كليـــة التربية للعلوم الانسانية
College of Education for Human Sciences

ISSN: ١٨١٧-٦٧٩٨ (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.com

JTUH
مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
Journal of Tikrit University for Humanities

The use of Remote Sensing Techniques (RS) and Geographic Information Systems (GIS) in the study of land cover changes for Shaklawa district between ١٩٨٤ and ٢٠١٤

M. Amal Hadi Kazem Al - Jabri

Department of Geography
College of Education for Human Sciences
University of Muthanna

***Keywords*:**
research importance
Structure of research
Programs and resources used in the implementation of the work:

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received ١٠ Jun. ٢٠١٦
Accepted ٢٢ January ٢٠١٦
Available online ٠٥ xxx ٢٠١٦

A B S T R A C T

The research studies the changes in land cover of Shaqlawa, Erbil and assesses the natural and human changes, and the adoption of (NDVI) produced digital layers represented classes of land cover and appropriate and reactivity shares detects the presence of changes in the area in question and identify its kind in size, to assist in the development of plans to address the negative effects.

© ٢٠١٨ JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/١٠.٢٥١٣٠/jtuh.٢٥.٢٠١٨.٠٥

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

إستعمال تقنيات الإستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة بين عامي ١٩٨٤ و٢٠١٤.

م.م. آمال هادي كاظم الجابري./قسم الجغرافيا / كلية التربية للعلوم الإنسانية./جامعة المثنى

الخلاصة

تناول البحث دراسة التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة التابع لمحافظة أربيل من خلال تقييم مجموعة من المتغيرات الطبيعية والبشرية ذات العلاقات الإرتباطية (البنية الجيولوجية ودرجات الإنحدار وأنواع الترب والخصائص المناخية والغطائين المائي والنباتي والإستعمالات البشرية), وبإعتماد دليل (NDVI) والتي أنتجت بمجملها طبقات رقمية تمثلت بأصناف الغطاء الأرضي والملائمة والقابلية مما أسهم في الكشف عن وجود تغيرات واضحة في منطقة الدراسة والتمكن من تحديد نوعها وحساب مساحاتها للمساعدة في وضع الخطط الكفيلة بمعالجة آثارها السلبية.

* *Corresponding author: E-mail* : adxxxx@tu.edu.iq

المقدمة :

إن لكل واحد من الغطاءات الأرضية الرئيسة المتمثلة بـ (المنكشفات الصخرية والتربة والمسطحات المائية والغطاء النباتي والإستيطان البشري وما يرافقه من إستعمالات للأرض وإستثمار للموارد) إنعكاسية وإنبعاثية مختلفة للطاقة التي تسجلها متحسسات الأقمار الإصطناعية فتنتج مرئيات رقمية تتألف من مصفوفة من الخلايا Pixels وقيمة رقمية لكل خلية, وهذه الصيغة تساعد في عملية المعالجة بإستعمال الحاسب الآلي, إذ تمثل هذه المرئيات المصدر الرئيس للمعلومات المستعملة في مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي التي تعد واحدة من أهم تطبيقات تقنية الإستشعار من بعد RS فهي توفر البيانات عن الغطاء الأرضي في مختلف الأوقات والظروف مما يسهم بالتقليل من الوقت والجهد والتكلفة ويتيح دقة وإمكانية كبيرة في العمل, ونظرا لوجود (أوجه إختلاف بين المرئية الفضائية والخريطة وهي إن الخريطة تمثل فيها كل ظاهرة معينة برمز أو لون واحد لكن المرئية تمثل فيها الظاهرة بأعداد رقمية متفاوتة وليس بالعدد الرقمي نفسه, كما تظهر في الكثير من الخرائط مساحات خالية لا تمثل عليها أي ظاهرة لكن المرئية الفضائية تعطي تمثيلا رقميا مستمرا للغطاء الأرضي حتى في تلك المناطق الخالية من الغطاء الأرضي في الخريطة[١]) فقد أتاحت نظم المعلومات الجغرافية GIS إمكانية النمذجة الخرائطية للتغيرات الناتجة عن التصنيف الرقمي للمرئية الفضائية وتحويل المرئية إلى خريطة موضوعية تحمل معلومات عن الظاهرات الموجودة في المنطقة التي تمثلها, لذا تحددت **مشكلة البحث** بنقطتين رئيستين هما :

- ❖ هل حدثت تغيرات في الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة بين عامي ١٩٨٤ و ٢٠١٤م؟ وما المعطيات المستعملة للتأكد من حدوثها؟
- ❖ ما دور إستعمال تقنيات الإستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الكشف عن نوع هذه التغيرات؟ وما أهم المؤشرات المستعملة لمراقبتها وحساب مقدارها ؟

وتأسيسا على ذلك فقد إتخذت **فرضيات البحث** الشكل الآتي :

- ❖ طرأ نوعين من التغيرات الواضحة على الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة بين عامي ١٩٨٤ و ٢٠١٤م, وإن للمعطيات الجغرافية الطبيعية والبشرية تأثير فعال في حدوثها.
- ❖ تمتلك تقنيات الإستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) إمكانية إعطاء صورة حقيقية عن تغير الغطاء الأرضي من خلال عملية التصنيف الرقمي وإستعمال مؤشر (NDVI).

ويهدف البحث إلى توضيح التغيرات التي حصلت في الغطاء الأرضي لقضاء شقلاوة وإستعمال التقنيات الجغرافية في حساب مساحاتها.

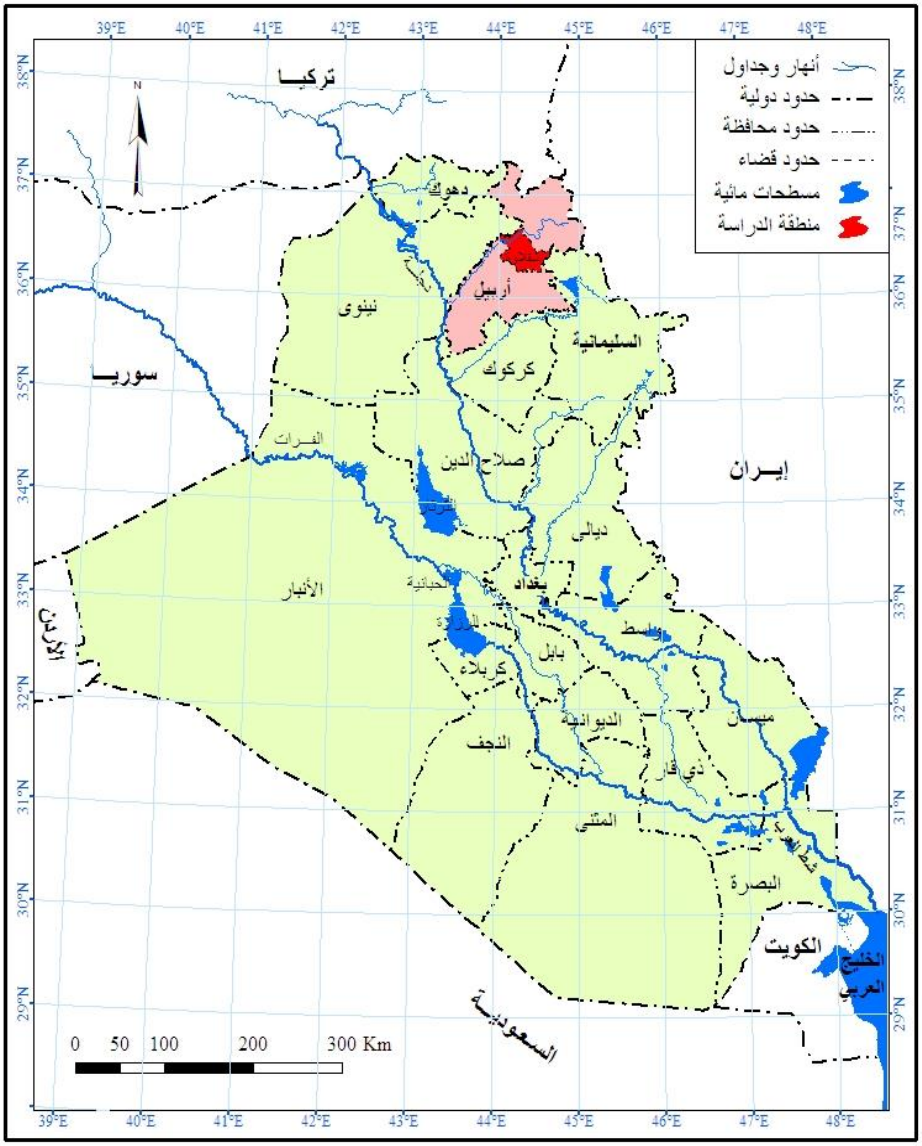
وتتجلى **أهمية البحث** في توظيف التقنيات الجغرافية في دراسات الغطاء الأرضي والكشف عن التغيرات التي تطرأ عليها مراقبتها بشكل دوري ومستمر ونمذجة معطياتها وتحديد الآثار المترتبة على ذلك ووضع الخطط الكفيلة بمعالجتها.

