استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في رسم الخريطة الجيومورفولوجية في منطقة دربندخان/ محافظة السليمانية

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد، الخريطة الجيومورفولوجية، دربندخان

بحث مستل من اطروحة دكتوراه

أ.د.منذر علي طه الخالدي **ماهر سلمان مالك**

جامعة ديالى/كلية العلوم

alkhaldy_54 @yahoo.com ***mahersalman164@yahoo.com***

الملخص

هدفت الدراسة الحالية (استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في رسم الخريطة الجيومورفولوجية في منطقة دربندخان)، للكشف عن الوحدات الجيومورفولوجية وتمثيلها بخريطة جيومورفولوجية بإستخدام منهجي المظهر الارضي والكمي المتبع من قبل المعهد الهولندي (I.T.C) الذي يعتمد اساسا على تحليل المرئيات الفضائية في تصنيف الوحدات الجيومورفولوجية، وقد توصلت الدراسة الى وجود ثلاث وحدات جيومورفولوجية رئيسة هي: الوحدات البنيوية التي شغلت نسبة (٣١%)، والوحدات التعروية التي شغلت نسبة (٥٧.١%) والوحدات الترسيبية وشغلت نسبة (١١.١٣%) من مساحة منطقة الدراسة.

المقدمة

تم تصنيف الوحدات الارضية في منطقة الدراسة الى ثلاث وحدات هي (الوحدات ذات الاصل البنيوي، الوحدات ذات الاصل التعروي والوحدات ذات الاصل الترسيبي)، وقد صنفت على وفق نظام (I.T.C) العالمي الصادر من مركز بحوث الفضاء في هولندا لملائمة هذا التصنيف للدراسة؛ لأنه يعبر عن العلاقة الارتباطية بين الملاءمة والقابلية الارضية من جهة، ونوع الوحدات من جهة اخرى، ورافقه استخدام نظامه الترمزي، وبالاعتماد على المرئيات الفضائية التي تعد من ابرز التقنيات في التصميم والتحليل والتفسير البصري للخرائط الجيومورفولوجية لغرض رسم خريطة جيوموفولوجية تعكس الوحدات الجيوموفولوجية لمنطقة الدراسة التي تعد انعكاسا للتطور الجيومورفولوجي، وما رافقته من العمليات الجيوموفولوجية المختلفة التي تعد اداة التغيرات الفيزيائية والكيماوية لما

تؤثر في تحوير سطح الارض، وهي متعددة ومتباينة ومتداخلة من حيث نوع العملية والعامل المؤثر فيها[١].

مشكلة البحث

١- كيف يتم توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد في الكشف عن الوحدات الجيومورفولوجية؟

٢- ما الخطوات الأساسية في تحليل وتفسير المرئيات الفضائية لرسم الخريطة الجيومورفولوجية؟

فرضية البحث

ان استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد سهلت طريقة الكشف عن الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة دربندخان بسهولة ويسر وتمثيل النتائج على شكل خريطة موضوعية.

هدف البحث

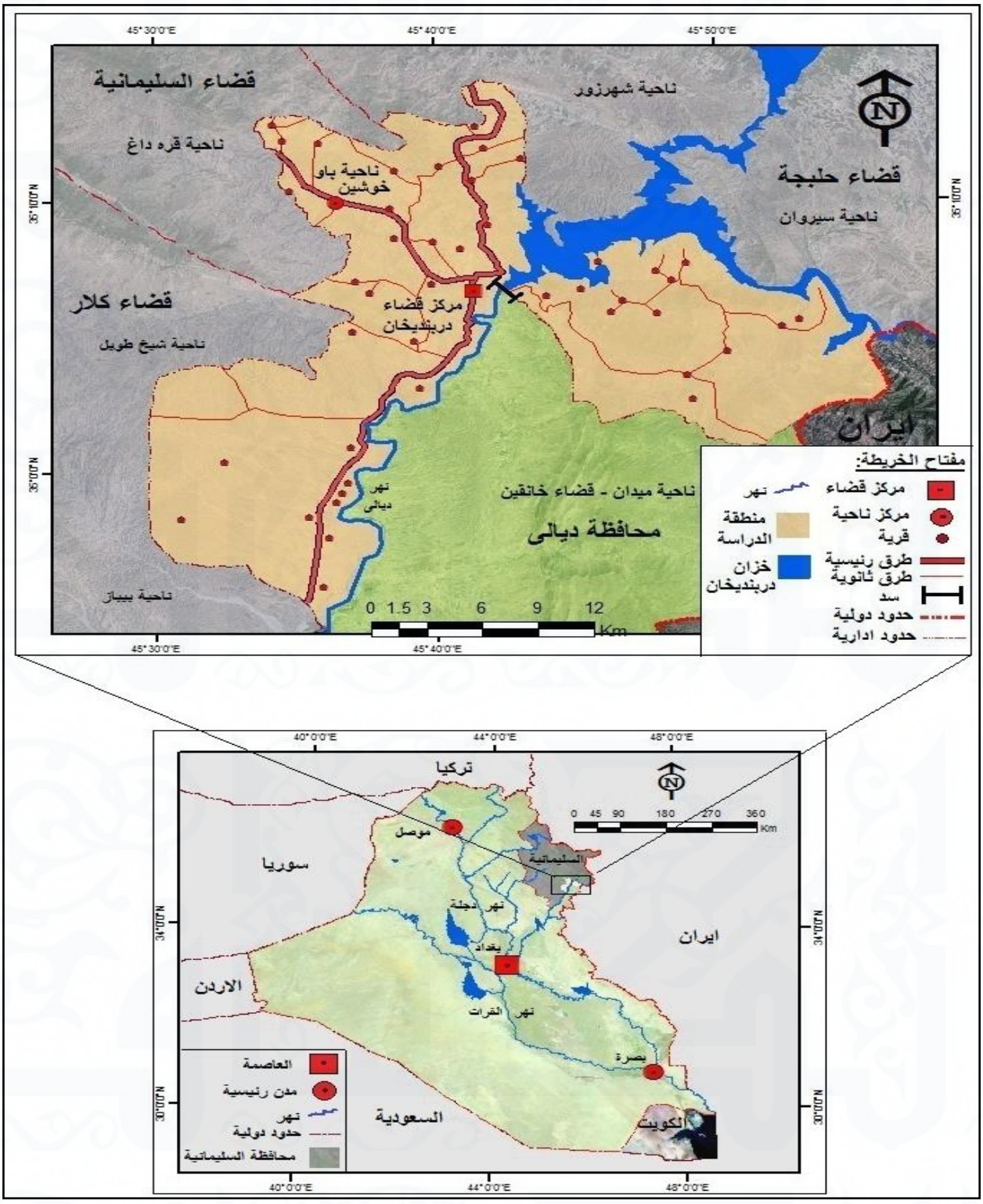
١. الى تصميم خريطة جيومورفولوجية لمنطقة دربندخان.

