

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

أزهر خليل سليمان

قسم الجيولوجي

جامعة السليمانية

المستخلص

يتناول موضوع البحث دراسة جيومورفولوجية تطبيقية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بغية تحليل الأرض من أجل تقييم استخداماتها لمنطقة سيد صادق الواقعة جيولوجياً في منطقة الطيات العالية بالقرب من نطاق الطيات الزاحفة في شمال شرق العراق.

أسفر التحليل للخصائص المكانية تأثر المنطقة بالحركات التكتونية التي نجم عنها تشوهات بنيوية مما جعلها مسرحاً لنشاطاً للعمليات الجيومورفولوجية. كما نتج عنها وحدات أرضية (الأراضي المرتفعة، والقدمات والمروحة الفيضية والمصاطب والسهول الفيضية النهريّة). بينما تبين من تحليل استعمالات الأرض وجود خمس أصناف من المستوى الأول اعتماداً على نظام مصلحة المساحة الأمريكية.

المقدمة

تعد عملية مسح وتقييم استخدام الأرض من أبرز المجالات التطبيقية في الجيومورفولوجيا، وتعتمد العملية أساساً على تحليل وتصنيف المظهر الأرضي. وقد تبنى هذا النهج عدة جهات عالمية منها المعهد العالمي للمسح الجوي والعلوم الأرضية

.I.T.C

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

إن تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أهم الطرق المعاصرة التي تستخدم لإجراء هذه المسوحات. إذ تسهل إنجاز المشاريع بسرعة ودقة عالية وبكلفة قليلة مقارنة مع التقنيات التقليدية، فضلاً عن المرونة العالية التي تقدمها في مراقبة التغيرات الحاصلة في استخدام الأرض.

تم اختيار منطقة سيد صادق كحالة دراسية لتحليل وتصنيف المنطقة جيومورفولوجياً باستخدام التقنيات المذكورة آنفاً لتوضيح التباين في مكوناتها البيئية والكشف عن العلاقة بينها وبين الوحدات الأرضية. إذ تتبع المنطقة إدارياً إلى محافظة السليمانية، شمال شرق العراق، وتقع بين خطي طول $47^{\circ} 45'$ و $59^{\circ} 45'$ شرقاً ودائرتي عرض $16^{\circ} 35'$ و $25^{\circ} 35'$ شمالاً^(١) الشكل (١).

استخدمت مرئية ملونة ملتقطة بتاريخ 17-09-2003 بهدف إعداد خرائط جيولوجية جيومورفولوجية وأنماط استعمالات الأرضية معتمدين بذلك على نظام أندرسون للتصنيف باستخدام برنامج Erdas V.8.4 الخاص بتفسير المرئيات الفضائية وبرنامج Arc view V.3.3 لبناء الخرائط وعلى مجموعة من الخرائط والمصادر والإحصاءات عن منطقة الدراسة والتي ساهمت في دعم الحقائق التي تم تفسيرها من المرئية الفضائية. تناول البحث دراسة المحاور التالية في منطقة الدراسة:

