

استخدام برمجيات الـ GIS في تمييز معلومات المرئيات الفضائية

م. فائق عزيز مصطفى العاني
مركز التحسس النائي/قسم المعالجة الرقمية

أ.م.د سحر سعيد قاسم الطائي
كلية التربية / جامعة الموصل

الملخص:

وفرت تقنيات التحسس النائي المتعددة إمكانية استخدامها في العديد من الدراسات إذ اجتمعت مع برمجيات الـ GIS بإصداراتها المتطورة لإعطاء تفسير وتحليل المعطيات الفضائية.

تضمنت الدراسة الحالية مراقبة التغيرات التي طرأت على الغطاء الأرضي بسبب تأثيرات الطبيعة المناخية للفترة ما بين عامي 2001 و 2013، للمنطقة الواقعة ما بين قضاء تليق وتلعفر الواقعة في شمال غرب مدينة الموصل وباختيار المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة القمر Landsat ETM⁺، كما تمت الاستعانة بالخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة تم بواسطتها تحديد المناطق التي حدث فيها التغير سواء كان تغير عمراني أو تغير في طبيعة الأراضي الموجودة. كما أظهرت الدراسة أيضا الفرق الملحوظ في مساحة بحيرة سد الموصل.

تمت مراقبة جميع هذه التغيرات باختيار افضل ثلاثة حزم ملائمة للدراسة من المرئيات المستعملة وهي على التوالي (2-4-7) لإظهار مرئية مركبة واحدة تم تطبيق تقنية التصنيف من نوع (Maximumlikelihood) بالاستعانة ببرنامج ايرداس إصدار (9.1).

حيث أظهرت نتائج تقنيات التصنيف بنوعيه الغير موجه (unsupervised) والموجه (supervised) رؤية واضحة للمعالم التي حدث فيها اختلاف حيث وجدت بعض المناطق التي كانت مزروعة في سنة ٢٠٠١ أصبحت في سنة ٢٠١٣ مناطق تصحر وهذا يعزى إلى ظاهرة التصحر وقلة سقوط الأمطار منذ عام ٢٠٠٥ مما اثر على طبوغرافية المنطقة. وبالإضافة إلى ذلك عند استخدام تقنية كشف التغيرات (Chang Detection) لاحظنا وبشكل واضح مناطق النقصان والزيادة في مساحة الأراضي في منطقة الدراسة.

Using GIS programmers' in detection of satellite images data

Fatin Aziz mustafa Al-ani

Dr. Sahar Saeed Qassim Mohammed Al-Ta'ee

Lecture
Remote sensing center
Image Processing Department

Ass.preof
College of Education human sciences
university of mosul

Abstract :

Remote sensing techniques gives more usable in most studies, it has together be with (GIS) programs to give analysis and interpretation of satellite images.

Current study represent monitoring of land cover- land use because of weather changing in period between 2001-2013 ,of the area that placed in north- west of Mosul city. Satellite images of ETM⁺ was adopted ,specified bands (742) on parallel to get one satellite composite

and then application classification technique with two types ,by using ERDAS programs (ver 9.1). The resultant image with supervised classification is more clearly ,the unsupervised classification image the differences of the nature of area is cleared from 2001 to because when there is no rain since 2005 .

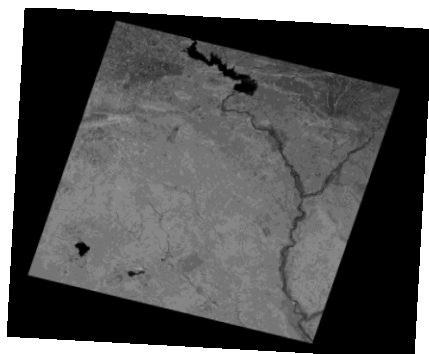
المقدمة:

تُعدّ المرئيات الفضائية أفضل أداة يستخدمها المهتمون بدراسة تطبيقات التحسس النائي المختلفة ، كما أنّ طرق المعالجة الرقمية وتقنياتها المتعددة أعطت إمكانيه كبيرة لاستخلاص وتفسير معلومات المرئيات لمجالات متعدّدة وبحسب الهدف المطلوب (Richards,2006).

