طريقة تحليل تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة

أ.م.د. سحر سعيد قاسم الطائي
قسم الجغرافية-كلية التربية للعلوم الانسانية
جامعة الموصل

م.م. راغب احمد ابراهيم الداؤودي
رئيس مشرفي بيانات أقدم
هيأة المسح الجيولوجي العراقية مكتب نينوى

ملخص البحث

يتنوع الغطاء الأرضي بين النباتات الطبيعية والمزروعة التي توجد على سطح الأرض ومعها المياه والصخور والتربة التي تشكل عناصر أساسية في تواجد الغطاء النباتي وانتشاره في منطقة معينة، وبناء على ذلك أصبحت بيانات الغطاء الأرضي متاحة بشكل رقمي لاستخدامها في مختلف المجالات ولتزايد الطلب على استخدامها ظهر نوع جديد من البيانات ما يسمى بدليل الأرض الرقميLand Cover Digital Data وأصبح قسم من هذه البيانات متاحة للمستخدمين للمساعدة في عملية صنع القرار وتسعى هذه الدراسة المتمثلة (طريقة تحليل تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة) التي حققت نتائج جيدة في إيجاد التصنيف الغير الموجه والتصنيف الموجه حيث إن نتائج التصنيف التي استطعنا الحصول على كانت بدقة ٨٠,٣٨% وبالإضافة لذلك تم استخراج معامل كابا والذي يعتمد على تحديد نتائج التصنيف حيث يتراوح مقدار التصنيف لمعامل كابا (٠-٢) إذ يعبر عن الانخفاض النسبي الذي يرتكب في عملية التصنيف إذا تمت مقارنته بالخطأ في عملية التصنيف العشوائي التام وبهذا حصلنا على نتيجة تحليل كابا للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة ٠,٧٦٨٦% وبهذا نستطيع أن نلاحظ أن هذه القيمة قد تجنبت نسبة (٠,٨٠%) من الأخطاء التي قد تنجم عن العملية العشوائية لاختيار الأصناف للوصول الى معامل التشابة المساحي الذي يعطي النتائج النهائية للتصنيف

الكلمات المفتاحية : التصنيف –الغطاء الأرضي-استعمالات الأرض-معامل كابا-معامل التشابة المساحي

المقدمة

يعد الغطاء الأرضي احد العناصر الأساسية التي يتم الاعتماد في التعرف على المتغيرات الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الأرض ومنها المياه والصخور والتربة التي تشكل عناصر أساسية في تواجد الغطاء النباتي وانتشاره في منطقة معينة و هناك علاقة أساسية بين هذه المتغيرات والسكان والأبنية وعلى هذا الأساس ظهر غطاء استخدامات الأرض (Land use) [١].

ويمثل الغطاء الأرضي نمط من الموارد البيئية والأنشطة البشرية في مناطق مختلفة من سطح الأرض. وهو من أهم مصادر البيانات المستخدمة في تحليل المياه والأغطية النباتية والاستعمالات السكنية ، وبناء على ذلك أصبحت بيانات الغطاء الأرضي متاحة بشكل رقمي لاستخدامها في مختلف المجالات . وأصبح قسم من هذه البيانات متاحة للمستخدمين للمساعدة في عملية صنع القرار[٢] ولعل هذه الحقائق تؤكد الأهمية العلمية للتصنيف إذ تعد دراسة الغطاء الأرضي وتصنيفه من الدراسات الحيوية الهامة في ظل توسع المناطق الحضرية على حساب الأرض الزراعية والتلوث البيئي الناتج عن أنماط الاستعمال الزراعي غير المنظم [٣]

الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من العراق في قضاء عقرة وهو احد الأقضية التي كانت تابعة سابقا إلى محافظة نينوى أما الآن فهي ملحقة إلى محافظة دهوك بصورة مؤقتة . يحدها من الجنوب قضاء الحمدانية

1_ شولي ،منار محمد أحمد ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس، فلسطين كلية الدراسات العليا ٢٠٠٨، ص٢

2 _ الطائي ، سحر سعيد قاسم محمد ،أنموذج جغرافي بالمنطق المضبب للغطاء النباتي لمنطقة سنجار ، أطروحة دكتوراه جامعة الموصل كلية التربية ٢٠٠٨، ص١٢

٣ _ http://en.wikipedia.org/wiki/land_cover

ويبعد عنها 70 كم ويحدها من الشمال قضاء العمادية ويبعد عنها 75كم ومن الغرب قضاء شيخان ويبعد عنها 75 كم ، ومن الشرق محافظة أربيل وتبعد عنها 110كم في حين تبعد عن مدينة الموصل 100 كم وتقع منطقة الدراسة بين خطي طول °7 °37 °43 و °10 °14 °44 ودائرتي عرض °8 °41 °36 و °23 °53 °36 .

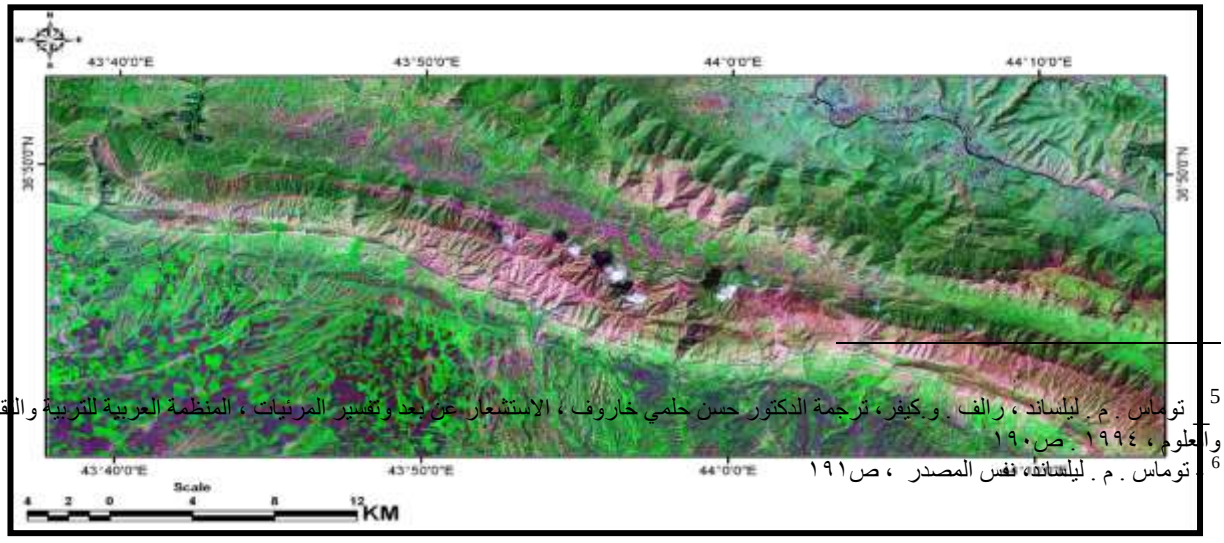
الغطاء الأرضي:

يتنوع الغطاء الأرضي على سطح الأرض إذ تستخدم الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية لرسم خرائط استخدامات الأرض والغطاء الأرضي ذات المساحات الكبيرة ويمثل الغطاء الأرضي نمط من الموارد البيئية والأنشطة البشرية في مناطق مختلفة من سطح الأرض. وهو من أهم مصادر البيانات المستخدمة في تحليل المياه والأغطية النباتية والاستعمالات السكنية . ولتزايد الطلب على استخدامها ظهر نوع جديد من البيانات ما يسمى بدليل الأرض الرقمي (Land Cover Digital Data) وأصبح قسم من هذه البيانات متاحة للمستخدمين للمساعدة في عملية صنع القرار[٤] .