١. تحليل الخصائص المكانية
٢. تحليل الوحدات الأرضية
٣. تصنيف استعمالات الأرض

شكل (١) موقع منطقة الدراسة



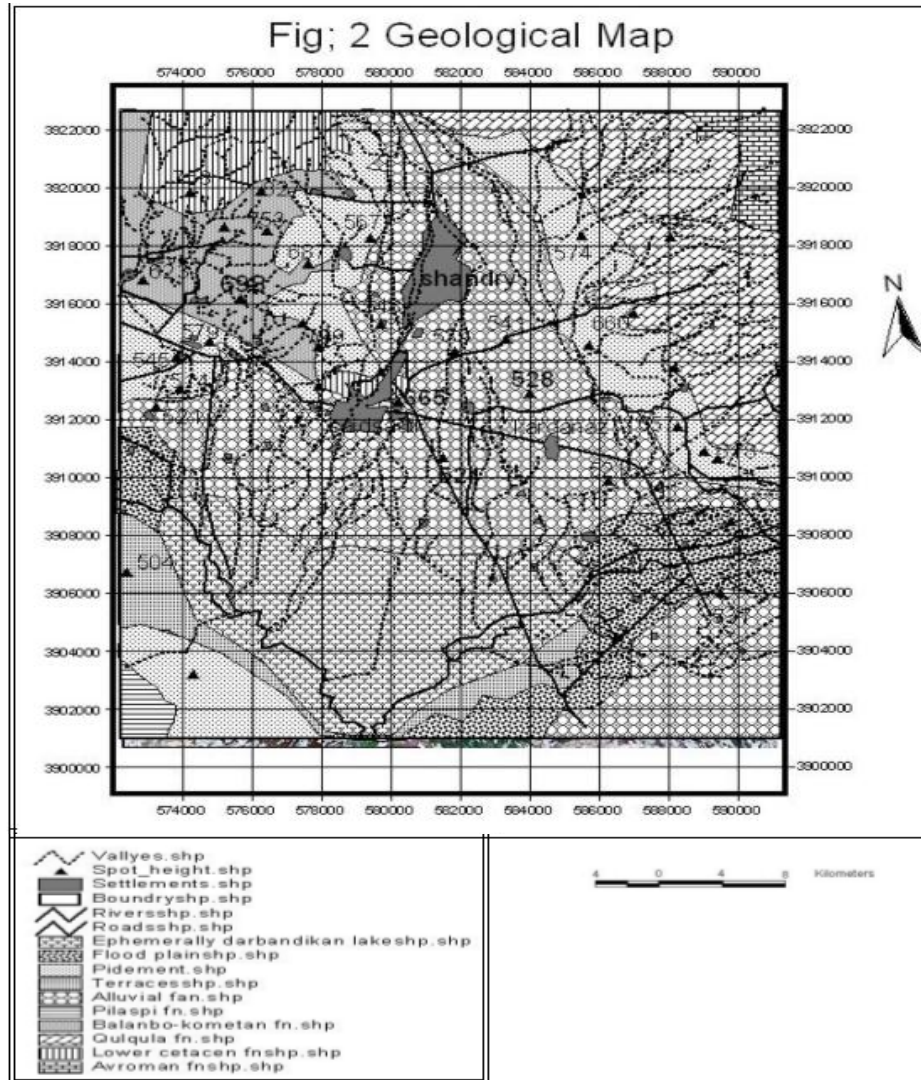
مرئية فضائية من برنامج Google Earth

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

١ - تحليل الخصائص المكانية:

يتبين من الخارطة الجيولوجية، الشكل (٢)، أن منطقة الدراسة واقعة ضمن نطاق الطيات العالية وبالقرب من منطقة اللاتواءات الزاحفة حسب تقسيم Numan^(٢) حيث تعرضت المنطقة الى تأثيرات الحركة الألبية الحديثة في عصر المايوسين مما نتج عنها تشوهات بنيوية تمثلت في عمليات الطي والتصدع والتشقق للطبقات الرسوبية. تتكشف في منطقة الدراسة تكوينات من الصخور الرسوبية ورواسبها تعود الى عصور مختلفة. إذ تظهر اقدمها في اقصى الشمال الشرقي من المنطقة والمتمثلة ببتكوين أفرومان الجيرية العائد الى الترياسي الاسفل. يتألف من تعاقب من الصخور الجيرية السميكة وتتأوب جزئياً مع الحجر الجيري المارلي، ذو سمك يصل الى ٨٠٠ متراً^(٣). ويظهر بلون مابين الرمادي الى البني الفاتح وبعض الاحيان بلون ابيض حليبي. ويتميز بطبقات سميكة متطبقة الى كتلية من الصخور الجيرية الصلبة كما يظهر ذلك في المرئية (شكل ١). يليها مجموعة كلكلة الراديولاري العائدة الى عصر الجوراسي الاعلى - الكريتاسي الاعلى، والتي تتألف من ثلاثة اقسام : الاسفل منه يتكون من الحجر الجيري فتاتي ذو طبقة سميكة من الصوان الأبيض ويتخلل كلاهما سجل مارلي رمادي. اما القسم الاوسط فانه يتألف من حجر صوان بالوان اخضر، رمادي، احمر ذو طبقات رقيقة يتخلله حجر كلسي صواني وسجيل حديدي وطبقات من الحجر الجيري الفتاتي غير متطبق. يسود الحجر الطيني احمر غامق الجزء الاعلى منه مع طبقات من الحجر الجيري الفتاتي^(٤). وتظهر هذه المجموعة بشكل واضح في الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة بالوانه المختلفة في المرئية الفضائية. كما تظهر منكشفات من تكوينات صخرية عائدة للعصر الكريتاسي في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة وحول بلدة سيد صادق. إذ يسود تكويني بالمبو وكوميتان فالاول يتألف من تعاقب طبقات الحجر الجيري مع طبقات السجيل، ويتميز بصلاية متوسطة ذو اللون الرصاصي صلب. أما المارل فانه يظهر باللون الأصفر والرصاصي المصفر، هش إلى متوسط الصلاية. أما الثاني فيتألف من الحجر الجيري الرصاصي اللون، ذو تطبيق متوسط، صلب وناعم التبلور^(٥).



