الغابات المختلطة.
- الأراضي التي يمثل فيها إنتاج الأخشاب الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- الأراضي التي تمثل فيها الحماية والحفظ والاستخدام البيولوجي الوظائف الرئيسية.
- الأراضي التي يمثل فيها الترويح الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- ج. أراضي حرشية أخرى.
- الأراضي التي يمثل فيها إنتاج الأخشاب الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- الأراضي التي تمثل فيها الحماية والحفظ والاستخدام البيولوجي الوظائف الرئيسية.
- الأراضي التي يمثل فيها الترويح الوظيفة الرئيسية المعترف بها.
- 3- الأراضي المبنية وما يتصل بها (باستثناء أبنية المزارع المتفرقة) :-
- أ. الأراضي السكنية :-
- الأراضي التي توجد بها أساساً مبانٍ من طابق واحد أو طابقين.
- الأراضي التي توجد بها أساساً مبانٍ من ثلاثة طوابق أو أكثر.
- ب. الأراضي الصناعية (باستثناء الأراضي المصنفة في ت أدناه).
- ت. الأراضي المستخدمة في المحاجر والحفر والمناجم وما يتصل بها :-
- لأغراض قطع الحث.
- في عمليات التعدين والاحتجار المكشوفة الأخرى.
- أغراض أخرى لم تحدد في مكان آخر.
- ث. الأراضي التجارية.

ج. الأراضي المستخدمة في الخدمات العامة (باستثناء مرافق النقل والاتصال والمرافق التقنية).

ح. الأراضي المستخدمة في أغراض مختلطة.

خ. الأراضي المستخدمة في النقل والاتصال :-

- الأراضي المستخدمة في الطرق.

- الأراضي المستخدمة في السكك الحديدية.

- الأراضي المستخدمة في المطارات وما يتصل بها من مرافق.

- الأراضي الأخرى المستخدمة في النقل والاتصالات، ولم تحدد في مكان آخر.

د. الأراضي المستخدمة في المرافق التقنية :-

- الأراضي المستخدمة في التخلص من النفايات.

- الأراضي المستخدمة في الإمداد بالمياه ومعالجة مياه النفايات.

- الأراضي المستخدمة في توليد وتوزيع الكهرباء.

- الأراضي المستخدمة في مرافق تقنية، ولم تذكر في مكان آخر.

ذ. الأراضي المستخدمة في الأغراض الترويحية والأراضي المكشوفة الأخرى :-

- المتنزهات، والمساحات الخضراء، وحدائق الهوايات، والمدافن.

- الأراضي الترويحية التي تشغلها أساساً مواقع إقامة المخيمات، أو المساكن الثانوية.

- لأراضي التي يجري البناء عليها حالياً.

- الأراضي المخصصة للبناء عليها مستقبلاً.

- أراضي أخرى لم تحدد في مكان آخر.

4- الأراضي المكشوفة الرطبة:-

أ. المستنقعات.

- مستنقعات الأراضي المرتفعة (المستنقعات النجدية).

- مستنقعات الأراضي المنخفضة (مستنقعات الأراضي الواطئة).

ب. التندرا الرطبة.

ت. الأراضي المكشوفة الجافة ذات الغطاء النباتي الخاص.

5- الأراضي المكشوفة الجافة ذات الغطاء النباتي الخاص:-

أ. الأراضي البور.

ب. التندرا الجافة.

ت. المراعي الجبلية :-

- المراعي المستخدمة لرعي الحيوانات الأليفة.

- المراعي غير المستخدمة لرعي الحيوانات الأليفة.

ث. أراضٍ أخرى لم تحدد في مكان آخر.

6- الأراضي المكشوفة التي لا يوجد بها غطاء نباتي، أو التي يوجد بها غطاء نباتي غير

ذوي أهمية :-

أ. الصخور العارية، والأنهار الجليدية، والثلج الدائم.

- الصخور العارية.

- الأنهار الجليدية، والثلج الدائم.

ب. الشواطئ الرملية، والكثبان، والأراضي الرملية الأخرى.

ت. أراضٍ أخرى لم تحدد في مكان آخر.

7- المياه:-

أ. المياه الداخلية، منها: في مناطق الموانئ

- المجاري المائية الطبيعية.

- المجاري المائية الصناعية.

- البحار الداخلية (المياه العذبة أو المياه المالحة)، والبحيرات، والبرك، وكتل المياه

الداخلية الساحلية.

- مجمعات المياه الصناعية.

- مياه داخلية أخرى، لم تحدد في مكان آخر.

ب. مياه المد، منها: في مناطق الموانئ

- البحيرات الضحلة الساحلية.

- مصاب الأنهار.

- مياه مدية أخرى، لم تحدد في مكان آخر<sup>1</sup>.

## 5- نظام تصنيف استعمالات الأراضي الفلسطيني.

فيما يلي نعرض نظام تصنيف استعمالات الأراضي المقترح للأراضي الفلسطينية والذي تم

تطويره من قبل الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني اعتماداً على نظام تصنيف اللجنة

الاقتصادية لأوروبا (ECE):-

1. الأراضي الزراعية:-

أ. الأراضي الصالحة للزراعة.

ب. أراضي المحاصيل الدائمة.

ت. أراضي المروج والمراعي الدائمة.

ث. أراضي زراعية أخرى، لم تحدد في مكان آخر.

ج. الأراضي المراحة.

2. أراضي الغابات والأراضي الحرجية الأخرى.

3. الأراضي المبنية وما يتصل بها (باستثناء أبنية المزارع المتفرقة):

أ. الأراضي السكنية.

ب. الأراضي الصناعية (باستثناء الأراضي المصنفة في ت أدناه).

ت. الأراضي المستخدمة في المحاجر والحفر والمناجم وما يتصل بها من مرافق.

ث. الأراضي التجارية.

ج. الأراضي المستخدمة في الخدمات العامة (باستثناء مرافق النقل والاتصال والمرافق

التقنية).

---

<sup>1</sup>. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2000. نظام تصنيف استعمالات الأراضي الفلسطينية. رام الله - فلسطين، ص 20-

- ح. الأراضي المستخدمة في أغراض مختلطة.
- خ. الأراضي المستخدمة في النقل والاتصالات.
- د. الأراضي المستخدمة في المرافق التقنية.
- ذ. الأراضي المستخدمة في الأغراض الترويحية والأراضي المكشوفة الأخرى.
4. الأراضي المكشوفة الرطبة.
5. الأراضي المكشوفة الجافة ذات الغطاء النباتي الخاص.
6. الأراضي المكشوفة التي لا يوجد بها غطاء نباتي، أو التي يوجد بها غطاء نباتي غير ذي أهمية.
7. المياه :-
- أ. المياه الداخلية.
- ب. مياه المد.
8. الأراضي المحتلة :-
- أ. الأراضي المصادرة.
- ب. الأراضي المستغلة للمستعمرات الإسرائيلية.
- ت. الأراضي الزراعية المستغلة من قبل الاحتلال الإسرائيلي.
- ث. الأراضي المستغلة للمواقع الإسرائيلية العسكرية<sup>1</sup>.

#### ثالثاً: تصنيف استعمالات الأرض في محافظة طولكرم :-

بالاعتماد على نظام تصنيف استعمالات الأراضي الفلسطيني والذي تبناه الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني وبالاعتماد على التصنيف الموجه للمرتبئات الفضائية صنفت استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم كالتالي حيث توصل الباحث إلى أن محافظة طولكرم تحتوي على أربعة مستويات كما يلي :-

---

<sup>1</sup> . الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2000. نظام تصنيف استعمالات الأراضي الفلسطينية. رام الله - فلسطين، ص25-26.

**المستوى الأول:-** حيث بلغ عدد الأصناف في هذا المستوى حوالي أربعة أصناف رئيسية شملت الأراضي الحضرية والمناطق المبنية، والأراضي الزراعية، وأراضي المحاجر والصخور.

**المستوى الثاني:-** وفي هذا المستوى بلغ عدد الأصناف حوالي سبعة أصناف وهي المناطق المبنية، الطرق، أشجار دائمة، محاصيل زراعية، أراضي حرجية، أراضي بور، وحشائش غير مداراة (أراضي العشب).

**المستوى الثالث :-** وشمل على عشرة أصناف رئيسية شملت المدن، القرى، طرق رئيسية، طرق فرعية، زيتون وفاكهة، حمضيات، بيوت بلاستيكية، خضراوات مكشوفة، أراضي محروثة، وأحراش.

### جدول رقم (10) تصنيف استعمالات الأرض في محافظة طولكرم

المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	
الأراضي الحضرية والمناطق المبنية	المناطق المبنية	المدن	
		القرى	
	الأراضي الزراعية	الطرق	طرق رئيسية
طرق فرعية			
محاصيل زراعية		أشجار دائمة	زيتون وفاكهة
		أراضي حرجية	حمضيات
محاجر	أراضي حرجية	بيوت بلاستيكية	
		خضراوات مكشوفة	
		أراضي محروثة	
	أراضي بور	أحراش	
		حشائش (أرض العشب)	
أراضي صخرية			

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات المرئيات الفضائية، ونظم استعمالات الأراضي الفلسطيني.

## الفصل الرابع

مقدمة في الاستشعار عن بعد

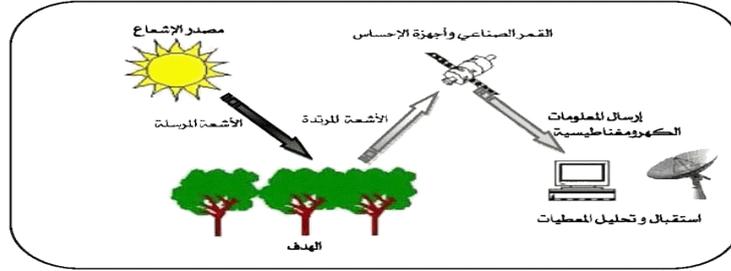
## الفصل الرابع

### مقدمة في الاستشعار عن بعد Remote Sensing

يعد استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد من الوسائل الحديثة الفعالة في دراسة الموارد الطبيعية (تربة، مياه، غطاء نباتي)، والتعرف على خصائصها وأماكن تواجدها، وتعد مرئيات الاستشعار عن بعد ذات أهمية كبيرة في الدراسات واستنتاج المعلومات منها لأنها تمثل سجلاً مرئياً للخصائص المجالية للمنطقة التي تغطيها الصورة خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها وهذه الخاصية جعلت استخدام صور الاستشعار عن بعد واسع الانتشار ومتعدد الاستخدامات في استنتاج البيانات، حيث تمكن من دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها وتغيرها عبر الزمن، وإعداد الخرائط الدقيقة التي تبين توزيعها والعلاقات المكانية بينها في المناطق التي يصعب الوصول إليها.

#### - مفهومه وعناصره :-

يعرف الاستشعار عن بعد بأنه علم يهتم بتجميع المعلومات عن سطح الأرض دون الاتصال المباشر معه، وذلك من خلال تحسس وتسجيل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة ومعالجتها وتحليلها وتطبيق هذه البيانات<sup>1</sup>.



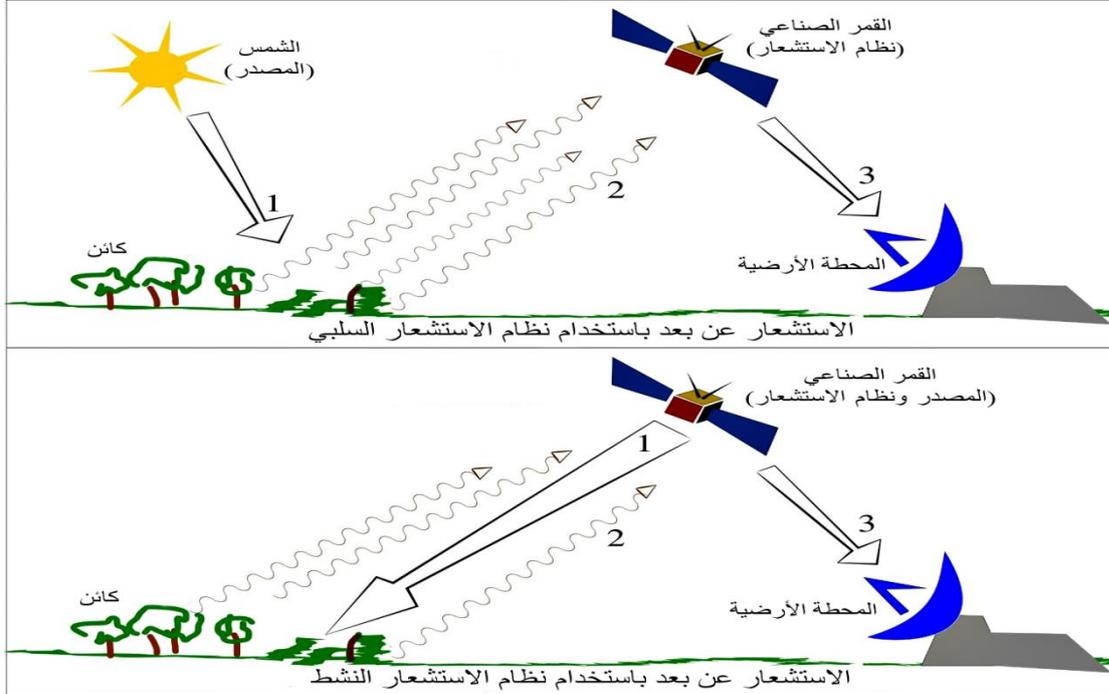
شكل رقم ( 2 ) : نموذج للاستشعار عن بعد

المصدر: [http://alamalgrafifa.blogspot.com/2016/12/blog-post\\_34.html](http://alamalgrafifa.blogspot.com/2016/12/blog-post_34.html)، عالم الجغرافيا والتقنيات الحديثة، تاريخ الزيارة يوم الجمعة، 6-16-2017، الساعة 2:25م.

وفي معظم تقنيات الاستشعار عن بعد فإن هذه العملية تشمل التفاعل بين الإشعاع الساقط والأهداف ذاتها. وهذه العملية يمكن توضيحها من خلال نظام من سبعة عناصر :-

<sup>1</sup>داوود، جمعة محمد، 2015 ، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص1.

1. مصدر طاقة :- يستلزم وجود مصدر طاقة ويتمثل بالإشعاع الكهرومغناطيسي كعنصر أساسي في النظام، وعلى أساس استقلال مصدر الطاقة عن المجس يتم تصنيف نظم الاستشعار عن بعد إلى نظم فعالة (النظم الإيجابية) وهي النظم التي تمتلك مصدر خاص للطاقة مثل الرادار، ونظم غير فعالة (النظم السلبية) وهي النظم التي تعتمد على الشمس.



شكل رقم ( 3 ) : الاستشعار السالب والموجب

المصدر : [http://alamalgrafia.blogspot.com/2016/12/blog-post\\_34.html](http://alamalgrafia.blogspot.com/2016/12/blog-post_34.html)، عالم الجغرافيا

والتقنيات الحديثة، تاريخ الزيارة يوم الجمعة، 6-16-2017، الساعة 25:2م.

2. الإشعاع والغلاف الجوي :- يتفاعل الإشعاع الكهرومغناطيسي في رحلته من المصدر إلى سطح الأرض والعكس مع الغلاف الجوي مما يؤثر على الإشعاع عند تفاعله مع سطح الأرض والتقاطه بواسطة المجس.

3. التفاعل مع مادة سطح الأرض :- عند وصول الأشعة إلى الأرض يختلف تفاعل الإشعاع مع الهدف باختلاف الخواص الفيزيائية والكيميائية والظروف المحيطة بالهدف، وأيضاً يعتمد على نوع الطاقة الواردة (فوق بنفسجية، مرئية، تحت حمراء).

4. المجس :- وفيه يتم تسجيل الطاقة المنعكسة والمنبعثة من الأرض بعد تفاعلها مع الهدف.

5. النقل والمعالجة :- وهنا يتم نقل الطاقة المسجلة بواسطة المجس إلى محطات استقبال أرضية لمعالجة هذه المعلومات وتحويلها إلى صور أو أعداد رقمية.
6. التفسير والتحليل :- وهنا يتم تفسير البيانات بواسطة أشخاص وبرمجيات حاسوبية متخصصة لاستنباط معلومات عن الأهداف التي سلطت عليها الطاقة.
7. التطبيقات :- الحلقة الأخيرة من عملية الاستشعار عن بعد وهي تطبيق المعلومات عن الهدف من أجل تفهم واضح لحالة الهدف، وإعطاء معلومات جديدة عن الهدف يصعب الحصول عليها بالطرق التقليدية، والمساعدة في حل مشكلة محددة<sup>1</sup>.

#### - مستشعرات الأقمار الصناعية :-

المستشعر Sensor هو جهاز يمكنه تسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية المنبعثة من الأرض، ويحب أن يكون موضوعاً على منصة platform لا تلامس الهدف أو هذا السطح، وتتعدد المنصات المستخدمة في الاستشعار عن بعد بحيث تكون موضوعة على الأرض أو في الجو أي داخل الغلاف الجوي (في بالون أو طائرة) أو في الفضاء أي خارج الغلاف الجوي (قمر صناعي أو مكوك فضائي)، وتستخدم المستشعرات الأرضية في تسجيل معلومات تفصيلية عن السطح بالمقارنة بالمستشعرات الجوية أو الفضائية، أما المستشعرات الجوية فغالباً ما تكون موضوعة في طائرات ذات أجنحة متزنة، ويتم استخدام الطائرات في تجميع وتسجيل معلومات تفصيلية<sup>2</sup>.

#### - خصائص الأقمار الصناعية :-

##### • المدار :-

لكل قمر صناعي مدار **orbit** يناسب الهدف من المستشعر الذي يحمله القمر الصناعي، وتختلف المدارات طبقاً لارتفاع **altitude** (ارتفاع المدار عن سطح الأرض) والتوجيه **orientation** والدوران **rotation** بالنسبة للأرض.

<sup>1</sup>محمد، وسام الدين، محاضرات في الاستشعار من بعد: مفاهيم وأساسيات، مركز أبحاث التنمية المستدامة، 2006-2007، ص3.

<sup>2</sup>داوود، جمعة محمد، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، مرجع سابق، ص19.

- **درجة الوضوح المكانية وحجم الخلية والمقياس :-**

تعتمد تفاصيل المرئية على درجة الوضوح المكانية spatial resolution لجهاز الاستشعار والتي تعرف بأنها مساحة أو حجم size أصغر ظاهرة يمكن تحسسها. وتعتمد درجة الوضوح المكاني للمستشعرات الايجابية على ما يسمى مجال الرؤية اللحظية IFOW. إن مرئيات الاستشعار عن بعد تتكون من مصفوفة من العناصر أو الخلايا Pixels، وهي أصغر وحدة على المرئية، وعادة تكون الخلايا مربعة وتمثل مساحة على المرئية، ومن المهم التفريق بين حجم الخلية ودرجة الوضوح المكاني، فهما لا يمثلان نفس الشيء في جميع الحالات<sup>1</sup>.