واستكمالا لما سبق يعرف الغطاء الأرضي على أنه طريقة تصوير سطح الأرض وغالبا ما يتم ذلك من خلال تصنيف المناطق العديدة من سطح الأرض إلى أصناف وتقسيمها إلى الفئات التي يعتمد عليها في تحديد المتغيرات المختلفة على سطح الأرض[٥].ولعل هذه الحقائق تؤكد الأهمية العلمية للتصنيف إذ تعد دراسة الغطاء الأرضي وتصنيفه من الدراسات الحيوية الهامة في ظل توسع المناطق الحضرية على حساب الأرض الزراعية والتلوث البيئي الناتج عن أنماط الاستعمال الزراعي غير المنظم [٦] وعلى هذا الاساس تم اعتماد المتطلبات الاساسية لاجراء البحث وتتمثل بمايلي هي المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات (Landsat7) والتابعة للمتحسس راسم الخرائط الموضوعي المحسن (ETM+) (Enhanced Thematic Mapper) والمتكونة من ثلاث حزم أو قنوات (3Bands) هي (2,4,7) وهي على نظام الإحداثيات العالمي (UTM) والنظام ألإحداثي الجيوديسي (WGS84) وكانت المرئية بدقة (14.25) متر والخرائط الطبوغرافية اللازمة لمنطقة الدراسة ولعل هذه الحقائق تؤكد الأهمية العلمية للتصنيف إذ تعد دراسة الغطاء الأرضي وتصنيفه من الدراسات الحيوية الهامة في ظل توسع المناطق الحضرية على حساب الأرض الزراعية والتلوث البيئي الناتج عن أنماط الاستعمال الزراعي غير المنظم [٧] كما هو موضح بالشكل رقم ١ والخارطة ١ لمنطقة الدراسة

مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في التوصل تصنيف للغطاء الارضي لمنطقة جبل عقرة باستخدام تقنيات التحسس النائي وبرامج نظم المعلومات بالاعتماد على الطرق العلمية للتحقق من دقة التصنيف حيث على اغلب الدراسات تصنف بشكل الي دون الوصول الى دقة حقيقية للتصنيف



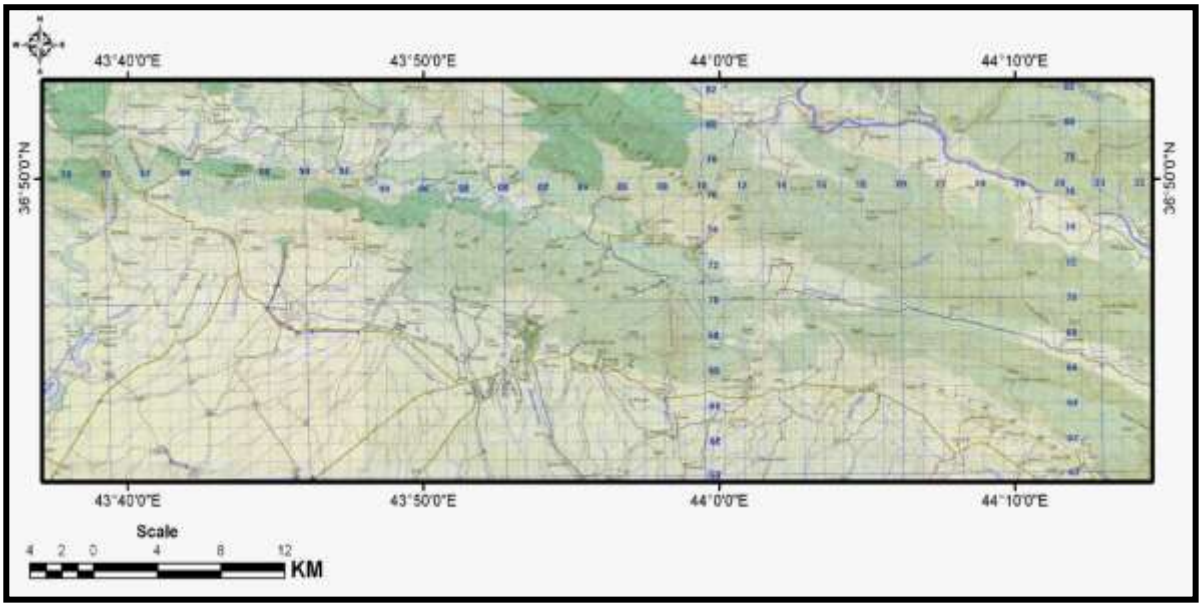
5 توماس . م . ليلساند ، رالف . و.كيفر، ترجمة الدكتور حسن حلمي خاروف ، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٩٤ . ص١٩٠

6 توماس . م . ليلساند، نفس المصدر ، ص١٩١

٦ - شولي ،منار محمد أحمد ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس، فلسطين كلية الدراسات العليا ٢٠٠٨، ص٢

٧ - نفس المصدر ،ص٣

شكل رقم ١ المرئية الفضائية لمنطقة جبل عقرة



الخارطة رقم (١) الخارطة الطبوغرافية لمنطقة جبل عقرة

هدف البحث :

يهدف البحث إلى امكانية التوصل الى تصنيف علمي للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة
وذلك لاعطاء امكانية لاصحاب القرار في كيفية الاستغلال الامثل لكل جزء من اجزاء المنطقة بالشكل الامثل

وتطويرها وايضا مساعدة الباحثين في التوصل الى طريقة التصنيف الصحيحة لاي منطقة يتم دراستها

فرضية البحث :

تتمثل فرضية البحث بمتغيرات معينة تتمثل بالشكل التالي :
١- هل بالامكان التوصل الى تصنيف للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة
٢- هل بالامكان الحصول على دقة عالية في التصنيف من خلال معامل التشابه المساحي
٣- التوصل الى التحقق من دقة التصنيف بشكل علمي مدروس

منهج البحث :

تم الاعتماد على المنهج العلمي الأستقرائي أي البدء من الجزئيات للوصول إلى الكليات فقد تم تجميع المتغيرات وتجميع الملاحظات للوصول إلى هذا الشكل من التصنيف لمنطقة جبل عقرة

تصنيف المرئيات :

يقصد بالتصنيف الرقمي في مفهوم التحسس النائي عملية تقسيم خلايا الصورة متعددة الأطياف (Multi Spectral Image) وتنسيبها إلى أصناف بالاعتماد على الأنماط الطيفية لهذه الخلايا والتي تمثل انعكاسية الغطاء الأرضي ضمن الحزم الطيفية المستخدمة في تصوير المشاهد الأرضية[٨] . وقد نشأت فكرة تطور

[٨] _ ألنعيمي ، كنار محمد سامي مصطفى ، بناء نظام مقترح للتصنيف المتعدد لمعطيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية علوم الحاسبات ٢٠٠٢ ، ص١