وإنحصرت **حدود البحث** بقضاء شقلاوة أحد أقضية محافظة أربيل الواقعة في شمال العراق, إذ يحيطه من جهة الشمال الشرقي قضاء راوندوز ومن الشرق محافظة السليمانية ومن الجنوب قضاء كويسنجق ومن الجنوب الغربي قضاء أربيل ومن الشمال الغربي والشمال محافظة دهوك, أما فلكيا فيمتد بين دائرتي عرض (٣٦,١٥-٣٦,٤٥) شمالا وقوسي طول (٤٣,٣٥-٤٤,٥٥) شرقا الخريطة (١), ويتكون القضاء من ست وحدات إدارية هي مركز قضاء شقلاوة ونواحي صلاح الدين وحرير وباسرمة وهيران وباليسان, ويشغل مساحة (١٤٨٣) كم^{٢} وهو بذلك يؤلف نسبة مقدارها (١٠,٢%) من مجموع مساحة محافظة أربيل البالغة (١٤٤٧١) ونسبة (٠,٣٤%) من مجموع مساحة العراق البالغة (٤٣٤١٢٨) الخريطة (٢) والجدول (١).

وإعتمد البحث **المنهج التحليلي** في المعالجة الرقمية للمعطيات الجغرافية المؤثرة في تغيرات الغطاء الأرضي في المنطقة والكشف عنها وتحليلها.

وتكونت **هيكلية البحث** من مقدمة ومبحثين ومجموعة من النتائج والمقترحات, خصص المبحث الأول منها للتعريف بالبرامج والمصادر المستعملة في تنفيذ العمل, وركز المبحث الثاني على المعالجة الرقمية للمعطيات وتحليل النتائج.

الخريطة (١).
الموقع الجغرافي والفلكي لقضاء شقلاوة.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيأة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط الرقمية M.P.D، بغداد ، خريطة العراق الإدارية مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٢ م.

الخريطة (٢).
الوحدات الإدارية في قضاء شقلاوة.

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية M.P.D، بغداد، خريطة محافظة أربيل، مقياس ١/٥٠٠٠٠٠، ٢٠١٢م.

الجدول (١).الوحدات الادارية في قضاء شقلاوة.

الوحدات الادارية	المساحة كم٢	النسبة المئوية %
مركز قضاء شقلاوة	٤٨	٣.٢
ناحية حرير	٢٨٦	١٩.٣
ناحية باسرمة	٣٥٥	٢٣.٩
ناحية باليسان	١٠١	٦.٨
ناحية هيران	٢٢٢	١٥
ناحية صلاح الدين	٤٧١	٣١.٨
مجموع القضاء	١٤٨٣	%١٠٠
مجموع محافظة أربيل	١٤٤٧١	%١٠,٢
مجموع العراق	٤٣٤١٢٨	%٠,٣٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٢).

المبحث الأول: البرامج والمصادر المستعملة في تنفيذ العمل :

أولا- البرامج : تؤلف تقنيات الإستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية قاعدة تطبيقات مهمة تعمل على تسجيل وإدخال وإدارة وإسترجاع وتحليل ومعالجة وتمثيل البيانات الرقمية[٢], ويمكن القيام بكل هذه العمليات من خلال إستعمال البرامج المتخصصة, وإعتمد البحث أربعة برامج لهذا الغرض سوف نذكرها حسب تسلسلها في إنجاز العمل على النحو الآتي :

١- برنامج ERDAS IMAGINE ١٢ : هو برنامج يحتوي على جميع الأدوات لمعالجة وتحليل مرئيات الأقمار الإصطناعية وبعض تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية وإنتاج الصور والخرائط التي تعرض البيانات والنتائج النهائية التي تتوصل إليها الدراسات[٣], وقد إستعمل هذا البرنامج في إقتطاع منطقة الدراسة من المرئيات الفضائية وبناء الصورة المركبة لها وإجراء عمليات التحسين والتصنيف الرقمي لها وتحديد المناطق التابعة لكل صنف بمضلعات مساحية Polygons ثم بناء العلاقات المكانية Topology لها للحصول على جداول الخصائص الذي يتضمن مساحات الأصناف وتخزينها بهيئة Shape File ليتسنى إستدعائها في البرامج الأخرى.

٢- برنامج ARC GIS ١٠.١ : يتم في هذا البرنامج إستكمال بناء قاعدة البيانات وإجراء التحليلات عليها وتحويل البيانات الفضائية من صيغة Raster إلى Feature وإشتقاق جداول البيانات من المعطيات الرقمية وتطبيق المعالجات الإحصائية ونمذجة النتائج ومن ثم التمثيل الخرائطي لها.

٣- برنامج Global Mapper ١٣ : يعد من البرامج المتخصصة في إظهار البعد الثالث وإنشاء صور مجسمة للسطوح, وقد تم إستعماله في إقتطاع منطقة الدراسة من إنموذج الإرتفاعات الرقمي DEM وإعداد صورة لسطح المنطقة وإظهار أهم الوحدات التضاريسية الموجودة فيه.

٤- برنامج Surfer ٨ : هو برنامج تطبيقي هندسي يتميز بإمكانيات متعددة منها رسم الخرائط الكنتورية وخرائط ثلاثية الأبعاد, كما يوفر إمكانية إعداد النماذج والأشكال, وقد تمت الإستعانة به في أعداد شكل يوضح الطبقات الرقمية

الخاصة بالمنطقة خلال عملية التطابق الخرائطي.

