استخدام نظم المعلومات الجغرافية ومعطيات التحسس النائي في التحليل المكاني لوضع خطة تشجير في منطقة بعشيقة شمال مدينة الموصل

بسمان يونس حميد محمد يونس العلاف خنساء عبدالاله احمد
مركز التحسس النائي / جامعة الموصل / العراق

الخلاصة

تهدف الدراسة الى استخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) كأداة حديثة في دراسة الموارد الطبيعية الموجودة في منطقة جبل بعشيقة وما حولها لاعداد قاعدة معلومات دقيقة يمكن توظيفها في وضع خطة لانشاء مشاجر الغابات المختلفة التي تخدم الاهداف الانتاجية لسد النقص الحاصل في انتاج الاخشاب الصناعية المختلفة وصيانة التربة من التعرية الحاصلة في المنطقة اضافة الى تطوير المنطقة سياحيا وبيئيا. اسفرت المرحلة الأولى من الدراسة عن اعداد ثلاثة خرائط غرضية تمثل اشكال الارض واصناف استخدامات الأرض والغطاء الآرضي وشدة التعرية الاخدودية في المنطقة اضافة الى تحديد صفات التربة الفيزيائية والكيميائية التي تتصف بها تربة المنطقة. أمّا في المرحلة الثانية من الدراسة فقد قسمت المنطقة الى اربعة مواقع رئيسية استنادا الى عوامل الموقع المدروسة في المرحلة الاولى وتمت دراسة متطلبات الانواع الغابية البيئية والمناخية واعداد خطة لتشجير الغابات تضمنت اختيار (٣٢) نوعا من الاشجار الابرية وعريضة الاوراق منها نوعان محليان والاخرى مدخلة الى العراق، كما أقترحت طرق الزراعة الملائمة للمواقع المدروسة.

المقدمة

تعد الغابات الموجودة على سطح الكرة الارضية من الموارد الطبيعية المهمة والمتجددة لاشتراكها في مجالات الحياة المختلفة، حيث تبرز اهميتها من خلال اسهاماتها الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، الا ان الكثير من الغابات في العالم تعاني من تراجع ملحوظ في مساحتها بسبب الاستغلال الخاطئ لها واصابتها بكوارث عديدة ن وتشير اخر الاحصائيات الى ان حوالي ٦٠ هكتار من الغابات تقطع كل دقيقة في العالم الخولي (١٩٩٠). يعتبر العراق من المناطق الفقيرة في الوطن العربي في موارده وثرواته الغابية، كما لوحظ بأن الرقعة الغابية تتقلص بشكل ملحوظ متأثرة بعدة عوامل منها بشرية وطبيعية وادارية، واصبحت المساحة العارية من الاشجار في شمال العراق تشكل نسبة (٧٤%) من مجمل اراضي الغابات المنظمة العربية للتنمية الزراعية(١٩٩٩). ان استخدام معطيات التحسس النائي المختلفة تعتبر وسيلة حديثة في تقييم الاراضي وتحديد مواقع التشجير من خلال دراسة الخصائص الجيولوجية وانواع التربة واستخدامات الاراضي في المنطقة المدروسة Lillisand and Kiefer (١٩٨٧).

تهدف الدراسة الى استخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية (Geographical information systems) (GIS) في جرد الاراضي لمنطقة جبل بعشيقة والاراضي المجاورة له والواقعة شمال مدينة الموصل ضمن حدود محافظة نينوى بين خطي طول (٤٣° ١٤ – ٤٣° ٢٦) ودائرتي عرض (٣٦° ٢٦ –٣٦° ٣٤) وبمساحة كلية مقدارها (٢٩١.١٤) كم٢ من خلال جرد الموارد الطبيعية وتهيئة قاعدة معلومات دقيقة عنها تتمثل بأعداد مجموعة من الخرائط الغرضية من اجل توظيفها في وضع خطط تشجير لانشاء مشاجر غابات اصطناعية تخدم الاغراض الانتاجية والوقائية والسياحية والشكل (١) يوضح منطقة الدراسة كما تظهر على البيان الفضائي.