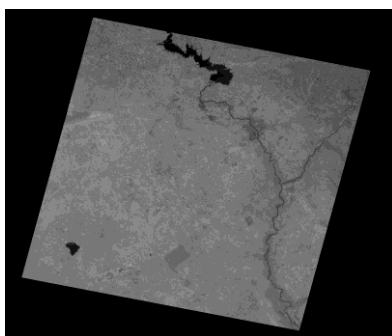
تعد تقنية تصنيف الغطاء الأرضي أحد أهم التطبيقات لمعطيات التحسس النائي (الداغستاني نبيل، 2003)، عن طريق جعل عنصريات المرئية جميعاً ، تظهر بصورة الية في أصناف من غطاء الأرض . لان الأنماط المختلفة المعالم تظهر تركيبات مختلفة من الأعداد الرقمية اعتماداً على خصائص انعكاسيتها الطيفية الخاصة بها وإصداراته إذ تم اعتماد تطبيق هذه التقنية على الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة الواقعة في الجزء(الشمالي الغربي) من مدينة الموصل لبيان التغير الذي حدث على المنطقة ما بين عامي 2001 و 2013 م وباستعمال المرئيات الفضائية للمتّحسّس ETM^+ ، إذ تم اختيار ثلاثة حزم وهي على التوالي الحزمة (2-4-7)، الشكل رقم (١) باعتبارها أفضل الحزم في دراسات الغطاء الأرضي المختلفة(الداغستاني نبيل، 2003) للحصول على مرئية مركبة لونية(False color composite) مما سهّل عمليّة التّصنيف. تمّ تطبيق تقنيّة التصنيف بنوعيه بالاستعانة ببرنامج ايرداس إصدار (9.1) الذي يّعد أحد برمجيات الـ GIS المتطوّرة والمستعملة في معالجة معطيات التحسس النائي رقمياً.

أنّ التصنيف غير الموجّه مبني على اختيار قيم معينة لا يستدل منها على ما تمثله من أصناف للغطاء الأرضي، إذ يتمّ تجميع النقاط على أساس تقارب وتشابه في انعكاسيتها الطيفية على شكل فئات(clusters) (الداغستاني حكمت،2004). ففي الدراسة الحالية تمّ اختيار خمس فئات(clusters) لتمثّل الأصناف الموجودة على الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة . بينما في التصنيف الموجه تمّ اعتماد نفس الأصناف المختارة من التصنيف غير الموجه لاختيار المعالم والأصناف الموجودة بشكل أدق عن طريق تحديد قيم للمواقع المعالم الأرضية بما يسمى بمناطق التدريب (training area)(الداغستاني حكمت، 2004). وللوصول إلى معرفة طبيعة كل صنف تمّ الرجوع إلى الخارطة الطوبوغرافية، لبيان المعالم الأرضية للمنطقة.

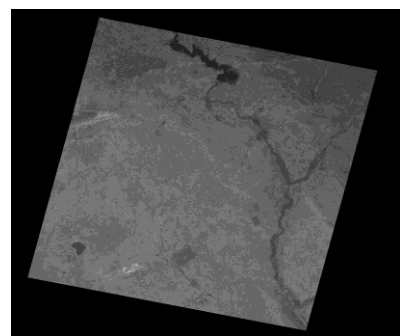
أظهرت نتائج التصنيف الموجّه مرئية أدقّ ذات معالم واضحة التمييز بين الأصناف المختلفة وباعتماد طريقة (maximumlikelihood) الإحصائية بين النقاط المتجاورة.



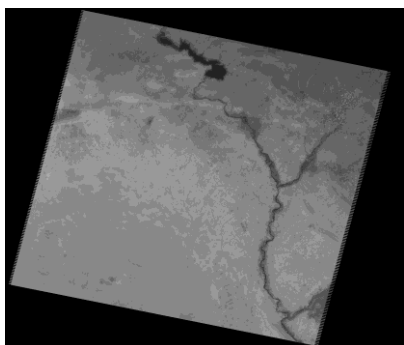
B7-2001



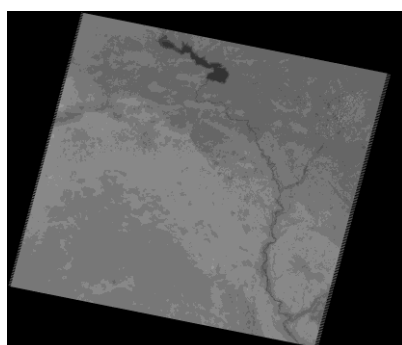
B4-2001



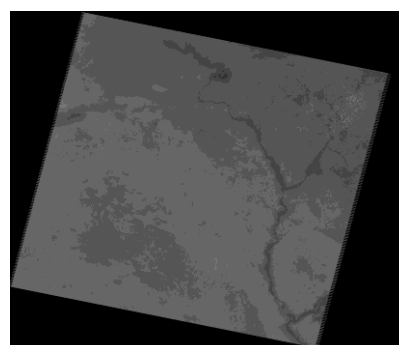
B2-2001



B7-2013 الشكل رقم (١): المرئيات



B4-2013



B2-2013

المستعملة في الدراسة

المرئية الفضائية Landsat7 باستخدام راسم الخرائط الموضوعي ETM+ 2013- ٢٠٠١
<ftp://ftp.glc.f.umi.acs.edu/glc.f/landsat/WRS2/p171/r035>

مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في التوصل إلى تصنيف ملائم للغطاء الأرضي من خلال ملاحظة مدى تأثير منطقة الدراسة بالعديد من المتغيرات الطبيعية والبشرية خلال فترة الدراسة المتمثلة من ٢٠٠١-٢٠١٣ ، وملاحظة مقدار هذا التغير وهل له تأثير حقيقي على الغطاء الأرضي للمنطقة .