ثانيا- مصادر المعلومات : إعتمد البحث مجموعة من المصادر والمعطيات وهي كل مما يأتي:

١- **الخرائط :** تمت الإستعانة بعدد من الخرائط ذات العلاقة بموضوع البحث مثل الخرائط الإدارية والطوبوغرافية والجيولوجية وخرائط التربة والملائمة والقابلية الجدول (٢), إذ ساعدت الخرائط الإدارية في تحديد موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق وتسليط الضوء على مساحتها, وبينت الخريطة الجيولوجية تكوينات العصر الثلاثي الموجودة فيها وهي كل من قمجوغة وبخمة وشيرانش وتانجيرو وكولوش وخورمالة وجركس وبيلاسبي والفارس والبختياري وتسود فيها الصخور الدولوماتية المسامية والمتشققة والحجر الجيري والمارل والصلصال والكلس والصوان والجبس والحجر الجيري الدولومايتي مع مواد فتاتية كالصخور الرملية والطينية والطفلية والصخور الحمراء الطينية وصخور متكسرة من الحجر الرملي والحصى والحجارة الطينية والغرينية وخليط من صخور الإنهدرايت وترسبات المولاس والمدملكات, فضلا عن إظهار ترسبات العصر الرباعي المتكونة من الإرسبات النهرية كالرمل والطين والحصى والغرين والصلصال وتغطي المناطق المنبسطة وقليلة الإرتفاع قرب مصبات الأنهار الخريطة (٣), أما الخرائط الطوبوغرافية فقد إستعملت في التعرف على مسميات التضاريس المتواجدة في المنطقة الصورتين (١) و(٢), في حين كشفت خريطة التربة عن إنتشار أربعة أنواع فقط من الترب في المنطقة وهي التربة الكستنائية وهي خصبة وتنتشر في المناطق السهلية وبطون الوديان والتربة البنية التي تتوزع في المناطق شبه الجبلية وتربة المناطق الوعرة التي تشغل مساحة واسعة من منطقة الدراسة وتنتشر في المناطق الجبلية الخريطة (٤), وتركز دور خريطة الملائمة والقابلية في عملية مطابقة الخرائط وقياس مدى ملائمة أراضي المنطقة للإستثمار وقابليتها على الإنتاج إذ أظهرت الخريطة (٥) وجود أربع فئات في منطقة الدراسة تدرجت فيها الملائمة والقابلية من (الجيدة جدا) إلى (المعدومة).

الجدول (٢).الخرائط المستعملة في البحث.

العنوان	النوع	الجهة المنتجة	السنة	المقياس
خريطة محافظة أربيل	إدارية	وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, قسم إنتاج الخرائط, الوحدة الرقمية M.P.D, بغداد.	٢٠١٢م	١/٥٠٠٠٠٠
خريطة العراق	إدارية	المديرية العامة للمساحة , قسم أنتاج الخرائط الرقمية M.P.D, بغداد.	٢٠١٢م	١/١٠٠٠٠٠٠
Lithostratigraphic Map of Northern Iraq	جيولوجية	Produced by Groundwater Unit of WRI Sub-Sector and Mapping Unit, FAO, Northern Iraq, Coordination Office.	٢٠١٢م	١/٥٠٠٠٠٠
Soil Assoclathons Map of Iraq	تربة	Flayeh Hassan AL-Taie ,Section of Soil Survey and Land Classification Ministry of Agriculture Baghdad,Iraq	١٩٦٨م	١/١٠٠٠٠٠٠
خريطة قابلية الأراضي للزراعة في العراق	تربة	فليح حسن الطائي, وزارة الزراعة والري, الهيئة العامة للمساحة, بغداد.	١٩٩٠م	١/١٠٠٠٠٠٠
خريطة أربيل	طوبوغرافية	وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, قسم إنتاج الخرائط, الوحدة الرقمية M.P.D, بغداد.	٢٠١٤م	١/١٠٠٠٠٠

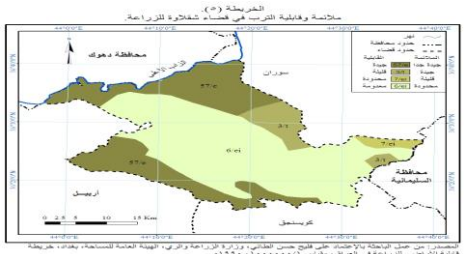
المصدر: من عمل الباحثة.

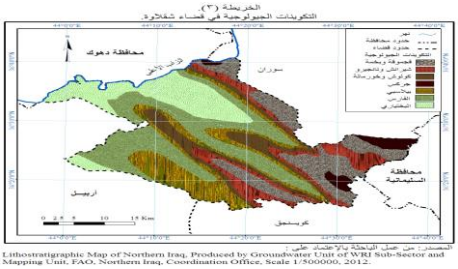
٢- **البيانات المناخية :** يؤثر المناخ بشكل مباشر في تشكيل الغطاء الأرضي من خلال عناصره المختلفة, كما يؤثر بشكل غير مباشر من خلال تفاعله مع الخصائص الجغرافية الأخرى, ومن أجل الوقوف على طبيعة المناخ في منطقة الدراسة فقد تم الإعتماد على بيانات محطة شقلاوة إذ يتضح من تحليل المعطيات المناخية الواردة في الجدول (٣) أن منطقة الدراسة تقع ضمن الإقليم الرطب حسب تصنيف كوبن, وهذا بدوره يشجع على نشاط عمليات التعرية المائية بمختلف أنواعها.

الجدول (٣).خصائص محطة شقلاوة المناخية للمدة ١٩٨٤م-٢٠١٤م.

خط الطول	٤٤,١٩
دائرة العرض	٣٦,٤٢
الارتفاع (متر)	٩٧٥
المعدل السنوي لدرجات الحرارة (مْ)	٢٧,٢٥
المعدل السنوي لسرعة الرياح (م/ثا)	٢
المعدل السنوي للرطوبة النسبية (%)	٥٢,٨
المجموع السنوي للأمطار (ملم)	٧٧٧,١

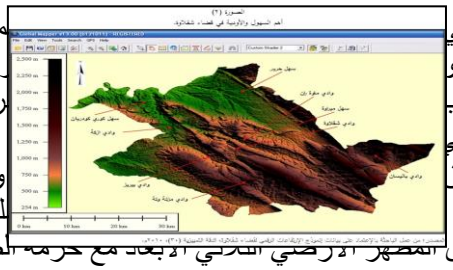
المصدر: طارق خضر حسن, التحليل المكاني لتأثير التضاريس على استعمالات الأرض الزراعية في قضاء شقلاوة باستخدام الاستشعار عن البعد و نظم المعلومات الجغرافية, رسالة ماجستير (غ.م), كلية التربية, جامعة الموصل, ٢٠١٣م, ص٣١.