- **درجة الوضوح الطيفي :-**

يقصد بالدقة الطيفية Spectral Resolution المنطقة التي يمكن للمجس أن يجمع البيانات فيها، يضاف إلى ذلك تقسيم هذه المنطقة إلى نطاقات Bands. ويمكن تقسيم المجسات تبعاً لدقتها الطيفية إلى مجسات أحادية اللون panchromatic تجمع البيانات عن المنطقة وتسجله في نطاق واحد، ومجسات متعددة النطاقات Multispectral وهي تجمع البيانات من المنطقة وتسجلها في عدة نطاقات دون العشرة، مجسات عديدة النطاقات Hyper spectral وهي تقوم بجمع البيانات من المنطقة المنظورة وتسجل البيانات في عدد من النطاقات فوق العشرة وقد تصل إلى المئات. إن زيادة عدد النطاقات يعني ضيق المنطقة التي يغطيها كل نطاق من الطيف الكهرومغناطيسي مما يساعد على أن تقترب شكل البصمة الطيفية التي يرصدها المجس من شكلها المثالي.

- **درجة الوضوح الراديومترية :-**

يقصد بالوضوح الراديومتري عدد البتات Bits المستخدمة لتسجيل بيانات كل بكسل، والبيت Bit هو وحدة قياس للبيانات تمثل رقم زوجي Binary Digit وله قيمة من قيمتين (0، 1).

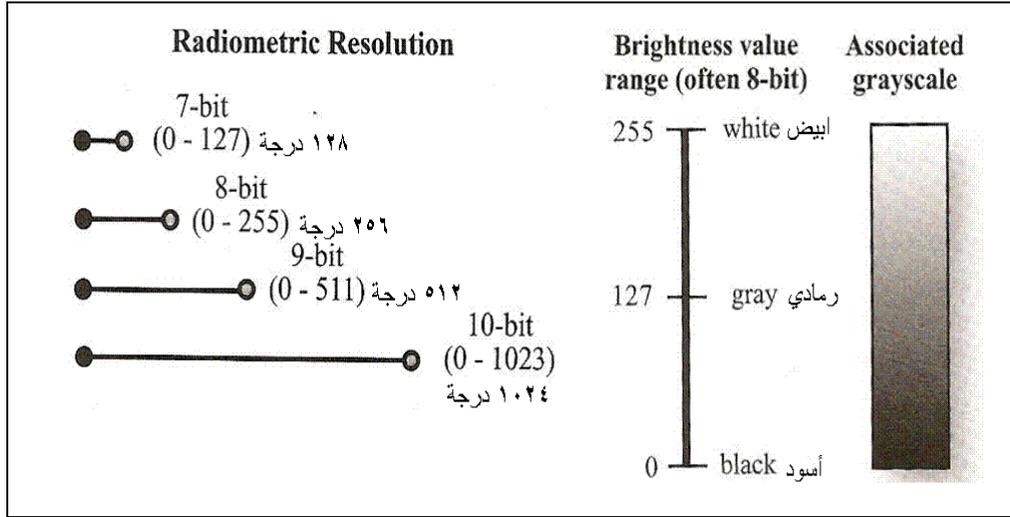
---

<sup>1</sup> داوود، جمعة محمد، 2015، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، مرجع سابق، ص 20-24.

فالوضوح الراديومتري لمرئية يصف قدرتها على التمييز بين الفروقات البسيطة جداً من الطاقة، فكلما زادت الدقة الراديومترية للمجس زادت درجة وضوح البيانات المسجلة بواسطة هذا المجس.

يتم تسجيل بيانات الطاقة من خلال أعداد موجلة تتراوح بين الصفر إلى أس محدد للعدد2، وهذا النطاق يقابل عدد البت Bit المستخدمة في ترميز الأرقام في النظام الثنائي binary format. وعادة ما يتم تمثيل بيانات المرئية باستخدام نطاق من درجات اللون الرمادي grey tones، حيث يكون اللون الأسود ممثلاً بالرقم صفر واللون الأبيض ممثلاً بالرقم الأقصى المتاح (مثل رقم 255 في البيانات ذات الثمانية بت).

وبمقارنة مرئية بدرجة وضوح راديومترية 2 بت بمرئية أخرى لها درجة وضوح راديومترية 8 بت فيمكننا رؤية أن هناك فروق كبيرة في مستوى التفاصيل بينهما<sup>1</sup>.



شكل رقم (4) الوضوح الراديومتري.

المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، الدكتور أحمد رأفت غضية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، الفصل الدراسي الأول 2015-2016.

#### • درجة الوضوح الزمنية :-

تعتبر درجة الوضوح الزمني Temporal resolution مهمة في الاستشعار عن بعد، والتي قد يطلق عليها موعد الزيارة visit date أو الزمن الدوري وهو الزمن اللازم للمنصة لزيارة نفس المنطقة من سطح الأرض مرتين متتاليتين، إن القدرة على تجميع مرئيات لنفس المنطقة من

<sup>1</sup> محمد، وسام الدين، محاضرات في الاستشعار عن بعد: مفاهيم وأساسيات، مرجع سابق، ص 9-10.

سطح الأرض في فترات زمنية متعددة تعد من أهم عناصر تطبيق معلومات الاستشعار عن بعد. فالخصائص المكانية للأهداف قد تتغير بمرور الزمن وهذا ما يمكن اكتشافه من خلال تجميع ومقارنة المرئيات متعددة الوضوح الزمني<sup>1</sup>.

- أنواع نظم الاستشعار عن بعد الخاصة برصد الظواهر الأرضية :-  
 نظام لاندسات Landsat.

هو نظام أمريكي، أنشأته الولايات المتحدة الأمريكية وبدأ العمل به منذ عام 1972 بإطلاق القمر الصناعي الأول في هذا النظام واسمه لاندسات1. لاندسات MSS :- وتبلغ ارتفاع مدار منصات هذا النظام حوالي 705 كم فوق سطح الأرض، وتبلغ مساحة الصورة المنتجة بواسطة مجس هذا النظام حوالي 185 كم\*175 كم. وتبلغ الدقة الوقتية للمنصات (3-1) هي 18 يوم، وحملت المنصات من (1-5) المجس الماسح متعدد الأطياف (MSS) Multispectral Scanner ، بينما لم تحمل المنصة رقم 6 و7 هذا المجس، حيث يقدم المجس MSS دقة مساحية تبلغ 79 متر.

#### جدول رقم (11) الخصائص الطيفية للماسح متعدد الأطياف MSS

المنطقة الطيفية	النطاق
0.5 - 6.0 ميكروميتر (الأخضر)	النطاق الأول
0.6 - 7.0 ميكروميتر (الأزرق)	النطاق الثاني
0.7 - 8.0 ميكروميتر (الأحمر)	النطاق الثالث
0.8 - 1.1 ميكروميتر (تحت الحمراء)	النطاق الرابع

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timeline>، تاريخ الزيارة 19-11-2016، الساعة 11:23م.

لاندسات TM :- حملت المنصات من (3-5) المجس Thematic Mapper (TM)، وبلغت الدقة المساحية لهذا المجس حوالي 30 متر، باستثناء النطاق السادس الذي تبلغ دقته المساحية حوالي 120 متر، وتبلغ الدقة الوقتية لهذا المجس حوالي 16 يوم.

<sup>1</sup> داوود، جمعة محمد، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، مرجع سابق، ص 28.

## جدول رقم (12) الخصائص الطيفية للمجس TM

النطاق	المنطقة الطيفية
النطاق الأول	0.45 - 52.0 ميكروميتر (الأزرق)
النطاق الثاني	0.52 - 60.0 ميكروميتر (الأخضر)
النطاق الثالث	0.63 - 0.69 ميكروميتر (الأحمر)
النطاق الرابع	0.76 - 9.0 ميكروميتر (تحت الحمراء القريبة المنعكسة)
النطاق الخامس	1.55 - 75.1 ميكروميتر (تحت الحمراء القصيرة)
النطاق السادس	10.4 - 12.5 ميكروميتر (تحت الحمراء الحرارية)
النطاق السابع	2.8 - 35.2 ميكروميتر (تحت الحمراء القريبة المنعكسة)

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timeline>، تاريخ الزيارة 19-11-2016، الساعة 11:44م.

**لاندسات ETM** :- لاندسات 6 كان يحمل على متنه مجس محسن باسم Enhanced Thematic Mapper (ETM)، ولكنه فشل.

**لاندسات ETM+** :- تم إطلاق لاندسات 7 في ابريل 1999، ويحمل على متنه مجس محسن باسم Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)، بلغت الدقة المساحية لهذا المجس 28.5 متر، ويعمل حالياً في المدار 5 و 7، وتم إضافة نطاق ثامن ليغطي المنطقة الطيفية من 0.52 - 0.9 ميكروميتر (الأخضر، الأحمر، وتحت الحمراء القريبة) بدقة مساحية 14.25 متراً<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>محمد، وسام الدين، محاضرات في الاستشعار من بعد: مفاهيم أساسية، مرجع سابق، ص 15-19.

### جدول رقم (13) الخصائص الطيفية للماسح +ETM

النطاق	المنطقة الطيفية (الطول الموجي)	الدقة
الأول	0.45 - 0.52 ميكروميتر (الأزرق)	30م
الثاني	0.52 - 60.0 ميكروميتر (الأخضر)	30م
الثالث	0.63 - 0.69 ميكروميتر (الأحمر)	30م
الرابع	0.77 - 90.0 ميكروميتر (تحت الحمراء القصيرة)	30م
الخامس	1.55 - 1.75 ميكروميتر (SWIR1 تحت الحمراء المتوسطة)	30م
السادس 1	10.40 - 12.50 ميكروميتر (تحت الحمراء الحرارية)	60م
السادس 2	10.40 - 12.50 ميكروميتر (تحت الحمراء الحرارية)	60م
السابع	2.09 - 2.35 ميكروميتر (SWIR2 تحت الحمراء المتوسطة)	30م
الثامن	0.52 - 0.90 ميكروميتر (Panchromatic بانكروماتيك)	15م

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timeline>، تاريخ الزيارة 20-11-2016،

الساعة 1:23م.

لاندرسات 8 **Operational Land Imager (OLI)**:- تم إطلاق القمر الصناعي 8 في فبراير 2013، ويحمل المتحسس الجديد Operational Land Imager (OLI) إلى مدار على ارتفاع 705 كم، وقد بلغت الدقة الوقتية لهذا القمر 16 يوم بزيادة 150 مشهد عن سابقه لاندرسات 7، وسيسمح هذا القمر بحدود التصوير بزوايا مختلفة وحسب الطلب لمناطق مختارة من الأرض مما يمكن استخدامها في عمل منظور مجسم منظور مجسم 3D لتلك المناطق المختارة. والمتحسس الجديد سيسجل الأشعة المنعكسة من سطح الأرض ضمن 11 نطاق في حين كان عدد النطاقات 8 في لاندرسات 7، سيكون هناك نطاق الأزرق العميق وهو نطاق جديد بطول موجي 433 - 455 مايكرون وسيفيد في دراسة السواحل إضافة إلى نطاقين حرارين Thermal Infrared Sensor (TIRS)، ونطاق خاص بدراسة طبقة الأيروسول.

جدول رقم (14) الخصائص الطيفية للمجس (Operational Land Imager (OLI)

النطاق	المنطقة الطيفية	الدقة
النطاق 1	0.43 - 45.0 ميكروميتر (السواحل)	30م
النطاق 2	0.45 - 51.0 ميكروميتر (الأزرق)	30م
النطاق 3	0.53 - 59.0 ميكروميتر (الأخضر)	30م
النطاق 4	0.64 - 67.0 ميكروميتر (الأحمر)	30م
النطاق 5	0.85 - 88.0 ميكروميتر (تحت الحمراء القريبة)	30م
النطاق 6	1.57 - 65.1 ميكروميتر (تحت الحمراء المتوسطة)	30م
النطاق 7	2.11 - 29.2 ميكروميتر (تحت الحمراء المتوسطة)	30م
النطاق 8	0.50 - 68.0 ميكروميتر (بانكروماتيك Panchromatic )	15م
النطاق 9	1.36 - 1.38 ميكروميتر (السحب السمحاق)	30م
النطاق 10	10.60 - 11.19 ميكروميتر (تحت الحمراء الحرارية)	100* (30) م
النطاق 11	11.50 - 12.51 ميكروميتر (تحت الحمراء الحرارية)	100* (30) م

المصدر: <sup>1</sup> <http://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/landsat-8-bands/>، زيارة الموقع يوم الأربعاء

2017-1-11، الساعة 12:00.

نظام سبوت SPOT

وهو نظام فرنسي بمشاركة أوروبية رمزية بدأ عام 1986، يبلغ ارتفاعه نحو 833 كم، الدقة الوقتية لهذا النظام حوالي 26 يوم، وتبلغ مساحة الصورة 60\*60 كم، والجيل الأول من هذا النظام شمل المنصات من 1-3، توقف سبوت 3 عن العمل في نوفمبر 1996 ولكن سبوت 1 و2 بقيا في الخدمة. وبدأ الجيل الثاني بإطلاق القمر الصناعي سبوت 4 في 1994.

نظام IRS

هو نظام تنتجه وتديره الهند، وتم طلاق أول قمر صناعي باسم IRS - 1A في عام 1988، أما آخر أقماره فكان في عام 1997، ويبلغ ارتفاع مدار هذا النظام حوالي 817 كم، وتبلغ مساحة الصورة الواحدة 140\*140 كم، ويحمل هذا القمر ثلاثة مجسات هي (LISS II).

أطلق القمر الصناعي IKONOS في سبتمبر 1999، مساحة الصورة في هذا النظام

11\*11 كم ، يحمل هذا القمر مجس يقوم بجمع البيانات في نمطين، نمط

Panchromatic، ونمط متعدد الأطياف<sup>1</sup>.

## - تصنيف المرئيات الفضائية Image Classification :-

يقصد بتصنيف المرئيات هو استخلاص معلومات من الطيف الكهرومغناطيسي لظاهرة معينة،

وهناك طريقتان تعد من أهم طرق التصنيف للصور المتعددة الأطياف :-

### 1- التصنيف المراقب (التصنيف الموجه) Supervised Classification :-

وهنا يقوم المفسر (المحلل للمرئية) بدور مهم باختيار عينات متجانسة على المرئية لأنواع

الغطاءات أو طبقات المعلومات المنشودة، ويطلق على هذه العينات اسم مناطق التدريب

Training areas. ويكون اختيار منطقة التدريب قائماً على معرفة المفسر بالمنطقة

الجغرافية لهذه المرئية وعن الغطاءات الأرضية الظاهرة على المرئية، ومن هنا فان المفسر

يقوم بمراقبة عملية التصنيف. ثم يتم استخدام المعلومات لكافة النطاقات في هذه المنطقة

لتدريب الكمبيوتر على كيفية تمييز المناطق المتشابهة لكل مجموعة أو فئة. وبعدها يقوم

الكمبيوتر من خلال برامج معينة متخصصة لتحديد البصمة الرقمية لكل منطقة تدريب، ثم

يقوم بتحديد أي فئة أقرب لكل خلية أو بكسل على المرئية، أي أننا في التصنيف المراقب

نقوم أولاً بتحديد طبقات المعلومات التي يتم استخدامها لاحقاً لتحديد الطبقات الطيفية التي

تمثلها<sup>2</sup>.

برامج معالجة الصور الرقمية مثل برنامج ERDAS وبرنامج ENVI وبرنامج الأرك جي

أي اس تتضمن العديد من الأساليب الإحصائية التي تستخدم في التصنيف المراقب ومنها

التصنيف بأسلوب الاحتمالية العظمى Gaussian Maximum Likelihood

Classifier، والتصنيف بأسلوب متوازيات السطوح Parallelepiped Classifier

والذي يسمى أحياناً بتصنيف الصندوق Box Classifier، والتصنيف بأسلوب المسافة

<sup>1</sup>محمد، وسام الدين ، محاضرات في الاستشعار من بعد: مفاهيم أساسية، مرجع سابق، ص 19-22.

<sup>2</sup>. داوود، جمعة محمد ، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، مرجع سابق، ص 79-80.

الأقصر من الوسط Minimum Distance-to-mean Classifier، والتصنيف  
بأسلوب Mahalanobis Distance Classifier.

التصنيف بأسلوب الاحتمالية العظمى Gaussian Maximum Likelihood

–:Classifier

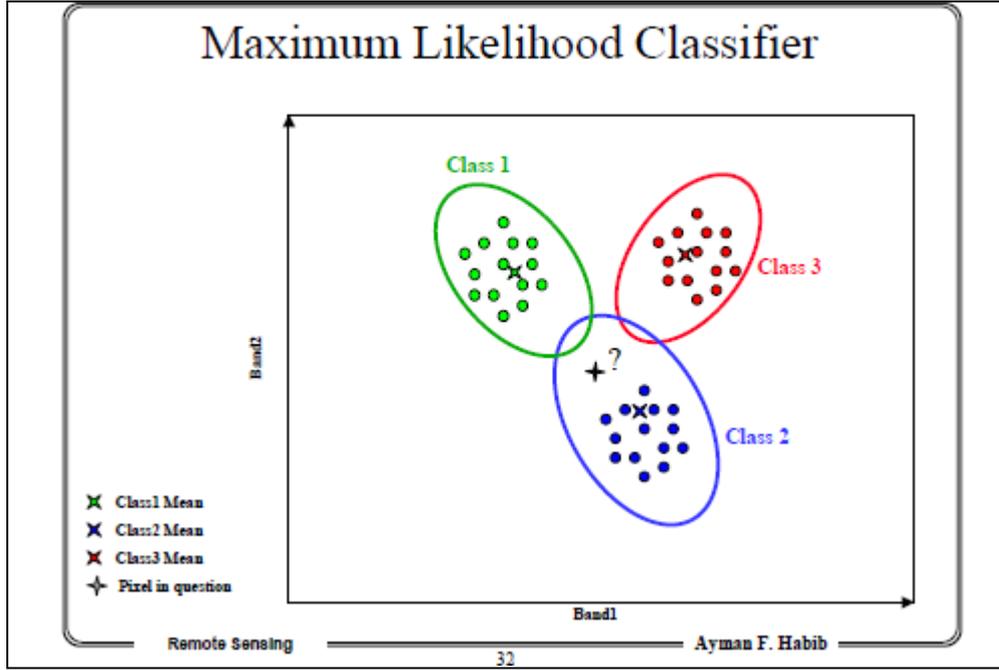
تُحسب بهذا الأسلوب قيم الاحتمالية (probabilities) لكل خلية من خلايا الصورة، وعليه  
فإن تطبيق هذا الأسلوب يحتاج إلى عمليات حسابية طويلة نسبياً خاصةً إذا كانت النطاقات  
المستخدمة في التصنيف كثيرة.

أسلوب الاحتمالية العظمى مبني على افتراض أن بيانات مناطق التدريب لفئات التصنيف  
يكون توزيعها في المدرجات التكرارية من نوع التوزيع الطبيعي (normal distribution).  
بناءً على الافتراض السابق تستخدم بيانات مناطق التدريب لحساب المتوسطات (means)  
والتباين (variances) لفئات التصنيف. وتستخدم المتوسطات والتباين لفئات التصنيف  
لحساب قيم الاحتمالية (probabilities) لكل خلية من خلايا الصورة لتحديد فئتها.

يعد هذا الأسلوب من أفضل الأساليب الإحصائية للتصنيف إذاً يكون للبيانات توزيع  
طبيعي. وعليه فإن هذا الأسلوب هو الخيار التلقائي في بعض برامج معالجة صور  
الاستشعار عن بُعد مثل برنامج ERDAS وبرنامج أرك جي أي اس<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [https://faculty.ksu.edu.sa/geography-alsaleh/GEOG503/geog503\\_lecture9.ppt](https://faculty.ksu.edu.sa/geography-alsaleh/GEOG503/geog503_lecture9.ppt)، تاريخ الزيارة 5-



شكل رقم ( 5 ) التصنيف بأسلوب الاحتمالية العظمى

المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، الدكتور أحمد رأفت غضية، الفصل الدراسي الأول 2015-2016.