أساليب التصنيف بعد أكثر من عقدين من التطبيقات ومع تعاظم الإدراك بأهمية الدور الذي تمثله هذه التقنيات الحديثة في تحقيق ازدهار الأنشطة التنموية على المستويين الوطني والإقليمي[٩] . ويعد التصنيف الرقمي من التقنيات الحديثة المعتمدة على الحاسوب والتي تساهم في دراسة الغطاء الأرضي من خلال تصنيفه اعتمادا على خصائصه الطيفية بغية الوصول إلى إعداد خرائط غرضية (Thematic Map) . بدأت هذه التقنية مع توافر المتحسسات المتعددة الأطياف (Multi Spectral) المحمولة على متن الأقمار الاصطناعية في بداية السبعينات من القرن الماضي إذ إن هذه المتحسسات لها قدرة على تصوير الأرض بأكثر من حزمة طيفية لتنتج ما يسمى بالمرئيات الفضائية التي اقتصر التصنيف الرقمي عليها من تلك الفترة بسبب الصيغة الرقمية (Digital) التي تتمتع بها هذه المرئيات

وإن الهدف العام من تصنيف المرئيات هو جعل عنصورات المرئية جميعا بصورة آلية في أصناف من غطاء الأرض أو في موضوعات(Themes) وتستخدم المعطيات المتعددة الأطياف عادة لإنجاز التصنيف وفي الواقع يستخدم الطراز الطيفي ضمن معطيات كل عنصورة أساسا عدديا للتصنيف[١٠] .

وبالنسبة للمرئيات الفضائية أو الصور الجوية المرقمة لسطح الأرض يمكن تمثيل كل خلية صورية (Pixel) من هذه المرئيات أو الصور الجوية المرقمة بنمط اتجاهي يسمى (Pattern Vector) وعليه فأن عناصر هذا النمط تمثل انعكاسية السطح في الحزم الطيفية للمتحسس أو الكاميرا المستخدمة في تصوير المشهد إذ تسمى هذه الانعكاسية بالبصمة الطيفية (Spectral Signature) لذا فأن التصنيف الرقمي لمعطيات التحسس النائي بمفهومه الخاص يعني تقسيم الأنماط الاتجاهية إلى أصناف اعتمادا على درجة التشابه أو اختلاف البصمات الطيفية لأغطية سطح الأرض[١١] .

الدراسة الميدانية :

تعد الدراسة الميدانية احد المتطلبات الاساسية للعمل البحثي حيث انها تعطي صورة بصرية مدركة وبعد علمي عما سيكون عليه التصنيف في منطقة الدراسة وهل سيتم التوصل الى حل مشكلة معينة في تلك المنطقة وبعد الذهاب الى منطقة جبل عقرة استطعنا ان نتوصل الى حقيقة تواجد الاصناف في المنطقة وعدد هذه الاصناف التي تمت عليها عملية التصنيف وهذا من خلال ماهو موضح في الصور التالية لعدة مناطق في الجبل . حيث كان لوعورة الجبل وظهور الشجيرات فيها وقلة التربة بسبب المكاشف الصخرية الواضحة للعيان نتيجة عمليات التعرية السائدة في المنطقة

[٩] _ الداغستاني ، حكمت صبحي، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات ، مركز التحسس النائي ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٤، ص٤٦٧

[١٠] _ توماس . م . ليليساند ، رالف وكيفر ، مصدر سابق ص٨٨٤

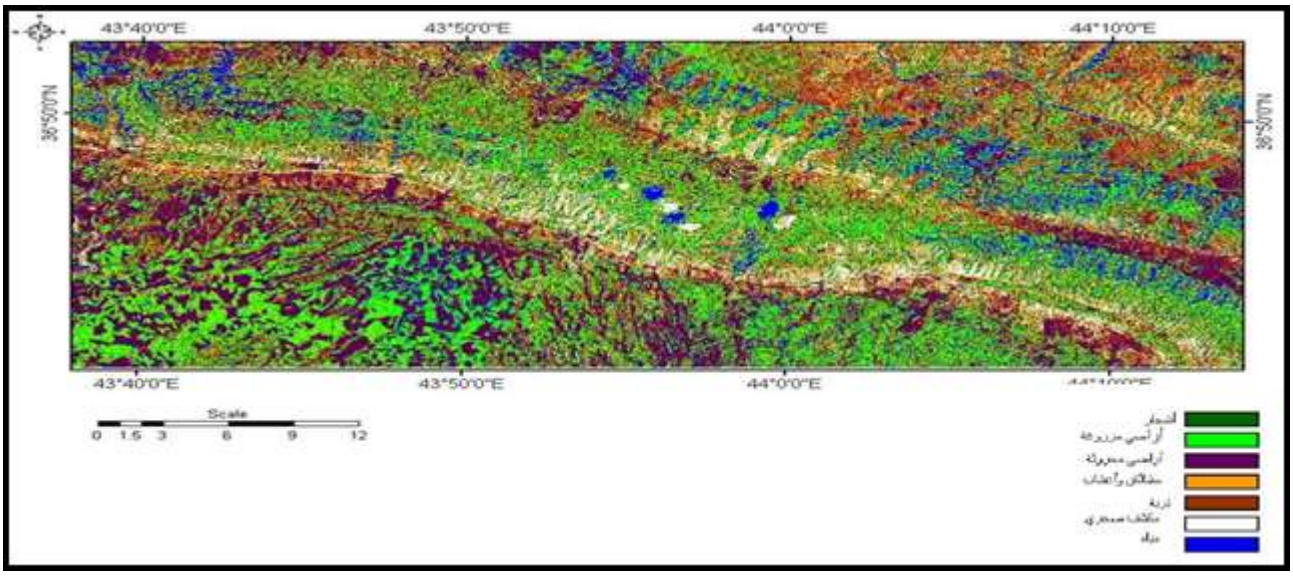
[١١] - البناء ، ريان غازي ذنون ، مصدر سابق ، ص٢

الصور الخاصة بالدراسة الميدانية لمنطقة جبل عقرة

أنواع التصنيف

طرائق التصنيف (Classification Methods) :

هناك عدة طرائق للتصنيف يتم استخدامها في تصنيف الغطاء الارضي واستخدامات الارض وتتمثل بالشكل رقم(٢) أولها الأسلوب غير الموجه (Unsupervised Classification) فيقوم المصنف بعنقدة المعطيات أو تقاربها من دون الاعتماد على معطيات أولية عن خصائص الأصناف وهويتهما حيث يتم تفسير الناتج بعد عملية التصنيف[١٢]، أما في التصنيف الموجه (Supervised Classification) ويقوم المصنف (Classifier) باستخدام معطيات أولية عن خصائص الأصناف وهيئتها وبعد ذلك تتم عملية تصنيف المعطيات ، وفي بحثنا هذا سوف يتم الشرح مفصلا على كيفية استخدام التصنيف الموجه لتحديد هوية الغطاء الارضي في للجبل .



الشكل رقم ٢ التصنيف غير الموجه لمنطقة جبل عقرة

[١٢] - النعيمي ، كنار محمد سامي مصطفى ،مصدر سابق ، ص٢

التصنيف الموجه Supervised Classification :

يتطلب هذا النوع من التصنيف معرفة مسبقة للمنطقة المطلوب تصنيفها لكي يتم اختيار مواقع عينات ممثلة لنمط معروف من غطاء الأراضي تدعى مناطق التدريب (Training Areas) وذلك لوضع دليل تفسير عددي للمصنف المستخدم لكي يقوم بتصنيف الخصائص الطيفية لكل نمط من أنماط المعالم المدروسة . إذ يمكن الحصول على مثل هذه المعلومات من مواقع معينة في المنطقة ذات نقاط دلالة لبعض الشواهد ، فضلا عن أن الأعمال الحقلية أو المصادر الأخرى كخرائط الأساس (Base Map) تقوم بالمساعدة على إتمام عملية التصنيف الموجه[١٣] . هناك ثلاث مراحل أساسية لإنجاز عملية نموذجية لتصنيف موجه :

١_ مرحلة التدريب : ويحدد المحلل مناطق تدريب يعتبرها ممثلة ، ويضع صفاً عدديا للخصائص الطيفية لكل نمط من أغطية الأرض التي هي قيد الدراسة في المشهد .