يظهر تكوين البلاسي العائد إلى عصر الايوسين الأوسط - الأعلى في أقصى الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة. إذ يتكون من حجر جيرى طباشيري جيد التطبيق مع رقائق من الصلصال الطباشيري الأبيض مع درنات صوانية. ويظهر في المرئية باللون الأبيض مع العديد من التشققات الظاهرة عليه^(١).

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

تشكل الصخور الجيرية هيكل الطيات المحدبة، الا ان تداخل الطبقات الصخرية الهشة في التكوينات المذكورة انفاً وكثافة التشققات والفواصل على أسطحها أدى الى تنشيط في عمليات الجيومورفولوجية (المورفومناخية) المتمثلة بعمليات التجوية وتحريك المواد. الا ان عمليات التجوية المتمثلة بزحف المواد وتكسر الصخور هي السائدة على سطوح منحدراتها، كما ظهر واضحاً اثناء الزيارات الميدانية في شهر نيسان لعامي (٢٠٠٦ و ٢٠٠٧). ويعود ذلك الى ان عدد الايام التي تنخفض فيها درجة الحرارة عن الصفر المئوي وتبلغ ١٦ يوماً وحدث الانجماد في اشهر الشتاء وتساقط الثلوج. في حين ترتفع درجات الحرارة في الصيف اذ تبلغ عدد الايام التي تصل فيها درجة الحرارة عن ٤٠ م بحدود ٤٥ يوماً^(٧) كما تنشط العمليات الجيومورفولوجية المورفوديناميكية المتمثلة بشبكة من الاودية موسمية الجريان التي تقوم بنقل المفتتات من المناطق الجبلية وارسابها عند اقدامها لتكون سهول مروحية مترابطة مع بعضها البعض، وكما توضحه المرئية الفضائية. فضلاً عن الرواسب الفيضية التي تجعلها روافد نهر ديالى والتي تغطيها مياه بحيرة سد درينديخان، لاسيما الأجزاء الجنوبية منها.

شهد الاقليم الجبلي في العراق تغيرات مناخية في الزمن الرابع فقد حدثت فترات جليدية. مطيرة تداخلت معها فترات دفئية - جافة ومما يدل على ذلك وجود مصاطب نهريّة على ضفاف رافد سيروان - نهر ديالى في منطقة الدراسة ومناطق اخرى : قلعة دزة، جمجمال، جرمو^(٨).

هذه التذبذبات المناخية نتج عنها تغيرات في مستوى القاعدة العام^(٩) مما قاد الى تشكيل شبكات من الأودية لا يتناسب عمقها الحالي واتساعها مع حجم مياهها وما صاحبها من عمليات نحت تراجمي الى أوديتها.

تسود منطقة الدراسة حالياً نمط من مناخ البحر المتوسط الذي يتميز بالتساقط في الفترة الممتدة من شهر ايلول وينتهي بنهاية وبعدها يسود الجفاف الفصلي الممتد من حزيران وحتى بداية شهر ايلول.