٢. بناء قاعدة معلومات حاسوبية للوحدات الجيومورفولوجية للمنطقة يمكن الاضافة عليها او تعديلها بسهولة ويسر.

حدود منطقة البحث

تقع منطقة الدراسة البالغة مساحتها (٥٣٨ كم٢) ادارياً ضمن محافظة السليمانية في جزئها الجنوبي الشرقي، اذ يحدها من جهة الشمال مركز مدينة السليمانية وناحية شهرزور، ومن الشرق قضاء حلبجة/ ناحية سيروان والحدود مع جمهورية ايران، ومن جهة الجنوب يحدها قضاء خانقين، اما من الجنوب الغربي والغرب فيحدها قضاء كلار/ ناحيتي شيخ طويل قره داغ. وهي ذات طبيعة تضاريسية متجانسة من حيث السلاسل الجبلية المتواجدة فيها، فضلا عن وجود نهر ديالى الذي يخترقها من حدودها الشمالية الى حدودها الجنوبية، وتبعُد عن مركز محافظة السليمانية (٦٧ كم) وعن العاصمة العراقية بغداد (٢٧٦ كم). تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (َ٣٥,١٢ْ-َ٣٥,٥٩ْ) شمالا، وخطي طول (َ٤٥,٣٤ْ - َ٤٥,٥٩ْ) شرقا خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة السليمانية والعراق



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ وخريطة محافظة السليمانية بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠

من خلال الخريطة (٢) والجدول (١) سوف يتم تناول الوحدات الجيومورفولوجية لمنطقة دربندخان بالتفصيل وكما يأتي:

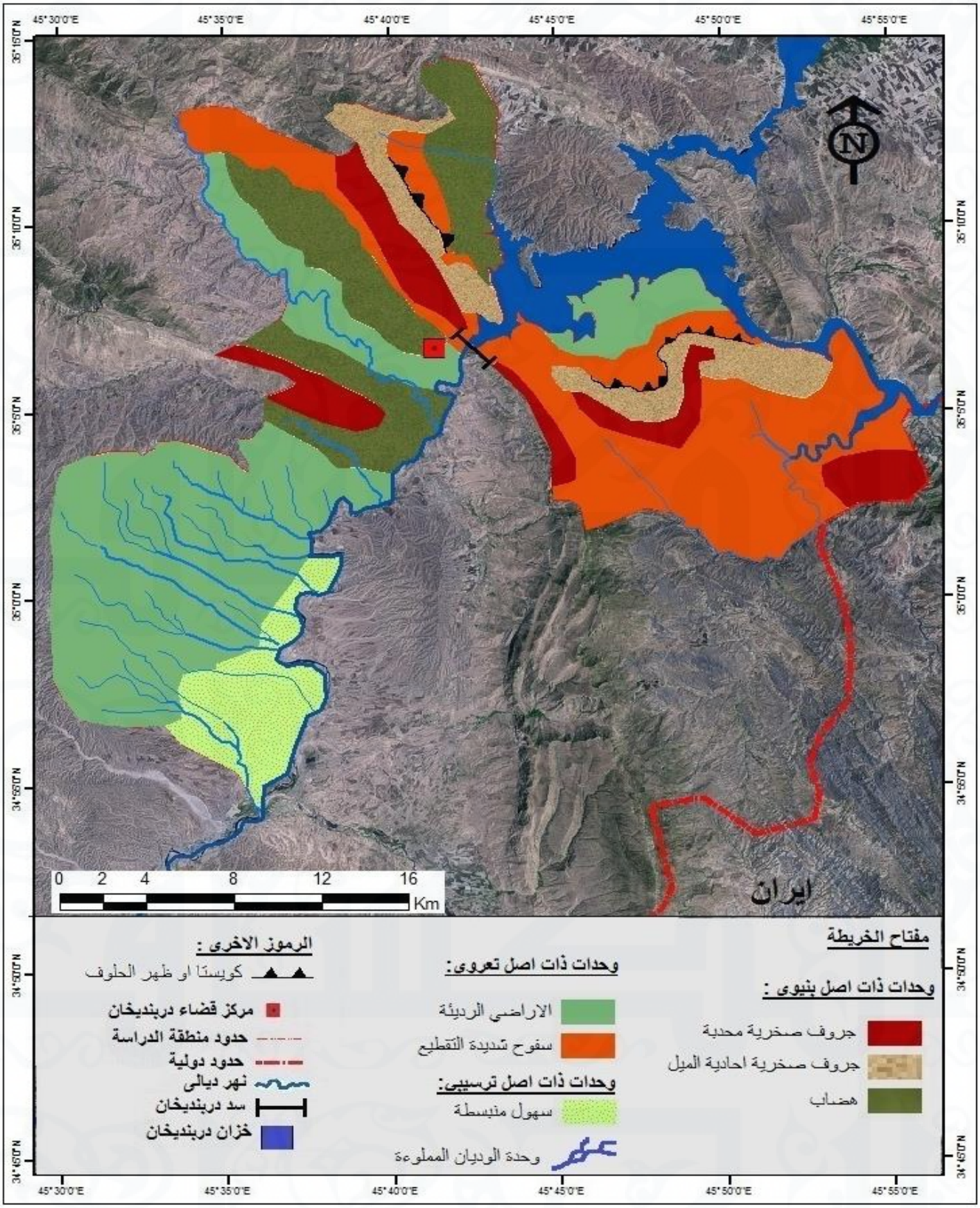
اولاً: وحدات ذات اصل بنيوي

تتواجد في منطقة الدراسة وحدات ارضية بنيوية تحكمت في نشأتها الوضعية البنائية السائدة فيها، اسهمت فيما بعد الخصائص الصخرية ودرجة استجابتها للعمليات الجيومورفولوجية مع تباين ميل طبقاتها في ابراز وحدات ارضية متنوعة تمثلت بما يأتي:

١-جروف صخرية محدبة

هي وحدات بنيوية الاصل تتشكل نتيجة التواء الطبقات الصخرية فترتبط الاجزاء العليا من الجروف الصخرية بطبقات صخرية صلبة، وتتميز بأنها مستقيمة في معظمها، وشديدة الانحدار ويوجد فيها فواصل رأسية وافقية، ويكثر وجود هذه الوحدة في منطقة الدراسة التي تبدو متباينة في خصائصها الشكلية والحجمية وتكوينها الجيولوجي، اذ تتمثل هذه الجروف المحدبة في مرتفعات (كولان) غرب منطقة الدراسة ذات الطبقات الصخرية العائدة لتكويني الجركس والفتحة صورة (١)، ومرتفعات كثراكور في الجزء الايمن من جنوب سد دربندخان وامتدادها باتجاه الشمال الغربي لمنطقة الدراسة، وقد يعود تكوينها الجيولوجي ايضا الى تكويني الجركس والفتحة، وتظهر أيضا الجروف الصخرية في مرتفعات(قوالة) في الجزء الايسر من جنوب سد دربندخان وامتدادها باتجاه جنوب شرق منطقة الدراسة، فضلاً عن تواجدها ضمن مرتفعات (بردة دوكن) في جنوب شرق منطقة الدراسة وضمن تكوين الجركس، وايضاً تواجدها في مرتفعات (زمكان) المحدبة العائدة لتكوين دوكان، اذ بلغت مساحة هذه الوحدة (٤٩كم٢) وبنسبة (٩,١٠%) من مساحة منطقة الدراسة.

الخريطة (٢) الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Google-Sid) و (Land Sat 7 – ETM+) لسنة ٢٠١٢ (Land Sat 7-ETM+)

الجدول (١) مساحات الوحدات الجيومورفولوجية ونسبها المئوية في منطقة الدراسة.

الوحـــــدات ذات الاصل البنيوي	جـروف صـخرية محدبة	جـروف صـخرية احادية الميل	هضاب	المجموع
المساحة/كم٢	٤٩	٤٠	٨٢	١٧١
النسبة%	٩,١٠	٧,٤٣	١٥,٢٤	٣١,٧٧
الوحـــــدات ذات الاصل التعروي	الاراضي الرديئة	سفوح شديدة التقطيع		المجموع
المساحة/كم٢	١٧١	١٣٦		٣٠٧
النسبة%	31.8	25.3		٥٧.١
الوحـــــدات ذات الاصل الترسيبي	الوديان المملؤة	سهول منبسطة		المجموع
المساحة/كم٢	١٢	٤٨		٦٠
النسبة%	٢,٢٣	٨,٩		١١,١٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc GIS 10.3). وعلى المرئيات الفضائية (Google–Sid) و (Land Sat 7 – ETM+) لسنة ٢٠١٢

الصورة (١) جروف صخرية محدبة، التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٦/١٨

٢- جروف صخرية احادية الميل:

هي وحدات بنيوية الاصل تتشكل نتيجة تباين الطبقات الصخرية في صلابتها (التركيب الصخري lithology) ونظام بنية الطبقات (Structure)[٢]، اذ وجدت هذه الوحدات في منطقة الدراسة على اجنحة الطيات المحدبة الشديدة الميل بسبب عمليات قوى الضغط او الالتواء الذي تعرضت اليه في بداية تكوينها وبسبب تعرضها لعوامل التعرية، فقد ينتج عنها سلسلة من الحافات المتباينة في درجة ميل طبقاتها، والتي تتمثل بالكويستا وظهر الخنازير.