فرضية البحث :

ينطلق البحث في فرضية مفادها :

١- هل بالإمكان التوصل إلى تصنيف حقيقي للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة .

٢- هل هناك تغير في مساحة الأراضي الزراعية للفترة من ٢٠٠١-٢٠١٣ .

٣- هل بالإمكان إعطاء صورة بصرية مدركة لحقيقة هذا التصنيف .

هدف البحث :

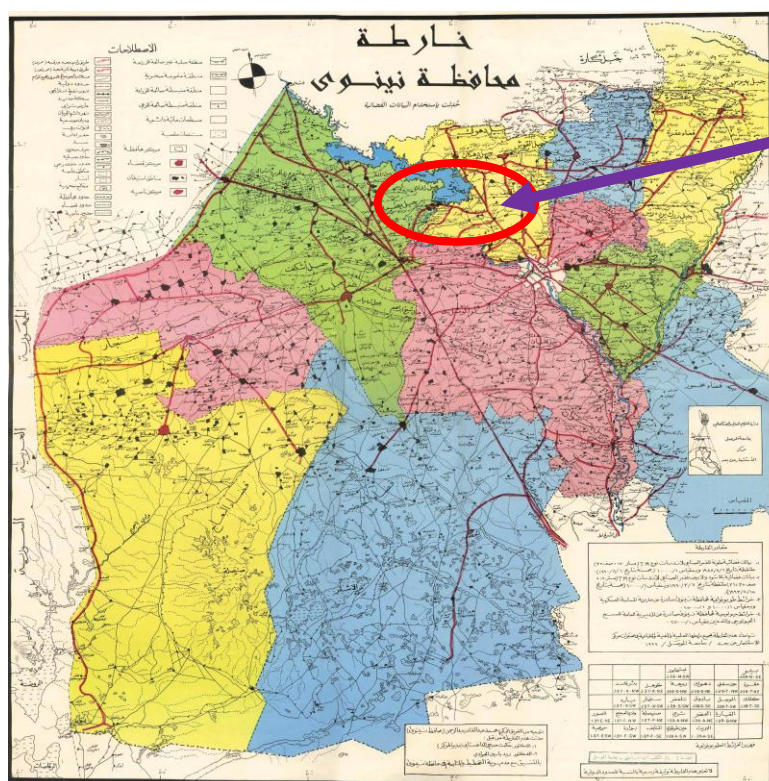
يهدف البحث إلى تصنيف الغطاء الأرضي لجزء من المنطقة الواقعة بين قضاء تلكيف وقضاء تلغفر باستخدام برمجيات الـ GIS لتحديد مقدار تمييز المعلومات على سطح المنطقة.

متطلبات العمل:

عند البدء بأي دراسة من الضروري توفير مستلزمات العمل، تمت الدراسة باستعمال مرئيات فضائية للمتحمس ETM^+ ذات مواصفات موضحة بالجدول (١)، بالإضافة إلى استعمال الخارطة الطبوغرافية لمحافظة نينوى من مكتبة مركز التحسس النائي الإلكتروني، الشكل رقم (٢) * للوصول إلى المعالم الحقيقية لمنطقة الدراسة عند مطابقتها مع المرئية.

الجدول رقم (١)
مواصفات المرئيات المستخدمة

Bands Number	Aciquation date	Size in pixel
Bands7,4,2	13\6\2001	8923,7946
Bands7,4,2	27\6\2013	8381,7321



منطقة الدراسة

الشكل رقم (٢): الخارطة الطبوغرافية لبيان منطقة الدراسة

(*) حكمت الداغستاني. مركز التحسس النائي، الخارطة الجيومورفولوجية لمحافظة نينوى

منهج العمل :

تضمنت دراسة البحث عدة مراحل تم أجراؤها على المراثيات الفضائية المستخدمة ،وباستخدام برنامج ايرداس (١٠) . إذ كانت خطوات العمل متسلسلة كالآتي:

١- التحضير : Preprocessing step

كانت المرحلة الأولى في كيفية تم الحصول على المراثيات الفضائية من القمر الصناعي Landsat7 باستخدام راسم الخرائط الموضوعي المحسن (ETM +) لتحقيق الهدف من استخدام المعالجة الرقمية للمرئية الفضائية والتوصل إلى دقة تصنيفها .

٢- اكتساب المراثيات ليتم إجراء عمليات المعالجة الرقمية عليها في برنامج الأيرداس، لان المراثيات المستخدمة ذات امتداد (tiff) لذا تم تحويلها الى مراثيات ذات امتداد (img) الخاص ببرنامج ايرداس، لكي يسهل التعامل معها بكل العمليات المطلوبة لإكمال المعالجة في برنامج ايرداس (Erdas imagin, 9.1) .