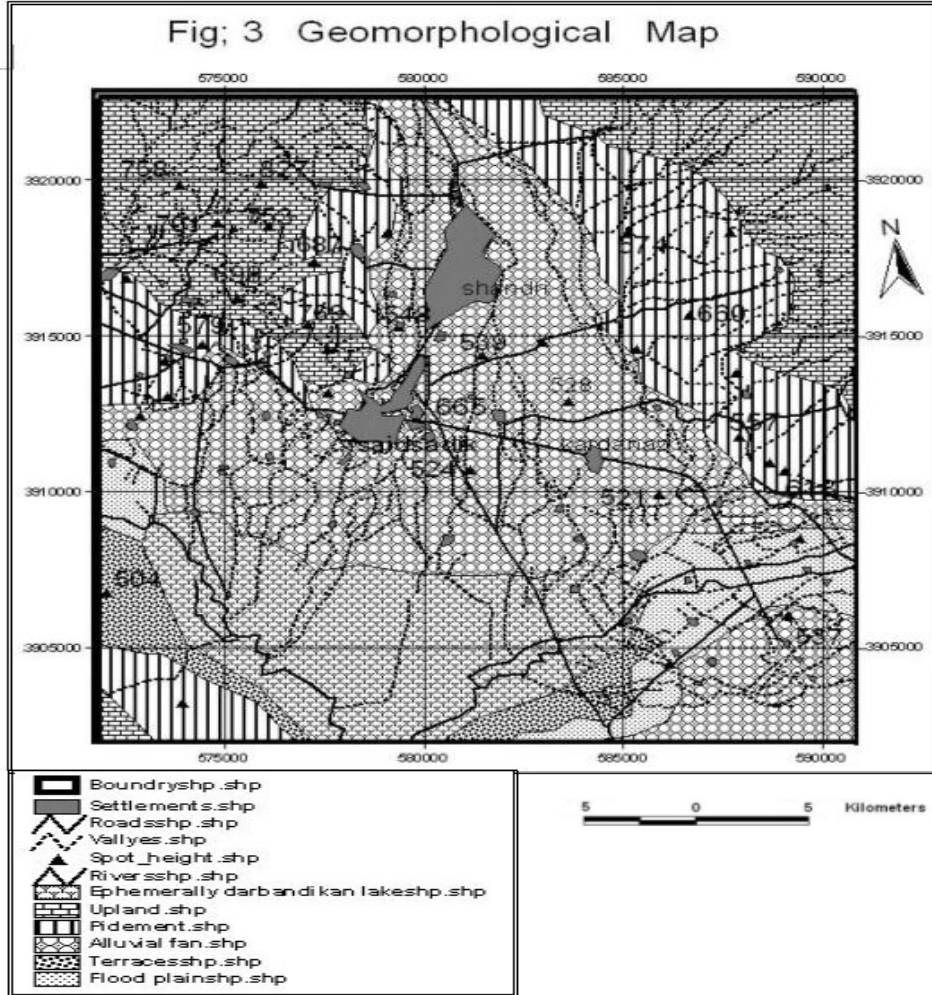
٢- تحليل الوحدات الأرضية

يستند هذا النهج التطبيقي على تصنيف المظهر الأرضي إلى أقاليم وأنظمة ووحدات أرضية اعتماداً على درجة التماثل أو الاختلاف في عناصرها الطبوغرافية وترتيبها وغطائها النباتي والتي تتأثر في تشكيلها جملة عوامل أهمها: البنية الصخرية، الظروف المناخية ودور الإنسان كعامل جيومورفولوجي. تكمن الأهمية في اتخاذ الوحدات الأرضية أساساً في تصميم مشاريع التنمية لأنها تتصف بتجانس أصلها وشكل سطحها وتماثل في مكوناتها البيئية مما دفع إلى الاهتمام بتحليل العلاقات المكانية وصولاً إلى إعداد خارطة جيومورفولوجية. عكست الخصائص البنيوية والمناخية دوراً مهماً في تشكيل الوحدات الأرضية ومكوناتها البيئية والتي تبين أثرها الواضح في الملائمة والقابلية الأرضية للمنطقة من خلال العمليات التعرؤية (الهدم) والبنائية (الإرساب) وما نجم عنها من وحدات ترتبط بها. تم تفسير الوحدات الأرضية بصريا من المرئية الفضائية باستخدام أسسها المعروفة (اللون - الشكل - الحجم - النمط - الظل - الموقع والنسيج) ^(١٠) لأجل إعداد الخارطة الجيومورفولوجية كما في الشكل (٣). وتشمل على الوحدات الآتية:

وحدة الأراضي المرتفعة Upland Unite

تكونت هذه الوحدة بسبب تأثرها بالحركات التكتونية وأهمها الحركة الألبية الحديثة التي أدت إلى تشكيل سلاسل جبلية تسودها طبقات من الصخور والجيرية، تتداخل معها طبقات أقل صلابة مما أدى إلى تنشيط دور العمليات الجيومورفولوجية الهدمية وتشكيل منحدرات شديدة مغطاة برواسب ضحلة السمك بهيئة ترب صخرية Lithosoil.

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...
أزهر خليل سليمان



وحدة القدمات Piedmont Unite

تتألف هذه الوحدة من رواسب متباينة الأحجام تزداد كلما إتجهنا صوب فتحات Gaps الأودية الخارجة من المرتفعات التي تتحصر إرتفاعاتها بين ٥٠٠-٦٠٠ م عن مستوى سطح البحر مكونة إحدارات خفيفة تغطيها رواسب فيضية بهية مراوح حديثة مرتبطة مع بعضها البعض وتغطيها التربة الكستنائية وبسبك قليل.