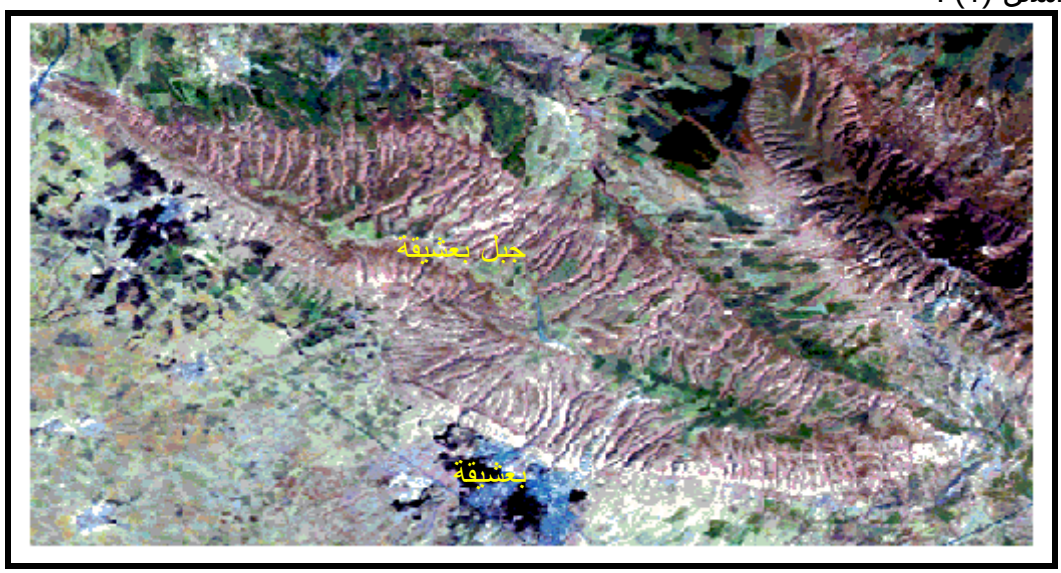
مواد البحث وطرائقه

تضمنت طريقة البحث مرحلتين اساسيتين هما:-

المرحلة الاولى : تضمنت إعداد قاعدة معلومات واسعة ودقيقة عن منطقة الدراسة باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية حيث استخدمت ثلاثة قنوات من قنوات راسم البيانات الموضوعي +ETM للقمر الصناعي Landsat 7 وللمسار ١٧٠ والصف ٣٥ وبقدرة تمييز ٣٠ مترا ملتقطة في العام ٢٠٠٢ وتم إعداد بيان فضائي مركب وملون بالالوان غير الحقيقية False color composite image من القنوات الاولى ذات الطول الموجي ٠.٤٥ – ٠.٥١ مايكروميتر

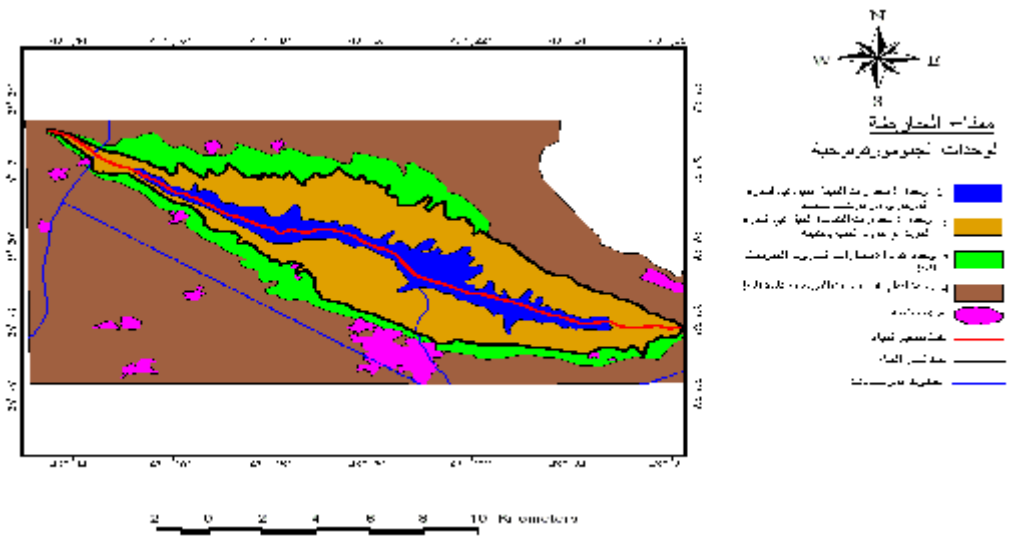
تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/١/٢٧ وقبوله ٢٠٠٩/٦/٤

وباللون الازرق والقناة الثالثة ذات الطول الموجي ٠.٦٣ – ٠.٦٩ مايكروميتر وباللون الاخضر والقناة الخامسة ذات الطول الموجي ١.٥٥ – ١.٧٥ مايكروميتر وباللون الاحمر، وذلك باستخدام البرنامج الحاسوبي (ISMIC) Integrated software for multispectral image classification ، وكما في الشكل (١) .



الشكل (١) : موقع منطقة الدراسة كما تظهر على البيان الفضائي(٢٠٠٢)