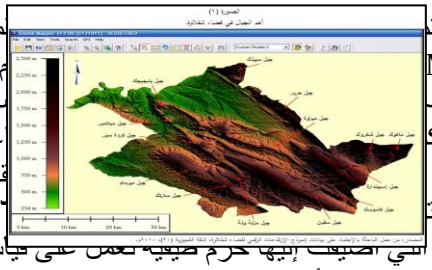




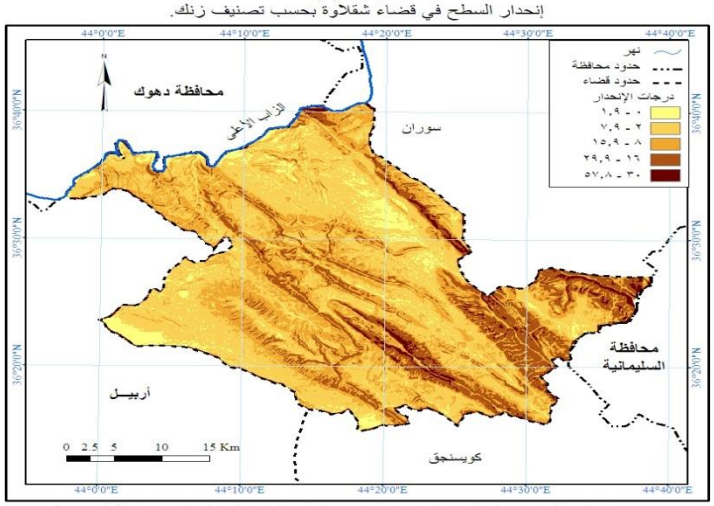
Lithostratigraphic Map of Northern Iraq, Produced by Groundwater Unit of WRI Sub-Sector and Mapping Unit, FAO, Northern Iraq, Coordination Office, Scale 1/500000, 2012.

٣- **البيانات الفضائية :** تنـ[illegible]موذج الإرتفاعات الرقمي M[illegible]جات الإنحدار حسب تصنيف[illegible]ريطة (٦) والجدول (٤), , ك[illegible] TM الجيل الخامس ملتقطة [illegible]وبدقة تمييزية بلغت (٣٠) مت[illegible]لتقطة بتاريخ ٢٠١٤/٧/١٦م التي أضيفت إليها خرائط طبقية تعمل على قياس المظهر الأرضي الثلاثي الأبعاد مع خرائط الطيف تحت الأزرق (البنفسجي) لقياس أعماق المياه فضلا عن إنقسام الحزمة الحرارية إلى حزمتين, وإن سبب إختيار كلا المرئيتين من فصل الصيف هو أن الغطاء النباتي يكون أكثر فعالية ونشاط من حيث القرينة النباتية, ومن البديهي أن كثافة هذا الغطاء تعكس خصوبة التربة هذا من جهة, ومن جهة أخرى فإن رطوبة التربة تتداخل مع الغطاء المائي فتتسبب بعدم الوضوح في تحديد الغطاء الأرضي وتقلل من دقة تصنيف الترب لأن الرطوبة العالية تعيق عملية الكشف عن نوع التربة الجدول (٥).





الخريطة (٦).
إنحدار السطح في قضاء شقلاوة بحسب تصنيف زنك.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على بيانات إنموذج الإرتفاعات الرقمي لقضاء شقلاوة، الدقة التمييزية (٣٠) متر، ٢٠١٠ م.

الجدول (٤).إنحدارات منطقة الدراسة.

نوع الإنحدار	درجة الإنحدار	المساحة كم٢	النسبة المئوية %	المظهر الأرضي
طفيف	٤-٠	٥١٢,٥٦	٣٥,٣	سهول
ضعيف	٩-٤,١	٤١٩,٧	٢٨,٩	حوض جبلي
معتدل	١٥-٩,١	٢٥٨,٠١	١٧,٨	أراضي ووديان مقطعة

متوسط	١٥,١-٢٢	١٥٠,٨	١٠,٤	تلال وهضاب
قوي	٢٢,١-٣١	٨٨,٦٩	٦,١	تلال
شديد	٣١,١-٥٧	٢١,٦	١,٥	جبال عالية
المجموع		١٤٨٣	%١٠٠	

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٦).

الجدول (٥). خصائص الحزم الطيفية للبيانات المستعملة في الدراسة.

	الوصف الطيفي		الطول الموجي (مايكرومتر)		الغرض		دقة المكانية
	Land sat ٥	Land sat ٨	Landsat٥	Landsat٨	Land sat ٥	Land sat ٨	
١	الأزرق (مرئي)	تحت الأزرق (البنفسجي)	-٠,٤٥ ٠,٥٢	-٠,٤٣ ٠,٤٥	مياه السواحل	أعماق السواحل, الأراضي الرطبة	٣٠
٢	الأخضر (مرئي)	الأزرق (مرئي)	-٠,٥٢ ٠,٦٠	-٠,٤٥ ٠,٥١	التمييز بين الأراضي والنبات	مياه السواحل	٣٠
٣	الأحمر (مرئي)	الأخضر (مرئي)	-٠,٦٣ ٠,٦٩	-٠,٥٢ ٠,٦٠	الإنعكاس الناتج عن النباتات غير المصابة	التمييز بين الأراضي والنبات	٣٠
٤	تحت الأحمر القريب	الأحمر (مرئي)	-٠.٧٦ ٠,٩٠	-٠,٦٣ ٠,٦٨	إمتصاص الكلوروفيل للأشعة والكشف عن تغير أنواع النبات	الإنعكاس الناتج عن النباتات غير المصابة	٣٠
٥	تحت الأحمر المتوسط	تحت الأحمر القريب	-١,٤٤ ١,٧٥	-٠,٨٤ ٠,٨٨	تحديد المسطحات المائية وقياس الرطوبة	إمتصاص الكلوروفيل للأشعة والكشف عن تغير أنواع النبات	٣٠
٦	تحت الأحمر البعيد (حراري)	تحت الأحمر المتوسط	-١٠,٤ ١٢,٥	-١,٥٦ ١,٦٦	قياس الحرارة المنبعثة من النبات والإكتشافات المعدنية	تحديد المسطحات المائية وقياس الرطوبة	٦٠
٧	تحت الأحمر البعيد	تحت الأحمر البعيد	-٢,٠٨ ٢,٣٥	-٢,١٠ ٢,٣٠	قياس المياه والحرارة والتربة	الكشف عن المعادن والترب	٣٠
٨		المتعدد الطيف (العريض)		-٠,٥٠ ٠,٦٨		الدراسات الحضرية	١٥
٩		الحراري		-١,٣٦ ١,٣٩		دراسة حرارة الغيوم التراكمية	٣٠

١١		تحت الأحمر (حراري)		-١٠,٣٠ ١١,٣٠		قياس الحرارة المنبعثة من النبات والإكتشافات المعدنية	١٠٠
١٢		تحت الأحمر الطويل (حراري)		-١١,٥٠ ١٢,٥٠		قياس الحرارة المنبعثة من الأجسام	١٠٠

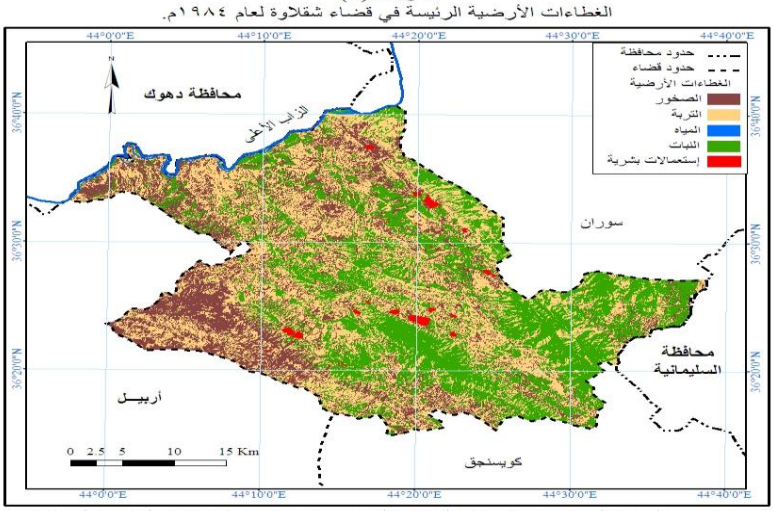
المصدر: Wikipedia, the free encyclopedia

المبحث الثاني : المعالجة الرقمية للمعطيات وتحليل النتائج.