٢_ مرحلة التصنيف : وتوضع كل عنصورة (Pixel) في مجموعة معطيات المرئية في الصنف الذي يشبهها من غطاء الأرض إلى حد بعيد . وإذا كانت العنصورة لا تشبه أي مجموعة من مجموعات معطيات التدريب فتصنف على أنها مجهولة . ثم يسجل أسم الفئة الذي صنفت فيه كل عنصورة من المرئية في الوحدة الموافقة لمجموعة المعطيات المفسرة .

٣_ مرحلة الإخراج : بعد تحديد فئات مجموعة المعطيات كلها يتم عرض النتائج في مرحلة الإخراج النهائي (Output stage) ويمكن استخدام النتائج لكونها بالأسلوب الرقمي في عدد من الطرائق المختلفة[١٤] .

وهناك مجموعة من الخطوات يجب إتباعها لإجراء التصنيف الموجه للصورة منها:

١_ تحديد أصناف الغطاء الأرضي التي يجب أن نستعلم عنها من الصورة مثل المحاصيل والمناطق الخضرية وغيرها .

٢_ اختيار مجموعة من العنصورات في الصورة والتي تتطابق مع سطح الأرض وتعد مجموعة تدريب تتم الدراسة عليها .

٣_ استخدام مجموعات التدريب لتقدير أي خوارزمية يمكن استخدامها بالتصنيف الخوارزمية للتصنيف الموجه.

٤_ تقييم دقة التصنيف[١٥].وهذا الخطوات سوف يتم العمل عليها مفصلا في المراحل الاخرى من البحث .

خطوات التصنيف الموجه

وقد تم استعمال هذا النوع من التصنيف في تحليل منطقة الدراسة وذلك باختيار الأجزاء التي تحمل الصفات الطيفية نفسها وباستخدام برنامج ايرداس تم اختيار الأصناف وإجراء عملية التصنيف وفقا لما يأتي :

١- تحديد عدد الأصناف التي تمت الدراسة عليها والتي تم تحديدها مسبقا في التصنيف الموجه وتمثلت بسبعة أصناف**:**(الأشجار ،أراضي زراعية، حشائش وأعشاب، تربة، مكشف صخري، أراضي محروثة، المياه) وهي نفس الاصناف التي تم اعتماه في التصنيف غير الموجه سابقا والتي اعطت تصور كامل عن منطقة الدراسة ومقارنتها مع الدراسة الميدانية والتي اعطت حقيقة تواجد الاصناف في جبل عقرة

٢_ العمل على إعداد البصمة الطيفية (Signature) لأن التصنيف الموجه لا يتم بصورة صحيحة بدون عمل البصمة الطيفية في بداية الأمر والتي تعتمد على اختيار الأصناف وتحديدها من قبل المستخدم باستخدام أدوات(AOI (Area Of Interest والتي تسمح باختيار المناطق في الصورة من خلال تحديد البصمة الطيفية لها وتعتمد هذه البصمة الطيفية على معلومات إحصائية ولذا تعد هذه البصمة من أحسن أنواع البصمات المستخدمة .

وقبل القيام بعملية تحديد خصائص مجاميع الأصناف (Region Growing Properties) والتي تعتمد على اختيار المجاور الأقرب (Nearest Neighborhood) للأصناف وتحديد البعد الأقليديسي للبصمات (المسافة الأقليدية الطيفية) (Spectral Euclidian Distance) وبناء على ذلك تم اختيار المسافة الأقليدية و البصمة الأقليدية للأصناف وهذه لا تعد ثابتة لجميع الأصناف وإنما من الممكن تغييرها بين كل صنف وصنف أخر

---

[١٣] _ البناء ، ريان غازي ذنون ، مصدر سابق ، ص٣

[١٤] _ توماس . م . ليليساند ، رالف وكيفر ، مصدر سابق ، ص٨٨٦

[١٥] _ الطائي ، سحر سعيد قاسم ، مصدر سابق ، ص٧١

للحصول على أفضل نتيجة ممكنة في تحديد الصنف بشكل صحيح . وبعد أن تم تحديد جميع البصمات الطيفية لجميع الأصناف وإضافتها داخل (Signature) تم إجراء عملية التصنيف الموجه عن طريق

Classification ⟶ Supervised

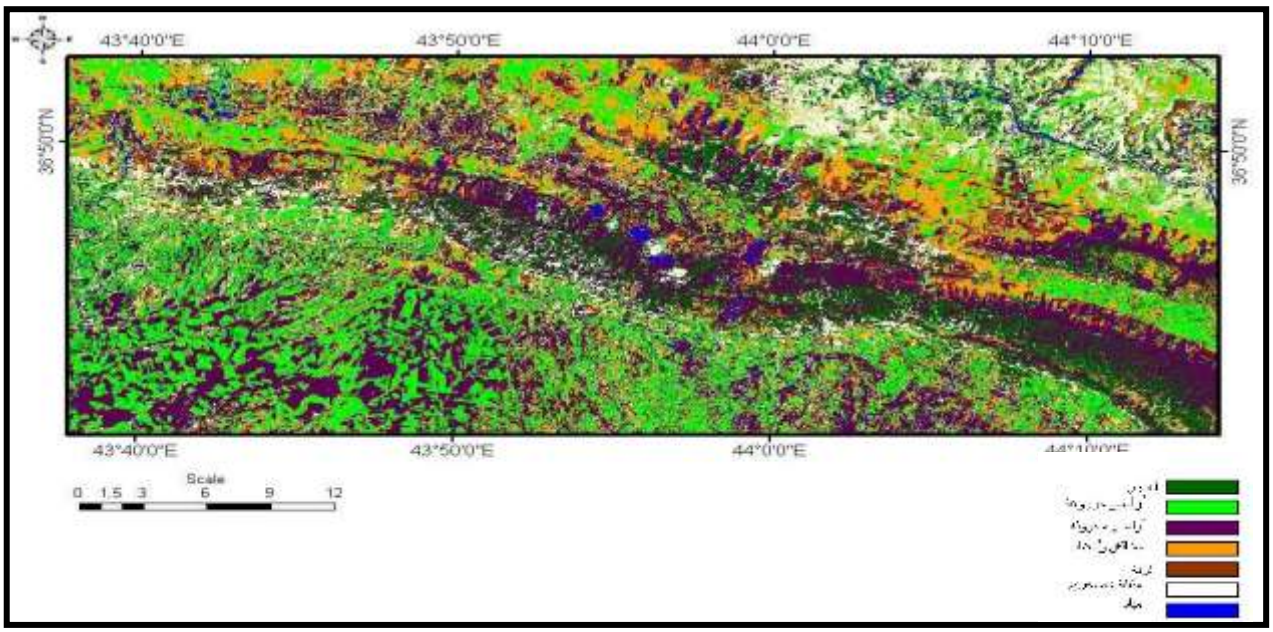
وليتم إنجاز التصنيف الموجه ولأجل ذلك تم استخدام طريقة التصنيف الترجيح الأعظم الطبيعي (Gaussian Maximum Likelihood) وتعتمد هذه الطريقة من التصنيف القيمة الكمية لكل من التفاوت والتغاير في طرز الاستجابة الطيفية للفئة عندما نقوم بتصنيف إحدى العنصورات المجهولة ، وتفترض أن جميع النقاط التي تكون معطيات تدريب تتوزع توزيعا طبيعيا[١٦] .