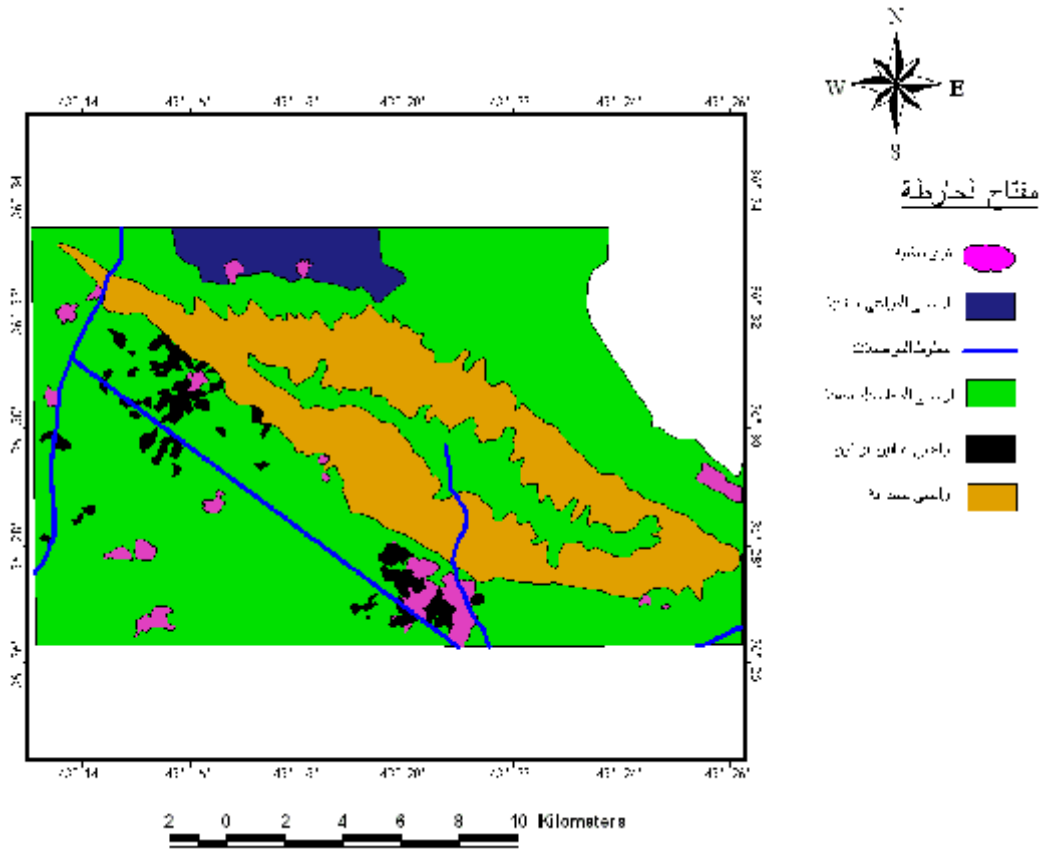
تم تصدير البيان الملون المنتج الى برنامج Arcview لغرض اجراء عمليات التفسير البصري واعداد خارطة الاشكال الارضية، وذلك بالاعتماد على المعلومات المستنتجة من التحليل الجيومورفولوجي الذي قام به الباحثون Salih and Al-Daghastani (١٩٩٣) و الداغستاني والعلاف (٢٠٠٠) لمنطقة بعشيقة . تم فصل وتحديد الوحدات الجيومورفولوجية واعداد خارطة اشكال الأرض لمنطقة الدراسة (اللوحة ١) باستخدام برنامج Arcview وبالاعتماد على فكرة انقطاع الميل (Break of slope) والعناصر الاساسية المتبعة في التفسير البصري والمتمثلة باللون والنسجة والحجم والشكل والموقع Lillisand and Kiefer (١٩٨٧) وتم حساب مساحة كل وحدة من الوحدات الجيومورفولوجية المحددة باستخدام البرنامج المذكور اعلاه والموضحة في (الجدول ١) .



اللوحة (١) خارطة لاشكال سطح الارض لمنطقة الدراسة

الجدول (١) : مساحات الوحدات الجيومورفولوجية ونسبها المئوية من المساحة الكلية

اسم الوحدة الجيومورفولوجية	المساحة كم٢	النسبة المئوية من المساحة الكلية%
الوحدة الأولى : وحدة الانحدارات القليلة الميل في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة	٢٠.٢١	٦.٩٤
الوحدة الثانية : وحدة الانحدارات الشديدة الميل في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة	٦٤.٧٢	٢٢.٢٣
الوحدة الثالثة : وحدة أقدام الانحدارات التعروية المتوسطة الميل	٤٨.٧٤	١٨.٦٦
الوحدة الرابعة: وحدة أقدام الانحدارات التراكمية قليلة الميل	١٤٦.٩٥	٥٠.٤٧
القرى السكنية	١٠.٥٢	٣.٦١
المساحة الكلية	٢٩١.١٤	%١٠٠



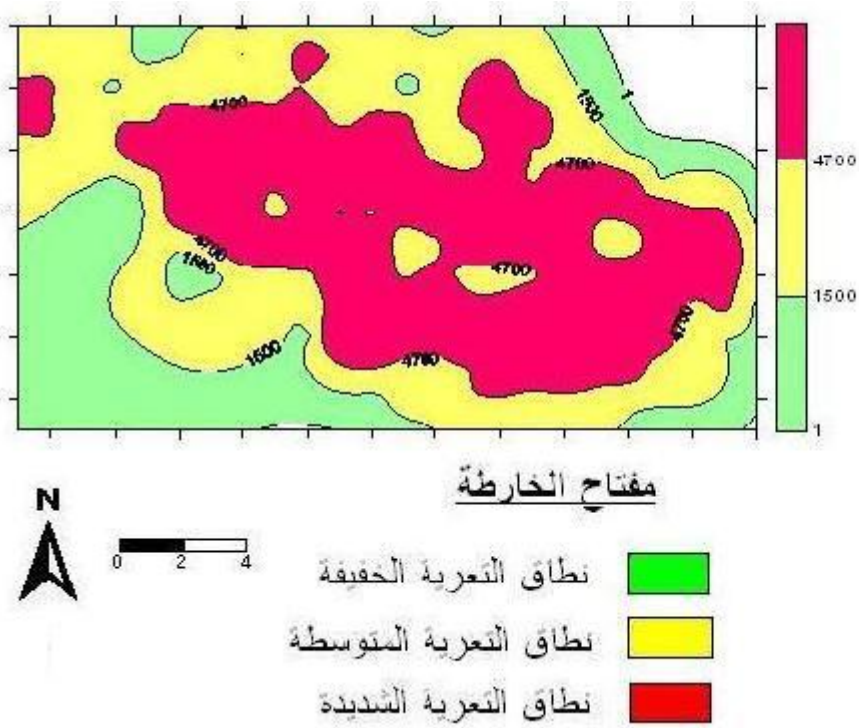
اللوحة (٢) خارطة استخدامات الارض والغطاء الارضي لمنطقة الدراسة