## التصنيف بأسلوب متوازي السطوح Parallelepiped Classifier (التصنيف بأسلوب

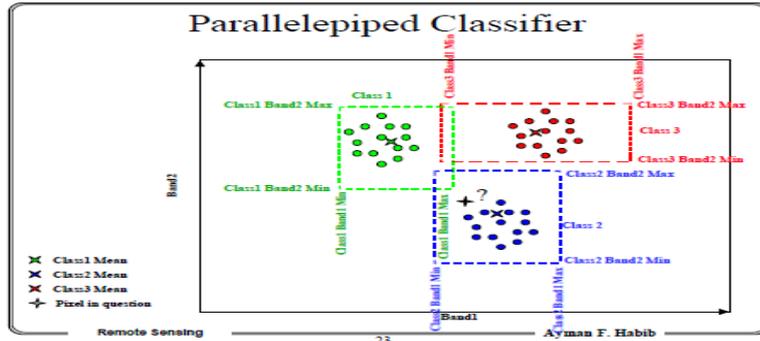
الصندوق ) :-

يطلق على هذا الأسلوب تصنيف الصندوق Box Classifier إذا كان للبيانات المستخدمة بعدين فقط، أما إذا كانت البيانات المستخدمة متعددة الأبعاد فإنه يسمى تصنيف متوازي السطوح Parallelepiped Classifier.

لقد بُني هذا الأسلوب على تحديد المدى الطيفي لفئات التصنيف في الصورة، حيث يتم في مناطق التدريب Training Areas لكل فئة من فئات التصنيف تحديد أعلى وأدنى قيمة رقمية لكل نطاق من النطاقات المستخدمة. وبتحديد المدى الطيفي لكل نطاق في كل منطقة تدريب يمكن رسم حدود كل فئة من فئات التصنيف حسب موقعها على الرسم البياني كصندوق box يحيط بالقيم الرقمية فيها. وعليه فإن كل خلية صورة تقع داخل صندوق فئة معينة تصنف من هذه الفئة. في المقابل كل خلية صورة تقع خارج صناديق فئات التصنيف

تصنف على أنها مجهولة (غير معروفة) unknown ولا تنتمي للظواهر الجغرافية التي تمثلها مناطق التدريب.

في بعض الأحيان يحدث تداخل بين صناديق فئات التصنيف وفي مثل هذه الحالة يمكن إبعاد هذه البيانات من فئات التصنيف وتصنيفها على أنها مجهولة أو أن تصنف وفقا لمعيار معين.



شكل رقم (6) التصنيف متوازي السطوح

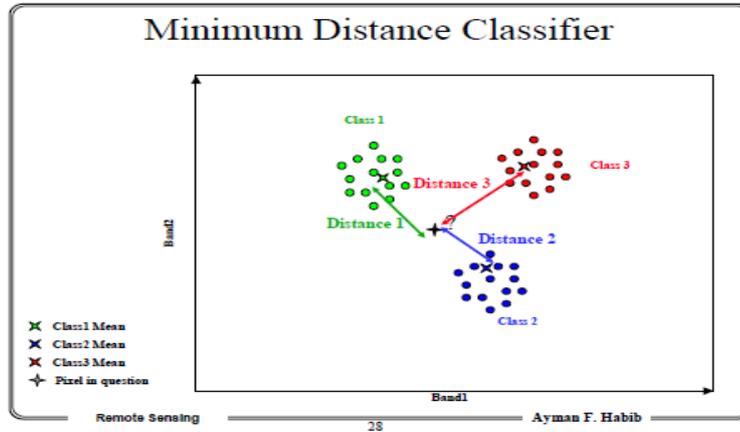
المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، الدكتور أحمد رأفت غضية، الفصل الدراسي الأول 2015-2016.

## التصنيف بأسلوب أقصر مسافة من الوسط Minimum Distance-to-mean Classifier

### :- Classifier

يعتمد أسلوب أقصر مسافة من الوسط على تحديد المتوسطات الطيفية لفئات التصنيف حيث يتم في مناطق التدريب Training Areas لكل فئة من فئات التصنيف حساب متوسطات القيم الرقمية لكل نطاق من النطاقات المستخدمة. وتحديد الوسط mean في كل فئة من فئات التصنيف تتم عملية التصنيف وفقا للمسافة على الرسم البياني بين مواقع قيم خلايا الصورة ومتوسطات فئات التصنيف. حيث تربط القيمة الرقمية في الصورة لفئة التصنيف التي تكون بأقصر مسافة إلى الوسط فيها. وإذا كانت القيمة الرقمية تبعد عن الوسط لفئات التصنيف بمسافة أبعد من مسافات التحليل المحددة فإنها تصنف ضمن فئة غير معروف

unknown. وتجب الإشارة إلى أن هذا الأسلوب قد لا يعطي نتائج تصنيف جيدة إذا تكون الفروق الطيفية بين الظواهر في الصورة قليلة<sup>1</sup>.



شكل رقم ( 7 ) التصنيف بأقصر مسافة.

المصدر: محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، الدكتور أحمد رأفت غضية، الفصل الدراسي الأول 2015-2016.

### التصنيف بأسلوب Mahalanobis Distance Classifier --

هذا الأسلوب لقياس المسافة، قدمه P. C. Mahalanobis في عام 1936م. ويعد من الأساليب الإحصائية المناسبة لتحديد درجة الشبه بين بيانات غير معروفة وبيانات معروفة. ويذكر أن التصنيف بهذا الأسلوب يشبه التصنيف بأقصر مسافة minimum distance، والاختلاف بينهما يتمثل في أن معادلة هذا الأسلوب تستخدم مصفوفة التباين المشترك covariance matrix<sup>2</sup>.

### 2- التصنيف غير المراقب (التصنيف غير الموجه) Unsupervised Classification:

في التصنيف الغير مراقب يحدث عكس ما يحدث بالتصنيف المراقب أي من دون مناطق التدريب وإنما من خلال تقسيم الحاسب الآلي للصورة بشكل مباشر. من حيث أن الطبقات

<sup>1</sup> حمادة، صفاء، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2010، ص 74-75.  
<sup>2</sup> SENSED DATA REMOTELY FOR CLASSIFICATION METHODS ، Brandt Tso, Paul Mather. 2009.

second edition, Boca Raton London New York

الطيفية يتم تجميعها أولاً طبقاً لمعلومات المرئيات فقط ثم لاحقاً يتم ملائمتها أو مزاجتها لطبقات المعلومات.

وتستخدم برامج كمبيوتر تسمى برامج التجميع Clustering algorithms لتحديد المجموعات الرقمية أو الإحصائية في البيانات. وعادة ما يحدد المفسر عدد المجموعات التي سيتم البحث عنها أو تصنيفها، وقد يحدد أيضاً الحدود الفاصلة بين هذه المجموعات والتغير داخل كل مجموعة. ويكون المنتج النهائي لهذه العملية التكرارية هو مجموعة من المجموعات أو الطبقات التي قد يرغب المفسر بدمجها معاً أو مجموعة من الطبقات التي يرغب في تقسيمها إلى طبقات فرعية لاحقاً، ومن ثم فإن التصنيف غير المراقب لا ينتهي بدون تدخل بشري، لكنه في نفس الوقت لا يبدأ بمعرفة تقسيم مبدئي للبيانات كما في التصنيف المراقب<sup>1</sup>.

يوجد في برامج معالجة صور الاستشعار عن بُعد الرقمية أكثر من أسلوب إحصائي يمكن استخدامها لإتمام عملية التصنيف غير المراقب. ومن أكثر الأساليب استخداماً أسلوب التصنيف بنظام الألوان الرئيسية (أزرق - أخضر - أحمر) RGB Clustering وأسلوب K-Means وأسلوب التصنيف بتنظيم البيانات ذاتياً من خلال الإعادة ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique).

#### - مؤشر التغير الطبيعي للغطاء النباتي NDVI :-

يعد مؤشر التغير الطبيعي للغطاء النباتي **Normalized Difference Vegetation Index** من المؤشرات الطبيعية الأكثر استخداماً في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية ودراسة الغطاء النباتي والحرائق والتصحر وانزلاقات التربة وغيرها من الظواهر الطبيعية، كما أنه يعد وسيلة لدراسة التغيرات التي تحدث على الغطاء النباتي على مر الزمن كما ويعطينا الحالة الصحية للنبات ويعطينا مقدار قيمة الغطاء النباتي في أي منطقة ونسبة نجاح المحصول أو فشله .

<sup>1</sup>. داوود، جمعة محمد، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، مرجع سابق، ص 80-81.

ويعد مؤشر NDVI أحد الأساليب المفيدة في مراجعة النبات، وهو أسلوب يعتمد على معادلة تبنى على العلاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة الحمراء المرئية (R) ومرد هذه العلاقة يعود إلى ارتفاع انعكاسية النبات في النطاق تحت الحمراء القصيرة وانخفاض انعكاسية النبات في نطاق الأشعة الحمراء المرئية، فالحزمة الثالثة التي تمثل الأشعة الحمراء بطول موجة ضوئية يتراوح من 0.63-0.60 ميكرومتر ويمكن من خلالها التمييز بين المناطق الجافة والخضراء، بينما الحزمة الرابعة والتي تمثل الأشعة تحت الحمراء القصيرة بطول موجة تتراوح من 0.76 - 0.90 ميكرومتر والتي يمكن من خلالها رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي والتمييز بين النبات والتربة والماء .

وهذه الانعكاسات الطيفية هي نفسها نسب على مدى انعكاس أشعة واردة في النطاق طيفي بشكل فردي وبالتالي فإنها تأخذ القيم بين صفر وواحد وهكذا فان مؤشر NDVI يكون بين 0،1 و0،-1 وعليه فان الخريطة المنتجة وفق مؤشر NDVI تصبح عبارة عن فئتين:

➤ تضم القيم التي قيمتها اكبر من صفر وتمثل المناطق الزراعية وتظهر على الخريطة المنتجة باللون الأبيض .

➤ تضم القيم التي تكون قيمتها اقل من صفر وتمثل المناطق غير الزراعية وتظهر على الخريطة ذاتها باللون الأسود .

ويتم حساب مؤشر NDVI بقسمة الفرق في عدد الخلايا لنطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة ونطاق الأشعة الحمراء المرئية على مجموع عدد الخلايا لنطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة ولنطاق الأشعة الحمراء المرئية<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Henik, Joshua John, Utilizing NDVI and remote sensing data to identify spatial variability in plant stress as influenced by management , Iowa State University, Ames, Iowa, 2012,bage30-

## - تقييم دقة التصنيف في المرئيات الفضائية:-

بعد عملية تصنيف المرئيات الفضائية رقمياً، لا بد من قياس مدى دقة التصنيف، وذلك من خلال مقارنة بيانات الخريطة المصنفة مع بيانات مرجعية. ويتم ذلك من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من التصنيف الرقمي مع مناطق الاختبار لكل نمط أرضي معلوم، حيث تم جمع مناطق الاختبار أثناء جمع بيانات مناطق التدريب إذ يتم الاحتفاظ ببيانات ثانوية لتقدير عملية التصنيف.

### أنواع دقة التصنيف المستخدمة في تقييم دقة تصنيف المرئيات الفضائية :-

1- الدقة الكلية Overall Accuracy :- ويتم فيها تقييم أنماط الأرض الطاهرة في المرئية

التي تم تصنيفها، ومن ثم مقارنتها بالمعلومات المرجعية التي تم رصدها من خلال العمل الميداني، وأيضاً يمكن حسابها عن طريق مصفوفة الخطأ.

وتحسب الدقة الكلية بقسمة مجموع قيم الخلايا القطرية على المجموع الكلي لقيم الخلايا.

2- الدقة الجزئية :- ويتم من خلاله التعرف على مدى تقدير دقة تصنيف البيانات بالنسبة لكل

نوع بشكل منفرد، حيث يمكن تقييم دقة التصنيف لكل غطاء أرضي بطريقتين كما يلي:-

✚ دقة المنتج Producer Accuracy :- ويقصد بها عدد الخلايا التي تمتلك تصنيفاً صحيحاً

في أنماط استخدام الأرض، حيث تعكس دقة المنتج أخطاء الحذف Omission Error

للخلايا التي تنتمي فعلياً للصنف كما حددت في الميدان من خلال المعلومات المرجعية.

ويمكن حساب دقة المنتج لكل نمط مستخدم عن طريق مصفوفة الخطأ من خلال رقم الخلية

القطري مقسوماً على العدد الكلي للعمود الواحد.

✚ دقة المستخدم User Accuracy :- ويقصد بها النسبة المئوية للخلايا المتنبأ بها أن

تكون نمط استخدام، والتي تم تثبيتها بالصنف الصحيح كما حددت من خلال المعلومات

المرجعية.

وتعكس دقة المستخدم ما يسمى بخطأ الإضافة Commission Error وتعني إمكانية

ارتكاب أخطاء في الخلايا المتنبأ بها للصنف الواحد، لان بعض الخلايا المتوقع تثبيته في

طبقة معينة قد تكون غير صحيحة.

ويمكن حسابها من خلال رقم الخلية القطري مقسوماً على العدد الكلي للصف الواحد<sup>1</sup>.

### مصفوفة الخطأ Error Matrix:-

تم جمع بيانات تقدير دقة التصنيف مع بيانات مناطق التدريب بنفس الفترة، حيث تم أخذ نقاط أرضية لكل نمط من أجل عملية التقييم وإيجاد مصفوفة الخطأ لدقة التصنيف. وللوصول لمصفوفة الخطأ تم مقارنة المرئية المصنفة مع البيانات المرجعية لأنماط الاستخدام الفعلي في المحافظة، التي تم الحصول عليها من العمل الميداني. وعند أخذ مناطق التدريب ونقاط المرجعية يجب أن تكون مماثلة لجميع أنواع الغطاء الأرضي في المحافظة، لأنه سيتم الاعتماد عليها في إنشاء مصفوفة الخطأ حتى نتمكن من تقييم عملية التصنيف بشكل دقيق.

ومن الطرق الإحصائية الأكثر شيوعاً والتي تستخدم مصفوفة الخطأ في تقييم عملية التصنيف ما يسمى بطريقة كبا الإحصائية **Kappa Statistic** وتعتمد هذه الطريقة على قياس التجاوب إلى جانب الاحتمالية في مقارنة تصنيف مع آخر مع الأخذ بعين الاعتبار جميع عناصر مصفوفة الخطأ، ويتم تفسير معادلة كبا بقيمتها، فدائماً قيمتها أقل أو تساوي 1، وقيمة 1 تساوي اتفاق الكمال والقيم أقل من 1 تعني ضمناً أقل من اتفاق الكمال، ومن النادر الحصول على اتفاق كامل<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> محاضرات الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح الوطنية، الدكتور أحمد رأفت، الفصل الأول للعام الدراسي 2015-2016م، فلسطين، نابلس.

<sup>2</sup> <http://www.pmean.com/definitions/kappa.htm>، تاريخ الزيارة 2-5-2017، يوم الثلاثاء، الساعة 12:00 م .

# Kappa Coefficient

$$k = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})}$$

$$\frac{(Total * Sum of Correct) - Sum of the all the (Row total * Column total)}{Total squared - Sum of the all the (Row total * Column total)}$$

شكل رقم ( 8 ) معادلة كاپا الإحصائية.

المصدر: <http://library.tamu.edu/>، تاريخ الزيارة 1-5-2017، يوم الاثنين، الساعة 2:00 م.

## الفصل الخامس

### تحليل المرئيات الفضائية وتصنيفها

- حساب مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم
- التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية في محافظة طولكرم
- العوامل المؤثرة في التغير في الغطاء النباتي
- دقة التصنيف
- التحليل والمناقشة

## الفصل الخامس

### تحليل المرئيات الفضائية وتصنيفها

حساب مؤشر التغير الطبيعي للنباتات الخضراء Calculation of the 

**Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) في محافظة طولكرم:-**

سبق وتحدثنا بفصول سابقة عن مؤشر (NDVI)، حيث يعد من أشهر الأساليب المفيدة في مراقبة النبات، ويعتمد في دراسته على معادلة تبنى على العلاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة الحمراء المرئية ومرد هذه العلاقة إلى ارتفاع انعكاسية النبات في النطاق تحت الحمراء القريب، وانخفاض انعكاسيتها على الأشعة الحمراء المرئية. تنحصر قيمة مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار النباتي (NDVI) من (0،-1 إلى 0،+1).

فالقيم السالبة تعتبر مؤشر لتدهور وانحسار الغطاء النباتي في المنطقة، حيث بلغت القيم السالبة لعام 2000م في محافظة طولكرم حوالي (-0.168) والقيم السالبة لعام 2015م (-0.42) وبذلك انخفضت القيم السالبة من -0.2 إلى -0.4 وهي نتيجة طبيعية لزيادة المناطق المستزرعة ونشاط مشاريع الاستصلاح الزراعي في المحافظة في فترة الدراسة.

أما القيم الموجبة فتعتبر مؤشر لوجود الغطاء النباتي، وقد تبين بأن أعلى قيمة لمؤشر الاخضرار النباتي(NDVI) في عام 2000م هي (+0.74) وهي قيمة ذات مؤشر ايجابي على كثافة وتوزيع الغطاء النباتي والغابات الطبيعية، بينما كانت أعلى قيمة في عام 2015م هي (+0.64) وهي قيمة ذات مؤشر سلبي على تدهور نوعية الغطاء النباتي والغابات الطبيعية عما كان عليه في عام 2000م في محافظة طولكرم، جدول رقم (15).