وإن احتمالية التوزيع تصف احتمال وجود النقطة المنتمية إلى فئة معينة من الصنف ، وإن إجراء الاحتمالية العظمى تعد الطريق الوحيد من طرائق عدة للوصول إلى إمكانية تصنيف لكل نقطة في مجال الظواهر وعلى هذا فإن خوارزمية الترجيح الأعظم (Maximum Likelihood algorithm) المعتمدة على افتراض التوزيع الطبيعي (Gaussian Distribution) للبيانات أي توزيع قيم البيانات لكل فئة[١٧].

ولذلك تم اختيار مفتاح منقح خصائص الصورة النقطية (Raster Attribute Editor) والذي يسمح بتحديد المعلومات الإحصائية للأصناف المصنفة للطبقة من أقل قيمة وأعلى قيمة والمعدل والانحراف المعياري . وبعد الانتهاء من اختيار جميع هذه المتغيرات تم الحصول على صورة مصنفة كما موضح بالشكل (٣) .

وقد أدى وجود الغيوم في المرئية الفضائية إلى حدوث بعض الصعوبات في التصنيف كونها تمتلك لون أو بصمة طيفية مشابهة للصخور الذي كان من الممكن معالجتها بطرائق وتحسينات في برمجيات التحسس النائي ولكنها تأخذ وقت طويل ولهذا تم الإشارة إليها في المرئية الفضائية.

3_ بعد أن حصلنا على الصورة المصنفة بدأنا بتقييم البصمة (Evaluate Signature) الذي قمنا به وذلك عن طريق (Sig) التابع للصورة المصنفة والتأكد من صحة البصمة الطيفية المستخدمة في اختيار الأصناف ثم إجراء الخطوات الآتية:



الشكل رقم (٣) التصنيف الموجه للغطاء النباتي لمنطقة جبل عقرة

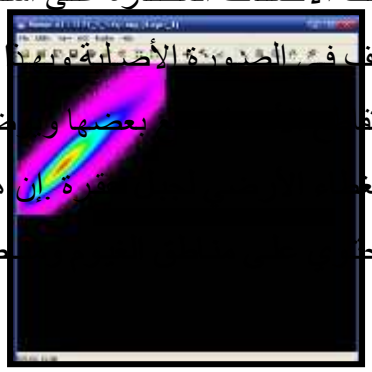
تقييم البصمة الطيفية

١ إنشاء صورة مجال للأصناف :

[١٦] _ توماس . م . ليليساند ، رالف وكيفر ، مصدر سابق ، ص٨٩٣

[١٧] _ الداغستاني ، نبيل صبحي ، مصدر سابق ، ص٢٥٠

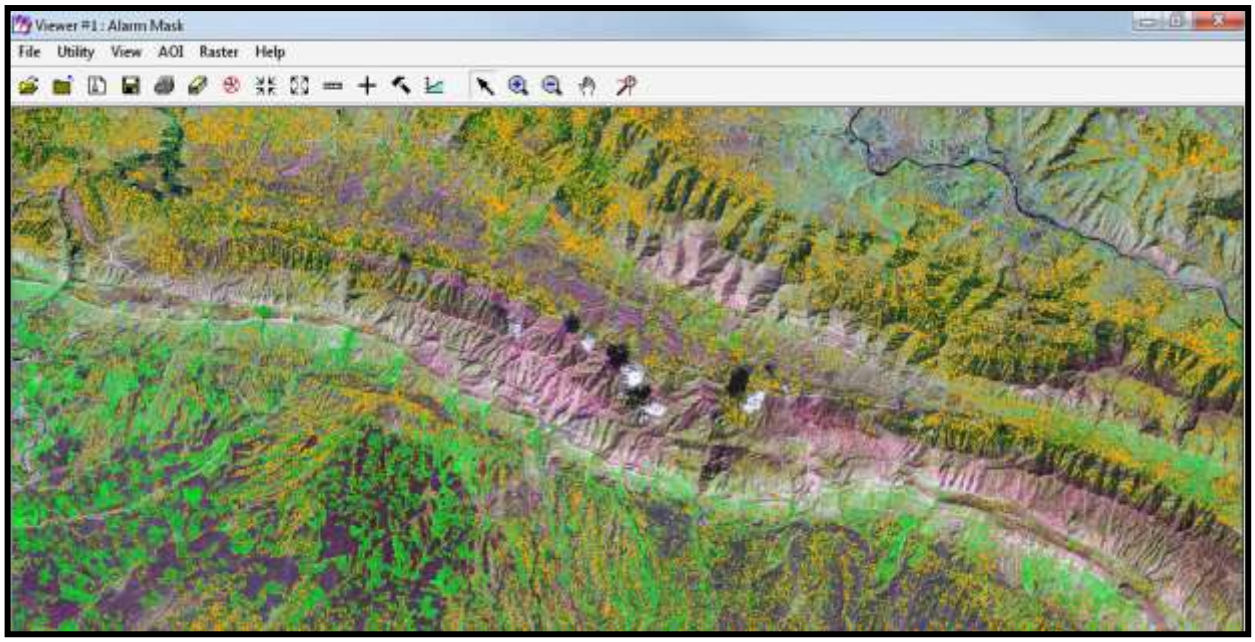
من داخل (Sig) يتم تحديد الأصناف للمناطق المختارة عن طريق (Feature Space Image) إذ يلاحظ تقاطع الأصناف ضمن فضاء الصورة كما هو موضح في **الشكل (٤)** إذ مثلت الأصناف المختارة على أساس قناع من داخل البصمة الطيفية بواسطة (AOI) لكل صنف من الأصناف في الصورة الأصلية وبذا تم الاستعلام عن كل عنصورة داخل الصورة المصنفة وملاحظة مدى تداخل وتقارب بعضها و ضح الشكل الأهليجي الذي يظهر مدى تقاطع الأصناف التي تم اختيارها لأنواع الغ دة إن هذا الشكل يختلف عن الشكل الاهليجي المثالي لكون أن الصورة ذات تشويه تحـ طق الظل التي أعطتنا عدم الدقة في التصنيف .