أعدت خارطة تصنيف استخدامات الأرض والغطاء الارضي استنادا الى العناصر الاساسية للتفسير البصري اللوحة (٢) باستخدام برنامج Arcview واعتمادا على نظام تصنيف استخدامات الارض المعد من قبل Anderson واخرون (١٩٧٦) . وتم حساب مساحة كل صنف في كل وحدة من وحدات الاراضي المحددة وباستخدام البرنامج المذكور (الجدول ٢).

الجدول (٢) :مساحات أصناف استخدامات الأرض والغطاء الأرضي ونسبتها المئوية من المساحة الكلية

نسبة المئوية %	المساحة كم٢	نسم الصنف
٣.٦١	١٠.٥٢	القرى السكنية
٥٩.٧٨	١٧٤.٠٥	أراضي المحاصيل الحقلية
٣.٣٤	٩.٣٧	أراضي بساتين الزيتون
٤.٢٠	١٢.٢٧	أراضي المراعي العشبية
٢٩.١٧	٨٤.٩٣	الأراضي الصخرية
%١٠٠	٢٩١.١٤	المساحة الكلية

كما تم في هذه المرحلة دراسة وتحديد شدة التعرية الأخدودية ، الوحة (٣) اعتمادا على شبكة التصريف السطحية (Drainage Pattern) لمنطقة الدراسة بعد تقديم البرنامج الحاسوبي Surfer 8 وظلم (Bergsma ، ١٩٨٣) في تقسيم شدة التعرية الأخدودية إلى ثلاثة انطقة تعروية والجدول (٣) يمثل مساحة كل نطاق من تلك الانطقة .



اللوحة (٣) خارطة انطقة التعرية الاخدودية لمنطقة الدراسة

الجدول (٣) : انطقة التعرية الاخدودية ونسبها المئوية من مساحة المنطقة

النسبة المئوية %	نوعها	درجة التعرية
١٢.٩٤	خفيفة	٣،٢،١
٢٤.٩٩	متوسطة	٥،٤
٦٢.٠٥	شديدة	٧،٦

اما فيما يتعلق بمناخ منطقة الدراسة فقد اعتمد على ما تم دراسته من قبل الباحثة الدليمي (٢٠٠٥) كما مبين في (الجدول ٤)

الجدول (٤) : معدلات درجات الحرارة والساقط المطري والرطوبة النسبية الدليمي (٢٠٠٥)

الرطوبة النسبية %	الساقط المطري ملم	معدل درجات الحرارة م°	الاشهر

كانون الثاني	٨.٠٥	٦٣.٣	٧٩.٣
شباط	٨.٨	٥٨	٧٢.٣
اذار	١٢.٥	٧١.٤	٦٦.٧
نيسان	١٧.٨	٦٠.٤	٦٢.٣
مايس	٢٤.٢	٢٠.٢	٤٤.٣
حزيران	٣٠.٢	٦.٦	٢٧.٩
تموز	٣٤.١	٠.٤	٢٥
اب	٣٣.١	٠	٢٦.٨
ايلول	٢٨.٤	٠.١٩	٣٠.٩
تشرين الاول	٢٢.٤	١٦	٤٣
تشرين الثاني	١٤.٥	٣٧.٢	٦١.٢
كانون الاول	٩.٢	٧٠.٨	٧٨.٨

ومن اجل جمع المعلومات عن منطقة الدراسة واكمال متطلبات المرحلة الاولى من الدراسة فقد تم دراسة وتحديد الصفات الفيزيائية وبعض الصفات الكيميائية لتربة المنطقة من خلال توظيف نتائج الدراسة التي قامت بها الدليمي (٢٠٠٥) في دراسة توزيع ترسبات الترب في تركيب بعشيقة حيث قامت الباحثة باخذ نماذج من التربة تمثل الوحدات الجيومورفولوجية المنتشرة في المنطقة وتم تحليلها مختبريا حيث تم التعرف على صفات التربة ذات العلاقة باختيار الانواع الغابية الملائمة للتشجير في الترب المختلفة (الجدول ٥).

١- **المرحلة الثانية:** في هذه المرحلة استخدمت قاعدة المعلومات التي جمعت حول الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة والمتمثلة بالاشكال الارضية واصناف استخدامات الأرض والغطاء الارضي والتعرية الاخدودية وصفات التربة الفيزيائية والكيمائية لمنطقة الدراسة في رسم وتحديد خطة لتشجير المنطقة وانشاء المشاجر الصناعية ذات الاهداف الانتاجية والوقائية والسياحية حيث قسمت المنطقة الى اربعة مواقع رئيسية اعتمادا على مظاهر اشكال الارض واصناف إستخدامات الارض والغطاء الارضي. درست متطلبات الانواع الغابية البيئية والمناخية وصفاتها من اجل اختيار الانواع الملائمة لتشجيرها واختيار طرق الزراعة الملائمة لهذه الانواع وحسب المصادر المتوفرة في هذا المجال (رمضان ، ٢٠٠٢) (1976, Goor and Barney).