وحدة المروحة الفيضية Alluvial Fan Unite

تحصر السلاسل الجبلية مروحة فيضية ضخمة واسعة الامتداد. تحتل الجزء الأوسط من منطقة الدراسة وتضيق شمالاً باتجاه بنجوين وتتسع جنوباً باتجاه بحيرة دربندخان حيث يقترب طولها من ٢١ كم ويصل أقصى عرض لها الى ١٠ كم. إن أكثر النظريات شيوعاً عن المروحة الفيضية هي القائلة إن الإنخفاض الشديد في الإنحدار والتباين في قيمته بين الوادي الذي تعرض لظاهرة الحت والسهل الذي تصل اليه الأنهار ومن ثم الترسيب للحمولة المنقولة^(١).

يقع وادي جحان في أعالي المروحة بينما يقع وادي ورجو في وسطها حيث يتسع عرضه شمال مجمع شاندري، وتتفرع منه عدة أفرع تتخذ نمط ضفائري ويصب في بحيرة سد دربندخان. لقد تشكلت هذه المروحة بفعل رافدين اولها ينبع من الجهات الشرقية لمنطقة الدراسة ويجري في الجزء الشرقي من المروحة لتتصل به عدة مجاري تشكل بعضها مراوح حديثة التكوين ملاصقة للمروحة الرئيسية. في حين يظهر دور المجرى الثاني الذي ينبع من الجهات الغربية وتتصل به ايضاً روافد، لها الدور الاكبر في بناء هذه المروحة.

تسود المروحة الفيضية تربة كستنائية إستغلت بالزراعة وبشكل كثيف، وتبين إن الجزء الجنوبي منها يغمر فصليا بمياه بحيرة السد إثناء مواسم الفيضانات. وهذا ما تم ملاحظته من مقارنة الخارطة الطبوغرافية للمنطقة بالمرئية الفضائية.

وحدة المصاطب والسهول الفيضية الحديثة**River Terraces and floodplain Unites**

تنتشر هذه الوحدة على جوانب رافدي نهر ديبالي ولا يتجاوز إرتفاعها عن ٥٠٠ متر عن مستوى سطح البحر. تتألف من مصطبة نهريّة واقعة على جانبي الرافدين ويفصل بين سرير النهر والمصاطب سهلاً فيضياً حديثاً. الا أن هذه المصاطب تتعرض الى الغمر الفصلي بمياه بحيرة السد وتغطيها غابات كثيفة واقعة على جانبي الرافدين.

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

٣- تصنيف استعمالات الأرض:

- ترتبط الأنظمة والوحدات الأرضية ارتباطاً وثيقاً بالنظم والوحدات البيئية بحيث جاءت إستعمالات الأرض وخاصة الزراعية متوافقة مع الظروف الطبيعية للمنطقة. على هذا الأساس فإن تحليل الأرض وتصنيفها يعطي مؤشراً واضحاً على المؤهلات الزراعية وقابليتها الإنتاجية التي تتحدد بخصائص معينة هي:
- التضرس (درجة الإنحدار، الإرتفاع، الموقع)
 - التربة (العمق، النسيج، صخور الأم)
 - المياه
 - العمليات الجيومورفولوجية (النوع، درجة الفعالية، مساحة التأثير)
 - إستعمالات الأرض والنبات الطبيعي^(١٢).

إعتمدت المعايير أعلاه أساساً في التعرف على الملائمة والقابلية الأرضية وفي تصنيف إستعمالات الأرض باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والتي تختزل من الكلفة والوقت بالمقارنة مع الأعمال الحقلية بنسبة ٥٠%^(١٣). إستخدمت مرئية ملونة مأخوذة من برنامج Google Earth وإجريت عليها عدة عمليات باستخدام برنامج Erdas إذ إشتملت على إجراء المعالجات الضرورية والتي تضمنت التصحيح الهندسي للخارطة الطبوغرافية للمنطقة وإعتبارها الخارطة الأساس ومنها تم تصحيح المرئية الملونة وبعدها إجريت عمليات التحسين منها: بسط التباين لزيادة قوة التمييز للظواهر، و تحسين الحواف لزيادة قدرة التمييز لحدود الظواهر المتنوعة في المرئية^(١٤) لأجل تصنيفها لاحقاً.

أعتمد التصنيف الموجه لعينات من الظواهر الأساسية في المرئية الملونة وفقاً لنظام تصنيف مصلحة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS الذي وضعه أندرسون ١٩٧٦^(١٥). تمكن الباحث من تحديد وعزل الأصناف التالية من المستوي الأول (شكل 4).