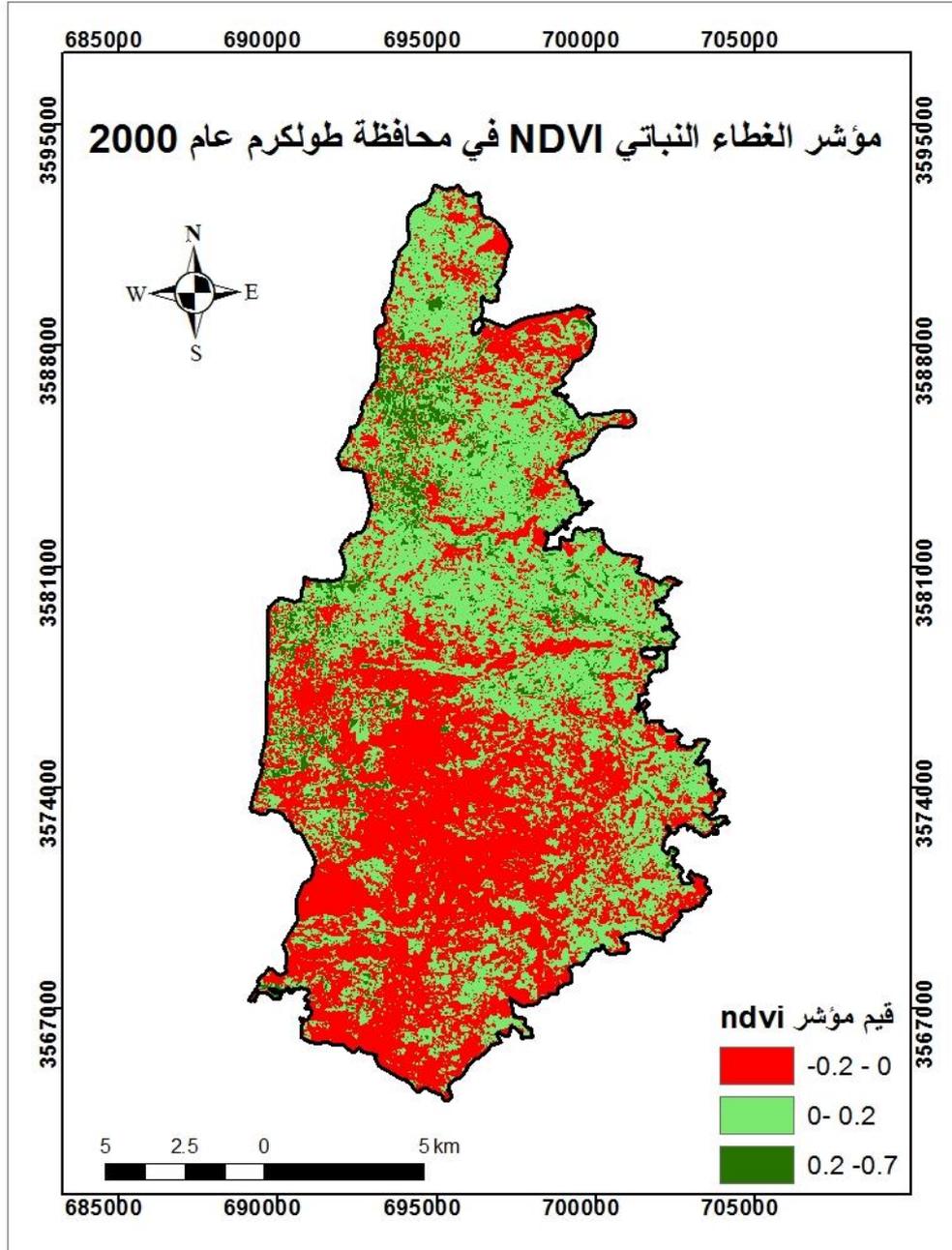
جدول رقم (15) : قيم مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم

2015	2000	قيمة مؤشر NDVI
0.424 -	0.168-	أقل قيمة
0.642	0.743	أعلى قيمة
0.126	0.036	الوسط الحسابي
0.116	0.062	الانحراف المعياري
%56.3	%46.7	نسبة القيم الموجبة للمرئية
%43.7	%53.3	نسبة القيم السالبة للمرئية
تحول 9.6% من الأراضي الجرداء إلى أراضي نبات من سنة 2000 لسنة 2015.		الاختلاف في قيم المؤشر

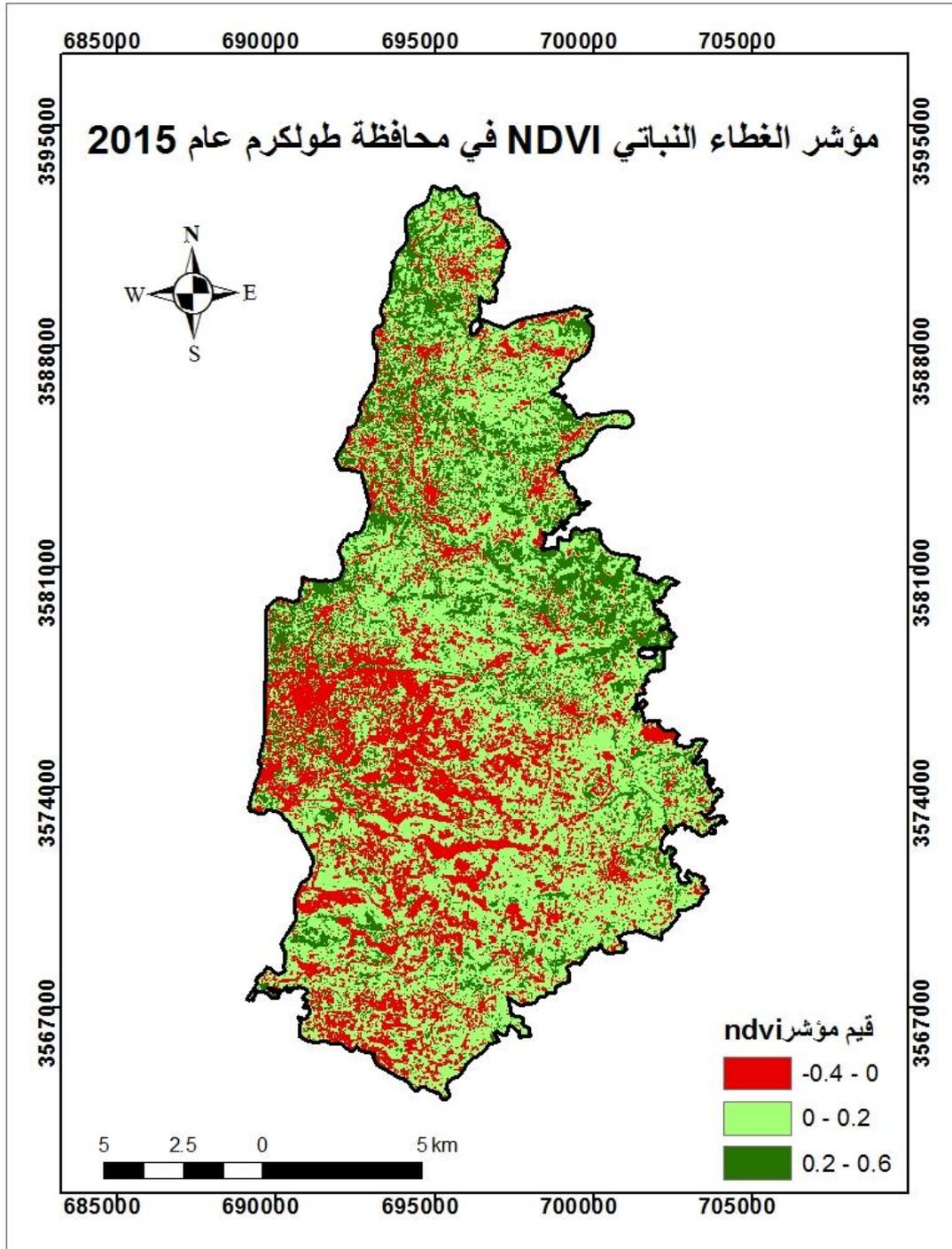
المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على قيم مؤشر الغطاء النباتي في برنامج انفي .

ويلاحظ من الجدول السابق انخفاض القيم السالبة في منطقة الدراسة من 53.3% لعام 2000 إلى 43.7% لعام 2015 ويدل ذلك على تحول الأراضي غير الزراعية إلى أراضي زراعية في المنطقة وهو مؤشر ايجابي في المحافظة على الغطاء النباتي.

وتركزت القيم العالية للمؤشر في المناطق الغربية والشمالية الغربية من المحافظة حيث توجد سهول منطقة الشعراوية (زيتا وعتيل والمثلث بالإضافة إلى ضاحية شويكة ومنطقة خضوري) لعام 2000، بحيث انتشرت القيم السالبة في منطقة وسط المحافظة بشكل واضح، ويعود السبب في ذلك إلى أن هذه الأراضي تصنف سياسياً إلى أراضي (C)، حيث تخضع إدارياً وعسكرياً للاحتلال الإسرائيلي، وفي عام 2015 نلاحظ التغير الذي حصل للغطاء النباتي في المحافظة بحيث زادت كثافة الغطاء النباتي في مناطق مختلفة من المحافظة ونلاحظ تركيز القيم العالية في المناطق الغربية والشمالية الغربية والمناطق الشرقية من المحافظة.



خريطة رقم (13): مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم عام 2000.  
المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية.



خريطة رقم ( 14 ): مؤشر الغطاء النباتي في محافظة طولكرم عام 2015.

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية.

تطور مساحة الغطاء النباتي في محافظة طولكرم خلال فترة الدراسة (2000-2015) على النحو

التالي :-

كما سبق وأوضحنا أن مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) ينتج خرائط ثنائية البعد (أبيض و أسود)، وهو ما اعتمدت عليه دراستنا في حساب نسبة الغطاء النباتي في المحافظة، للحد بين الغطاء النباتي وغير النباتي لفترة الدراسة 2000 و 2015، وذلك لمعرفة هل تزايد النبات أو نقص في المحافظة؟ وما هي مناطق كثافته؟ ومن خلال الجدول السابق رقم (15) اتضح لنا أن هناك مساحات من المحافظة كانت غير نباتية في العام 2000 وتحولت لمناطق نباتية لعام 2015، وفيما يلي شرح لما سبق :-

- بلغت مساحة الغطاء النباتي في المحافظة لعام 2000 حوالي 114.6 كم<sup>2</sup> بنسبة 46.7% من إجمالي مساحة محافظة طولكرم البالغة 246 كم<sup>2</sup>، في حين بلغت مساحة المناطق الأخرى (غير النباتية وتشمل مناطق العمران والصخور والمحاجر) حوالي 131.4 كم<sup>2</sup> بنسبة 53.3% من إجمالي المحافظة.

- وبلغت مساحة المناطق النباتية في المحافظة لعام 2015 حوالي 138.5 كم<sup>2</sup> بنسبة 56.3% من مساحة المحافظة، في حين قدرت مساحة المناطق غير النباتية بنحو 107.5 كم<sup>2</sup> بنسبة 43.7% من إجمالي مساحة المحافظة.

- أي أن حوالي 9.6% من مساحة المحافظة ويقدر حوالي 23.6 كم<sup>2</sup> تحول من عام 2000 من أراضي جرداء خالية من النبات إلى أراضي نباتية في المحافظة، ويعود السبب في ذلك إلى نشاط حركات استصلاح الأراضي الجبلية وأراضي البور في المحافظة واستزراعها بأشجار الزيتون واللوزيات.

يلخص الوسط الحسابي لمحافظة طولكرم الحالة التي يتصف بها الغطاء النباتي من حيث الكثافة والخضرة خلال فترة الدراسة، وتبين من الجدول رقم (15) أن جميع قيم الوسط الحسابي لسنوات الدراسة موجبة، وذلك يدل على أن المحافظة تتمتع بغطاء نباتي جيد بشكل عام، كما تبين أن القيم الموجبة للوسط الحسابي في ارتفاع.

وقد صنف الباحث التغطية النباتية في محافظة طولكرم إلى ثلاثة فئات وفقاً لحالة الغطاء النباتي بالاعتماد على تصنيف الباحثة الزبيدي، حليلة<sup>1</sup>، حيث شملت الفئة الأولى الخلايا الموجبة ذات التغطية النباتية كثيفة المحاصيل الخضراء والتي يزيد مؤشر NDVI فيها عن 0.6، بينما شملت الفئة الثانية الخلايا الموجبة ما بين 0.2 - 0.6، والتي تغطيها النباتات متوسطة الكثافة، وشملت الفئة الثالثة الخلايا ذات التغطية النباتية قليلة الكثافة والتي يتراوح قيمة المؤشر فيها ما بين 0 - 0.2.

وقد تبين من هذا التصنيف أن فئة النبات قليلة الكثافة هي الغالبة على حالة الغطاء النباتي في محافظة طولكرم، والتي تتمثل في النباتات المعمرة وأشجار الزيتون واللوزيات والنباتات الحولية والتي تنمو في أماكن متفرقة في بطون الأودية وعلى سفوح الجبال، وتمثل سنة الأساس (2000م) أعظم نسبة نمو لهذه الفئة، ثم تلا تلك الفئة في نسبة التغطية فئة النباتات متوسطة الكثافة، والتي تشمل الحقول الزراعية وأشجار الفاكهة والزيتون والحمضيات والمحاصيل الزراعية، حيث تنتشر بأماكن مختلفة في جميع أرجاء المحافظة، ويلاحظ تحسن في مساحتها ما بين العامين حيث تمثل سنة الأساس لهذه الفئة (2015م)، ويتضح من الخرائط السابقة أن هذه الفئة ارتفعت في حالة النبات خلال فترة الدراسة. وتشكل فئة النبات كثيفة المحاصيل أقل الفئات في نسبة التغطية، إذ تشمل هذه الفئة السهول الزراعية ذات المحاصيل شديدة الخضرة والغابات الطبيعية، وقد تلاشت هذه الفئة في سنة 2015.

ومن الملاحظ أن حالة الغطاء النباتي متوسط الكثافة تحسن خلال فترة الدراسة، حيث بالمقابل انخفضت مساحة الغطاء النباتي قليل الكثافة، وهذا مؤشر جيد على تحسن نوعية الغطاء النباتي في محافظة طولكرم. على الرغم من تلاشي النبات غني الكثافة خلال فترة الدراسة حيث لم يحظى بأي نسبة من قيم المؤشر.

<sup>1</sup> الزبيدي، حليلة، كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة 1984-2010م، مرجع سابق.

## جدول رقم (16) النسبة المئوية لحالة التغطية النباتية في محافظة طولكرم وفقاً لمؤشر ndvi

حالة التغطية النباتية			العام
نبات قليل الكثافة	نبات متوسط الكثافة	نبات غني الكثافة	
%46	%0.6	%0.1	2000
%2.7	%53.6	-----	2015

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خرائط مؤشر الغطاء النباتي ndvi.

### ✚ تصنيف المرئيات الفضائية في محافظة طولكرم لعامي 2000 و 2015 :-

بعد حساب مساحة الغطاء النباتي في المحافظة باستخدام مؤشر (NDVI) لا بد من استخراج خرائط استخدامات الأرض وذلك بالاعتماد على البيانات الرقمية للمرئيات الفضائية باستخدام التصنيف الموجه.

لقد تم سابقاً ذكر آليات التصنيف الموجه مع مميزات وسلبيات كل صنف، وفي دراستنا هذه سنعتمد على طريقة تصنيف احتمالية غوس الأعظمية Maximum Likelihood Classifier، وذلك للمميزات التي تتمتع بها هذه الطريقة عن غيرها من حيث دقة تصنيف الخلايا، ففي هذا الأسلوب يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالية بالاعتماد على قيم الانعكاس لهذه الخلايا، بالإضافة إلى اعتماد هذا الأسلوب في الكثير من الدراسات المشابهة لدراستي كما في دراسة حمادة، صفاء و دراسة شولي، منال ودراسة شلبي، علاء الدين وغيرهم الكثيرين؛ وذلك بسبب فعالية هذا الأسلوب في دقة التصنيف للمميزات التي سبق ذكرها في الفصل من الرسالة.

### أولاً :- المسح الحقلّي لمحافظة طولكرم واختيار مناطق التدريب.

إن استخدام التصنيف الموجه يأتي بعد أن يصبح الباحث على علم ومعرفة بمحافظة طولكرم، واستخدامات الأرض المراد دراستها، وفي هذه المرحلة أصبح الباحث صاحب قرار في تحديد الظواهر الجغرافية في المرئية الفضائية من خلال البصمة الطيفية، وتم تحديد البصمات الطيفية بالاعتماد على القياسات الأرضية ومناطق التدريب.

هنالك علاقة وثيقة بين جمع البيانات بواسطة أجهزة الاستشعار عن بعد و المسح الميداني ، فدقة البيانات التي نحصل عليها من المرئيات الفضائية يعتمد تفسيرها بدرجة كبيرة على دقة المسح

الميداني. ومن هنا تأتي أهمية اختيار ومعاينة مناطق التدريب بعناية ودقة فائقة قبل عملية التصنيف الموجه للحصول على نتائج دقيقة.

وفي هذه الدراسة قام الباحث باختيار مناطق التدريب مع مراعاة إعداد مناطق التدريب بدقة تامة، حيث يتطلب ذلك معرفة جيدة بمنطقة الدراسة مع الأخذ بعين الاعتبار استعمالات الأرض في المنطقة و الفترة بين التقاط المرئية الفضائية والمسح الميداني حيث تؤثر كثيراً في تحديد غطاء الأرض تحديداً دقيقاً، فمن المعروف أن المظاهر الطبيعية على الأرض غير ثابتة وتتغير مع مرور الوقت.

وقد مثلت مواقع التدريب أنماط الغطاء الأرضي التي تم تحديدها ب 14 نمط أرضي Land Cover، وقد تم اختيارها من محافظة طولكرم بشكل كامل، وقد لوحظ خلال العمل الميداني أن هذه المناطق هي الأكثر شيوعاً داخل منطقة الدراسة، لذلك تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة

#### جدول رقم (17) أنماط الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم

الرقم	الغطاء الأرضي	الرقم	الغطاء الأرضي
1	بيوت بلاستيكية	8	أرض بور
2	محاصيل حقلية	9	أحراش
3	خضراوات مكشوفة	10	عشب
4	زيتون جبلي	11	محاجر
5	زيتون سهلي	12	حمضيات
6	صخور	13	بناء حضري
7	فواكه	14	بناء ريفي

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على العمل الميداني.

وقد تم بناء نظام استخدامات أراضي لمنطقة الدراسة بالاعتماد على الدراسة الميدانية ونظام استخدامات الأرض المتبنى من قبل الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، وعليه فان النتائج التي نحصل عليها من التصنيف سيتم مقارنتها مع نظام استخدامات الأرض الفلسطيني الذي تم ذكره

سابقاً والذي يتضمن 8 أصناف رئيسية وفي كل صنف منها يحتوي على مجموعة من الأصناف الثانوية.

ولتحديد مناطق التدريب تم استخدام عدة مصادر للبيانات :-

- 1- مرئيتين فضائيتين لمنطقة الدراسة لعام 2000 و 2015.
- 2- وصورة جوية لمنطقة الدراسة لعام 2014 وفرت تغطية شاملة للمنطقة بشكل كامل حيث تم تمييز الحدود بين قطع الأراضي بشكل واضح.
- 3- وخارطة فضائية ورقية A0 تم إنتاجها من قبل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (2000-2015) بمقياس رسم 1:30000.
- 4- المقابلات الشخصية مع بعض المزارعين وتكمن أهميتها في قدرتها على جمع المعلومات مباشرة من المستهدفين، فعند دراسة الغطاء النباتي تعد المقابلات من الأدوات المهمة في الدراسات الميدانية، وقد تم مقابلة بعض المسؤولين الحكوميين ذوي العلاقة في وزارة الزراعة والجمعيات التعاونية الزراعية للتعرف على واقع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.
- 5- الملاحظة المباشرة وتعتبر من أهم أدوات البحث الجغرافي، فهي تتيح للباحث ملاحظة الظاهرة المدروسة بشكل مباشر، وقد استفاد الباحث من الملاحظة المباشرة في التعرف على الكثير من الأنواع النباتية في منطقة الدراسة.
- 6- التصوير الفوتوغرافي، ويعتبر أحد التقنيات الحديثة في توثيق الميدان، وفي منطقة الدراسة تم التقاط الصور والفيديو لمناطق التدريب المختلفة والتعرف عليها لاحقاً أثناء عملية التحليل للمرئيات.

ودرست جميع مناطق التدريب النموذجية التي تم اختيارها لغرض المسح الميداني من خلال مقارنة بيانات المرئيات الفضائية والعمل الميداني، وبلغت 52 موقعاً موزعة على جميع أنحاء منطقة الدراسة بواقع 3-5 مناطق لكل نوع استعمال أرضي (محاجر، أراضي بور، أراضي صخرية، أشجار حرجية، ومحاصيل حقلية، ومناطق عشب، وأشجار دائمة الخضرة تشمل الحمضيات والزيتون وأشجار الفاكهة). وتم جمع نقاط GPS لكل منطقة تدريب قام الباحث بزيارتها وتم توقيعها على الصورة الجوية والتأكد من دقتها واختبار صحة موقعها.