٣- قطع منطقة الدراسة : Subset study area

عند البدء في اقتطاع منطقة الدراسة نستطيع أن نلاحظ أننا لا نحتاج إلى المرئية الفضائية كاملة والتي غالبا ما تكون كبيرة الحجم وتحتاج وقتا أطول في المعالجات مما يؤثر على سرعة تنفيذ عمليات المعالجة، وبناء على ذلك تم القيام بعملية اقتطاع منطقة الدراسة باستخدام برنامج الـ ArcGIS 9.3 عن طرق تحديد المنطقة وقطعها بواسطة (Extract from polygon) وبهذا تم اقتطاع المرئية والخارطة الطوبوغرافية للتوصل إلى معرفة المناطق وتسهيل العمل في تحديد مواقع الأصناف الحقيقية تم استخدام خاصية الشفافية (Transparent). وكما موضح بالشكل رقم (٣).



الشكل رقم (3): مقطع منطقة الدراسة

False color composite

٤- تكوين المركبات اللونية الملونة:

يعتمد علم المعلومات الجغرافية على المراثيات الفضائية كأحد المتطلبات الضرورية للعمل بها، إذ نستطيع من خلالها أن نحصل على بيانات مكانية تصف التغيرات النوعية والكمية للمواقع التي لا يمكن أن نحصل عليها من المصادر المساحية الأخرى كطرائق المسح الأرضي المعقدة لمساحات كبيرة. إذ تم استعمال المراثيات الفضائية للغطاء الأرضي لسنتي الدراسة المعتمدة ٢٠٠١ و ٢٠٠٩ الملتقطة من القمر الصناعي لاندسات والتابعة للمتحسس راسم الخرائط الموضوعي المحسن (ETM+) والموضحة على نظام الإحداثيات العالمي (UTM) والنظام الجيوديسي (WGS84) وبدقة تمييز (30m). (Zulu, 2000) في تكوين مرئية مركبة ذات ألوان كاذبة والتي تم اعتمادها في التطابق مع الخارطة الطبوغرافية. حيث ان كل حزمة تعطي انعكاسية واضحة لمعلم معين للحصول على تمييز واضح للمعالم المختلفة التي تحويها منطقة الدراسة ولكن بالوان ذات مستوى رمادي (gray)، لذا تم إدماج حزم المراثيات الثلاثة المستعملة (2-4-7) على التوالي لإنتاج مرئية مركبة ذوات ألوان زائفة (RGB). كما في الشكل رقم (٤)، فالمرئية المركبة الناتجة لها ميزتان، وهي

جمع معطيات من أكثر من مجالين وعرض المعطيات بالألوان، مما يسهل تفسير الاختلافات الطيفية للمعطيات والمعالم المختلفة للغطاء الأرضي (الداغستاني حكمت، 2004).



الشكل رقم (٤): المرئية المركبة الناتجة من دمج الحزم (2-4-7) لسنة ٢٠٠١



الشكل رقم (٥): المرئية المركبة الناتجة من دمج الحزم (2-4-7) لسنة 2013

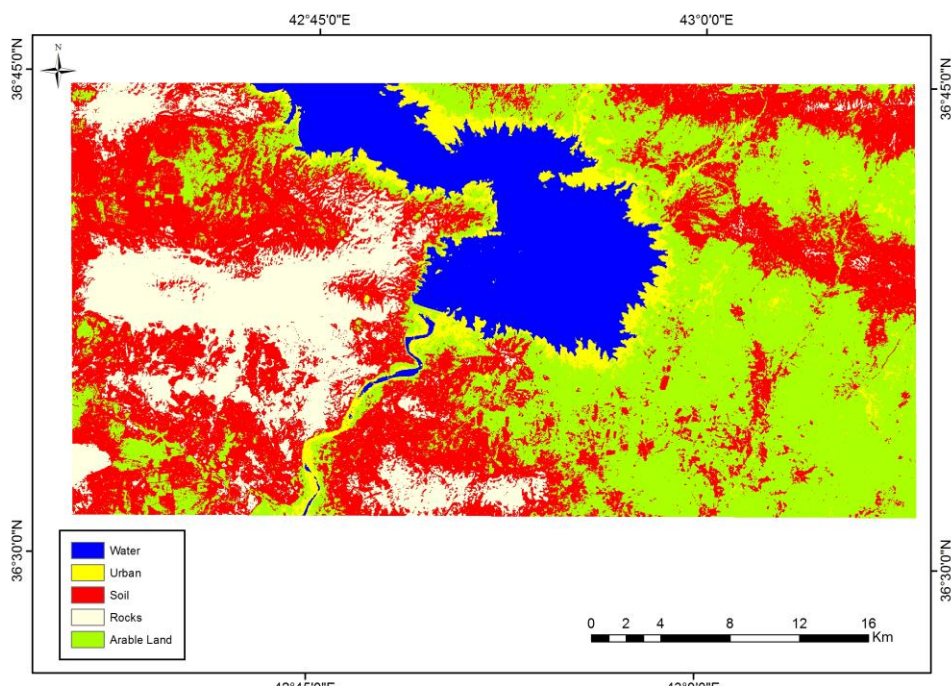
٤- تصنيف المرئيات الفضائية : satellite image classification