الشكل رقم (٤) مجال للأصناف لمنطقة جبل عقرة

٢- الإنذار (Alarm) :

يستخدم عادة لتوضيح مدى التداخل بين الأصناف من أنواع النباتات والأشجار ويعطي فهم أفضل للمنطقة . عن طريق ضوء ساطع وبهذا يوضح الأصناف المختارة بأكثر من بصمة طيفية وبهذا تم اختيار الحشائش والأعشاب كأحد الأصناف التي تم اختيارها عن طريق تفعيل البصمة وذلك بالاعتماد على المرئية الأصلية والمصنفة في العمل لتحقيق هدف العمل فضلا على أنه يوجد أقل وأعلى قيمة مستخدمة داخل البصمة والانحراف المعياري لها. وبعد ذلك يتم إضاءة النقاط عن طريق (Flicker) لتوضيح كيف وضحت النقاط المصنفة وعمل قناع الإنذار للطبقة (Alarm Mask Layer) . وبناء على ذلك تمت الإشارة إلى أحد الأصناف المستخدمة في التصنيف وهو الحشائش والاعشاب التي وضحت في **الشكل رقم (٥) .**



الشكل رقم (٥) طريقة الانذار لتقيم دقة التصنيف

٣- المدرج التكراري :

هو شكل بياني يبين التوزيع التكراري لقيم البكسلات في عينة التدريب في نطاق محدد[١٨]

ويوضح المدرج شكل كل صنف داخل البصمة الطيفية (Sig) ونستطيع من خلاله التعرف على الأصناف وأي واحدة منها أعطت أكثر دقة من بقية الأصناف الأخرى.

ويوضح ذلك انعكاس الطيف عن الغطاء النباتي الذي يكون غالبا معروفا تماما . إذ إنها تحتوي على معلومات عن مدى كلوروفيل الغطاء النباتي بامتصاص الحزم الضوئية في مناطق المرئية الظاهرة .

وقد أظهرت نتائج التصنيف أن هناك اختلافات واضحة في الاستجابة الطيفية للأغطية الأرضية من خلال الألوان التي ظهرت بشكل مميز ولكل صنف من الأصناف الممثلة لأجل اعطاء فكرة حقيقة عن المناطق المصنفة ونوعية الغطاء الأرضي السائد في جبل عقرة من خلال المعاينة الميدانية والمرئية الفضائية وغيرها والتي أوصلتنا إلى التصنيف الأفضل والممثل بهذه الطريقة.

تفسير أنواع الغطاء الأرضي عبر المرئية الفضائية

١_ الصنف الأول (اللون الأخضر الداكن) :

يمثل هذا الصنف الأشجار الطبيعية والمزروعة والتي تشكل مساحة (٢٠٤٧٥,٣) هكتار ويتركز هذا الصنف في مناطق متفرقة من الجبل والمناطق المحيطة به ويعود سبب الاختلاف في توزيع الأشجار في مناطق الجبل والمناطق المحيطة به التي ظهرت لدينا في تصنيف المرئية إلى اتفاق الانعكاسية للصنف بين المناطق المختلفة للجبل .

٢_ الصنف الثاني (اللون الأخضر الفاتح) :

ويمثل هذا الصنف الأرضي الزراعية والتي تتمثل في مختلف أنواع المحاصيل الزراعية والتي تظهر بشكل واضح في المناطق المحيطة بالجبل ولا سيما في المناطق الجنوبية الغربية والتي تشكل مساحة (25854.2) هكتار ومن خلال ملاحظتنا لهذا الصنف أثناء التصنيف وجدنا انه يظهر بشكل واسع في المناطق المحيطة بالجبل ويعود ذلك إلى اختلاف الانعكاسية الطيفية للصنف داخل الصورة .

٣_ الصنف الثالث (اللون البني المحمر) :

ويمثل هذا الصنف مختلف أنواع الترب الموجودة في منطقة جبل عقرة والذي يشكل مساحة (5775.84) هكتار ونستطيع أن نلاحظ من خلال الصورة أن مناطق الترب تتوزع في مناطق متفرقة ويعود الاختلاف إلى أنه في

[١٨] _ . وسام الدين محمد ، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية،سوريا ، ٢٠٠٨ .

أعلى الجبل تكون عبارة عن صخور صلبة وفي الأسفل تتكون الترب وتختلف أنواعها باختلاف المادة المولدة ولهذا تتنوع الترب .

٤_ الصنف الرابع (اللون الأصفر المحمر) :

يشير هذا الصنف إلى المناطق المغطاة بالحشائش والأعشاب وتظهر بشكل واسع في مناطق مختلفة من الجبل والمناطق المحيطة به والتي تشكل مساحة (21566.2) هكتار ونستطيع أن نلاحظ من خلال الصورة أن هذا الصنف يتركز بالمناطق الشمالية والشمالية الشرقية وكذلك في المناطق الشمالية الغربية ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف انعكاسية الطيف .

٥_ الصنف الخامس (اللون الأبيض) :

يتمثل هذا الصنف في المناطق الصخرية والمدن والمناطق المحيطة بها وتتركز الصخور بصورة واضحة متناثرة في محور الجبل وتشكل مساحة الصخور (17138) هكتار ويعود سبب اختلاف توزيع هذا الصنف في منطقة الجبل بالذات والمناطق المنبسطة والمحيطة بكل اطرافه إلى اختلاف الانعكاسية للصخور والتي تكون متشابهة مع القرى والمناطق السكنية لأنها تتكون من نفس نوعية الصخور .

٦_ الصنف السادس (اللون البنفسجي) :

ويشير هذا الصنف إلى الأرضي المحروثة والتي توجد في المناطق الجنوبية الشرقية من الجبل وتكون على نوعين قسم منها محروثة مروية والقسم الأخر غير محروثة ومتروكة وتشكل مساحة (32003.7) هكتار ونستطيع أن نلاحظ من خلال الصورة أنها توجد في منطقتين هما أعلى الجبل والثانية جنوب شرق الجبل ويعود هذا الاختلاف في توزيع الصنف إلى وجود التجانس بين النوعين والتي يعتمد على الانعكاسية الطيفية.

٧_ الصنف السابع (اللون الأزرق)

ويشير هذا الصنف إلى المياه الموجودة في منطقة الدراسة المتمثلة بجزء من نهر الزاب الكبير وجزء من نهر الخازر والتي تبلغ مساحتها(١٧٧٤,٩١) هكتار وهذه القيمة ليست حقيقية بسبب أن بعض المناطق في المرئية الفضائية أخذت نفس التوقيع الطيفي للمياه مثل الغيوم ومناطق الظل .

تقييم التصنيف :

تتوقف فائدة أي تصنيف يستخدم في تفسير المرئية على مدى تثمين دقة التصنيف المستخدم لنقل المعلومة المفسرة بشكل ملائم إلى المستخدم النهائي ، ونظرا لأن نوع التصنيف المستخدم يعتمد على إدراك المصنف للمفاهيم التي تكمن وراء أساليب التصنيف المتيسرة وعلى معرفته بأنماط أغطية الأرض التي قيد التحليل تكون النتيجة التي يحصل عليها أقرب ما يكون إلى واقع منطقة الدراسة[١٩] .

وفي برنامج ايرداس تم تقييم دقة التصنيف للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة وذلك بالاعتماد على طريقة العتبة باستخدام الخطوات الآتية لأجل الوصول إلى النتيجة النهائية في تقييم الغطاء الأرضي للمنطقة وهي كالأتي :

١ – طريقة العتبة:

[١٩] _ الداغستاني ، حكمت صبحي ، مصدر سابق ، ص٤٨٠

يقصد بالعتبة البحث عن نقطة التغيير أو التحول باتجاه ظاهرة ما ثم اتخاذ تلك النقطة حدا (عتبة) للفصل بين المظاهر المتغيرة . وإن الهدف من استخدامها هو استبعاد القيم غير المؤثرة في إيضاح الظاهرة المستهدفة من الدراسة ، وإن عملية اختيار قيمة العتبة تكون من الأمور الصعبة لأن قيمة العتبة تكون غير ثابتة وتحدد وفقا لأهداف الدراسة[٢٠]

وتتميز طريقة العتبة ببساطتها ودرجة صحتها العالية ومن ثم فهي الأسرع في الوصول إلى النتائج على أن اختيار الحد الفاصل بين التغيير وعدمه في طريقة العتبة هو الأكثر أهمية ، وفي الوقت نفسه تتأثر قيمة العتبة بحسب الاستخدام وفقا لرؤية ما يناسب أهداف الدراسة .