النتائج والمناقشة

اولا: خارطة اشكال الأرض: شملت هذه الخارطة على اربعة وحدات جيومورفولوجية تمثل مظاهر الاشكال الارضية المنتشرة في المنطقة، **اللوحة**(١) ، وهي:

١-وحدة الانحدارات القليلة الميل في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة:-

وتمثل هذه الوحدة نسبة (٦.٩٤%)من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتشمل على أراضي ذات طوبوغرافية متموجة قليلة الميل يتراوح بين ١-٧ درجة الداغستاني والدليمي (٢٠٠٧) تقع في الجزء الاعلى من تركيب بعشيقة، وقد اخذت اراضي هذه الوحدة اشكالا هندسية بسبب استخداماتها الزراعية .

٢-وحدة الانحدارات الشديدة في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة: وتشكل نسبة ٢٢.٢٣% من مساحة منطقة الدراسة، وتحيط بأراضي الوحدة الأولى وتتميز بكونها ذات طوبوغرافية شديدة الانحدار ومتباينة حسب موقعها من اجزاء التركيب حيث تبلغ درجة الميل في بعض اجزاءها الى اكثر من ١٥ درجة وبمعدل ارتفاع مقداره ٧٢٥ متر عن مستوى سطح البحر.

٣-وحدة اقدام الانحدارات التعروية متوسطة الميل: وتأخذ نسبة ١٨.٦٦% من المساحة الكلية وتمتد أراضي هذه الوحدة بشكل نطاق حول الجزء المركزي لتركيب بعشيقة وتتسم مورفولوجية هذه الوحدة بالتموج المتوسط الى الشديد في بعض الاجزاء حيث تتراوح درجة الميل من ٥-١٥ درجة.

٤-وحدة اقدام الانحدارات التراكمية قليلة الميل: تغطي هذه الوحدة نسبة ٥٠.٤٧% من المنطقة المدروسة وتشمل على جميع الاجزاء المحيطة بتركيب بعشيقة وتمتاز بكونها اراضي مستوية الى منحدرة قليلا حيث تبلغ درجة الميل فيها من ٠-٥ درجة وتستخدم حاليا في زراعة المحاصيل الزراعية وبساتين الزيتون.

ثانيا: خارطة تصنيف استخدامات الارض والغطاء الارضي : ضمت هذه الخارطة ستة اصناف رئيسية تمثل اصناف استخدامات الارض في المنطقة (اللوحة ٢) وهي:

١- المناطق السكنية : شمل هذا الصنف قصبة بعشيقة والقرى المنتشرة ضمن منطقة الدراسة وبلغت مساحتها ٣.٦١% من المساحة الكلية.

٢- خطوط المواصلات: تشمل طرق المواصلات الرئيسية المعبدة في المنطقة.

٣- اراضي المحاصيل الحقلية: ويشمل هذا الصنف على اراضي المحاصيل الحقلية والمتمثلة بشكل رئيسي على محصولي الحنطة والشعير اضافة الى محاصيل اخرى مثل السمسم والعدس وغيرها. تنتشر ضمن هذا الصنف ضمن الوحدة الاولى والوحدة الرابعة من الوحدات الجيومورفولوجية ضمن خارطة اشكال سطح الارض للمنطقة حيث بلغت مساحتها ٥٩.٧٨% من مساحة المنطقة.

٤- اراضي بساتين الزيتون: تتركز هذه البساتين في الوحدة الجيومورفولوجية الرابعة ضمن خارطة اشكال الارض لمنطقة الدراسة حيث تعتبر المنطقة من اشهر المناطق في زراعة اشجار الزيتون في محافظة نينوى وشكلت نسبة ٣.٣٤% من المساحة الكلية.

٥- اراضي المراعي العشبية: تنتشر في اجزاء مختلفة من الوحدة الثالثة وبعض الاجزاء من الوحدة الثانية من الوحدات الجيومورفولوجية على خارطة اشكال سطح الارض لمنطقة الدراسة ، وتنمو فيها الحشائش والاعشاب الحولية في فصلي الشتاء والربيع وتبلغ مساحتها ٤.٢٠% من المساحة الكلية.

٦- الاراضي الصخرية: تنتشر اراضي هذا الصنف ضمن الوحدة الجيومورفولوجية الثانية في خارطة اشكال سطح الارض وهي عبارة عن اراضي صخرية تعاني من التعرية الشديدة وتشمل مساحة ٢٩.١٧% من مساحة المنطقة المدروسة.