يقصد بالتصنيف الرقمي في مفهوم التحسس النائي عملية تقسيم خلايا الصور متعددة الأطياف (multispectral image) وتنسيبها إلى أصناف بالاعتماد على الأنماط الطيفية لهذه الخلايا والتي تمثل انعكاسية الغطاء الأرضي ضمن الحزم الطيفية المستعملة في تصوير المشاهد الأرضية (النعيمي، كنار، 2002). وترتبط على ما تقدم تم القيام بعملية تصنيف المرئيات باستعمال التصنيف غير الموجّه والتصنيف الموجّه لمنطقة الدراسة وكماياتي :

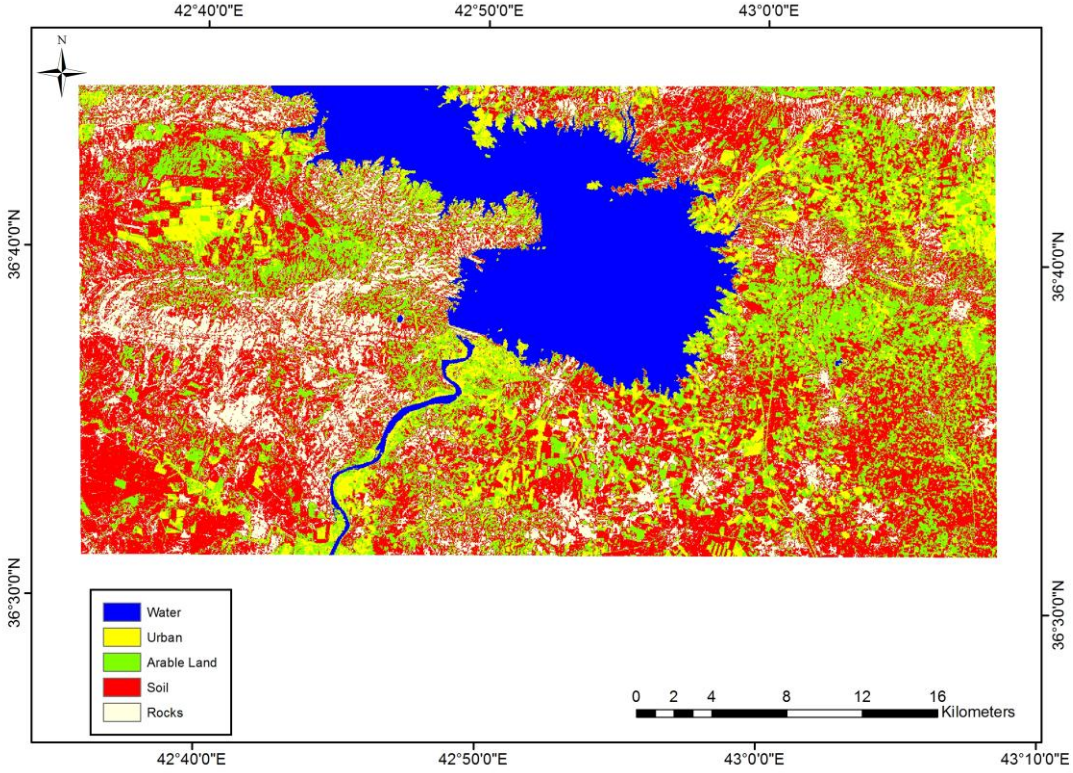
التصنيف غير الموجّه : Unsupervised classification

تُعد هذه الطريقة إحدى الطرائق المستعملة في التصنيف التي لا تعتمد على معلومات سابقة من المجموعة الطيفية الطبيعية أو التجمعات القائمة في الصورة ، وهذا النوع من التصنيف مبني على قيم معينة غير معروف ما تمثله من أصناف غطاء الأرض. (توماس ليليساند، ١٩٩٤). تم في هذه المرحلة

إدخال المرئية الملونة الكاذبة الأولى لسنة ٢٠٠١ إلى برنامج الايرداس (9.1) ، إذ يعمل هذا البرنامج على طريقة رياضية تقوم على استخدام البيانات الأصلية للعمل (Iso Dta Algorithm).تمت عملية التصنيف على عدة مراحل عديدة وبأصناف عشوائية مختلفة ابتداءً من ١٠ أصناف ومن ثم تم دمجها إلى ٥ أصناف مثلت وأعطت حقيقة هوية الغطاء الأرضي ، كما موضّح في الشكل رقم (٥).