- الأراضي الحضرية والمباني Urban or Built – up Land

جرى رسمها من المرئية الفضائية بصرياً لصعوبة عزلها اثناء عملية التصنيف الموجة لأنها تختلط مع ظواهر اخرى وقد اضيفت الى الخارطة الجيولوجية والجيومورفولوجية.

- الأراضي الزراعية والمتروكة للإراحة Agricultural Land

تم تحديدها وتميزها من لونها الأخضر الداكن وتركزت في الجنوب من بلدة سيد صادق وتتركز على ضفاف رافدي نهر ديالى في المواضع التي لا تغمر بمياه بحيرة سد دربنديخان. وتم دمج أراضي الغابات مع هذا الصنف وذلك لصعوبة التمييز بينهما من البيان الفضائي. الا إننا استطعنا تمييز الأراضي الزراعية المتروكة للإراحة والتي تزرع بمحاصيل نقدية وحبوب.

- المصادر المائية Water Resources

شمل هذا الصنف على مياه البحيرة والأودية والأراضي ذات محتوى الرطوبة العالية والتي لا تصلح للزراعة بسبب غمرها بالمياه ويمكن إستغلالها مراعي في فترات معينة.

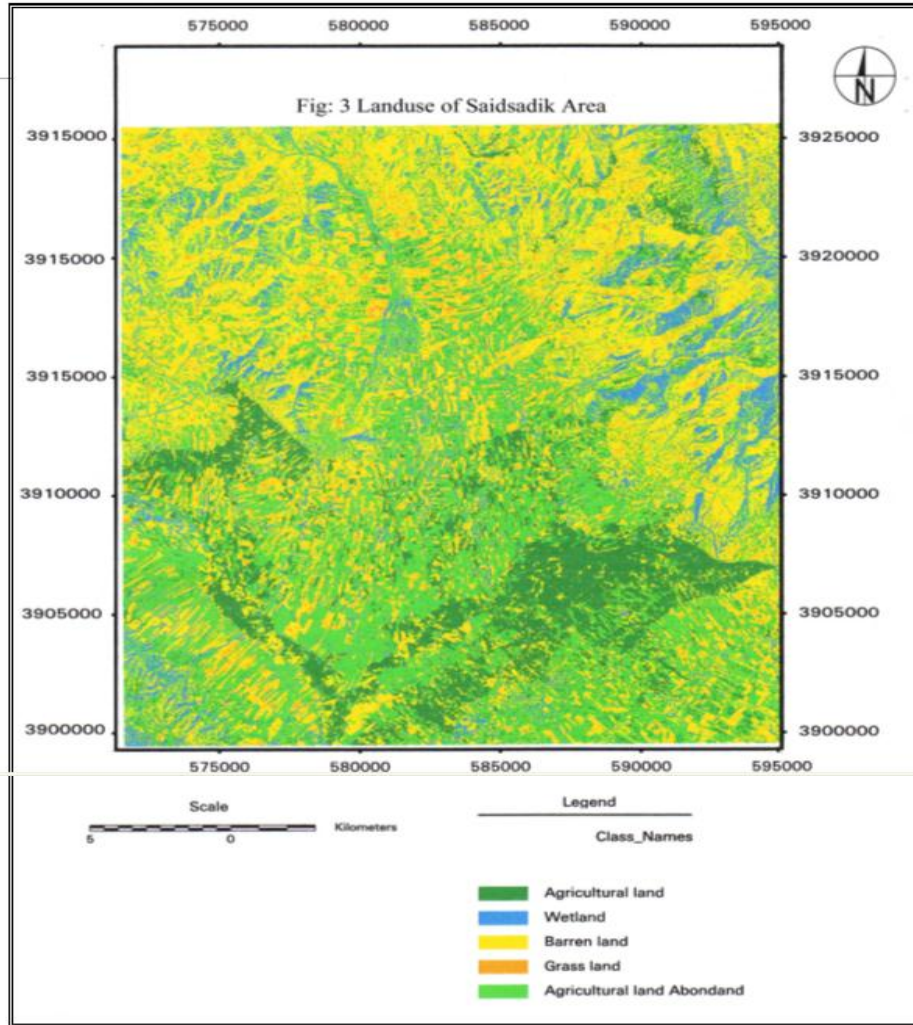
- أراضي المراعي Range Land

تنتشر هذه الأراضي بهيئة بقع تقع في وحدتي القدمات والمروحة الفيضية ولم تستغل في الزراعة لضحالة التربة وإنكشاف الصخور.