أولا- المعالجة الرقمية للمعطيات : تمت هذ المعالجة لمعطيات منطقة الدراسة على ثلاث مراحل هي كل مما يأتي :

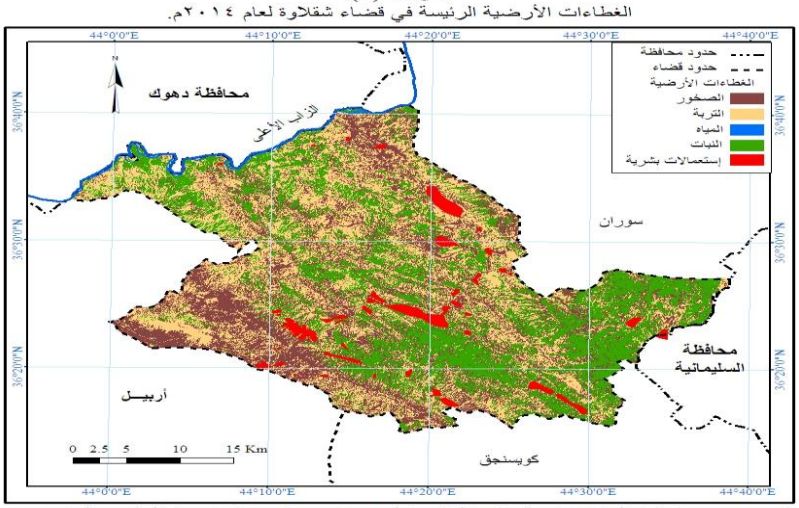
١- تصنيف المرئية الفضائية تصنيفا غير موجه Unsupervised Classification والهدف من ذلك هو جعل عناصر المرئية Pixels جميعا بصورة آلية في أصناف تسمى Classes وتستعمل المعطيات المتعددة الأطياف عادة لإنجاز هذا التصنيف, ويستعمل الإنموذج الطيفي ضمن معطيات كل عنصر أساسا للتصنيف, وهذا يعني أن الأنماط المختلفة للمعالم تظهر تركيبات مختلفة من الأعداد الرقمية إعتمادا على خصائص الإنعكاسات الطيفية الخاصة بها[٤], وينفذ هذا التصنيف آليا بالإعتماد على البيانات الرقمية للمرئية الفضائية, فتحدد عدد الأصناف وعدد القنوات الطيفية المستعملة وبعدها يبدأ تحديد هوية الأصناف بمقارنتها بالمصادر المساعدة كالخرائط الطوبوغرافية أو الموضوعية أو الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة لتحديد ماهية الغطاءات الممثلة لكل صنف على المرئية[٥], وقد أعطت الخريطتين (٧) و (٨) صورة عن الغطاءات الرئيسة في المنطقة والمثمثلة بـ (الصخور والتربة والمياه والنبات والإستعمالات البشرية) في عامي ١٩٨٤م و ٢٠١٤م على الترتيب والتغيرات التي حدثت فيها, إلا أن تلك صورة كانت عامة, مما إستدعى إجراء معالجات أكثر دقة وتفصيل وكما في الخطوة التالية.

الخريطة (٧).
الغطاءات الأرضية الرئيسة في قضاء شقلاوة لعام ١٩٨٤م.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المرئية الفضائية Land Sat5 لقضاء شقلاوة، الدقة التمييزية (٣٠) متر، ١٩٨٤م.

الخريطة (٨).
الغطاءات الأرضية الرئيسة في قضاء شقلاوة لعام ٢٠١٤م.

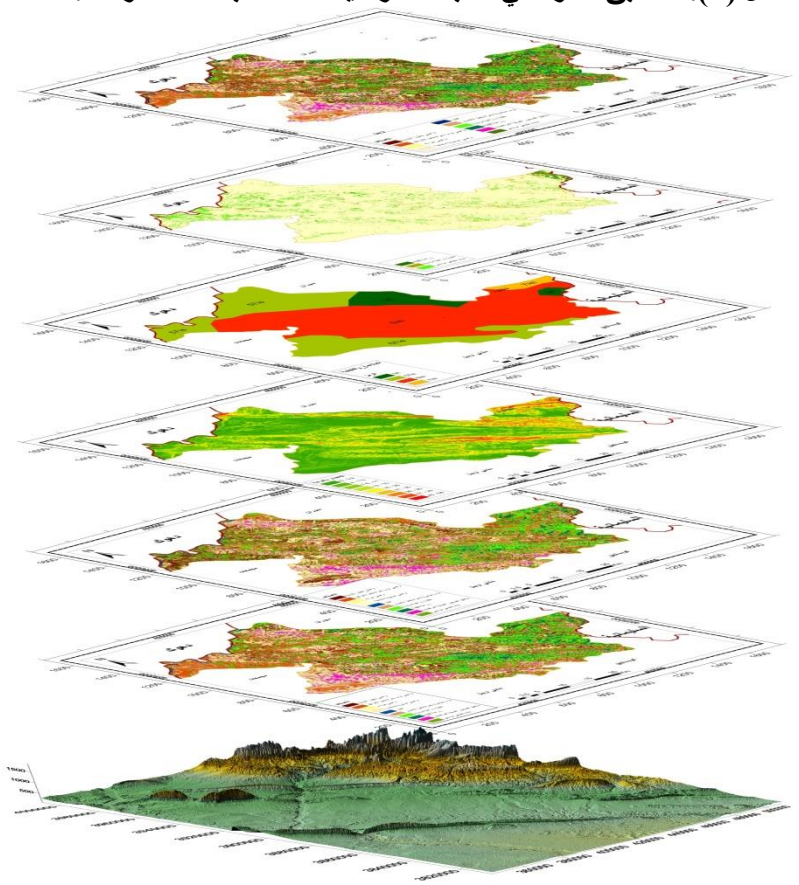


المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المرئية الفضائية Land Sat8 لقضاء شقلاوة، الدقة التمييزية (٣٠) متر، ٢٠١٤م.