الشكل رقم (٦) التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة لسنة ٢٠٠١

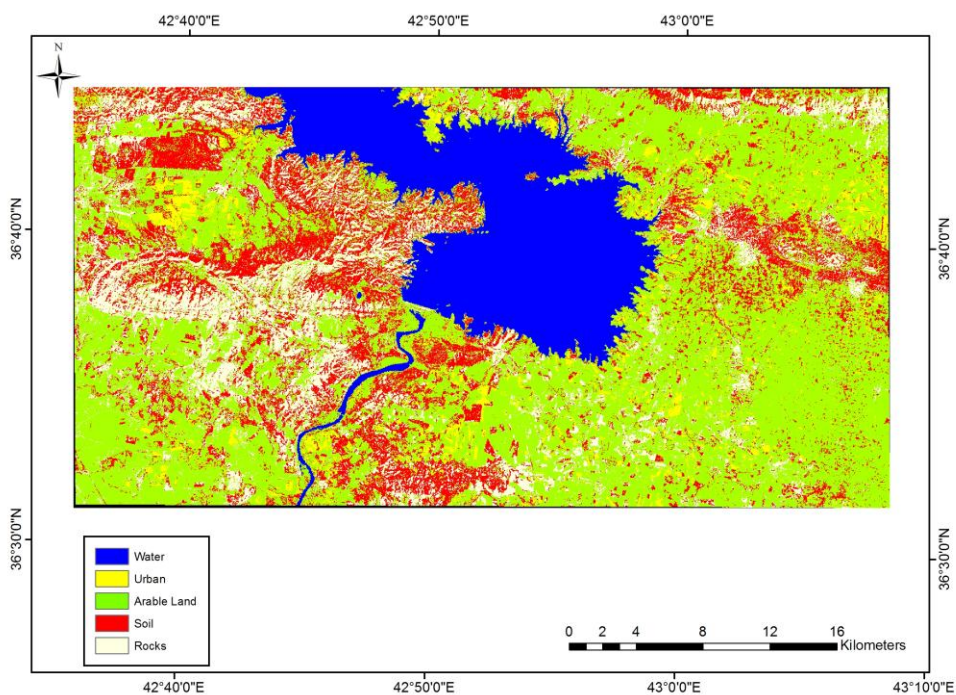


الشكل رقم (٧): عملية التصنيف غير الموجه على المرئية الناتجة من الخطوة الثالثة لسنة 2013

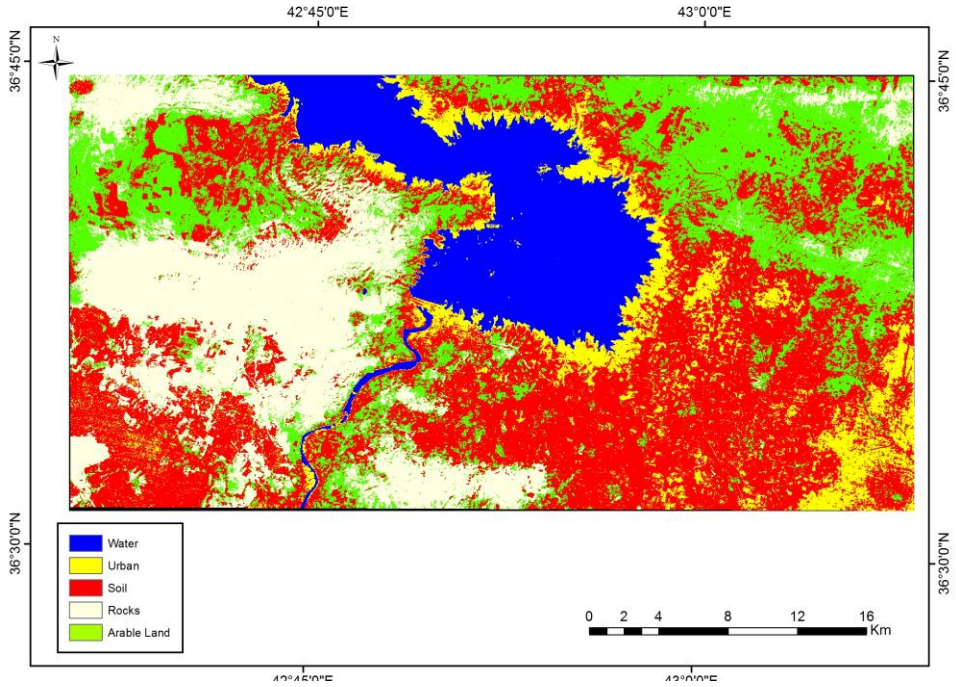
supervised classification

التصنيف الموجه :

يتم العمل بهذا التصنيف بناء على معرفة مسبقة بمنطقة الدراسة المطلوب تصنيفها بالإضافة إلى الخارطة الطبوغرافية التي تقوم بالمساعدة في عملية التصنيف، وللحصول على نتائج ذات دقة أعلى وأكفاً من النوع الأول في تحديد أنواع الأصناف تم إجراء هذا النوع من التصنيف. والشكل رقم (٦) يبين نتيجة هذه العملية لكل من المرئيتين .