ثالثا: خارطة التعرية الاخدودية: يشير الجدول (٣) الى انطقة التعرية الثلاثة ونسبتها المئوية من مساحة المنطقة المدروسة، وفي ضوء هذا التقسيم الثلاثي لانطقة التعرية ادخلت قيم التعرية المشمولة بكل نطاق الى الحاسوب وباستخدام البرنامج الحاسوبي Surfer 8 حيث تم إعداد اللوحة (٣) التي تمثل خارطة انطقة التعرية الثلاثة وتوزيعها على منطقة الدراسة. من خلال تحليل نمط نتائج خارطة التعرية الاخدودية تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:-

١- نطاق التعرية الخفيفة: ويمثل هذا النطاق نسبة ١٢.٩٤% من المساحة الكلية للمنطقة ويوجد في مناطق وحدة اقدام الانحدارات التراكمية قليلة الميل ويمتاز هذا النطاق بانحدار اراضيه الخفيف.

٢- نطاق التعرية المتوسطة: يشكل نسبة ٢٤.٩٩% من مساحة منطقة الدراسة ويتركز بشكل رئيسي في وحدة اقدام الانحدارات التعروية متوسطة الميل وكذلك في اجزاء من وحدة الانحدارات القليلة الميل في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة.

٣- نطاق التعرية الشديدة: يشكل نسبة كبيرة من مساحة منطقة الدراسة بلغت ٦٢.٠٥% حيث يغطي اجزاء كبيرة من تركيب بعشيقة ضمن وحدة الانحدارات الشديدة في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة وكذلك اجزاء من وحدة اقدام الانحدارات التعروية المتوسطة الميل.

رابعا: تحليل الصفات الفيزيائية وبعض الصفات الكيميائية للتربة : من ملاحظة الجدول (٤) والخاص بنتائج التحليلات المختبرية لنماذج التربة في منطقة الدراسة الدليمي (٢٠٠١) يتضح ان صفات التربة في منطقة الدراسة كانت كالاتي:

١- تربة وحدة الانحدارات القليلة الميل في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة: اظهرت نتائج تحليل التربة في هذا الموقع بان نسجة التربة طينية ناعمة وان التربة جيدة الصرف والتهوية وان نسبة المادة العضوية فيها جيدة في المناطق المزروعة في حين يلاحظ زيادة في نسبة الكلس فيها . ان درجة تفاعل التربة كانت متعادلة الى ضعيفة القاعدية وان تربة الموقع غير ملحية.

٢- تربة وحدة الانحدارات الشديدة في الجزء المركزي من تركيب بعشيقة : تتميز تربة هذا الموقع بان نسجتها طينية مزيجية وانها جيدة الصرف والتهوية وقليلة المادة العضوية وان نسبة الكلس فيها قليلة ودرجة تفاعل التربة متعادلة الى ضعيفة القاعدية وانها غير ملحية

٣- تربة وحدة الانحدارات التعروية متوسطة الميل: اظهرت النتائج ان نسجة التربة طينية مزيجية وانها جيدة الصرف والتهوية. اما نسبة المادة العضوية فيها قليلة بينما يلاحظ ارتفاع نسبة الكلس فيها وان درجة تفاعل التربة متعادلة الى ضعيفة القاعدية وان تربة الموقع غير ملحية.

٤- تربة وحدة أقدام الانحدارات التراكمية قليلة الميل : تتميز اراضي هذه الوحدة بأن نسجتها طينية الى طينية مزيجية اعتمادا على زراعة هذه الاراضي من عدمه ، تربتها جيدة التهوية والمسامية ونسبة المادة

العضوية فيها عالية في المنطقة المزروعة منها وكذلك يلاحظ ان هناك زيادة في نسبة الكلس ، وظهرت درجة تفاعل التربة متعادلة الى قاعدية قليلا وان التربة غير ملحية .

خطة التشجير المقترحة : ان التنوع في طبيعة المواقع وذلك حسب وقوعها في اراضي منبسطة او متموجة او اراضي ذات تعرية بدرجات مختلفة بين الخفيفة والشديدة ووقوع المواقع بين اراضي المراعي واراضي انتاج محاصيل الحبوب والاراضي الصخرية المنحدرة اضافة الى الاختلاف في صفات التربة الفيزيائية والكيميائية المدروسة اعطى فرصة كبيرة في اختيار الانواع وادى ذلك الى امكانية تاسيس مشاجر المناطق الجبلية والصخرية او المناطق المعرضة لتعرية شديدة كما هو الحال في المناطق المنحدرة من تركيب بعشيقة او امكانية تاسيس مشاجر لتثبيت التربة وتقليل التعرية فيها وامكانية انشاء مصدات الرياح في الحقول والبساتين ومشاجر اخرى لتحسين البيئة فضلا عن عمليات تشجير جوانب الطرق او التشجير لاهداف سياحية وجمالية.