ومن المعروف أن معالم الأرض غير ثابتة وتتغير مع مرور الوقت، ويجب أخذ ذلك بعين الاعتبار عند تحديد مناطق التدريب خلال العمل الميداني ووقت التقاط المرئيات الفضائية، فمثلا بعض أنماط الاستخدام التي تظهر بالمرئيات الفضائية المأخوذة بشهر 5 للعامين 2000 و2015 تغيرت مع معطيات العمل الميداني في شهر 3-5 لعام 2017، وهنا توخى الباحث الدقة والحذر في اختيار المناطق التي لم يحدث لها أي تغيير من الأنماط المختلفة في محافظة طولكرم.

حيث تعتبر منطقة الدراسة منطقة سهلية بشكل عام مع وجود بعض المرتفعات الجبلية فيها، حيث تنتشر المحاصيل الحقلية والبيوت البلاستيكية والخضروات في المناطق السهلية لمحافظة طولكرم، مثل سهل عنبتا وشويكة وطولكرم وجورة الشعراوية (عتيل وزيتا وسهل عرار). وفي المقابل، تنتشر الأشجار المثمرة في المناطق الجبلية مثل أشجار الزيتون واللوزيات والفاكهة والأحراش كما هو الحال في مناطق الكفريات وبلعا وصيدا وبيت ليد. وقد تم اختيار مناطق التدريب من المناطق السهلية والجبلية على حد سواء لتمثيل الظروف البيئية المختلفة في المرئيات الفضائية. وتظهر أهمية مناطق التدريب في توجيه عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية، وتقييم عملية الدقة الكلية للتصنيف.

تم تصنيف المرئيات الفضائية الرقمية للقمر الصناعي لاندسات7 و8 بالاعتماد على مناطق التدريب في منطقة الدراسة، وقد سبق وتم ذكر أصناف الغطاء الأرضي التي تم الاعتماد عليها في عملية التصنيف الموجه، حيث بلغت 14 صنف أرضي شاملة جميع أنماط الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة، ثم تم دمج الأصناف الفرعية مع الرئيسية وتم الحصول على 9 مناطق تدريب تم الاعتماد عليها في عملية تصنيف المرئيات الفضائية.

ويمكن تصنيف الأنماط الأرضية في منطقة الدراسة من حيث قابليتها للتغير إلى قسمين :-  
القسم الأول :- ويشمل النمط الثابت أو الأنماط قليلة التغير والتي تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لإحداث تغيير عليها، مثل مناطق البناء والأراضي الصخرية وأراضي البور والمحاجر والغابات ومناطق العشب، حيث تعتبر هذه الأنماط ثابتة نسبياً، ويمكن ملاحظتها وتعيينها بشكل مباشر في محافظة طولكرم على المرئيات الفضائية، مثل التجمعات السكنية في القرى والمدن وتظهر بشكل وتضح على المرئية، وكذلك مناطق الغابات وأراضي البور.

أما القسم الثاني من الأنماط الأرضية:- وهو النمط المتغير والذي يتغير باستمرار خلال السنة الواحدة مثل المحاصيل الحقلية والخضراوات والحمضيات وأشجار البستنة.

وعند اختيار مناطق التدريب على المرئيات الفضائية تم مراعاة التوزيع المكاني للأنماط، حيث تم أخذ 3 حقول لكل نمط يستعمل في التصنيف الموجه وتقييم دقة التصنيف، وكذلك تم مراعاة الكثافة النباتية في اختيار مناطق التدريب، حيث تختلف الانعكاسات في المناطق كثيفة الغطاء النباتي عنها في المناطق منخفضة الكثافة، لذلك تم اختيار الحقول من المناطق التي تتمتع بكثافة عالية، وأيضاً تم مراعاة عدم الخلط بين كل نمط أرضي وآخر وهو ما يطلق عليه نقاء الصنف، أي الابتعاد عن الخلط بين كل نمطين واختيار مناطق تدريب متجانسة لها نفس النمط على المرئية لضمان دقة التصنيف والبيانات الناتجة. مثلاً اختيار مناطق بناء نقية ويفضل اختيارها من المناطق الحضرية لضمان حصول دقة عالية في التصنيف، لأن المناطق الريفية يتخللها مساحات زراعية وأشجار مما يؤدي إلى الخلط بين نمطين في الاستخدام وبالتالي لا نحصل على دقة عالية في التصنيف.

تم إنشاء 14 منطقة تدريب وحددت كل طبقة تدريب صنف معين من الغطاءات الأرضية باستخدام Region Of Interest (ROI) وإعطاء كل صنف لون محدد لها وتم حفظ مناطق التدريب ومن ثم تطبيق طريقة التصنيف الموجه Maximum Likelihood Classifier، وذلك لمعرفة الباحث بمناطق التدريب وتحديدها على المرئيات بالاستعانة بالإحداثيات التي تم جمعها من الميدان لمناطق التدريب المختلفة. وبذلك تأخذ كل خلية في المرئية الفضائية قيمة إحدى هذه الأنماط من خلال البصمات الطيفية التي حددت بناء على مواقع التدريب داخل المرئيات الفضائية وبذلك نحصل على صورة مصنفة كاملة.

وبناءً على توصيات منال شولي في رسالتها دراسة الغطاءات الأرضية في محافظة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد بدمج الأصناف المتشابهة في انعكاسها لتقليل عدد الطبقات المصنفة لزيادة دقة التصنيف، فإنه تم تقليل عدد الأنماط الأرضية في محافظة طولكرم إلى 9 أنماط رئيسية ، وقد تم تصميم خرائط غطاءات الأرض Land cover map، حيث تظهر توزيع غطاءات الأرض الأكثر شيوعاً، وأخذت مساحة كل نمط استخدام وتوزيعه من مساحة الصورة الرقمية المصنفة، فظهرت البيانات المخرجة على شكل خارطة تصنيف لتمثيل الأنماط الأرضية في محافظة طولكرم.

- مساحة أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في محافظة طولكرم :-  
 بعد إجراء عملية التصنيف للمرتبات الفضائية (2000 و 2015) تم استخراج إحصائيات (statistics) للأصناف التي اشتملت عليها ثم تم التعرف على النسبة التي يشغلها كل صنف من المساحة الكلية لمحافظة طولكرم البالغة 246 كم<sup>2</sup>، وتعرض الجداول التالية الغطاءات الأرضية ومساحتها ومقدار التغير في كل غطاء .

جدول رقم (18) مساحة أنماط استخدام غطاء أرض محافظة طولكرم لعام 2000

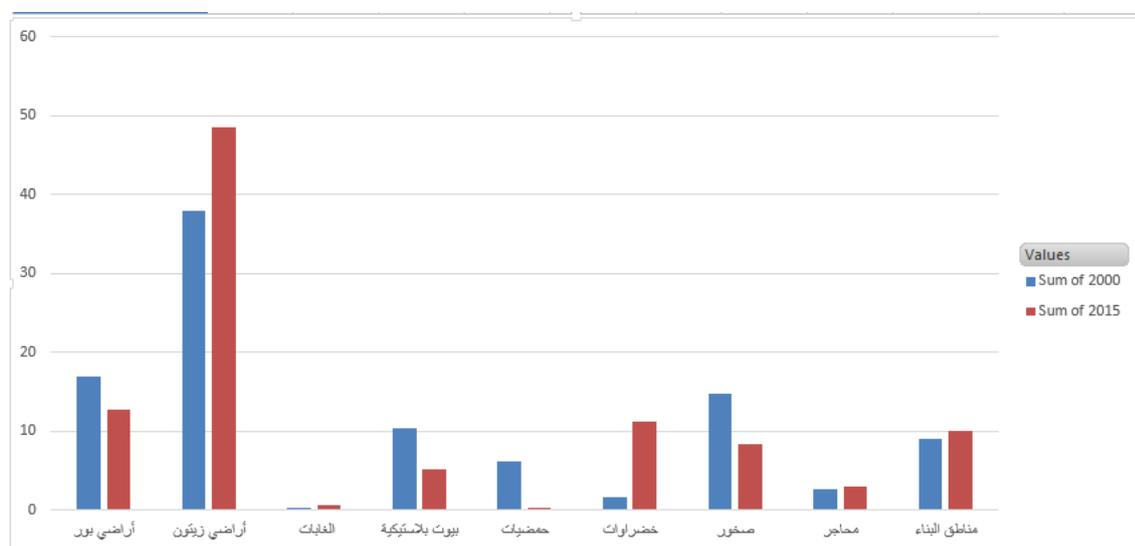
الرقم	نمط الاستخدام   land cover	المساحة   كم <sup>2</sup>	%
1	غابات	0,92	0,4
2	مناطق بناء	22.17	9
3	أراضي زيتون	93,48	38
4	صخور	36.55	14.84
5	محاجر	6.43	2.61
6	أراضي بور	41.68	16.9
7	بيوت بلاستيكية	25.62	10.41
8	خضراوات	4.02	1.6
9	حمضيات	15.36	6.24
	المجموع	246.23 كم <sup>2</sup>	%100

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على خارطة رقم (16).

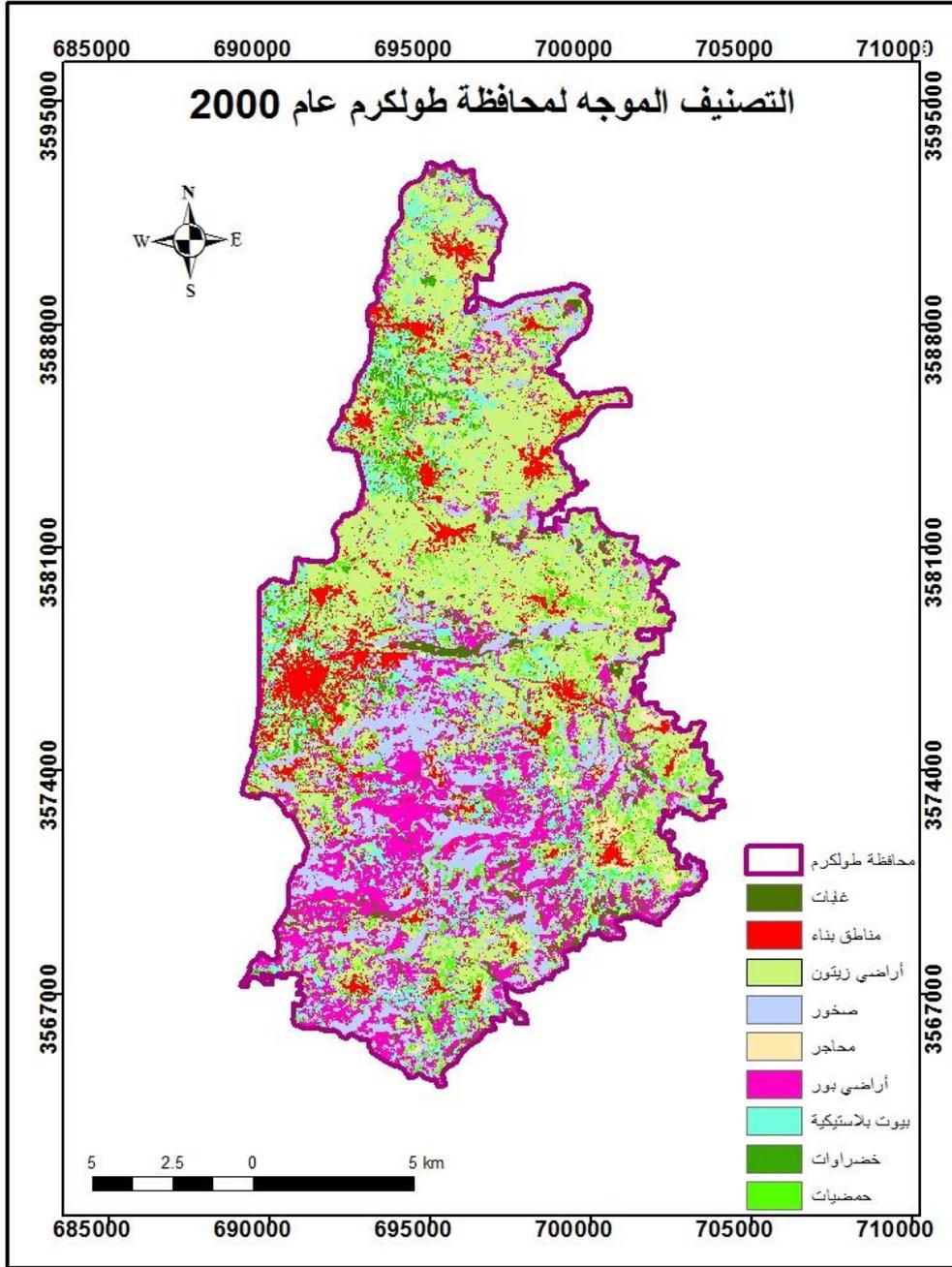
جدول رقم (19) مساحة أنماط استخدام غطاء أرض محافظة طولكرم لعام 2015

الرقم	نمط الاستخدام   land cover	المساحة كم <sup>2</sup>	% من المساحة الكلية
1	غابات	1.55	0.63
2	مناطق بناء	24.6	10
3	أراضي زيتون	119.31	48.46
4	صخور	20.76	8.34
5	محاجر	7.41	3.01
6	أراضي بور	31.54	12.81
7	بيوت بلاستيكية	12.64	5.13
8	خضراوات	27.81	11.29
9	حمضيات	0.61	0.25
	المجموع	246.23 كم <sup>2</sup>	%100

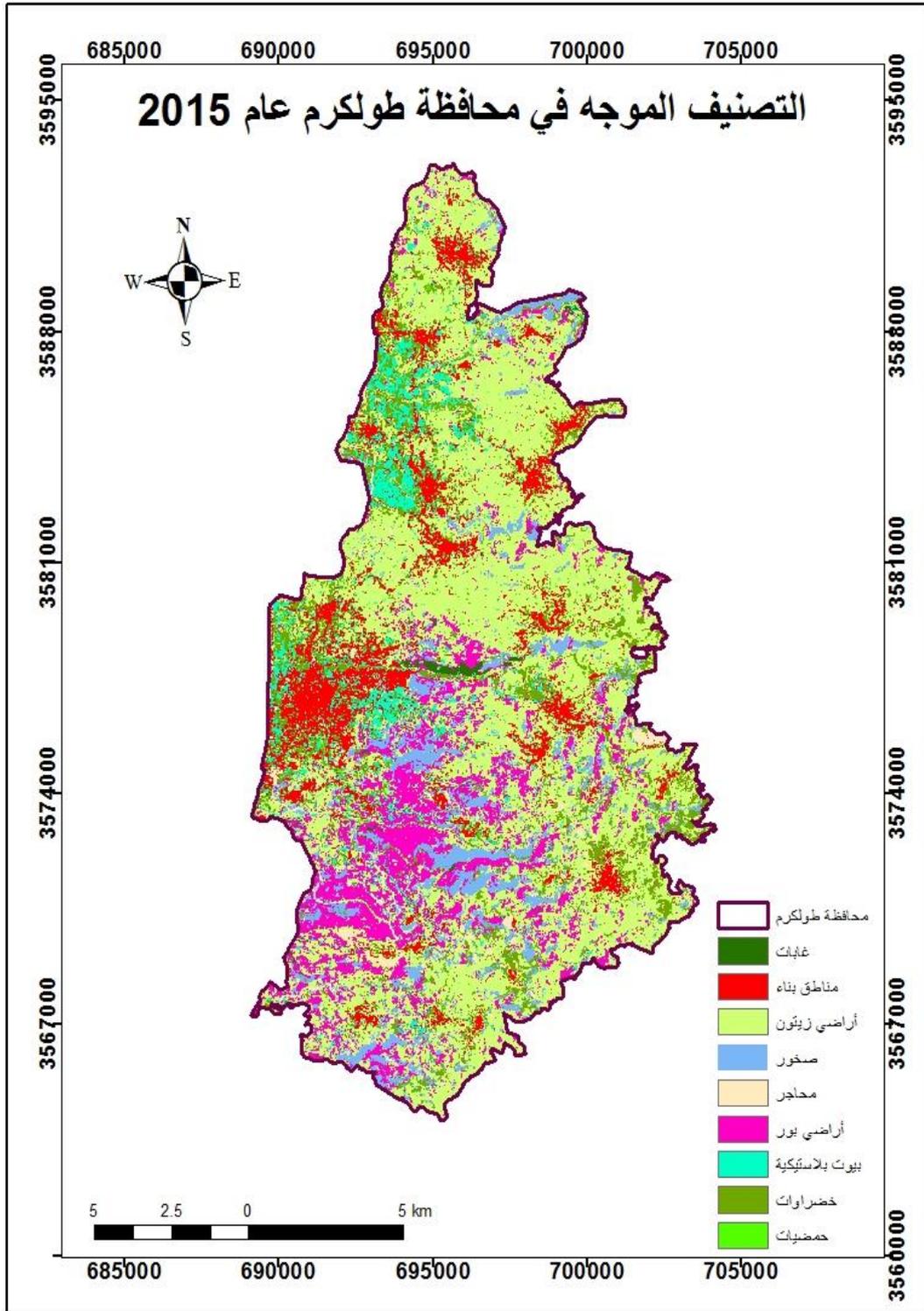
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على خارطة رقم (17).



شكل رقم (9) : أنماط الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم.  
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجداول (18 و 19)



**خارطة رقم ( 16 ) التصنيف الموجه في محافظة طولكرم عام 2000**  
**المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية.**



خارطة رقم (17) التصنيف الموجه لعام 2015 في محافظة طولكرم

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية.

توضح الخرائط السابقة رقم (16 و 17) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في محافظة طولكرم للعام 2000 و 2015، وتظهر الجداول رقم (18 و 19) مساحة كل صنف من المحافظة مع النسبة المئوية التي يشغلها من المساحة الكلية، وقد تم تمييز 9 أنواع رئيسية للغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي في المحافظة، وهي كالتالي :-

**جدول رقم (20) التغيير في أصناف الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم خلال الفترة (2000 - 2015)**

التغيير في الفترة 2015-2000		2015		2000		أصناف الغطاء الأرضي
%	كم <sup>2</sup>	%	كم <sup>2</sup>	%	كم <sup>2</sup>	
0,23	0,63	0.63	1.55	0,4	0,92	الغابات
1	2.43	10	24.6	9	22.17	مناطق البناء
10,46	25,83	48.46	119.31	38	93,48	أراضي زيتون
-6.4	-15.79	8.34	20.76	14.84	36.55	صخور
0.4	0.98	3.01	7.41	2.61	6.43	محاجر
-4.12	-10.14	12.81	31.54	16.93	41.68	أراضي بور
-5.27	-12.98	5.13	12.64	10.41	25.62	بيوت بلاستيكية
9.66	23.79	11.29	27.81	1.63	4.02	خضراوات
-5.99	-14.75	0.25	0.61	6.24	15.36	حمضيات
0.00	0.00	100	246.23	100	246.23	المجموع

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جداول (18 و 19).