تتواجد الكويستا عند اجنحة الطيات المحدبة، ويتكون شكلها العام من انحدار شديد في اتجاه مضاد للميل العام للطبقات ويسمى الحافة (Escarpment) او يدعى السطح الامامي وهي ناتجة عن تأثير الطبقات بفواصل شديدة الميل، بينما يتحدد الاتجاه الاخر بزاوية ضعيفة موازية لميل الطبقات (Dip) ويسمى انحدار ظهر الكويستا (Dip slip) او السطح الخلفي[٣]، اذ تتكون هذه الظاهرة ضمن طبقات في الحجر الرملي الصلب والحجر الطيني الهش المتعاقبة، وتميل هذه الطبقات بدرجة ميل قليله ما بين (١٥-٢٠°)، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة عند الجناح الشمالي الشرقي لمرتفعات (كثراكور) والجناح الجنوبي الغربي لمرتفعات (بردة دوكن) في جنوب شرق خزان دربندخان صورة (٢).

اما ظاهرة ظهر الحلوف (Hogback) فتعد من الظواهر الجيوموفولوجية ذات المنشأ البنيوي والقمم الحادة والمنحدرات التي تزيد قيمتها عن (٤٠°) [٤]، اذ تتكون من طبقات صخرية صلبة مقاومة لعمليات التجوية والتعرية وصخور هشة ضعيفة المقاومة، تتأثر هذه الطبقات بفواصل مساوية للطبقات في درجة الميل ولكن مختلفة عنها في اتجاه الميل، اذ تتكون هذه الظاهرة من سطح امامي وسفح خلفي متساويين في الانحدار وهذا مايميزها عن ظاهره الكويستا التي تمتلك مقطع عرضي غير متماثل[٥]، تظهر ظاهرة ظهر الحلوف في تكوين انجانه؛ وذلك لتعاقب طبقات من حجر الرمل الصلبة مع طبقات من حجر الطين والطفل ذات المقاومة الضعيفة لعمليات التجوية والتعرية.

تتميز ظاهرتا الكويستا وظهر الحلوف بمرور الزمن بالتآكل التراجعي في اتجاه ميل الطبقات، وينتج عن هذا تراكم الحطام الصخري في الجانب الامامي للكويستا وظهر الحلوف[٦]، وكذلك تشكل وسط لانزلاق المواد على ظهورها بأتجاه اسفل المنحدر، تظهور هذه الوحدات في تكويني انجانه والفتحة، فقد تخترق هذه الوحدات مجموعة من شبكات

الاودية المتعامدة على هذه الحواف، اذ تقوم بحفر وتعميق تلك الوحدات مكونه اودية اخدودية وبمستويات متباينة تبعا لصلابة الطبقات الصخرية ودرجة استجابتها لعملية التعرية المائية، ونظرا لوعورة سطح هذه الوحدات الارضية بسبب شدة الانحدار والتعرية المائية الشديدة فيها، لذا فأنها لا تصلح لإقامة المشاريع العمرانية والطرق وغيرها، الا انها يمكن ان تصلح كمراع ومناطق سياحية، اذ بلغت مساحة هذه الوحدة (٤٠ كم٢) وبنسبة (٧,٤٣%) من مساحة منطقة الدراسة.