ان اختيار الانواع هو الاوسع في التشجير الاصطناعي منه في التجديد الطبيعي للغابات حيث يتم الاختيار بين مجموعة كبيرة من الانواع سواء كانت هذه الانواع محلية او مدخلة ، وفي اختيار الانواع لابد ان تكون الاخيرة متوافقة مع البيئة الجديدة كي لايكون الفشل كبيرا. تم التركيز في هذه الدراسة على العلاقة بين عوامل الموقع التي وفرتها البيانات في المرحلة الاولى من الدراسة ومتطلبات الانواع التنموية ومدى ملائمة الانواع للهدف الذي تباين في منطقة الدراسة بين الهدف الانتاجي والوقائي وغيرها من الاهداف. ولتحقيق هذه الاهداف فقد تضمنت خطة التشجير اختيار (٣٢) نوعا من الاشجار الابرية والعريضة الاوراق تتلائم مع طبيعة المواقع قسم منها محلية والاخرى مدخلة الى العراق لاسيما الانواع الرائدة منها مثل الكينا Eucalyptus والصنوبريات Pines وغيرها من الانواع الاخرى وكما موضح ذلك في الجدول (٦). (Reader-Rotzch، ١٩٦٩ و Goor و Barney ، ١٩٧٦ و NAOS ، ١٩٨٠ و NAOS ، ١٩٨٣ و فاو ،١٩٨٦ و عبدالله ، ١٩٨٨ و فاو ، ١٩٩٣ و الشخاترة ، ١٩٩٤ والشركة العامة للبستنة والغابات ، ١٩٩٩ و رمضان ، ٢٠٠٢) .

USING GIS AND REMOTE SENSING DATA IN SPATIAL ANALYSIS TO SELECT FOREST TREES IN BASHIQA AEREA NORTH

Basman Y. Hameed Mohammed Y. Al-Allaf Khansaa A.Ahmed
Remote sensing Centre / Mosul University / Iraq

ABSTRACT

The purpose of this study is to use remote sensing data and Geographical information systems as a modern tools in the study of natural resources in Bashiqa area to prepare accurate data base to suggest an afforestation plan to establish suitable different plantations for production purpose of the industrial woods, fixing the soil and processing the erosion soil in study area as well as in the first stage of this study three thematic maps were prepared to representing landforms , land use / land cover classes and gully erosion as well as physical and chemical properties of the soil . In the second stage the studied area was divided into 4 sites according to site elements analysis of the first stage. The ecological and climatic requirements for forest types were studied and suggested an afforestation plan included the selection of (32) species of the coniferous and broad leaves, (2) species are regional and others are exotic to Iraq. Several agricultural methods were proposed for the four sites of the studied area.

المصادر

الخولي ، محمد رضوان (١٩٩٠) . التصحر في الوطن العربي(انتهاك الصحراء للارض عائق في وجه الانماء العربي) الطبعة الثانية ، مركز دراسات الوحدة العربية (٢١٣) صفحة.

الداغستاني، حكمت صبحي والعلاف، محمد يونس (٢٠٠٠) . التحليل الجيومورفولوجي لعناصر سطح الأرض واستخدامه في جرد الموارد الطبيعية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد في جبل بعشيقة. مجلة علوم الرافدين، ١١ (٣) : ١١٦ ـ١٢٩.

الداغستاني، حكمت صبحي والدليمي،ميادة محمود(٢٠٠٧) . توزيع ترسبات الترب في تركيب بعشيقة شمال مدينة الموصل باستخدام معطيات التحسس النائي، المجلة العراقية لعلوم الارض، ٧ (١) : ٦١-٧٤.

الدليمي، ميادة محمود حسين، (٢٠٠٥) . دراسة توزيع أنماط الترب في تركيب بعشيقة شمال مدينة الموصل باستخدام معطيات التحسس النائي. رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل، كلية العلوم، ١٣٥ صفحة.

رمضان، محمود فتحي (٢٠٠٢) . التشجير، كتاب غير منشور، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الشخاترة، محمد (١٩٩٤) . التصحر في الوطن العربي مفهومه وماضية أسبابه ونتائجه، وأهم الأسس والسبل لمعالجته، مجلة الزراعة والمياه، ص ٤-٢٧.

الشركة العامة للبستنة والغابات (١٩٩٩) . جدول بالمشاجر الاصطناعية في العراق، وزارة الزراعة.

عبد الله، ياووز شفيق (١٩٨٨) . أسس تنمية الغابات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ٢٣٥ صفحة.

فاو (١٩٨٦) . صيانة المناطق القاحلة وشبه القاحلة، سلسلة إرشادات الصيانة (٣)، روما، إيطاليا، ١٥٧ صفحة.

فاو (١٩٩٣) . غابات المناطق القاحلة، دليل الفنيين الميداني، روما، إيطاليا. ١٨٠صفحة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٩) . أوضاع الثروة الغابية وإمكانات تطويرها عبر انتقاء تقانات حديثة ملائمة للتنمية المستدامة للبيئة الغابية في الوطن العربي. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، العدد الرابع، جامعة الدول العربية، الخرطوم، السودان.

Anderson, J.R., E.E. Hardy, J.T. Roach, and R.E. Witmer, (1976) . A land use and land cover classification system for the use with remote sensor data, Geological survey professional paper 964. U.S. Government printing office, Washington, D.C. 28P.

Bergsma, E.IKO (1983) . Rainfall erosion surveys for conservation planning, ITC J., PP. 166-174.

Goor, A.Y. and C.W. Barney (1976) . Forest tree planting in arid-Zones, 2nd ed., John Wiley and Sons, New York, 504P.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer (1987) . Remote sensing and image interpretation, 2nd ed., John Wiley and Sons Co. New York, 721P.

National Academy of Science (NAOS) (1980) . Firewood crop shrub and tree species for energy production, Vol. 1, Washington D.C., 236P.