٢- تطبيق معادلة القرينة النباتية (NDVI) : وهي مؤشر الكتلة الحيوية لكثافة الغطاء النباتي وهذه القرينة معمول بها لإكتشاف مظاهر التغيرات الأرضية من خلال مطابقة جميع الطبقات الرقمية لمنطقة الدراسة وإجراء عملية ترشيح دقيق لها الشكل (١) ويتم تطبيقها بالشكل الآتي :

$$NDVI = \frac{B\,٤ - B\,٣}{B\,٤ + B\,٣}$$

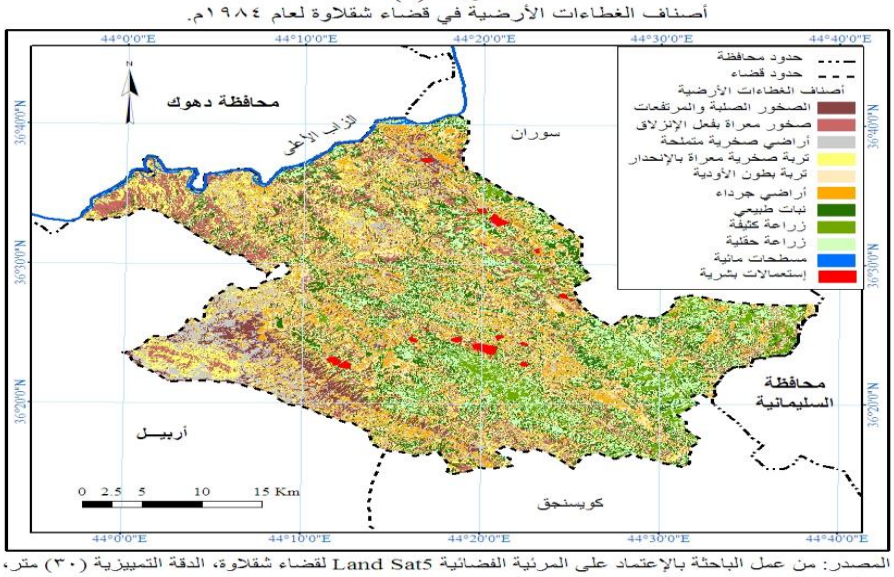
الشكل (١). التطابق الخرائطي للطبقات الرقمية الخاصة بمنطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحثة

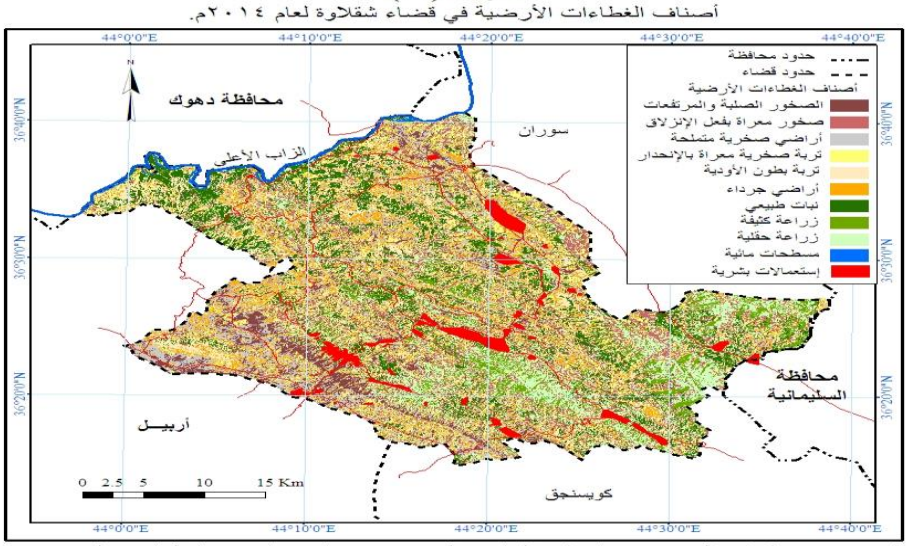
وقد قدمت هذه العملية نتائج طيبة إذ أظهرت حدوث تغيرات مختلفة في الأصناف الـ (١١) التي تتكون منها الغطاءات الأرضية الرئيسة في المنطقة بحسب التصنيف البيئي, ووفرت معلومات عن نوع تلك التغيرات ومساحاتها ونسبها المئوية لعامي ١٩٨٤م و ٢٠١٤م ومقدار التغير بين العامين وكما في الخريطتين (٩) و (١٠) والجدول (٦).

الخريطة (٩).
أصناف الغطاءات الأرضية في قضاء شقلاوة لعام ١٩٨٤م.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المرئية الفضائية Land Sat5 لقضاء شقلاوة، الدقة التمييزية (٣٠) متر، ١٩٨٤م.

الخريطة (١٠).
أصناف الغطاءات الأرضية في قضاء شقلاوة لعام ٢٠١٤م.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المرئية الفضائية Land Sat8 لقضاء شقلاوة، الدقة التمييزية (٣٠) متر، ٢٠١٤م.

ثانيا- تحليل النتائج : أثبتت عمليات التصنيف والمطابقة الخرائطية ونتائج تطبيق معادلة مؤشر القرينة النباتية (NDVI) حصول تغيرات زمانية ومكانية ونوعية في الغطاءات الأرضية الرئيسة وأصنافها الثانوية بين عامي ١٩٨٤م و ٢٠١٤م وقد تباينت هذه التغيرات من مكان إلى آخر في المنطقة فضلا عن إختلافها زيادة أو نقصان من صنف إلى آخر وكما يظهر في الجدول (٦) وعلى النحو الآتي :

١- الصخور الصلبة والمرتفعات :

تتمثل بالمناطق الجبلية المرتفعة والمرتبطة بالصخور الصلبة المتأثرة بالحركات الألبية في المنطقة, لذا فإنها تظهر بشكل شواخص صخرية شديدة الإنحدار, وقد بلغت مساحتها(٧٠,٧٢) كم٢ وبنسبة (٤,٨٧%) في عام ١٩٨٤م, وإزدادت هذه المساحة في عام ٢٠١٤م إلى (٨٧,٣٥) كم٢ وبنسبة (٦,٠٢%), وكانت مساحة التغير (١٦,٦٣) كم^{٢} ونسبتها (١,١٤٦%), ويعود ذلك إلى التدهور بفعل الإستعمالات البشرية من رعي جائر وقطع للأشجار مما أثرت على كثافة الغطاء النباتي.

الجدول (٦).أصناف الغطاء الأرضي لعامي ١٩٨٤م و ٢٠١٤م ومقدار التغيرات في قضاء شقلاوة.

	تصنيف ١٩٨٤م		تصنيف ٢٠١٤م		مساحة	نسبة
	المساحة كم٢	النسبة %	المساحة كم٢	النسبة %		
الصخور الصلبة والمرتفعات	٧٠,٧٢	٤,٨٧	٨٧,٣٥	٦,٠٢	١٦,٦٣	١,١٤٦
صخور معراة بفعل الإنزلاق	١٥٥,٢٠	١٠,٦٩	٢١٧,٥١	١٤,٩٩	٦٢,٣١	٤,٢٩
أراضي صخرية متملحة	١٣٧,٤٠	٩,٤٧	١٦٥,٠٣	١١,٣٧	٢٧,٦٣	١,٩٠
ترب صخرية معراة بفعل	١٦٨,٣١	١١,٦٠	١٦٧,٩٤	١١,٥٧	٠,٣٧-	٠,٠٢٥-

الإنحدار						
تربة بطون الأودية	٢٢٢,١٧	١٥,٣١	١٨٠,٥٠	١٢,٤٤	-٤١,٦٧	-٢,٨٧
أراضي جرداء	١٩٣	١٣,٣٠	١١٨,٩٥	٨,١٥	-٧٤,٠٥	-٥,١٠
نبات طبيعي	٢٣٦,٨٠	١٦,٣٢	٢٠١,٩٥	١٣,٩٢	-٣٤,٨٥	-٢,٤٠
زراعة كثيفة	٦١,٣٨	٤,٢٣	٧٩,٤٢	٥,٤٧	١٨,٠٤	١,٢٤
زراعة حقلية	١٩١,٥٣	١٣,٢٠	١٨٣,٩١	١٢,٦٧	-٧,٦٢	-٠,٥٢
مسطحات مائية	٧,٤٩	٠,٥١٦	٧,٥٤	٠,٥٢	٠,٠٥	٠,٠٠٣
إستعمالات بشرية	٧,٣٠	٠,٥	٤١,٢٠	٢,٨٣	٣٣,٩٠	٢,٣٣٦
المجموع	١٤٨٣	%١٠٠	١٤٨٣	%١٠٠		

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطتين (٩) و (١٠).