1- الغابات :- وتتمثل بأشجار الأحرش المتواجدة في المحافظة، والتي تم زراعتها زمن الحكومة الأردنية على رؤوس الجبال بهدف حماية التربة وصيانتها من الانجراف، خاصة في مناطق الانحدار الشديد، حيث توجد بشكل ملحوظ في وسط المحافظة في قرية بلعا شرق مدينة طولكرم، مقابل مخيم نور شمس، وفي شمال المحافظة على أراضي قرية النزلة الشرقية على الحدود الإدارية لمحافظة طولكرم مع محافظة جنين، بلغت مساحة الغابات في محافظة طولكرم حسب بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني لعام 2002 حوالي 1.2 كم<sup>2</sup> وقد بلغت حسب الصور المصنفة حوالي 0,92 كم<sup>2</sup> بنسبة 0,4% من المساحة الكلية للمحافظة عام 2000، ويعود السبب في ذلك الى حدوث تداخل بين مناطق الغابات ومناطق العشب الطبيعي في

عملية التصنيف، وبلغت مساحة الغابات في عام 2015 حوالي 1.5 كم<sup>2</sup> بنسبة 0.64% من المساحة الكلية واتفقت هذه النسبة مع بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.

2- مناطق البناء :- وتشمل المراكز الريفية والحضرية والمخيمات، حيث يوجد في المحافظة 35 تجمع سكاني موزع في جميع أنحاء المحافظة، إضافة إلى أراضي الخدمات المختلفة، والطرق والمنشآت الصناعية، والمناطق التجارية، وقد بلغت مساحة هذه المناطق لعام 2000 حوالي 9% من مساحة المحافظة الكلية، وارتفعت هذه النسبة إلى 10% في عام 2015، وربما عاد السبب في ذلك إلى زيادة عدد السكان وتحسن الأوضاع الاقتصادية للسكان في المحافظة. ويجب الأخذ بعين الاعتبار حدوث تداخل بين الصخور ومناطق البناء والمحاجر لكونها لها نفس قيمة الانعكاس أثناء عملية تصنيف المرئيات.

3- أراضي الزيتون :- تنتشر أراضي الزيتون في المحافظة بشكل مختلف من مكان لآخر، حيث تبلغ مساحتها في المناطق الجبلية أكثر من المناطق السهلية، ويعود السبب في ذلك إلى أن المناطق السهلية يتم زراعة المحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير والبيقيا والسهم إلى جانب أشجار الزيتون، غير أن معظم أشجارها حديثة الزرع (غرس)، حيث بلغت مساحة أشجار الزيتون في عام 2000 حوالي 38% من المساحة الكلية للمحافظة، وارتفعت في عام 2015 إلى 48.5% من المساحة الكلية، وقد يعود السبب في ذلك إلى مشاريع الاستصلاح الزراعي للأراضي الصخرية وأراضي البور وزراعتها بأشجار الزيتون وخصوصاً في المناطق الجبلية. ويشمل تصنيف أشجار الزيتون اللوزيات وأشجار الفاكهة، و يعود السبب في ذلك إلى اختلاط أشجار الزيتون مع اللوزيات وغيرها من أشجار الفاكهة مما أثر بشكل مباشر على الإشارة الطيفية المنعكسة عن هذه الأنماط وحدوث تداخل بينهما لذلك تم تصنيفهم تحت مسمى أشجار الزيتون في المحافظة.

4- الأراضي الصخرية :- وتشمل الأراضي غير المستغلة زراعياً ولا تصلح للزراعة والبناء إلا بعد عمليات الاستصلاح الزراعي، حيث تحتوي على نسبة عالية من الصخور ويتخللها العشب الطبيعي والنباتات الضارة، حيث بلغت نسبة الأراضي الصخرية في عام 2000 حوالي 14.8% من مساحة المحافظة وانخفضت هذه النسبة إلى 8.4% من المساحة الكلية للمحافظة.

5- المحاجر :- وتشمل مناطق الكسارات لاستخراج الحجر والحصى والرمل من الصخور، وبلغت مساحة المحاجر في المحافظة لعام 2000 حوالي 2.6% من المساحة الكلية، وارتفعت عام 2015 إلى 3% من إجمالي المساحة الكلية، فقبل انتفاضة الأقصى في 2000 كان يوجد في المحافظة كسارة واحدة في بيت ليد ومن خلال المقابلات مع أصحاب العلاقة تبين أنه كان يتم تلبية الحاجات من الحصى والرمل من محافظة نابلس لعدم وجوده وكفايته في محافظة طولكرم، وبعد انتفاضة الأقصى والحوادث والإغلاق بين محافظة نابلس ومحافظة طولكرم تم فتح 3 كسارات في المحافظة على حساب الأراضي الزراعية والصخرية، فمثلا تم إنشاء كسارة على أراضي زراعية في النزلة الغربية ، وكسارة في رامين على أراضي الزيتون، وكسارة في كور على أراضي صخرية، وبذلك حصل تحول في الغطاء الأرضي في المحافظة خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (10) : التغير في الغطاء الأرضي في محافظة طولكرم خلال فترة الدراسة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (20).

6- أراضي البور :- وتشمل الأراضي التي لا تستغل بأي نوع من أنواع استعمالات الأراضي، وقد تستعمل كمراعي خاصة في فصل الربيع، وكانت تشكل نسبة 17% من مساحة المحافظة لعام 2000، وانخفضت في عام 2015 إلى 12.8% من المساحة الكلية.

7- البيوت البلاستيكية :- ويقصد بها الزراعة المحمية، حيث يتم زراعة بعض أنواع الخضراوات في داخل بيوت بلاستيكية لمجابهة الظروف الطبيعية في كلا الفصول خلال السنة، بلغت مساحتها

خلال عام 2000 حوالي 10.4% من المساحة الكلية وانخفضت في 2015 إلى 5.1% من إجمالي المساحة الكلية.

8- الخضراوات :- وتشمل زراعة الخضراوات والمحاصيل الحقلية، حيث لاحظ الباحث من خلال الزيارات الميدانية أن اغلب المساحات المخصصة للزراعة يتم الخلط فيها بين الخضراوات والمحاصيل الحقلية، لذلك تم جمعهم تحت صنف الخضراوات.

وينتشر توزيع الخضراوات في شمال وغرب المحافظة في المناطق السهلية بشكل عام، حيث التربة الخصبة والمياه الوفيرة، ولوحظ من خلال الزيارات الميدانية والمقابلات الزراعية أن أهم الخضراوات التي يتم زراعتها هي الخيار والبندورة والكوسا والفلفل الأخضر بشكل رئيسي بالإضافة إلى العديد من الأنواع ولكن بنسب بسيطة، وفي تاريخ التقاط المرثية شهر (5) تكون الأرض مزروعة بالمحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير والسهم ويكون قد حان موعد حصادها، وتحضرها لزراعة الملفوف والملوخية والزهرة وغيرها. وقد بلغت مساحة الخضراوات في عام 2000 حوالي 1.6% من المساحة الكلية للمحافظة، زادت النسبة حتى وصلت حوالي 11.3% في عام 2015 من المساحة الكلية للمحافظة.

9- الحمضيات :- تركزت أشجار الحمضيات بشكل ملحوظ في المناطق السهلية، في سهل الشعراوية وغرب مدينة طولكرم، وانحسر انتشارها في مناطق أخرى، مما قلل من نسبة المساحة التي تشغلها حيث تنتشر في عزبة شوفة في مزارع صغيرة وتعتمد في الري على مياه الآبار، حيث تحتاج الحمضيات إلى كميات كبيرة من المياه وتربة خصبة لذلك تنتشر في المحافظة في أماكن تواجدها.

وبلغت مساحة أشجار الحمضيات في عام 2000 حوالي 6.3% من المساحة الكلية للمحافظة، وفي عام 2015 انخفضت النسبة إلى 0.2% من إجمالي المساحة، ويعود السبب في ذلك إلى تداخل الإشارة الطيفية المنعكسة عن الحمضيات مع الإشارة الطيفية المنعكسة عن الخضراوات. وكذلك قطع أشجار الحمضيات وتحويل أراضيها لزراعة الخضراوات والبيوت البلاستيكية وخصوصاً في منطقة سهل الشعراوية بعد انتفاضة الأقصى وبناء جدار الفصل العنصري وتوجه كثير من العمال للعمل بالزراعة بعد ترك عملهم داخل الخط الأخضر.

- مصفوفة التغير في الغطاء النباتي واستعمالات الأراضي في محافظة طولكرم خلال الفترة  
-: 2015 - 2000

جدول رقم (21) مصفوفة تغير استخدام الأراضي/الغطاء الأرضي التي تبين التعدي علي  
الأراضي (بالنسبة المئوية) من محافظة طولكرم.

بيانات 2000										3
حمضيات	خضراوات	بيوت بلاستيكية	أراضي بور	محاجر	صخور	زيتون	مناطق بناء	غابات		
0.26	1.23	1.34	6.24	1.93	1.71	4.01	0.30	51.83	غابات	بيانات 2015
0.52	6.98	12.43	0.70	9.04	1.23	2.68	57.78	1.21	مناطق بناء	
38.79	31.53	21.27	7.30	16.91	6.70	54.08	18.78	6.37	زيتون	
2.57	9.98	2.95	17.54	26.14	73.81	8.17	4.48	7.48	صخور	
0.76	8.31	1.58	0.17	12.65	1.05	1.35	4	0.25	محاجر	
5.43	8.18	6.57	57.79	16.61	12.35	13.40	2.51	28.61	أراضي بور	
11.30	14.09	37.96	8.24	8.89	0.94	9.23	8.06	2.92	بيوت بلاستيكية	
17.15	5.99	9.85	0.19	0.95	0.09	0.61	0.65	0.58	خضراوات	
23.22	13.71	6.05	1.83	6.88	2.12	6.47	3.48	0.75	حمضيات	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	المجموع	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات المرثيات المصنفة.

ولفهم التغير الحاصل في الغطاء الأرضي من خلال مصفوفة كشف التغير، كما يلي :-

- 1.21% من مساحة الغابات تحول الى مناطق بناء، 6.37% لزيتون، 7.48 لصخور،

0.25% لمحاجر، 28.61% أراضي بور، 2.92% بيوت بلاستيكية، 0.58%

خضراوات، 0.75% لحمضيات.

- 0.30% من مساحة مناطق بناء تحول الى الغابات، 18.78% لزيتون، 4.48

لصخور، 4% لمحاجر، 2.15% أراضي بور، 8.06% بيوت بلاستيكية، 0.65%

خضراوات، 3.48% لحمضيات.

- 4.01% من مساحة أراضي الزيتون تحول الى غابات، 2.68% لمناطق بناء، 8.17%

لصخور، 1.35% لمحاجر، 13.40% أراضي بور، 9.23% بيوت بلاستيكية،

0.61% خضراوات، 6.47% لحمضيات.

- 1.71% من مساحة الصخور تحول الى غابات، 1.23% لمناطق بناء، 6.70% لأراضي زيتون، 1.05% لمحاجر، 12.35% أراضي بور، 0.94% بيوت بلاستيكية، 0.09% خضراوات، 2.12% لحمضيات.
- 1.93% من مساحة المحاجر تحول الى غابات، 9.04% لمناطق بناء، 16.91% لأراضي زيتون، 26.14% لصخور، 16.61% أراضي بور، 8.89% بيوت بلاستيكية، 0.95% خضراوات، 6.88% لحمضيات.
- 6.24% من مساحة أراضي البور تحول الى غابات، 0.70% لمناطق بناء، 7.30% لأراضي زيتون، 17.54% لصخور، 0.17% محاجر، 8.24% بيوت بلاستيكية، 0.19% خضراوات، 1.83% لحمضيات.
- 1.34% من مساحة البيوت البلاستيكية تحول الى غابات، 12.43% لمناطق بناء، 21.27% لأراضي زيتون، 2.95% لصخور، 1.58% محاجر، 6.57% أراضي بور، 9.85% خضراوات، 6.05% لحمضيات.
- 1.23% من مساحة الخضراوات تحول الى غابات، 6.98% لمناطق بناء، 31.53% لأراضي زيتون، 9.98% لصخور، 8.31% محاجر، 8.18% أراضي بور، 14.09% بيوت بلاستيكية، 13.71% لحمضيات.
- 0.26% من مساحة الحمضيات تحول الى غابات، 0.52% لمناطق بناء، 38.79% لأراضي زيتون، 2.57% لصخور، 0.76% محاجر، 5.43% أراضي بور، 11.30% بيوت بلاستيكية، 17.15% خضراوات.

#### رابعاً :- تقييم عملية تصنيف المرئيات الفضائية

تم استخدام مصفوفة الخطأ لتقدير دقة التصنيف في المرئيات الفضائية المستخدمة في عملية التصنيف، وتوضح الجداول التالية رقم (22 و 23) مصفوفة الخطأ حيث عدد الصفوف والأعمدة مساوي لأصناف غطاء الأرض المستخدمة في الدراسة. وتمثل الصفوف أصناف الغطاء الأرضي في صورة النقاط المرجعية، وتمثل الأعمدة أصناف غطاء الأرض في الصورة المصنفة، وتمثل العناصر القطرية عدد الخلايا المصنفة تصنيف صحيح في كلا الصورتين.

جدول رقم (22) مصفوفة الخطأ للمرئية المصنفة لعام 2000

التصنيف	غابات	مناطق بناء	أراضي زيتون	صخور	محاجر	أراضي بور	بيوت بلاستيكية	خضراوات	حمضيات	المجموع	المستخدم %	أخطاء الإضافة
غابات	108	0	0	0	0	20	2	0	0	130	83.1	16.9
مناطق بناء	0	110	0	0	13	0	4	0	0	127	86.6	13.4
أراضي زيتون	0	0	98	0	0	0	2	2	6	108	90.7	9.3
صخور	0	0	0	108	0	0	0	0	0	108	100	0
محاجر	0	0	0	0	81	0	0	0	1	82	98.8	1.2
أراضي بور	1	0	0	0	0	92	0	0	0	93	98.9	1.1
بيوت بلاستيكية	0	0	0	0	0	0	113	0	0	113	100	0
خضراوات	0	0	1	0	0	0	0	79	17	97	81.4	18.6
حمضيات	0	0	7	0	0	0	0	24	78	109	71.6	28.4
المجموع	109	110	106	108	94	112	121	105	102	967		
دقة المنتج %	99	100	92.5	100	86.2	82.1	93.4	75.2	76.5			
أخطاء الحذف	0.9	0	7.5	0	13.8	17.9	6.6	24.8	23.5			

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية المصنفة والنقاط المرجعية.

ومن الجدول السابق تم استخراج كلاً من :-

$$\text{المجموع الكلي للخلايا} = 967.$$

$$\text{عدد الخلايا المصنفة تصنيفاً صحيحاً} = 867.$$

$$\text{الدقة الكلية} = 89.7\%.$$

$$\text{دقة المنتج} = 89.4\%.$$

$$\text{أخطاء الحذف} = 10.5\%.$$

± دقة المستخدم = 90.1%.

± أخطاء الإضافة = 9.9%.

± معادلة كايا = 0.88.

### جدول (23) مصفوفة الخطأ للمرئية المصنفة لعام 2015

التصنيف	غابات	مناطق بناء	أراضي زيتون	صخور	مهاجر	أراضي بور	بيوت بلاستيكية	خضراوات	حمضيات	المجموع	دقة المستخدم%	أخطاء الإضافة
غابات	99	0	0	0	0	2	0	0	0	101	98	2
مناطق بناء	0	110	1	0	0	0	6	0	0	117	94	6
أراضي زيتون	0	0	106	3	0	6	0	10	24	149	71.1	28.9
صخور	0	0	0	106	0	0	0	0	0	106	100	0
مهاجر	0	0	0	0	98	0	1	0	0	99	99	1
أراضي بور	1	0	0	2	0	85	0	0	0	88	96.6	3.4
بيوت بلاستيكية	0	0	0	0	0	17	104	5	0	128	81.3	18.8
خضراوات	0	0	4	0	1	0	0	95	47	147	64.6	35.4
حمضيات	0	0	0	0	0	0	0	1	40	41	97.6	2.4
المجموع	102	110	111	111	99	110	111	111	111	976		
دقة المنتج %	97.1	100	95.5	95.5	99	77.3	93.7	85.6	36			
أخطاء الحذف	2.9	0	4.5	4.5	1	20.9	6.3	14.4	23.5			

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية المصنفة والنقاط المرجعية

ومن الجدول السابق تم استخراج كلاً من :-

± المجموع الكلي للخلايا = 976.

± عدد الخلايا المصنفة تصنيفاً صحيحاً = 843.

± الدقة الكلية = 86.4%.

± دقة المنتج = 76%.

± أخطاء الحذف = 12%.

± دقة المستخدم = 89.1%.

± أخطاء الإضافة = 10.8%.

± معادلة كايا = 0.85.

- الدقة الكلية لنتاج التغير وتساوي حاصل ضرب الدقة الكلية للصورة المصنفة لعام

2000 في الدقة الكلية للصورة المصنفة لعام 2015 وتساوي 77.5%.

#### - تحليل نتائج تقدير دقة التصنيف للمرتبات الفضائية

ومن خلال النتائج المخرجة في دقة التصنيف يمكن استنتاج ما يلي : -

1- بلغت الدقة الكلية للتصنيف لمرئية 2000 حوالي 89.7%، ولمرئية عام 2015 حوالي

86.4%، ويعود السبب في ذلك إلى أنه تم تقسيم الغطاء الأرضي إلى 9 أنماط رئيسية

وتم ضم الأصناف الفرعية بالرئيسية، حيث أنه كلما قل عدد التصنيفات للمرئية تزيد الدقة

الكلية لعملية التصنيف.

2- وبلغت أخطاء الحذف والإضافة لمرئية عام 2000 حوالي (10.5، و 9.9 %) ولعام

2015 حوالي (12، و 10.8%) على التوالي وهي نسبة منخفضة وهذا يدل على تصنيف

المرئية بشكل صحيح، ويود السبب في ذلك إلى اعتماد على الصور الجوية ونقاط الضبط

الأرضي في عملية التصنيف بالإضافة إلى العمل الميداني.

3- بلغت قيمة معادلة كبا حوالي 0.88 لمرئية عام 2000 و 0.85 لمرئية عام 2015،

وهذا يدل على اتفاق جيد جداً حسب تفسير قيمة كبا، أي أنه مقرب من الواحد صحيح،

أي أن هناك اتساق بين بيانات المرئية المصنفة مع البيانات المرجعية.

4- وعند جمع البيانات وعملية التصنيف لمرئية 2000 تم التنبؤ ب 109 خلايا لتكون

حمضيات، 78 خلية من هذه الخلايا أشجار حمضيات، و 31 خلية خليط من الخضراوات

وأراضي الزيتون، وهذا أثر على دقة تصنيف أشجار الحمضيات بالرغم من أن دقتها جيدة،

ويعود السبب في تداخل التصنيف بين الحمضيات والخضراوات إلى ارتفاع نسبة قرينة

النبات.

5- ارتفعت دقة مستخدم تصنيف مناطق البناء حيث بلغت في مرئية 2000 حوالي 86.6%

ولمرئية 2015 حوالي 94%، ويعود السبب في ذلك اختيار عينة النقاط المرجعية من

المناطق الحضرية (مدينة طولكرم) والتي استخدمت في تقييم دقة التصنيف حيث امتازت

بنقاء الصنف نسبياً، لأن المناطق الريفية تمتاز بأن المناطق السكنية تختلط مع الأراضي

الزراعية، وبذلك تعكس إشارة طيفية مختلفة.