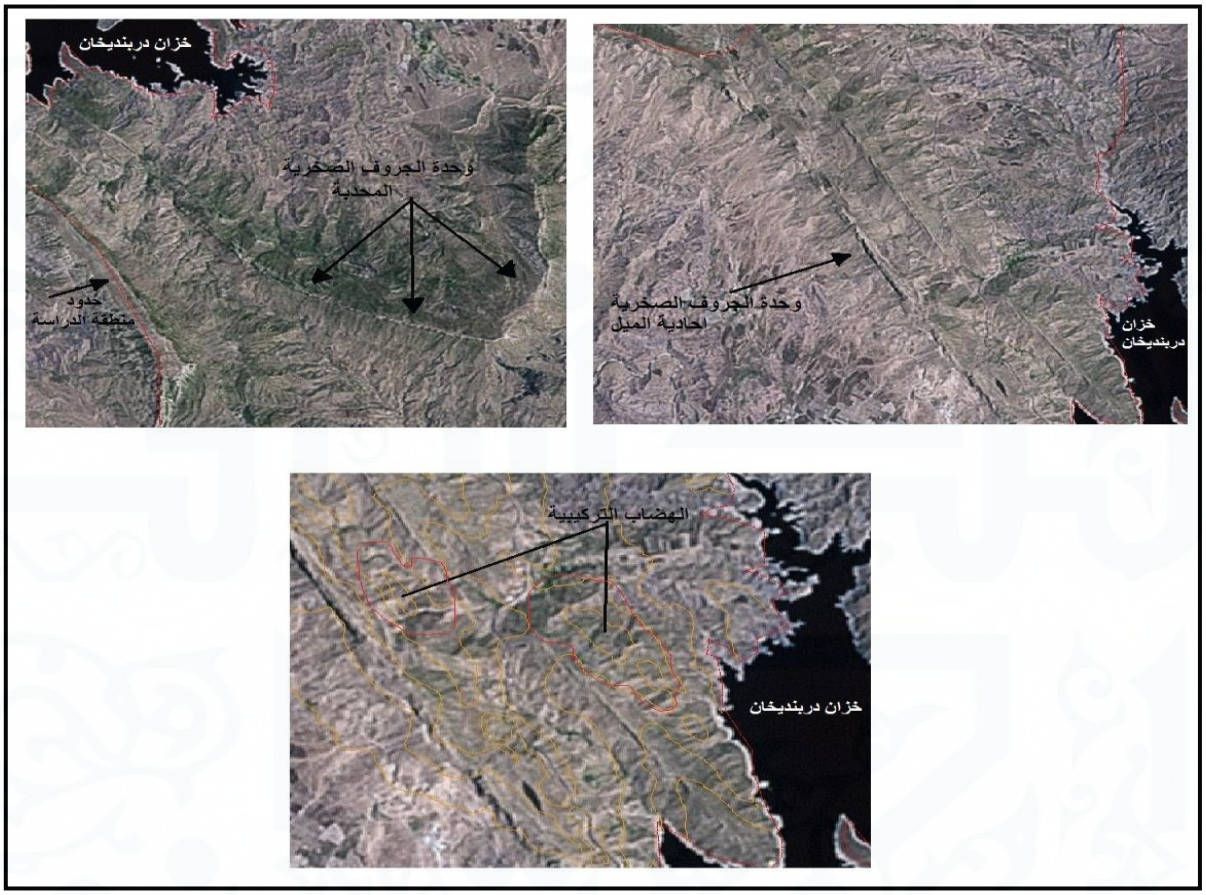
٣-**وحدات الهضاب التركيبية *Plateaus Structure*:**

هي عبارة عن وحدات تركيبية ذات طبقات افقية الميل، فقد يلاحظ من المرئيات الفضائية (Land Sat ETM, Radar, TM) وخريطة خطوط التساوي، بأن هذه الوحدات معرضة للتعرية المائية الشديدة مما أدى الى النحت التراجعي للمجاري المائية التي تتابها مما قاد الى تشكيل هضيبات وشواهد صخرية فوقها، اذ تقطع هذه الهضيبات وديان عريضة، وتتميز هذه الهضاب بتموج سطحها اي صعود وهبوط فجائي من سطح الهضبة نحو الاراضي المجاورة لها[٧]، ووجدت ظاهرة الهضاب بالقرب من مجرى نهر ديوانه في وسط منطقة الدراسة وصولا الى نهر ديالى في جانبه الايمن، فضلاً عن وجود هضاب شمال منطقة الدراسة بالقرب من الجزء الايمن من خزان دربندخان الصورة (٣)، وقد اتضح من خلال الدراسة الميدانية بأن عوامل التعرية والجاذبية الارضية المتمثلة في زحف التربة ودحرجة المفتتات الصخرية والانهيارات الى تآكل حافات الهضاب وتراجعها بشكل طفيف الى ان وصلت الى ماهي عليه الان، اذ بلغت مساحة هذه الوحدة (٨٢كم٢) وبنسبة (١٥,٢٤%) من مساحة منطقة الدراسة، الشكل (١).

الصورة (٢) جروف صخرية احادية الميل، التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٧/٢٨

الصورة (٣) وحدة الهضاب التركيبية، التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٦/١٨

الشكل (١) وحدات ذات اصل بنيوي في المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Google-Sid)، (Land Sat 7-ETM+)

ثانياً: وحدات ذات اصل تعروي:

١-الاراضي الرديئة:

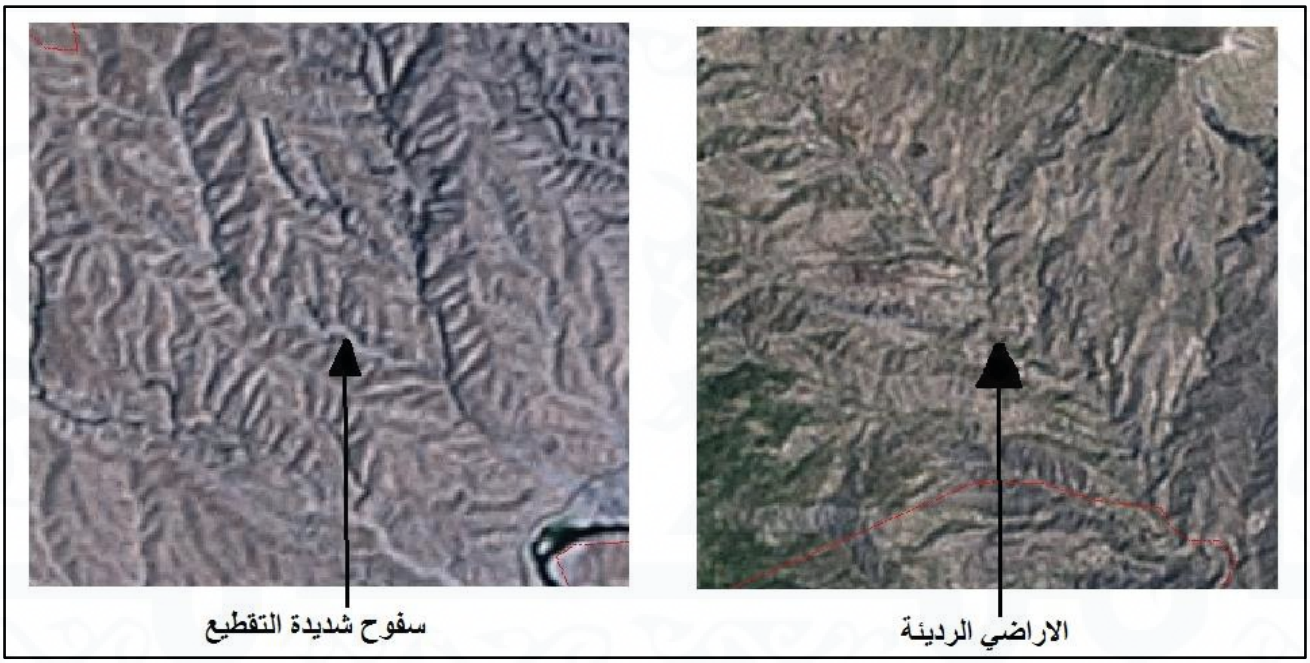
تتكون الاراضي الرديئة (BandLand) بفعل مجموعة من العمليات الجيوموفولوجية المركبة والمرتبطة بعمليات (التجوية، تحرك المواد، التعرية المائية)، اذ ان ظروف المناخ وتطرفاتها تؤدي دورا بارزا في تشكيل هذه الوحدة من خلال وجود فصل جفاف وفصل رطوبة لتبدأ عملية التطور فيها[٨]، ومما يساعدها على ذلك نشأتها ضمن صخور ضعيفة المقاومة (هشة) فقد تهيمن عليها عملية التعرية المائية، اذ تتسم بكثافة تصريفها المتمثلة بمعظم المسيلات والاخاديد وقلة الغطاء النباتي عليها[٩]، وتغطي هذه الاراضي مساحات واسعة من منطقة الدراسة تتمثل بالجزء الشرقي من خزان دربندخان، والمناطق المحاذية لوادي ديوانه في الجانب الايمن من نهر ديالى الصورة (٤)، فضلاً عن مساحات واسعة في غرب منطقة الدراسة، يصل امتدادها الى الجانب الايمن من نهر ديالى، وتشغل هذه الوحدة في الجانب الرعوي لوجود النباتات في بطون اوديتها، اذ بلغت مساحة هذه الوحدة (١٧١كم٢) وبنسبة (٣١,٨%) من مساحة منطقة الدراسة.

الصورة (٤) الاراضي الرديئة، التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٧/٢٧

٢- سفوح شديدة التقطيع:

هي عبارة عن مرتفعات عالية شديدة الانحدار تعرضت الى عمليات التجوية والتعرية المائية، فقد تتجزأ بسبب نشاط الجريان المائي وتعميق المسيلات وكلما زاد تجزؤ هذه السفوح وعنف انحدارها حد ذلك من فرص وامكانيات الاستقرار[١٠]، اذ تعمل التعرية المائية على الصخور الضعيفة المقاومة الهشة المتمثلة بصخور المارل والصخور الرملية والطينية، ويتمكن عزل هذه الوحدة في المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، اذ تتواجد هذه الوحدة في الاجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة تتمثل بأجزاء قريبة من مرتفعات (كثراكور)، وفي الجزء الايسر من سد دربندخان، فضلاً عن مساحات واسعة في شرق منطقة الدراسة تتمثل بالمناطق القريبة من مرتفعات (قوالة المحدبة، بردة دوكن وزمكان)، ومما يميز هذه الوحدات هو التقارب الكبير للأودية وكثافة الروافد فتكون عندها التضاريس شديدة التقطيع مما يجعلها صعبة الاستقرار البشري، وقد بلغت مساحة هذه الوحدة (١٣٦ كم٢) وبنسبة (٢٥,٣%) من مساحة منطقة الدراسة الشكل (١)

الشكل (٢) وحدات ذات اصل تعروي



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Google-Sid)، (Land

ثالثاً: وحدات ذات اصل ترسيبي:

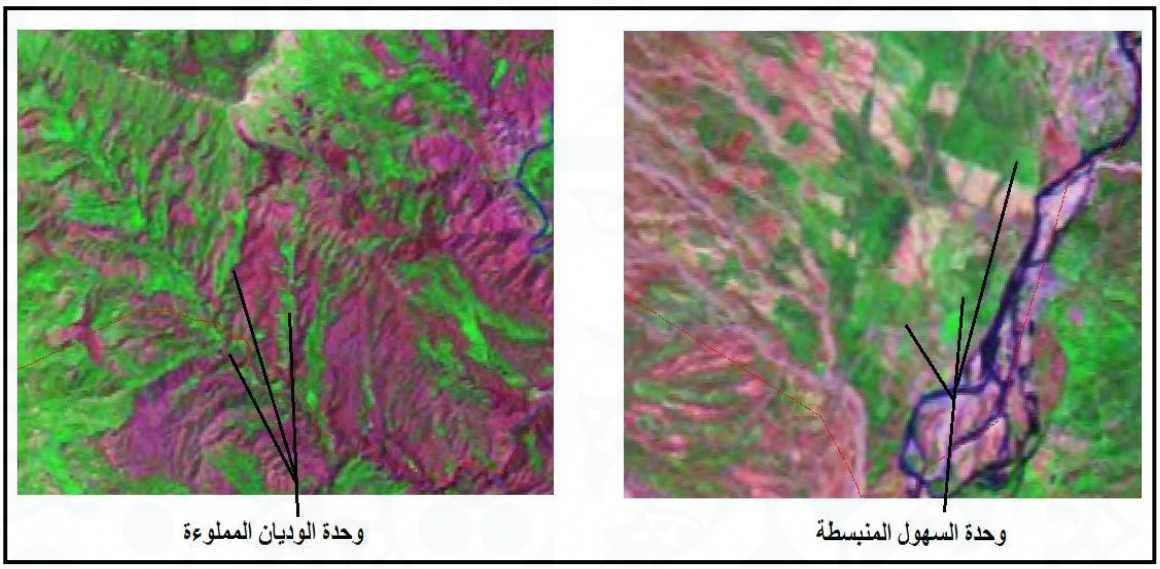
١- وحدة الوديان المملوءة Valley fillings:

تمثل هذه الوحدة معظم الرواسب الموجودة في قيعان الاودية الموسمية الوقتية الجريان، اذ تتدفق نوعية الرواسب وحجمها على نوعية الخصائص الصخرية المتأثرة بعمليات التجوية والتعرية والتي توجد في اعالي الجبال والتلال وعلى شدة وكمية التساقط المطري، اذ تترسب تلك الرواسب عند قيعان الوديان او سفوح الجبال[١١]، وتكون هذه الترسبات من الحصى الخشن الحبيبات وتكون غنية بقطع الجبس والحبيبات وذو سمك يتراوح بين (٠,٥-٢,٥ م) [١٢]، وتعتمد هذه الترسبات على الصخور الام التي اشتقت منها، وتتمثل ترسبات هذه الاودية في منطقة الدراسة بالحجر الرملي والحصى العائدة لتكوين المقدادية في جنوب غرب منطقة الدراسة، ورواسب عالية من الرمال والطفل العائدة لتكوين الفتحة والمتواجدة في وادي ديوانه ضمن المنطقة، وقد تتواجد جميع هذه الوديان في الجانب الايمن لنهر ديالى جنوب غرب منطقة الدراسة، فضلاً عن مساحة صغيرة لهذه الوحدة تقع شرق منطقة الدراسة عند وادي زمكان وتعود ترسبات هذا الوادي الى تكوين دوكان، فقد بلغت مساحة هذه الوحدة (١٢كم٢) وبنسبة (٢,٢٣%) من مساحة منطقة الدراسة.

٢-سهول منبسطة:

هي عبارة عن مناطق واطئة منبسطة او منحدرة قليلا، تتباين في حجمها من سهول منبسطة صغيرة جداً الى سهول منبسطة، ويمكن تميزها بسهولة في المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة من خلال شكلها واللون الذي تتركه، اذ يكون فاتحا قياسا بالأراضي المجاورة لها، نشأت هذه السهول وتطورت بفعل المياه الجارية، وتصل درجة ارتفاع هذه السهول الى حوالي (٣٠٠ م) فوق مستوى سطح البحر، وتشغل مساحة صغيرة جداً في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، ويمكن ان تصلح هذه الوحدة لتكون مراكز لتجمع السكان ومراعي في اغلب الاحيان، فقد بلغت مساحة هذه الوحدة (٤٨كم٢) وبنسبة (٨,٩%) من مساحة منطقة الدراسة، شكل (٣).

الشكل (٣) وحدات ذات اصل ترسيبي



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Google-Sid)، (Land Sat 7-ETM+) لمنطقة الدراسة

الاستنتاجات:

اظهرت الخريطة الجيومورفولجية التي صممت بالاعتماد على المرئيات الفضائية المستخدمة بالدراسة الى وجود ثلاثة وحدات جيومورفولوجية رئيسة هي (البنيوية، التعروية، الترسيبية)، اذ شغلت الوحدات التعروية المرتبة الاولى بنسبة (٥٧.١%) ثم تلتها الوحدات البنيوية بنسبة (٣١.٧٧%) وهذا يدل على تعرض المنطقة الى عمليات جيومورفولوجية نشطة جدا، اذ تبين ان معظم الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة هي اشكال موروثة ترجع الى التغيرات المناخية القديمة وان المناخ الحالي له دور في تطوير هذه الوحدات.

التوصيات:

١. القيام ببحوث تهدف الى تثبيت المنحدرات بوساطة تشجيرها او ايجاد الطرق الكفيلة بذلك والايعاز الى اختصاصيين في هذا الغرض.
٢. العمل على الاهتمام بالنشاط الزراعي بوصفها المهنة الاساسية لسكان الريف وذلك من خلال توعية الفلاحين بضرورة ادخال التقنيات الحديثة بالعمليات الزراعية وكيفية استغلال المنحدرات لهذا الغرض وتجنب الرعي الجائر للحفاظ على الغطاء النباتي لتقليل عمليات التعرية.