٢- صخور معراة بفعل الانزلاق :

يتركز هذا النوع من الأراضي أيضا في المناطق الجبلية التي تزداد فيها الإنكسارات والشقوق والمفاصل التي تؤدي إلى الإنزلاقات المرتبطة بالإنحدار الشديد في هكذا مناطق, وشكلت مساحة قدرها (١٥٥,٢٠) كم٢ ونسبة (١٠,٦٩%) عام ١٩٨٤م, وقفزت إلى المرتبة الأولى في عام ٢٠١٤م من حيث المساحة بـ (٢١٧,٥١) كم٢ وبنسبتها البالغة (١٤,٩٩%) وشكلت مساحة التغير (٦٢,٣١) كم^{٢} ونسبتها (٤,٢٩%), نتيجة لإزدياد هذه الحركات بفعل الإستعمال البشري غير المدروس مثل الصناعات الإستخراجية (المحاجر) وحفر الأنفاق.

٣- أراضي صخرية متملحة :

تتواجد هذه الأراضي في الحوض الجبلي بشكل عام وبطون الأودية بشكل خاص, وبلغت مساحتها (١٣٧,٤٠) كم٢ بنسبة (٩,٤٧%) في عام ١٩٨٤م, وإرتفعت مساحتها في عام ٢٠١٤م إلى (١٦٥,٠٣) كم^{٢} ونسبتها (١١,٣٧%) وبلغت مساحة التغير (٢٧,٦٣) كم^{٢} ونسبتها (١,٩٠%), وجاءت هذه الزيادة في مساحتها بسبب الإستثمار غير المخطط وإرتفاع درجات الحرارة وما يصاحبه من زيادة في عمليات التبخر.

٤- تربة صخرية معراة بفعل الانحدار :

يقصد بها الترب الناشئة من الصخور الصلبة والتي تأثرت بعاملي الإنحدار والمناخ المستمر في غسل هكذا صخور, فجاءت بمساحة (١٦٨,٣١) كم٢ بنسبة (١١,٦٠%) في عام ١٩٨٤م, وإنخفضت مساحتها في عام ٢٠١٤م (١٦٧,٩٤) كم٢ ونسبتها (١١,٥٧%), وبلغت مساحة التغير (-٠,٣٧) كم^{٢} ونسبتها (-٠,٠٢٥%), وهذا الإنخفاض يعود إلى التأثيرات المناخية المتمثل بقلة الشدات المطرية وما إتخذته حكومة كوردستان من تشجير واسع في المنطقة كونها منطقة سياحية تضم مصيف صلاح الدين.

٥- تربة بطون الأودية :

وهي أراضي تتوزع في عموم منطقة الدراسة لكون المظهر الأرضي السائد هو الحوض الجبلي وإحاطة المنطقة بالسلاسل الجبلية زاد من إنتشار هذه الأراضي, فقد بلغت مساحتها (٢٢٢,١٧) كم^{٢} وبنسبة (١٥,٣١%) لعام ١٩٨٤م, وتقلصت مساحتها في عام ٢٠١٤م (١٨٠,٥٠) كم٢ ونسبته (١٢,٤٤%) وكانت مساحة التغير (-٤١,٦٧) كم^{٢} ونسبتها (-٢,٨٧%), وذلك للإنحدار الشديد والشدات المطرية بفعل الكتل الهوائية التي تتأثر بها المنطقة خلال شهر آذار بشكل خاص وعموم فصل التساقط فيها, مما يؤدي إلى زيادة الرسوبيات التي عملت على تكوين السهول الفيضية والغرينية وأصبحت لاحقا مناطق جيدة للإستعمال الزراعي.

٦- أراضي جرداء :

شغلت الأراضي الجرداء مساحة قدرها (١٩٣) كم٢ وبنسبة (١٣,٣٠%) في عام ١٩٨٤م, وقد تراجعت هذه المساحة إلى (١١٨,٩٥) كم٢ ونسبتها (٨,١٥%) في عام ٢٠١٤م, فشكلت مساحة التغير (-٧٤,٠٥) كم^{٢} ونسبتها (٥,١٠٢%) ويعود ذلك إلى التنمية وبخاصة الحضرية منها والتي شملت التوسع السكني والعمراني وطرق النقل البري والصناعة والتعدين.

٧- نبات طبيعي :

شكل هذا الصنف أكبر أصناف الغطاء الأرضي مساحة في المنطقة للعام ١٩٨٤م إذ بلغت مساحته (٢٣٦,٨٠) كم٢ مؤلفا نسبة مقدارها (١٦,٣٢%) من مجمل المساحة, أما في عام ٢٠١٤م فقد تراجع إلى (٢٠١,٩٥) كم٢ وبنسبة (١٣,٩٢%), أي أن مساحة التغير بلغت (-٣٤,٨٥) كم^{٢} ونسبتها (-٢,٤٠%) وهذا يعود إلى تأثر المنطقة بالتغيرات المناخية العامة المتمثلة بإرتفاع درجات الحرارة عن المعدل وقلة التساقط , فضلا عن التغير في إستعمالات الأرض والذي يظهر في المرئيات الفضائية كون المنطقة تشهد تنمية شاملة.

٨- زراعة كثيفة :

تشمل هذه الزراعة البساتين والزراعة الحديثة المتمثلة بالبيوت البلاستيكية التي إهتمت بها الشركات الإستثمارية وإنتشرت بشكل واسع جدا ضمن حدود القضاء ليكون الظهير الإقتصادي لمركز محافظة أربيل والزيادة غير المسبوقة للسكان بفعل التنمية الإقتصادية التي تشهدها كونها عاصمة إقليم كوردستان, فبلغت مساحة هذا الصنف (٦١,٣٨) كم٢ وبنسبة (٤,٢٣%) في عام ١٩٨٤م, وإرتفعت مساحتها في عام ٢٠١٤م إلى (٧٩,٤٢) كم٢ ونسبتها (٥,٤٧%), فظهرت مساحة تغير قدرها (١٨,٠٤) كم^{٢} ونسبتها (١,٢٤%).

٩- زراعة حقلية :

شغل هذ النوع من الزراعة مساحة (١٩١,٥٣) كم٢ ونسبتها (١٣,٢٠%), ولكن قلت مساحتها في عام ٢٠١٤م إلى (١٨٣,٩١) كم٢ ونسبتها (١٢,٦٧%) لأن الإهتمام الكبير بالزراعة الكثيفة كان على حساب الزراعة الحقلية لذا شكلت مساحة التغير (-٧,٦٢) كم^{٢} ونسبتها (-٠,٥٢%).