6- وفي دقة مستخدم البيوت البلاستيكية كان تفاوت بين المرئيتين، ففي مرئية 2000 بلغت الدقة 100% حيث تم التنبؤ ب113 خلية على أنها بيوت بلاستيكية وصنفت كذلك، ولكن في مرئية 2015 بلغت دقة التصنيف لهذا النمط حوالي 81.3%، حيث تم التنبؤ ب128 خلية على أنها بيوت بلاستيكية وثبت 104 على أنها بيوت بلاستيكية و24 خلية خليط من أراضي البور والخضراوات والغابات، ويعود السبب في ذلك إلى تداخل الإشارات الطيفية بينها.

7- انخفاض دقة تصنيف الخضراوات في مرئية 2015 إلى 64.6%، حيث تم التنبؤ ب147 خلية على أنها خضراوات، ثبت منها 95 خلية خضراوات، و52 خلية خليط بين الحمضيات وأراضي الزيتون، ويعزى السبب في ذلك إلى اختلاط الإشارة الطيفية بين الخضراوات والحمضيات لوجود الانعكاس الطيفي نفسه في الإشارة الطيفية المنعكسة.

8- ونلاحظ عدم وجود تداخل بين البيوت البلاستيكية والمحاجر، ويعود السبب في ذلك إلى أن تاريخ التقاط المرئية في شهر 5، حيث تكون النباتات في أوج نموها مما يؤثر على انعكاسيتها، كما وتؤثر رياح الخماسين التي تهب على المحافظة في شهر الربيع إلى تشكيل طبقة من الغبار فوق البيوت البلاستيكية مما يضعف الإشارات المنعكسة.

يتضح مما سبق أن الانخفاض النسبي في دقة تصنيف بعض أنماط الاستخدام داخل المرئية يعود إلى مجموعة أسباب أهمها:-

✚ اختلاف طرق جمع البيانات المرجعية، وحدوث أخطاء في عملية جمعها، مما ينعكس على دقة التقييم، حيث يتم التنبؤ بصنف غير صحيح، بالرغم من تصنيف صح في عملية تصنيف المرئية.

✚ التنوع الطبوغرافي في مظاهر السطح من حيث الارتفاع والانحدار والظل في منطقة الدراسة.

✚ وصغر مساحة قطع الأراضي مما أدى إلى ظهور الخلايا المختلطة بكثرة.

✚ التغير في بعض أنماط الغطاء الأرضي، واستخداماته بين وقت التقاط المرئية ووقت جمع

البيانات في العمل الميداني.

## الفصل السادس

النتائج

التوصيات

المصادر والمراجع

الملاحق

**Abstract**

## الفصل السادس

### أولاً : النتائج

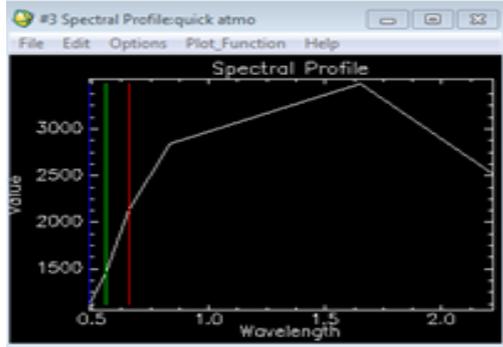
قدمت هذه الدراسة مجموعة من النتائج في ضوء تحقيق جملة أهداف الدراسة، وهي على النحو الآتي

-:

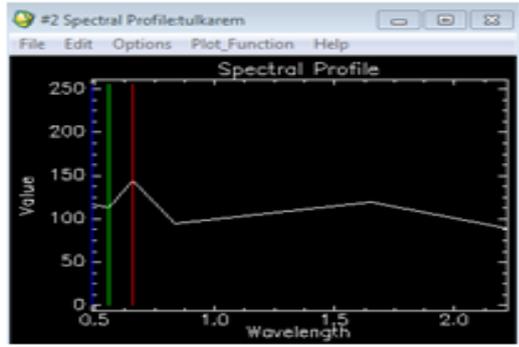
- 1- أظهرت الدراسة فاعلية مؤشر الغطاء النباتي في الكشف عن الغطاء النباتي في محافظة طولكرم وحساب مساحته باستخدام برنامج الإنفي (Envi 5.1)، حيث تبين أن الغطاء النباتي الكثيف ينتشر في مناطق السهول من المحافظة وخصوصاً في شمالها وغربها.
- 2- أظهرت الدراسة أن للعوامل الطبيعية والبشرية دور فاعل في التأثير على الغطاء النباتي، مثل العامل الجيومورفولوجي، والمناخ، وكذلك النشاط العمراني والسكان وأنشطتهم الاقتصادية.
- 3- لعب الاحتلال الصهيوني دوراً في التأثير على الغطاء النباتي من خلال ممارساته التعسفية في محافظة طولكرم، فمثلاً بناء جدار الفصل العنصري التهم مساحات من الأراضي الزراعية في سهل الشعراوية.
- 4- أظهرت عملية التصنيف للمرتبات الفضائية 14 غطاء أرضي في محافظة طولكرم، ثم تم دمجهم في 9 أنماط رئيسية، للتقليل من التداخل الطيفي بين الأنماط الأرضية مما ساعد في الحصول على دقة مرتفعة.
- 5- بلغت الدقة الكلية لعملية التصنيف 89.7% لمرئية 2000، و86.4% لمرئية 2015 ، ويعزى ذلك إلى دمج الأنماط الأرضية مع بعضها البعض، حيث أنه كلما قل عدد التصنيفات زادت دقة التصنيف.
- 6- حدث تداخل بين مناطق الغابات ومناطق العشب الطبيعي في عملية التصنيف مما أدى الارتفاع مساحة الغابات في تصنيف مرئية 2000، ويعود السبب في ذلك الى تشابه الانعكاسات.
- 7- حدوث تداخل بين اصناف مناطق البناء والمحاجر والصخور وذلك بسبب تقارب القيم الانعكاسية لكل منها.

- 8- أظهرت نتائج التصنيف أن هناك اختلافاً وتفاوتاً في دقة التصنيف لأنماط الغطاء الأرضي ولعل السبب في ذلك يعود إلى طبيعة المنطقة جغرافياً أو وصغر مساحة قطع الأراضي فيها ونوعية الاستخدام، مما يؤدي إلى حدوث تداخل بين الأنماط في عملية التصنيف.
- 9- أوجدت الدراسة أن التغير في استخدامات الأرض يحدث خطأً بين بعض الأصناف، حيث ظهر تداخل بين أشجار الحمضيات والخضراوات في المناطق ذات الزراعة المروية لارتفاع معدل التوريق لكلا الاستخدامين وظهور التشابه الطيفي بينهما.
- 10- أظهرت الدراسة زيادة مساحة الغطاء النباتي في محافظة طولكرم خلال فترة الدراسة، حيث بلغت مساحته في عام 2000 حوالي 139.4 كم<sup>2</sup> من مساحة المحافظة، وزادت النسبة خلال فترة الدراسة حوالي 22.5 كم<sup>2</sup>، بحيث أصبحت مساحة الغطاء النباتي في عام 2015 حوالي 161.8 كم<sup>2</sup>، بناء على نتائج عملية التصنيف للمريئات الفضائية.
- 11- تعرضت مناطق كثيرة للغطاء النباتي خلال فترة الدراسة للتحويل إلى استخدامات أخرى، لاسيما في مدينة طولكرم وأطرافها جراء التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، وكذلك حصل في مدينة عتيل شمال المحافظة.
- 12- بلغت نتيجة معادلة كابا في تقييم مصفوفة الخطأ لمريئة 2000 حوالي 0.88 وفي مريئة 2015 حوالي 0.85.
- 13- أظهرت النتائج أن عملية معالجة المريئة الفضائية قبل عمليات التحليل تزيد من فاعلية دقة البيانات المخرجة، كما وتقلل من التداخل الطيفي بين الحزم، ويظهر ذلك جلياً في منحني الانعكاس قبل وبعد عمليات المعالجة للمريئات الفضائية، حيث تزيد نسبة الانعكاس بعد عملية المعالجة وإزالة تأثير الغلاف الجوي، كما هو موضح بالشكل رقم (11).

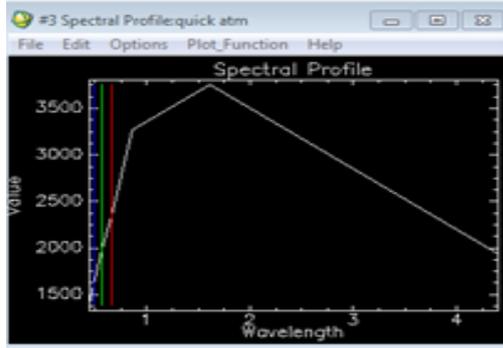
مرئية بعد إزالة تأثير الغلاف الجوي عام 2000



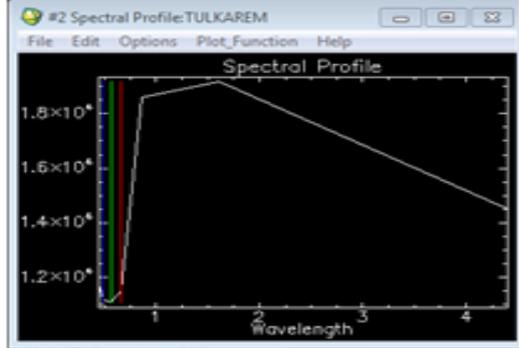
مرئية قبل إزالة تأثير الغلاف الجوي عام 2000



مرئية بعد إزالة تأثير الغلاف الجوي عام 2015



مرئية قبل إزالة تأثير الغلاف الجوي عام 2015



شكل رقم (11): مظهر الانعكاس في المرئيات المستخدمة في الدراسة.

المصدر: من عمل الباحث.

14- تبين من الدراسة أهمية العمل الميداني في فهم وتحليل المرئيات الفضائية، ومعرفة

الاستخدامات على المرئية.

15- بيانات مؤشر الغطاء النباتي تدل على كثافة الغطاء النباتي وليس مساحته.

## ثانياً: التوصيات :-

- من خلال النتائج التي توصلت لها الدراسة، فإننا نضع مجموعة من التوصيات التي يمكن من خلالها التطور في دراسة الغطاء النباتي وكافة أنماط الغطاء الأرضي :-
- 1- إنشاء قاعدة بيانات جغرافية خاصة بالغطاء النباتي وأنواعه في محافظة طولكرم لتكون جزءاً من منظومة وطنية شاملة، تخدم أهداف وأغراض مختلفة، وتكون متاحة للمختصين والباحثين والمخططين كافة.
  - 2- أن دقة المرئيات الفضائية في الحصول على البيانات ليس بدقة كاملة، وإنما تعطي تحذير ومؤشر لأصحاب القرار.
  - 3- نتائج مؤشر الغطاء النباتي NDVI تعطي بشكل عام لصانعي القرار ولكن لا ترقى لدقة التصوير الجوي.
  - 4- ضرورة دمج بعض الأصناف المتشابهة في انعكاسها لتقليل عدد الطبقات المصنفة، وزيادة دقة تصنيف المرئيات الفضائية.
  - 5- زيادة عمليات الاستصلاح الزراعي في المناطق الصخرية وأراضي البور، وتشجيرها والمحافظة عليها، لوقف السيطرة الإسرائيلية والتوسع في المستعمرات الإسرائيلية على الأراضي الزراعية.
  - 6- الحد من عمليات التوسع العمراني غير المنظم، وخاصة على المناطق الزراعية ذات التربة الخصبة، كما هو الحال في مدينة عتيل وطولكرم. وتشجيع البناء الرأسي للمناطق السكنية بدلاً من البناء الأفقي لاستيعاب الزيادة السكانية.

## المصادر والمراجع

### المصادر :-

- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2012، التعداد الزراعي - 2010، النتائج النهائية، محافظة طولكرم، رام الله، فلسطين.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة طولكرم الإحصائي السنوي (2)، أيار، مايو، 2010.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة طولكرم الإحصائي السنوي (3)، نيسان، ابريل، 2011.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2000، نظام استعمالات الأراضي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.
- ملحيس، غانية، *جدار الفصل العنصري الإسرائيلي*، مجلة الدراسات الفلسطينية، المجلد 14، العدد 55، 2003.
- وزارة الحكم المحلي، رام الله، فلسطين.
- وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، رام الله، فلسطين، منشورات.

### المراجع :-

- الداغستاني، نبيل صبحي، *الاستشعار عن بعد الأساسيات والتطبيقات*، جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن، 2003.
- الدباغ، مصطفى مراد، *بلادنا فلسطين*، دار الهدى للطباعة والنشر، الجزء الثالث، القسم الثاني، 2002.
- البرقاوي، خليل حسين، *طولكرم مدينة لها تاريخ*، طولكرم، 1994.
- الموسوعة الفلسطينية، المجلد الثالث، الطبعة الأولى، الجزء الأول، دمشق، 1984.
- حسن، علي، *قصة مدينة طولكرم*، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

- خاروف، حسن حلمي، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، 1994.
- داود، جمعه محمد، 2015، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- داود، جمعه محمد، مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية GIS Science، 2014.
- رداد، خميس، استخدامات الأراضي، المهمة التدريبية حول إحصاءات البيئة والمياه، الخرطوم، السودان، 2-4 تشرين الثاني نوفمبر، 2010.
- فرحان، يحيى عيسى، الاستشعار عن بعد وتطبيقاته (الصور الجوية)، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 1987.
- محمد، وسام الدين، محاضرات في الاستشعار من بعد: مفاهيم وأساسيات، مركز أبحاث التنمية المستدامة، 2006-2007.

#### البحوث والرسائل الجامعية :-

- أبو حسان، صالح أحمد، المخططات التنظيمية وواقع استخدامات الأراضي في مدينة دورا (محافظة الخليل)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2004.
- أبو صاع، إسرائ صبحي عبد الرحمن، التغيرات في الغطاءات الأرضية استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2014.
- أبو فرح، رائد حسني محمد، جغرافية الصناعة في محافظة طولكرم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2014.
- أبو مرعي، حاتم سامي محمد، إدارة الموارد الزراعية في محافظة شمال قطاع غزة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين، 2015.

- الحربي، خالد بن مسلم الرحيلي، اكتشاف ومراقبة التغير الزراعي شرقي منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الكويت، الكويت، 2003.
- الزبيدي، حليلة إبراهيم، كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة 1984 - 2010م، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 33، شوال 1435هـ.
- الغامدي، سعد أبو راس، تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لمنطقة بلاد زهران بجبال السروات، دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير منشورة في مجلة جامعة الإمام، العدد الثالث عشر، جامعة أم القرى، 2009.
- بركات، منى ، محفوض، ايلين ، كويس، وأيمن عبد اللطيف، تقدير عامل الغطاء النباتي *C* باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي القياسي *NDVI* لمنطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية السورية، بحث منشور، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، العدد 5، سورية، 2014.
- بركان، محمد عبد الله، دراسة الخصائص المورفومترية بحوض وادي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2015.
- بغدادي، محمود إبراهيم دسوقي، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رصد تغيرات الغطاء النباتي بمنخفض الواحات البحرية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة المنصورة، بغداد، 2012.
- شهاب، إيمان برهان عطية، الآثار الاقتصادية والاجتماعية والسياسية للهجرة الخارجية في محافظة طولكرم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2013.

- حمادة، صفاء عبد الجليل كامل، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2010.
- شولي، منار محمد أحمد، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، 2008.
- عيد، صفية، و الويش، يارا، تغير الغطاء النباتي في محافظة الحسكة باستخدام المرئيات الفضائية، بحث منشور في مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 37، العدد 5، 2015.

- المراجع الإنجليزية :-

- Ghodieh, Ahmed Ra'fat, "Land use Mapping of Selected Areas of County Durham, north – east England by Satellite Remote Sensing and field Survey Methods", Durham University, England, 1994.
- Ghodieh, Ahmed Ra'fat, "An Evaluation of Satellite Remote Sensing for Crop Area (estimation in the West Bank, Palestine", Durham University, England, 2000.
- Brandt Tso, Paul Mather ، CLASSIFICATION METHODS FOR REMOTELY SENSED DATA، Boca Raton London New York، second edition، 2009.
- Henik, Joshua John, Utilizing NDVI and remote sensing data to identify spatial variability in plant stress as influenced by management , Iowa State University, Ames, Iowa, 2012, bage30-33.

- مراجع الإنترنت :-

- مقالة بعنوان "جيشوري الإسرائيلية.. مصانع الموت تقتل الحياة في طولكرم"، حياة وسوق، مراد ياسين، الرابط الإلكتروني :  
[http://www.alhaya.ps/arch\\_page.php?nid=213176](http://www.alhaya.ps/arch_page.php?nid=213176)، تاريخ الزيارة 10-11-2016\24:8م.
- [https://faculty.ksu.edu.sa/geographyalsaleh/GEOG503/geog503\\_lecture9.ppt](https://faculty.ksu.edu.sa/geographyalsaleh/GEOG503/geog503_lecture9.ppt)، تاريخ الزيارة 5-1-2017، الساعة 5:00م.
- <https://ers.cr.usgs.gov/login>، تاريخ الزيارة 5-3-2016، الساعة 2:00م.
- <http://www.pmean.com/definitions/kappa.htm>، تاريخ الزيارة 2-5-2017، يوم الثلاثاء، الساعة 12:00 م .

- جوجل أيرث، <https://www.google.com/intl/ar/earth/>
- <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timeline>.
- <http://library.tamu.edu/>.