Abstract

Using Remote Sensing Techniques in Drawing Geomorphological Maps in Darbandikhan Region

A Ph.D. Dissertation extracted research

Keywords: Remote Sensing, Geomorphological Maps, Darbandikhan.

Ph.D. Candidate ***Prof. Munther Ali Taha AL-khaldy***

Maher Salman Malik ***(Ph.D.)***

University of Diyala-College of Sciences

The present study " Using Remote Sensing Techniques in Drawing Geomorphological Maps in Darbandikhan Region" aimed at uncovering geomorphological units and representing it by geomorphological maps using the landscape and statistical applied by Holland institute(I.T.C) which basically depends on the analysis of space images in classification of geomorphological units. The study reached at three main geomorphological units as it is: Structural units with (31%), and erosional units which have aerate (57.1%) and the third sedimentary units with aerate (11.13%) from the area of the study region.

الهوامش

(1) Thorbury, WD, principles of Geomorphology, John Wiley, sons, New york, 1th Edition, 1962, p34.

(٢) حسن سيد احمد ابو العينين، اصول الجيوموفولوجية دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض، ط١، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٨٩.، ص١٨٠.

(٣) وليم دي ثورنبري، اسس الجيوموفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب وعلي المياح، ج١، جامعة بغداد، ١٩٧٥، ص١٧٨.

(4)Struahalar , physical Geography, John wiley and sons, united states of America, 1975 , p30.

(٥) الجبوري، ثاير حبيب وطه، منذر علي، "دراسة إتجاه التكسرات في حمرين الجنوبي وعلاقتها بتكتونية المنطقة"، مجلة ديالى، العدد ٩، ص١٦١– ١٦٩ (٢٠٠٠).

(٦) ابتسام احمد جاسم، هيدروجيوموفولوجيه حوض التون كوبري في محافظة كركوك، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦،ص٢٠٦، (غير منشورة).

(٧) عبدالاله رزوقي كربل، علم الاشكال الارضية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه البصرة، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص٤٠٧.

(٨)حسين رمضان سلامة ، وسميح عودة ، جيوموفولوجية الكتار حول الجزء الادنى من نهر الزرقاء ، مجلة الدراسات الانسانية، المجلد الثالث عشر، العدد السابع، ١٩٨٩، ص٥٣.

(9) Andrew Goudie, Alphabetical Glossary of Geomorphology, I AG (International) Association of Geomorphologists,V 1 , 2014, P7.

(10) Homzaq , N., Lawa . f. A. , yaqub , S. Y, mouse, A, Z. and Fouad .S.F, Regional Geological Report ,sco, Baghdad, 1989, p20.

(١١) نبراس عباس خضير الجنابي ، جيوموفولوجيه وهيدرولوجية حوض نهر ديالى في العراق بأستخدام تقنية GIS ، اطروحة دكتوراه،كلية التربية، ابن الرشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٩ ،ص٥٥،(غير منشورة).

(12)Tipor Buday , The regional geology of Iraq , Dar AL-kutip publishing house , university of mosul , Iraq , 1980 , p53.

المصادر

- ابو العينين، حسن سيد احمد، اصول الجيوموفولوجية دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض، ط١، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٨٩.
- ثورنبري، وليم دي، اسس الجيوموفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب وعلي المياح، ج١، جامعة بغداد، ١٩٧٥.
- جاسم، ابتسام احمد، هيدروجيوموفولوجيه حوض التون كوبري في محافظة كركوك، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦.
- الجبوري، ثاير حبيب وطه، منذر علي، "دراسة إتجاه التكسرات في حمرين الجنوبي وعلاقتها بتكتونية المنطقة"، مجلة ديالى، العدد ٩، ص١٦١– ١٦٩ (٢٠٠٠).
- الجنابي، نبراس عباس خضير، جيوموفولوجيه وهيدرولوجية حوض نهر ديالى في العراق بأستخدام تقنية GIS ، اطروحة دكتوراه،كلية التربية، ابن الرشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٩.
- سلامة، حسين رمضان، وسميح عودة ، جيوموفولوجية الكتار حول الجزء الادنى من نهر الزرقاء ، مجلة الدراسات الانسانية، المجلد الثالث عشر، العدد السابع، ١٩٨٩.
- كربل، عبدالاله رزوقي، علم الاشكال الارضية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه البصرة، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦.

. Andrew Goudie, Alphabetical Glossary of Geomorphology, I AG (International) Association of Geomorphologists,V 1 , 2014.

. Homzaq , N., Lawa . f. A. , yaqub , S. Y, mouse, A, Z. and Fouad .S.F, Regional Geological Report ,sco, Baghdad, 1989.

. Struahalar , physical Geography, John wiley and sons, united states of America, 1975.

. Thorbury, WD, principles of Geomorphology, John Wiley, sons, New york, 1th Edition, 1962.
.Tipor Buday , The regional geology of Iraq , Dar AL-kutip publishing house , university of mosul , Iraq , 1980.