الشكل (٨) التصنيف الموجّه لمنطقة الدراسة لسنة ٢٠٠١



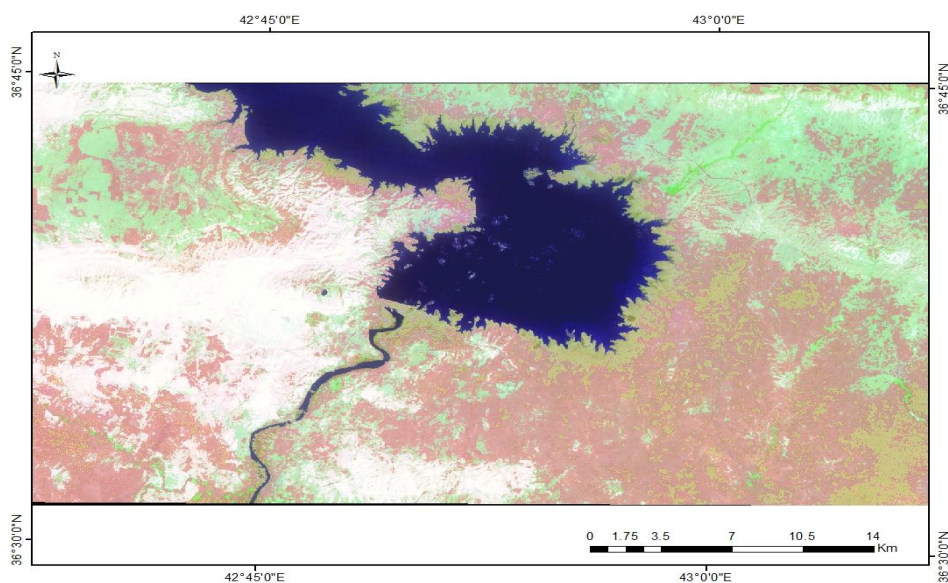
الشكل رقم (٩): عملية التصنيف الموجه للمريئات الناتجة من الخطوة الثالثة لسنة 2013

يلاحظ من المريئات الناتجة من جراء عمليتي التصنيف أنه قد حدث تغيّر في معالم الغطاء الأرضي في الفترة ما بين ٢٠٠١ و 2013 م ، فالأصناف المذكورة في الجدول رقم (٢) التي اعتمدت في مراقبة التغير الذي حدث ما بين الفترتين المذكورتين. حيث إن الفرق كان واضحاً في الجزء الظاهر في مساحة المريئة المستقطعة لبحيرة سد الموصل كما إن المكاشف الصخرية بدت واضحة في إلى 2013 م عن مثيلاتها في ٢٠٠١ م التي كانت مغطاة بنوع من الحشائش والنباتات التي تنمو على سطحها وهذا يُعزى إلى قلة سقوط الأمطار في الفترة المذكورة . ، كما تم إجراء عملية المطابقة بين المريئة والمريئة المصنفة لان عملية المطابقة تعطينا معلومات حاسمة في تحديد افضل العلاقات التي نريدها. وبالإضافة إلى ذلك تم التأكد من مواقع المناطق المصنفة مع المريئات الفضائية في كل سنة مختارة للتوصل إلى القرار المناسب حول تحديد هوية الغطاء الأرضي لكل فئة مختارة .

الجدول رقم (٢)

Class no.	Class name	Unsupervised Area(hectares)	Supervised Area
1	water	18601.9	156829
2	urban	10667	5787
3	Arable land	280.9206	41493
4	soil	45289.9	40696.7
5	rocks	18713.5	17,792

الأصناف التي تم تحديدها

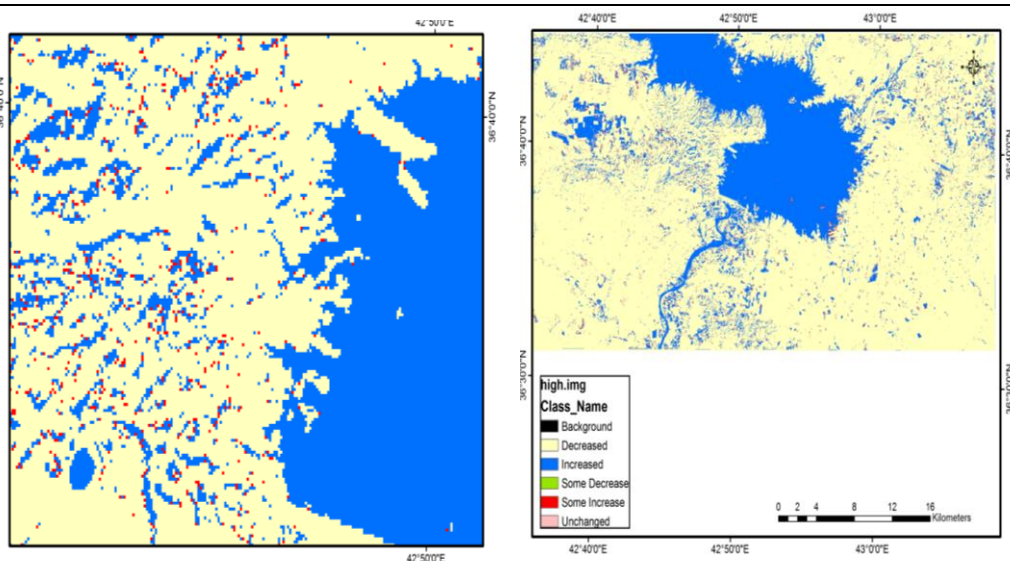


شكل رقم (٧) المطابقة بين المرئية والمرئية المصنفة

التغيرات الزمنية لمعالم الغطاء الأرضي من سنة ٢٠٠١-2013 :