وإن المقياس الأساسي لقياس العتبة والذي يعتمد على طرائق مختلفة لاختيار الأفضل في تواجد العتبة وهي الطريقة البسيطة التي تعتمد على اختيار المعدل أو متوسط القيم ، والمبرر لذلك هو أنه إذا كانت نماذج النقاط (Object pixels) أكثر إشراقا من الخلفية وأكثر إشراقا من المتوسط . وبهذا سيظهر التغير النباتي بشكل واضح على المدرج التكراري (Histogram) .

ولقد تم استخدام هذه الطريقة في التصنيف الموجه في برنامج ايرداس وتعمل هذه الطريقة في البرنامج على تهذيب البيانات لأنها تعد أي عنصورة في طبقة الصورة الغرضية يجب أن تصحح تصنيفا وبهذا تعد ذات فائدة في تحديد عتبة المساحة لكل صنف من الأصناف وتحديد المسافة بين قيم النقاط داخل الصنف. حيث يتم تحديد العتبة في برنامج ايرداس عن طريق

Classification ⟶ Threshold

وعن طريق شاشة العتبة يتم تحديد مربع كاي (Chi-square) الذي يستخدم بصورة واسعة في الدراسات الجغرافية وذلك لاعتماد هذه الطريقة الإحصائية على التكرارات للتحليل ، ويعمل مربع كاي في البرنامج على تحديد مسافة كل نقطة ومقدار بعدها عن المركز داخل الصنف الواحد لان النقاط في البداية تكون مشتتة ولهذا يعمل على ترتيب النقاط بتتابع عن المركز . وبهذا تم تحديد مربع كاي بقيمة (7.820) للأصناف الستة بقيمة تكرارية .

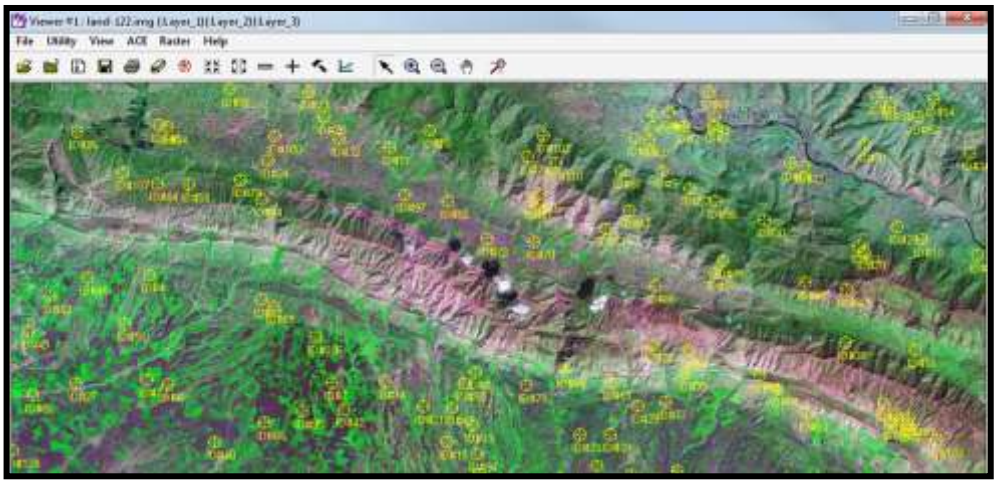
وتحديد القيمة الحرجة (مستوى الوثوقية) (Confidence level) بقيمة (0.050) لأنها تعد أحسن قيمة في دراسة المعالجة الصورية Image processing وبهذا يتم إنتاج صورة جديدة مشتقة من الصورة الأصلية ومحسنة لجميع الأصناف الموجودة داخل الصورة . عن طريق تحديث المدرج التكراري للصورة لإنتاج الصورة الجديدة .

تقدير دقة التصنيف Use Accuracy Assessment

تعد هذه الطريقة هي الخطوة النهائية في عملية التصنيف وتعتمد دقة التصنيف على البيانات المرجعية ومصادر المعلومات اللازمة لإجراء الدقة من المعلومات الميدانية التي تم جمعها والخرائط الطوبوغرافية والمرئية الفضائية ، ولقد تم الحصول على دقة التصنيف في برنامج ايرداس عن طريق تحديد نقاط مرجعية تتكون من (100) نقطة ويتم تحديد كل نقطة اعتمادا على الأصناف الرئيسة الستة التي تم اختيارها ويتم الاختيار على أساسها ، ونستطيع أن نلاحظ أن كل فئة من الأصناف قد صنفت ومثلت عن طريق البيانات المرجعية لها وان عدد العينات المرجعية اللازمة للاستدلال على حسن الأداء في كل فئة تمثله تصميم العينات ويوضح **الشكل (٦)** دقة التصنيف.

إن نتائج التصنيف أعطت القدرة على تحليل الاصناف في منطقة الدراسة حيث استطعنا الحصول على دقة تصنيف (80.38%) وتوضح طريقة قياسها اعتماد عملية التصنيف وكيف يمكن تمثيلها بشكل يمثل واقع المنطقة التي تم إجراء الدراسة عليها والحصول على أصناف عديدة من خلالها . وبناء على ذلك تم استخراج معامل كابا والذي يعتمد على تحديد نتائج التصنيف حيث يتراوح مقدار التصنيف لمعامل كابا (2-0) إذ يعبر عن الانخفاض النسبي الذي يرتكب في عملية التصنيف إذا تمت مقارنته بالخطأ في عملية التصنيف العشوائي التام وبهذا حصلنا على نتيجة تحليل كابا للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة (0.7686%) وبهذا نستطيع أن نلاحظ أن هذه القيمة قد تجنبت نسبة (0.80%) من الأخطاء التي قد تنجم عن العملية العشوائية لاختيار الأصناف

[٢٠] _ الطائي ، سحر سعيد قاسم ، مصدر سابق ، ص٨٠



شكل رقم (٦) تقدير دقة التصنيف لمنطقة الدراسة

معامل التشابه المساحي

تم استخدام معامل التشابه المساحي الرقمي البسيط في مقارنة الخريطة وهو الأفضل لأجل تقدير قيمة التوافق بين الأصناف وتطابقها بين خريطتين وبناء على ذلك تم تطبيق هذا المعامل على الصورة المصنفة لجبل عقرة وهي ذات التصنيف الغير الموجه و الموجه عندما تم فصل الأصناف الستة عن بعضها تم دمج صنفي الأراضي الزراعية والأراضي المحروثة وذلك لأجل المقارنة مع الانحدار الذي تم استخراجه على أساس تصنيف زنك ويتمثل بخمسة أصناف وهذا لا يضعف من قيمة التصنيف شيء لأنه في معامل التشابه المساحي يعتمد القيمة الترتيبية للمتغير . وقد تمت المقارنة بين الصنف الأول من الانحدار مع الأراضي الزراعية والصنف الثاني من الأنحدار مع الحشائش والأعشاب والصنف الثالث مع الأشجار والصنف الرابع مع التربة والصنف الخامس مع المكاشف الصخرية وبناء على ذلك تم مطابقة كل صنف من الصورة في التصنيف مع الصنف الأخر من مستوى الانحدار وبهذا تم التوصل وجود علاقة حقيقية بين الأصناف إذ أعطت المتوافقة مكانيا مع بعضها التي تتطابق بشكل كامل وكانت واضحة للعيان وكذلك الأصناف الغير متوافقة ظهرت أيضا واضحة وأخذت لونا أخر ثم بعد ذلك تم استخراج كل من المساحات المشتركة للصنف والتي أخذت نفس اللون والمساحات غير المشتركة والتي أخذت اللون المغاير وبهذا تم تطبيق قانون ديس وسوريسون (Dice et Sorenson) لإيجاد معامل التوافق المصاحب بين الأصناف من خلال القانون الآتي