## الملاحق

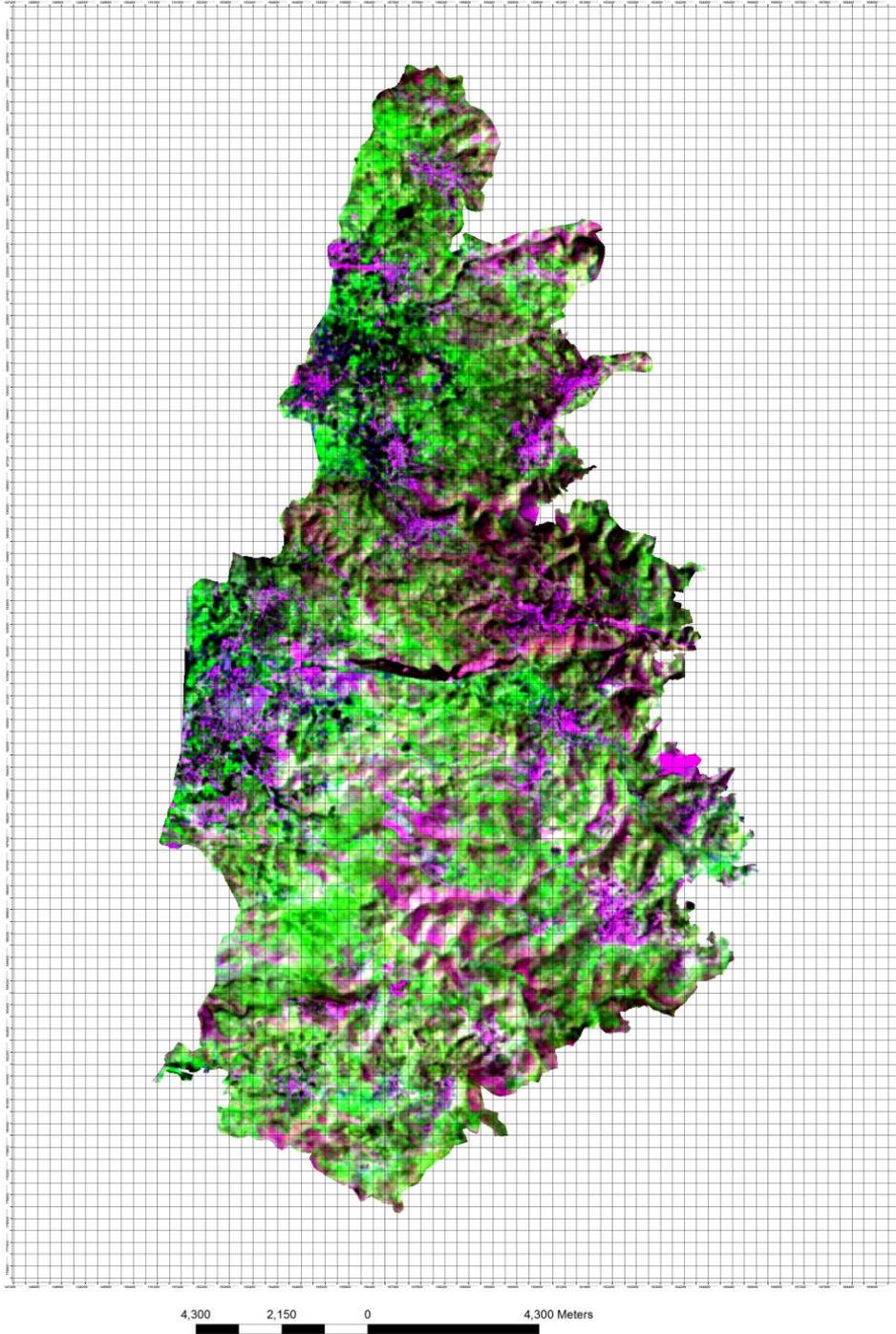
الملحق الأول : المرئيات الفضائية

الملحق الثاني: صور العمل الميداني

## الملحق الأول : المرئيات الفضائية

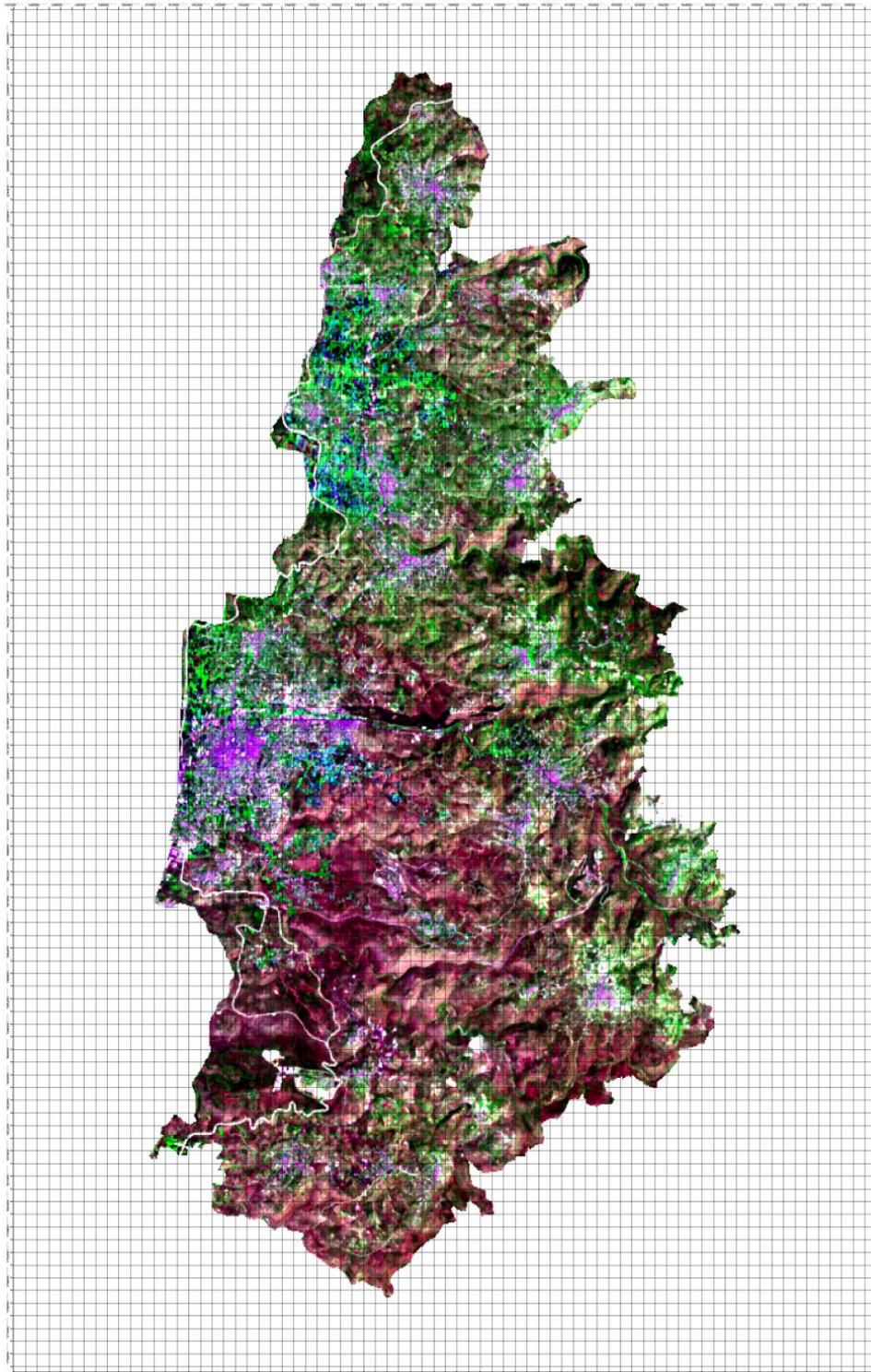
مرئية فضائية لمحافظة طولكرم عام 2000

tulkarem 2000



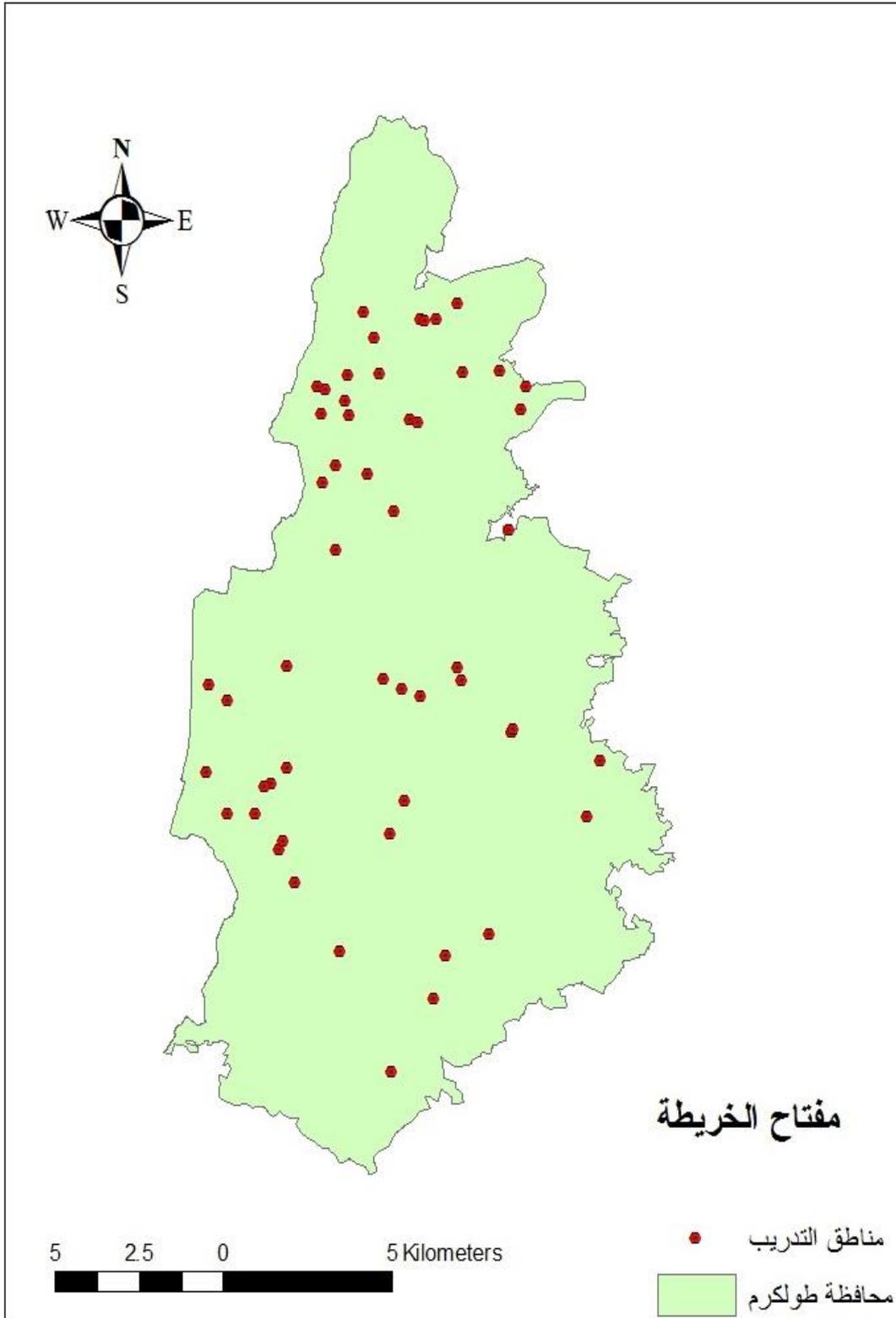
مرئية فضائية لمحافظة طولكرم عام 2015

### Tulkarem 2015

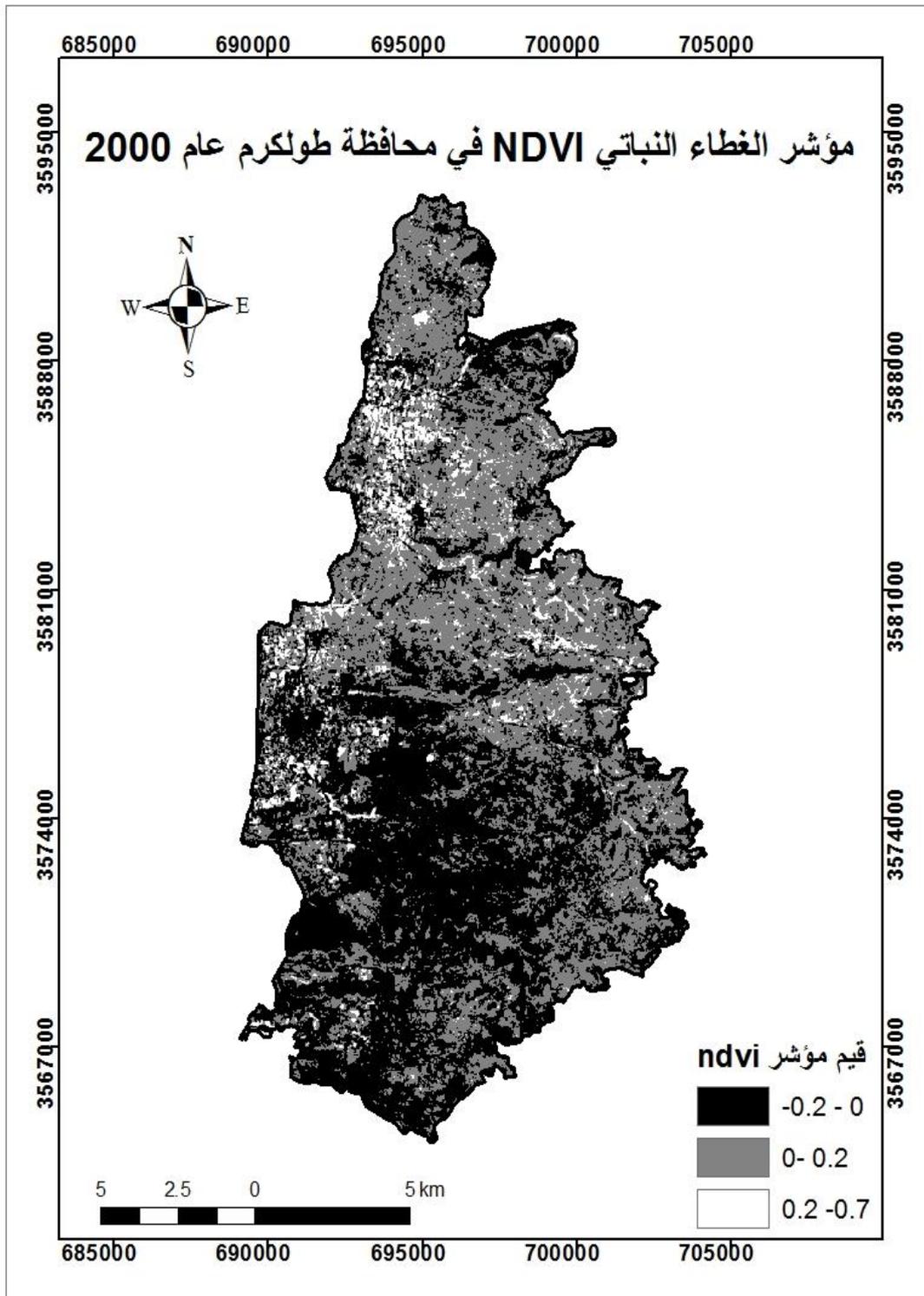


4,250 2,125 0 4,250 Meters

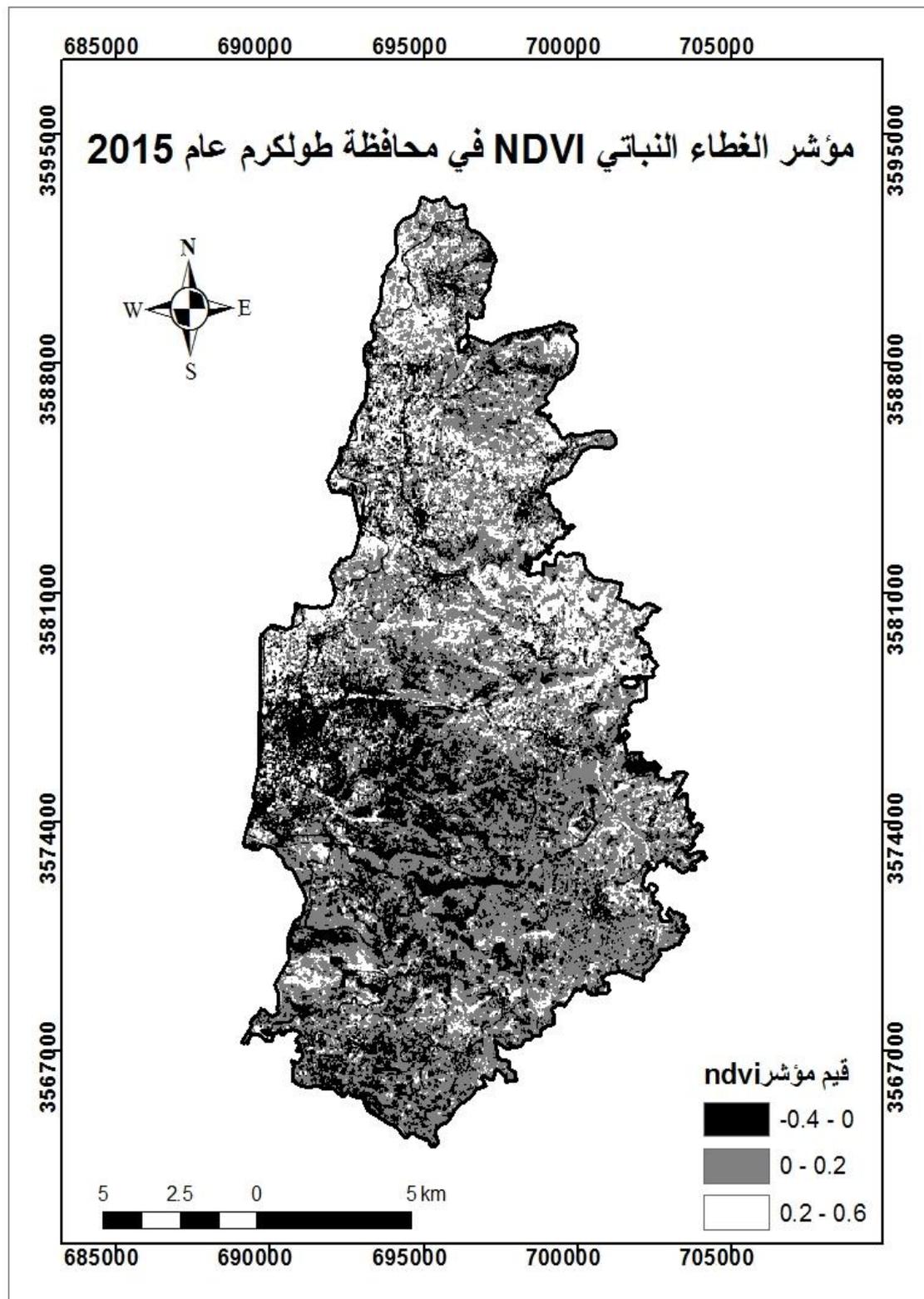
مناطق التدريب المستخدمة في عملية التصنيف للمرئيات الفضائية.



قيم مؤشر الغطاء النباتي NDVI برتبه الثنائية (أبيض وأسود) لمرئية عام 2000



قيم مؤشر الغطاء النباتي NDVI برتبه الثنائية ( أبيض وأسود ) لمرئية 2015



## الملحق الثاني: صور العمل الميداني



أشجار الزيتون في بلدة دير الغصون.



محاجر كور.



أحراش النزلة الشرقية.



أحراش بلعا.



مناطق صخرية في قرية صيدا.



عشب طبيعي في قرية صيدا.



بيوت بلاستيكية وخضراوات مكشوفة في عرار.



خضراوات مكشوفة في النزلة الغربية.

**An Najah National University**  
**Faculty of Graduate Studies**

**Study of Change in Vegetation cover in Tulkarm  
Governorate using Remote Sensing Technology  
Between 2000-2015**

**By**  
**Kawthar Rady Raddad**

**Supervisor**  
**Dr. Ahmed Rafat Ghodieh**

**This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Geography, Faculty of Graduate Studies, An-  
Najah National University, Nablus, Palestine.**

**2017**

**Study of Change in Vegetation cover in Tulkarm Governorate using  
Remote Sensing Technology Between 2000-2015**

**By**

**Kawthar Rady Raddad**

**Supervisor**

**Dr. Ahmed Ra'fat Ghodieh**

**Abstract**

This thesis studies changes in vegetation cover in the Tulkarm Governorate in the north of the West Bank, between (2000- 2015), by using satellite Remote Sensing technology.

Satellite images have been classified using the Maximum Likelihood Classifier Method as one of the Supervised classification methods, number of classes used in 9. Classification accuracy of satellite images was evaluated by using the error matrix, where the overall accuracy of the classification is 89.7% for the image of the year 2000 and 86.4% for 2015. The value of kappa coefficient is 0.88. Results of the study showed that area of vegetation in the Governorate increased by 22.5km<sup>2</sup> in 15 years.

The study has contributed in providing informational and cartography database on the status of vegetation cover in the Tulkarm Governorate, as well as other major classes land cover in the governorate.

The study recommended that Remote Sensing and GIS techniques