- الأراضي الجرداء Bareen Land

تشمل وحدة الأراضي المرتفعة التي تتصف بانحداراتها الشديدة وترتبتها الصخرية مع تأثير التعرية الأخدودية وظهور الحافات الصخرية مما أدى الى عدم وجود غطاء نباتي عليها وإعطائها توقيع طيفي مميز.

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...
أزهر خليل سليمان



الخلاصة والاستنتاجات

اتضح من الدراسة بان المنطقة تقع على الهامش الجنوبي من النطاق الزاحف أي ضمن نطاق الطيات العالية مما ينتج عنها انكشاف تكوينات صخرية تعود الى عصري الترياسي والكويتاسي حاصرة بينها منخفضاً واسعاً. هذه التكوينات تضمنت طبقات صخرية جيرية جبرية سميقة صلبة الانها سريعة الاستجابة للعمليات

المورفومناخية بسبب كثافة الشقوق والفواصل المنتشرة على اسطحها الصخرية. تتداخل مع هذه التكوينات طبقات صخرية كالمارل والسجيل الاقل صلابة والتي تتعرض الى الازالة بفعل العمليات الموفوديناميكية. ونتيجة لها بين العمليتين فقد ادى الى امتلاء هذا المنخفض بالرواسب عبر العصور الجيولوجية. وقد تهيأة فرصة الى تنشيط عمليات تشكيل الترب الكستنائية مشتقة من الصخور الجيرية وبيئية ملائمة في تكوين خزان جوفي بسبب المسامية والنفاذية العالية لرواسبها. اذ يتغذى باستمرار بمياه التساقط والتلوج الذائبة.

نستنتج من هذه الحقائق جملة استنتاجات وتوصيات وكما ياتي :

١. ان استخدامات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات قد قللت من الجهد والوقت والكلفة فضلاً عن انها وسيلة لمراقبة التغييرات الحاصلة في المكونات البيئية واستخدامات الأرضية ولذا نوصي بإشاعة استخدامات لأنها تقنيات مساعده التقنيات التقليدية، فضلاً عن استخدام مرثيات فضائية الأقمار صناعية أخرى ذات قدرة تمييز مكانية عالية لكي تميز وعزل الظواهر بشكل أفضل عند اجراء الدراسات التفصيلية بالمستوى الثاني والثالث من أنظمة التصنيف الشائعة.

٢. نتج عن نشاط عمليات الجيومورفولوجية والبيدولوجية تشكيل ترب كستنائية سميكة تسود في وحدتي المراوح والقدمات والتي تحتل مساحة واسعة من المنطقة. ولذا تتمتع بملائمة أرضية عالية الى جيدة (S1, S2) وذات القابلية العالية بمستوى (1-2) والتي تصلح لكافة الاستعمالات الزراعية مما ساهم في انتشار العديد من المستقرات البشرية. فضلاً عن استثمار مجاري المروحة الفيضية بالزراعة الاروائية وربط بعضها ببعض الأخر بقنوات مائية وهذا مأتى ملاحظته في الأقسام الجنوبية من المروحة. اما الأراضي الرطبة والرعية فان ذات ملائمة محدودة (N1) وقابلية أرضية بمستوى (4) بمعنى انها ذات قابلية محدودة في الانتاج الزراعي وتحتاج الى جهود بسبب وجود محدودات (معرضة للصخر الفصلي بمياه البحيرة وضحالة التربة وانكشاف الطبقات الصخرية بفعل التعرية الأخدودية). كما تمثل وحدة الأراضي الجرداء ملائمة أرضية ضعيفة (N2) وقابلية ضعيفة ايضاً (6.5) فهي لا تصلح للزراعة وانما تصلح كمراعي وغابات فقط بسبب الانحدارات الشديدة والتعرية

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

الأخدودية وانكشاف الطبقات الصخرية. ولذا نوصي بإعادة تشجير هذه الوحدة بغية التخفيف من نشاط العمليات الجيومورفولوجية.

٣. اتضح من الدراسة بان بحيرة درنديخان تتألف من جزئين الاول يقع خارج جنوب منطقة الدراسة وتعد بحيرة الأساس، في حين ان البحيرة الواقع ضمن منطقة الدراسة هي ثانوية تتعرض للجفاف كما تبين من المرئية الفضائية عند مقارنتها مع الخارطة الطبوغرافية.