Dice et Sorensen = (2*IH/2*IH + U)

^{N}IH : المساحة المشتركة

U : المساحة غير المشتركة

لقد تم استخدام هذا القانون فعدت العنصورات كملاحظات ، وبهذا تم قياس مساحة كل صنف من الأصناف ثم ترتيب هذه المساحات وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول رقم (1)

وترتيبا على ما تقدم نستطيع أن نلاحظ أن العلاقة بين الانحدار والتصنيف الغير الموجه علقة ضعيفة وذلك لوجود عوامل أخرى مثل التحطيب ، الرعي الجائر ، الحفر بالمناطق الجبلية واستخراج الصخور .

الجدول رقم (1)
يوضح معامل التشابه المساحي للاصناف

الاصناف	المساحة المشتركة Pixel/	المساحة غير المشتركة Pixel/	معامل الاقتران
1	1160642	2327000	0.4993
2	383897	2084249	0.2692
3	221615	2013141	0.1804
4	142581	1549735	0.1554
5	41932	774066	0.0977
المجموع	1950667	8748191	1.2110

الاستنتاجات :

١- يعد التصنيف غير الموجه هو الخطوة الاولى للوصول الى التصنيف الموجه لان يعطي حقيقة تواجد المجموعة داخل كل صف .

٢- يعطي التصنيف غير الموجه فكرة اولية عن تواجد الاصناف في منطقة الدراسة لانه يعد بمثابة محاولة اولية للعمل بالتصنيف الموجه ليعطي نوع من التصور عن انواع الغطاء النباتي الموجود في المنطقة كلا حسب انعكاسيتها

٣- تعد طريقة العتبة في تقيم التصنيف من الامور المهمة وذلك لانها تعمل على استبعاد القيم غير المؤثرة في التصنيف حيث إن عملية اختيار قيمة العتبة تكون من الأمور الصعبة لأن قيمة العتبة تكون غير ثابتة وتحدد وفقا لأهداف الدراسة

٤- إن نتائج التصنيف أعطت القدرة على تحليل الاصناف في منطقة الدراسة حيث استطعنا الحصول على دقة تصنيف (80.38%). وبناء على ذلك تم استخراج معامل كابا والذي يعتمد على تحديد نتائج التصنيف وبهذا حصلنا على نتيجة تحليل كابا للغطاء الأرضي لمنطقة جبل عقرة (0.7686%)

5-يعد معامل التشابه المساحي احد الطرق العلمية للوصول الى حقيقة ودقة التصنيف الموجه وغير الموجه حيث من خلاله يتم التأكد ومعرفة النتائج الحقيقية للعمل

٥- قيمة دقة التصنيف الموجه لم تكن عالية اعلى من ٩٠ % وذلك لعاملين اولهما وعورة المنطقة بشكل كبير وكذلك وقت التقاط المرئية الفضائية حيث تحتوي على الغيوم التي اعاقة عملية التصنيف والتي تحتاج الى العديد من عمليات المعالجة الصورية للتخلص منها وهذا ماسنعمل عليه في الدراسات القادمة

المصادر :

١. البناء ، ريان غازي ذنون ، مقارنة نتائج طرائق التصنيف الرقمي ودقتها في تصنيف الغطاء الأرضي لجزء من مدينة الموصل ، بحث منشور ، جامعة الموصل مركز التحسس النائي ، المجلة العراقية لعلوم الأرض المجلد (٥) العدد(٢) ص ص ٦٤-٧٧ ،٢٠٠٥

٢. الداغستاني ، حكمت صبحي، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات ، مركز التحسس النائي ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٤، ص٤٦٧

٣. الداغستاني ، نبيل صبحي ، الأساسيات والتطبيقات ، جامعة البلقاء ، كلية الهندسة /دائرة هندسة المساحة والجيوماتكس ، الأردن .

٤. الشكرجي ، بشار منير يحيى عثمان ، دراسة الأنظمة الهيدرولوجية وحصاد مياه الأمطار في المراوح الفيضية في الطرف الشمالي من جبل سنجار باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية هندسة الري والبزل، ٢٠٠٢

٥. الطائي ، سحر سعيد قاسم محمد ،أنموذج جغرافي بالمنطق المضبب للغطاء النباتي لمنطقة سنجار ، أطروحة دكتوراه جامعة الموصل كلية التربية ٢٠٠٨ .

٦. النعيمي ، كنار محمد سامي مصطفى ، بناء نظام مقترح للتصنيف المتعدد لمعطيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية علوم الحاسبات ٢٠٠٢ ، ص١

٧. سامح الجزماتي، سامي المقدسي، أنظمة المعلومات الجغرافية GIS ، جامعة حلب ، كلية الهندسة المدنية ، دار الشرق العربي للنشر، بدون سنة نشر .

٨. شولي ، منار محمد أحمد ، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس، فلسطين كلية الدراسات العليا ٢٠٠٨

٩. وسام الدين محمد ، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية،سوريا ، ٢٠٠٨

١٠. http://en.wikipedia.org/wiki/land_cover

١١. http://www.eqa.gov/owow/wetershad/landcover

Method of analyzing the classification of land cover for the Jabal Akre area

Ragheb Ahmed Ibrahim Aldaoudi
Directorate of Iraqi Geological Survey
Nineveh Bureau

Ass.prof.Sahar Saeed Qasim Altaee
Department of Geography - College of Education for Human Sciences
University of Mosul

Abstrac

The land cover varies between natural and cultivated plants that are found on the surface of the earth and with it water, rocks and soil, which are essential elements in the presence and spread of vegetation cover in a particular area, and accordingly land cover data has become available in digital form for use in various fields and the increasing demand for its use A new type of data has emerged called the Land Cover Digital Data and part of this data has become available to users to help in the decision-making process and this study seeks to (Method of analyzing the classification of land cover for the Jabal Akra area) Which achieved good results in finding the undirected classification and directed classification, as the classification results that we were able to obtain were accurate 80.38%, in addition to that, the Kappa coefficient was extracted, which depends on determining the classification results, where the amount of classification for the Kappa coefficient ranges (0-2), as it expresses the relative decrease committed in the classification process if it is compared to the error in the complete random classification process, and thus we obtained the result of the Kappa analysis of the land cover of the Jabal Akre area 0.7686%, and thus we can We note that this value has avoided (0.80%) of the errors that may result from the random process of selecting varieties

Keywords: classification - land cover - land use - Kappa coefficient - cadastral similarity coefficient