لأجل التوصل إلى التغيرات الزمنية التي ظهرت لدينا في منطقة الدراسة ، تم اخذ المرئية الأولى لعام ٢٠٠١ م والمرئية الثانية لعام ٢٠١٣ م وتبين من خلال استخدام تقنية تغير الحافات (change detection) الفرق بين المرئيتين الذي يدل على التغيرات الطبيعية التي حدثت ما بين ٢٠٠١ و 2013 م وعلى هذا الأساس تم استخراج المعالم التي حدث فيها تغير كما موضح في الشكل رقم (٧) ولزيادة الإدراك البصري تم اخذ مقطع من الشكل السابق لبيان مناطق الزيادة والنقصان المتغيرة خلال الفترة الزمنية المحددة بالعامين ٢٠٠١ - ٢٠١٣ م .

حيث نستطيع أن نلاحظ من خلال هذه الأشكال تناقص مساحة الأراضي الصالحة للزراعة بشكل كبير بسبب غلبة مياه بحيرة سد الموصل على مساحات واسعة من الأراضي الزراعية مما أدى إلى تدميرها وأصبحت غير صالحة للاستثمار الزراعي حيث كانت هذه الأراضي تستغل في زراعة الحنطة والشعير والمحاصيل الدنمية في المواسم الأخرى بالمقارنة مع الأراضي الأخرى التي أصبحت فيها زيادة قليلة الاستثمار الزراعي للأرض بالإضافة إلى ذلك انتشار ظاهرة التصحر في المناطق الأبعد مما أدى إلى التدهور في الإنتاج الزراعي للمنطقة .



الشكل رقم (٨)

مناطق الزيادة والنقصان للمتغيرات الطبيعية خلال الفترة الزمنية

الاستنتاج:

بينت الدراسة الحالية أهمية تقنيات المعالجة الرقمية كوسيلة مهمة في تفسير المعطيات وتحليلها ، وإبراز المعالم المختلفة للمرئيات. إذ أعطت عملية معالجة المرئيات المستخدمة بطريقة التصنيف بنوعيه تفسير لما حدث لمنطقة الدراسة من تغيّرات أرضية حيث تحوّلت بعض الأراضي الزراعية في سنة 2001 م إلى مناطق سكنية في سنة ٢٠١٣ م كما أن شحة سقوط الأمطار خلال الفترة المذكورة أدت إلى ظهور مناطق التصحر لبعض الأراضي التي كانت أراضي زراعية، كما اتضح التغير في مساحة بحيرة سد الموصل الظاهرة في مقطع الدراسة.

أن عملية تكوين المرئية المركبة من الحزم الثلاثة (742) المستعملة على التوالي أبرزت المعالم المختلفة في المنطقة بشكل سهل عملية التصنيف، كما أن التصنيف الموجه (supervised) أعطى مرئية ذوات أصناف واضحة وبدقة أعلى من التصنيف غير الموجه (unsupervised)، إذ اعتمد الأول في تسمية أصناف المعالم على النوع الثاني ولكن باختيار مناطق التدريب لكل صنف يدويا. فلهذا يبقى التصنيف الموجه أدق في إبراز الأصناف من التصنيف غير الموجه.

وبالإضافة إلى استعمال تقنية تغير الحافات أعطت صورة واضحة على مدى التغير الحاصل في طبوغرافية المنطقة وغلبة الأراضي المعرضة للتصحّر فيها .

المصادر

١- الداغستاني حكمت صبحي: 2004، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات ، نشر وطبع دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، 525p.

٢- الداغستاني نبيل صبحي: 2003، الاستشعار عن بعد الأساسيات والتطبيقات ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان ، 472p.

٣- النعيمي كنار محمد سامي مصطفى ، بناء نظام للتصنيف المتعدد لمعطيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية علوم الحاسبات، ٢٠٠٢، p .

٤- توماس . م. ليلساند ، رالف . و. كيف ، ترجمة الدكتور حسن حلمي ، الاستشعار عن بعد وتصنيف المرئيات ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٩٤ ، P.884

5- Erdas Imagine Configuration Guide. Erdas Imagine. V8.5. Erdas. Inc., Atlanta, Georgia 2001, 250P

6- Richards. A. and Jia,X.,2006.Remote Sensing Digital Image Analysis, An introduction, 4th edition, Springer-Verlay Berlin Heidelberg, PP.193- 208.

6-http://Zulu.ssc.nasa .gov/mrsid/docs/geocover-circa: 2000 product