١٠- مسطحات مائية :

تتمثل بالأنهار والبحيرات الموسمية والأراضي الرطبة, وتؤلف أصغر الأصناف من حيث المساحة إذ بلغت (٧,٤٩) كم٢ وبنسبة (٠,٥١٦%) في عام ١٩٨٤م, وإزدادت مساحتها بشكل طفيف إلى (٧,٥٤) كم٢ ونسبتها (٠,٥٢%) في عام ٢٠١٤م, إذ بلغت مساحة التغير (٠,٠٥) كم^{٢} ونسبته (٠,٠٠٣%), وهذا التغير لا يعد من الأمور المهمة لأن المنطقة شهدت تساقط مطري موسمي أعلى بقليل من المعدل في عام ٢٠١٤م.

١١- إستعمالات بشرية :

تشمل كافة المستقرات البشرية كالمدن والقرى وطرق النقل البرية والمرافق السياحية والصناعات الإستخراجية وبلغت مساحتها في عام ١٩٨٤م (٧,٣٠) كم^{٢} ونسبتها (٠,٥٠%), وتضاعفت هذه المساحة ما يقارب أربعة أضعاف ما كانت عليه فأصبحت في عام ٢٠١٤م تشغل (٤١,٢٠) كم٢ ونسبتها (٢,٨٣%), أي إن مساحة التغير بلغت (٣٣,٩٠) كم^{٢} ونسبتها (٢,٣٣٦%) وهذا يعود للزيادة في عدد سكان المنطقة ونمو للمدة (١٩٨٤م-٢٠١٤م) الجدول (٨) وما رافق ذلك من توسع إستعمالات الأرض وإستثمار مواردها.

الجدول (٨).عدد السكان في قضاء شقلاوة ونموهم للمدة (١٩٨٤-٢٠١٤).

السنة	عدد	معدل النمو		
		١٩٨٤م-١٩٩٤م	١٩٩٤م-٢٠٠٤م	٢٠٠٤م-٢٠١٤م
١٩٨٤م	٦٦٢٠٠			
١٩٩٤م	٧١٥١٨			
٢٠٠٤م	٩٣١٨٨			
٢٠١٤	١٣٠٠٥٧			

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مركز المعلومات الانسانية المشتركة (JHIC), ٢٠١٥م

الإستنتاجات :

١- إن للتقنيات الجغرافية دور كبير في الكشف عن التغيرات التي تطرأ على الغطاء الأرضي مع مرور الزمن ومراقبتها من خلال ما توفره من بيانات وما تتيحه من إمكانيات المعالجة الرقمية.
٢- أثبت دليل الـ (NDVI) قدرته في عملية الترشيح والتصنيف التفصيلي لتحديد أكثر المعطيات الجغرافية تأثيرا في حدوث تغيرات الغطاء الأرضي.
٣- يعد الإنحدار من أكثر العوامل الجغرافية الطبيعية نشاطا في المنطقة مما جعله الأقوى تأثيرا في التغيرات الحاصلة فيها إذ إحتلت المناطق المعراة بفعل عملية الإنزلاق المرتبة الأولى بنسبة التغير وهذا ينذر بوجود مخاطر جيومورفية.
٤- جاء الإستعمال البشري بالمرتبة الثانية من حيث تأثيره في التغيرات الحاصلة بالمنطقة وظهر هذا التأثير بشكل مباشر من خلال زيادة نسبة تغيره على حساب الأراضي الجرداء والنبات الطبيعي, وأما تأثيره غير المباشر فظهر على صنفي الزراعة الكثيفة والحقلية وعلى تربة بطون الأودية.

المقترحات :

١- التوسع في إستعمال طرائق المعالجة الرقمية في دراسات الغطاء الأرضي لقدرتها على تحديد مناطق التغيرات وأنوعها وحساب مساحاتها.
٢- العمل على تقليل التأثير السلبي للإنحدارات و الإستعمالات البشرية من خلال الإهتمام بالتشجير للحفاظ على التربة, والتوعية بضرورة الإستعمال والإستثمار المدروس لموارد الغطاء الأرضي وتفعيل القوانين التي من شأنها حماية البيئة.

الهوامش :

(١) عصمت محمد الحسن, معالجة الصور الرقمية في الإستشعار عن بعد, , مركز البحوث, كلية الهندسة, جامعة الملك سعود, ٢٠٠٧م, ص ١١٨-١١٩.
(٢) أحمد عباس حسن وميثم محمد ناجي ومؤيد جاسم رشيد, إستخدام الإستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة جيومورفولوجية لطية بيخير شمال العراق, مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية, المجلد (٢٣), العدد (١), ٢٠١٥م, ص ١.
(٣) محمد عبد الوهاب الأسدي, التقنيات الجغرافية الحديثة, ط ١ , تموز للطباعة والنشر والتوزيع, ٢٠١٢-٢٠١٣م, ص ١٠٦.
(٤) مراد إسماعيل أحمد, مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي لنماذج مختارة من محافظات (أربيل, سليمانية, كركوك) بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية, مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية, المجلد (٧), العدد (٣), ٢٠١٢م, ص ٤.
(٥) سليم ياوز اليعقوبي, تصنيف إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي في ناحية الراشدية بإستخدام الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية, مجلة كلية الآداب, العدد (٩٤), ص ٢٣٢.

المصادر:

١- أحمد عباس حسن وميثم محمد ناجي ومؤيد جاسم رشيد, إستخدام الإستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة جيومورفولوجية لطية بيخير شمال العراق, مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية, المجلد (٢٣), العدد (١), ٢٠١٥م.
٢- سليم ياوز اليعقوبي, تصنيف إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي في ناحية الراشدية بإستخدام الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية, مجلة كلية الآداب, العدد (٩٤), ب.ت.
٣- طارق خضر حسن, التحليل المكاني لتأثير التضاريس على استعمالات الأرض الزراعية في قضاء شقلاوة باستخدام الاستشعار عن البعد و نظم المعلومات الجغرافية, رسالة ماجستير (غ.م), كلية التربية, جامعة الموصل, ٢٠١٣م.
٤- عصمت محمد الحسن, معالجة الصور الرقمية في الإستشعار عن بعد, , مركز البحوث, كلية الهندسة, جامعة الملك سعود, ٢٠٠٧م.
٥- فليح حسن الطائي, وزارة الزراعة والري, الهيئة العامة للمساحة, بغداد.
٦- محمد عبد الوهاب الأسدي, التقنيات الجغرافية الحديثة, ط ١ , تموز للطباعة والنشر والتوزيع, ٢٠١٢-٢٠١٣م.
٧- مراد إسماعيل أحمد, مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي لنماذج مختارة من محافظات (أربيل, سليمانية, كركوك) بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية, مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية, المجلد (٧), العدد (٣), ٢٠١٢م.
٨- المديرية العامة للمساحة, قسم إنتاج الخرائط, الوحدة الرقمية M.P.D, بغداد.
٩- مركز المعلومات الانسانية المشتركة (JHIC), ٢٠١٥م.
١٠- Flayeh Hassan AL-Taie,١٩٦٨ ,Section of Soil Survey and Land Classification Ministry of Agriculture Baghdad,Iraq.
١١- Produced by Groundwater Unit of WRI Sub-Sector and Mapping Unit, FAO, Northern Iraq, Coordination Office.
١٢- Wikipedia, the free encyclopedia