National Academy of Science (NAOS) (1983) . Firewood crop shrub and tree species for energy production Vol. 3, Washington D.C., 92P.

Rearder-Roitzsch, J.E. (1969) . Forest trees in Iraq, revised and edited by Olaf Anders, Univ. of Mosul Iraq, 170P.

Salih, M.R. and H. S. Al-daghstani (1993) . Thrust mechanism and their relationship with folding geomorphology of Bashiqa structure, north of Iraq. Iraqi, Geol., J. 26. (2) : 62-77.

الجدول (٥) : نتائج التحليلات المختبرية لنماذج الترب في منطقة الدراسة ، (الدليمي ،٢٠٠٥)

مواقع العينات	درجة التفاعل pH	التوصيل الكهربائي $ds.m^{-1}$ EC	Caco3%	المادة العضوية%	الجبس %	الكثافة الظاهرية	المسامية %	% مفصولات التربة			النسجة
								رمل	سلت	طين	
الوحدة الاولى	٧.٦	٠.٢٥٩	٣٤.١١	٠.٩٩٦	١.٣٧٦	١.٥	٤٣	١٢.٨	٢٥	٦٢.٢	طينية
الوحدة الثانية	٧.٦	٠.٥٦١	٢٤.٥٦	٠.٦٨٨	٢.٠٦٤	١.٤	٤٧	٣٥.٨	٣٧	٢٧.٢	طينية مزيجية
الوحدة الثالثة	٧.٦	٠.٣٥٩	٣٧.٢٩	٠.١٧٢	١.٧٢	١.٦	٤٠	٤١.٨	٢١	٣٧.٢	طينية مزيجية
الوحدة الرابعة	٧.٤	٠.٢٣٥	٣٣.٢	١.٦١٦	١.٧٢٠	١.٦	٤٠	٤١.٨	٢١	٣٧.٢	طينية مزيجية

الجدول (٦) : خطة التشجير المقترحة لمنطقة الدراسة

الأنواع الغابية المقترحة	الأسم العلمي	النوع	الأصل	طرق الزراعة المقترحة	موعد الزراعة المقترح
الصنوبر البروتي	*Pinus brutia*	إبرية	محلي	١-الحفر الأعتيادية في ألواح ٢-الضغط او الكبس ٣-المصطلب ٤-حفر في مصطلب ٥-شقوق طولية في مصطلب مع تراكيب حجرية	الغرس الخريفي والغرس الربيعي في حالة توفر الري التكميلي
الصنوبر الحلبي	*Pinus halepensis*	إبرية	مدخل		
الصنوبر الثمري	*Pinus pinea*	إبرية	مدخل		
الصنوبر الأسود	*Pinus nigra*	إبرية	مدخل		
السرو الأخضر	*Cupressus sempervirens*	إبرية	مدخل		
السرو الفضي	*Cupressus arizonica*	إبرية	مدخل		
الأكاسيا ذات الأوراق الزرقاء	*Acacia cyanophella*	عريضة الأوراق	مدخل		
	Acacia fernesiana	عريضة الأوراق	مدخل		
	Acacia nilotica	عريضة الأوراق	مدخل		
	Acacia auriculiformis	عريضة الأوراق	مدخل		
	Acacia nilotica	عريضة الأوراق	مدخل		
الأكاسيا السوداء	*Acacia mearensii*	عريضة الأوراق	مدخل		
الطلح	*Acacia cyclops*	عريضة الأوراق	مدخل		

الطلح	*Acacia tortilis*	عريضة الأوراق	مدخل		
الكلاديشيا	*Gladitsia triacanthose*	عريضة الأوراق	مدخل		
شجرة النيم	*Azadiracta indica*	عريضة الأوراق	مدخل		
أشجار السلم	*Prosopis juliflora*	عريضة الأوراق	مدخل		
أشجار السلم	*Prosopis alba*	عريضة الأوراق	مدخل	١-الحفر الأعتيادية في ألواح ٢-الضغط او الكبس ٣-المصطلب ٤-حفر في مصطلب ٥-شقوق طولية في مصاطب مع تراكيب حجرية	الغرس الخريفي والغرس الربيعي في حالة توفر الري التكميلي
أشجار السلم	*Prosopis chilensis*	عريضة الأوراق	مدخل		
أشجار السلم	*Prosopis tamarago*	عريضة الأوراق	مدخل		
الزيتون الروسي	*Elaeagnus angustifolia*	عريضة الأوراق	مدخل		
	Haloxylon aphyllum	عريضة الأوراق	مدخل		
	Haloxylon persicum	عريضة الأوراق	مدخل		
السدر	*Zizyphus mauriana*	عريضة الأوراق	مدخل		
السدر	*Zizyphus spina-christi*	عريضة الأوراق	محلي		
شوك القس	*Parkinsonia aculeata*	عريضة الأوراق	مدخل		
الخروب	*Ceratonia siliqua*	عريضة الأوراق	مدخل		
	Eucalyptus camaldulensis	عريضة الأوراق	مدخل		
	Eucalyptus gomphocephala	عريضة الأوراق	مدخل		
	Eucalyptus microtheca	عريضة الأوراق	مدخل		
	Eucalyptus leucoxylon	عريضة الأوراق	مدخل		
	Eucalyptus sideroxylon	عريضة الأوراق	مدخل		