الهوامش

- (١) مديرية المساحة العسكرية (الملغاة)، الخارطة الطبوغرافية لحلجة بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، بغداد، الطبعة الاولى، ١٩٨٨.
- (2) Numan. M. S., Discassion on Dextral transpression in late cretaceous continental collision, sanandaj Sirgan Zone western Iraq Journal of structural Geology, 22 (8) (2000), pp:1125-1139.
- (3) Saad Z. Jassin, tabor. Buday and etall. tectonostratingraphy of the Zagros suture. Geology of Iraq, Edited by saad Z. jassim and Jeremy C. Goff.
- (٤) عبدالله السياب وفاروق صنع الله العمري واخرون، جيولوجيا العراق. جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص٩٥.
- (٥) الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، المسح الجيولوجي شبة التفصيلي لمنطقة جبل ازمر -جوارته في محافظة السليمانية. بغداد، ت٢٠٤، ص٢٥-٢٧.
- (٦) عبدالله السياب وفاروق صنع الله العمري واخرون، نفس المصدر السابق، ص ١٢٤.
- (٧) هيئة الانواء الجوية العراقية، شعبة المناخ، بيانات مناخية لمحطة السليمانية للفترة من ١٩٨١ - ١٩٩٠.
- (8) P. Buringh ,Soils and soil conditions in Iraq , Baghdad ,1960, pp.246-247.
- (9) W. Natzel, the climate changes of Mesopotamia and border areas. Journal Samer,vol.31No.1-2,Baghdad,1976.p.103.

- (١٠) يحيى عيسى فرحان، الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، ج١، الجامعة الاردنية، عمان، ١٩٨٧، ص ٨٠-٨٣.
- (١١) اندراج راجوكي، المراوح الغرينية (الظمبية) -محاولة في الأسلوب الكمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة، ترجمة وفيق الخشاب وعدنان النقاش، ١٩٨٩، ص ٢٨.
- (12) R. A. van Zuidam, thrrain anlysis and classification using aerial photo graphs. Vol. vii, the Netherlands ,1979,p285.
- (١٣) حسن حميد كاطع الموسوي، استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب للمناطق المتاخمة لغرب بحيرة الرزازة. اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم علوم التربة، ٢٠٠١، ص ٢٧.
- (١٤) توماس م. ليلساند ورالف و. كيفر، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات. ترجمة حسن علي خروف، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، ١٩٩٤، ص ٨٣٢-٨٣٤.
- (15) James B. Campbell, Introduction to Remote sensing ,Taylor Francis LTD, London , 1996, p555.

المصادر

١. اندراج راجوكي، المراوح الغرينية (الظمبية) -محاولة في الأسلوب الكمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة، ترجمة وفيق الخشاب وعدنان النقاش، ١٩٨٩.
٢. توماس م. ليلساند ورالف و. كيفر، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات. ترجمة حسن علي خروف، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، ١٩٩٤.
٣. حسن حميد كاطع الموسوي، استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب للمناطق المتاخمة لغرب بحيرة الرزازة. اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم علوم التربة، ٢٠٠١.
٤. عبدالله السياب وفاروق صنع الله العمري واخراون، جيولوجيا العراق. جامعة الموصل، ١٩٨٢.

التحليل الجيومورفولوجي لتقييم استخدامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخدام...

أزهر خليل سليمان

-
-
٥. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، المسح الجيولوجي شبة التفصيلي لمنطقة جبل ازمر -جوارته في محافظة السليمانية. بغداد، ٢٠٠٤.
 ٦. مديرية المساحة العسكرية (الملغاة)، الخارطة الطبوغرافية لحلجة بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، بغداد، الطبعة الاولى، ١٩٨٨.
 ٧. هيئة الانواء الجوية العراقية، شعبة المناخ، بيانات مناخية لمحطة السليمانية للفترة من ١٩٨١ - ١٩٩٠.
 ٨. يحيى عيسى فرحان، الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، ج١، الجامعة الاردنية، عمان، ١٩٨٧.
 9. James B. Campbell, Introduction to Remote sensing, Taylor Francis LTD, London ,1996.
 10. Numan. M. S., Discassion on Dextral transpression in late cretaceous continental collision, sanandaj Sirgan Zone western Iraq Journal of structural Geology,22(8)(2000)
 - P. Buringh, Soils and soil conditions in Iraq , Baghdad ,1960. 11.
 12. Saad Z. Jassin, tabor. Buday and etall. tectonostratingraphy of the Zagros suture. Geology of Iraq, Edited by saad Z. jassim and Jeremy C. Goff.
 13. R. A. van Zuidam, thrrain anlysis and classification using aerial photo graphs. Vol. vii, the Netherlands ,1979.
 14. W. Natzel, the climate changes of Mesopotamia and border areas. Journal Samer,vol.31No.1-2, Baghdad,1976.