

استخدام معطيات التحسس النائي في التعرية الأخدودية للمنطقة المحصورة بين مدينة الموصل وحمّام العليل شمال العراق

أيمن طلال محمد الصانع

مركز التحسس النائي

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام ٢٠٠٩/١١/١٩ ، تاريخ القبول ٢٠١٠/٥/٢٧)

المخلص

خلص هذا البحث إلى إعداد خارطة لشبكة تصريف المياه السطحية المعدة من المرئية الفضائية الملونة طبيعياً بمقياس (1:100.000) والمأخوذة بتاريخ 2001، حيث أشارت الخارطة المنتجة إلى وجود أنماط مختلفة لتصريف المياه منها الشجري والشبه متوازي والريشي نتيجةً لاختلاف الميل والبنية الصخرية. اتضح من خارطة التعرية الأخدودية لمنطقة البحث والمعدة باستخدام برنامج (Surfer 8) والمأخوذة من شبكة التصريف السطحي معتمدين بذلك على نظام (Bergsma, 1982). إن المنطقة متأثرة بالتعرية الأخدودية بأنطقها الثلاثة حيث شكل نطاق التعرية الأخدودية الخفيفة نسبة (21.17) %، بينما شكل نطاق التعرية الأخدودية المتوسطة نسبة (58.39) %، في حين شكل نطاق التعرية الأخدودية الشديدة نسبة (20.44) %.

Using Remote Sensing Data in Gully Erosion in the Area Between Mosul City and Hammam Al-Alil Northern Iraq

◌Aiman T. Mohammad AL-Sayegh

Remote Sensing Center

Mosul University

ABSTRACT

The summary of this research is the preparation of surface drainage network map as interpreted from normal color satellite image at a scale of (1:100.000), recorded in 2001. The study area reflects the existence of different types of drainage systems such as (Dendritic, subparallel and pinnate) resulted from the differences in rock type and degree of slopes.

The gully erosion maps of study area which taken from the surface drainage network were compiled using the Surfer 8 program depending upon (Bergsma, 1982) system. The research region was affected by gully erosion and classified into three

zones. Zone of slight erosion at rate of 21.17%, medium erosion zone at rate of 58.39%, and severe zone at rate of 20.44%.

المقدمة

تعتبر دراسة الأخاديد التعرؤية باستخدام معطيات التحسس النائي المتمثلة هنا بالمرئية الفضائية الملونة من الوسائل التي تسهل إدارة الموارد الطبيعية (Saha, 2002). تسبب التعرية الأخدودية عموماً إزالة التربة وتحدث بدرجات متفاوتة تتكون معها مجاري أو قنوات تتفاوت في حجمها وعمقها كما تؤثر طبيعة التربة ودرجة الانحدار والفترة الزمنية وشدة معدلات الأمطار واختلاف البنية الصخرية على خواص تلك الأخاديد ومدى إنتشارها. وهذا ما يتسبب بفقدان مورد هام وإهدار للمياه وزيادة نسبة الأخطاء وتكوين السيول وما يرتبط بها من أضرار وخسائر مادية فادحة وضياح للموارد الطبيعية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2000)، من هنا تأتي أهمية استخدام تقنيات التحسس النائي وتطبيقاته في إدارة موارد المياه والأرض وذلك من خلال رصد ومراقبة هذه القنوات بصورة واضحة وشاملة لأماكن عديدة يصعب الوصول إليها ولفترات زمنية متكررة ولنفس هذه الأماكن.

استخدمت معطيات التحسس النائي في إعداد خرائط تصريف المياه وفي تحديد نمط التصريف وكذلك تستخدم في حساب خصائص التصريف المختلفة مثل (الكثافة، تردد الجدول، منحدر الحوض...الخ) (Vuppala, 2004).

إن الهدف المتوخى من البحث الحالي يتمثل في إعداد خارطة توضح أنظمة تصريف المياه السطحية لمنطقة البحث من المرئية الفضائية الملونة ذات المقياس (1:100.000) وإستخدامها في حساب النسبة المئوية لكل من درجات التعرية الأخدودية وللأنطقة التعرؤية فضلاً عن رسم خرائط التعرية الأخدودية لتحديد أماكن وشدة درجات التعرية الأخدودية من خلال استخدام برنامج (Surfer 8).

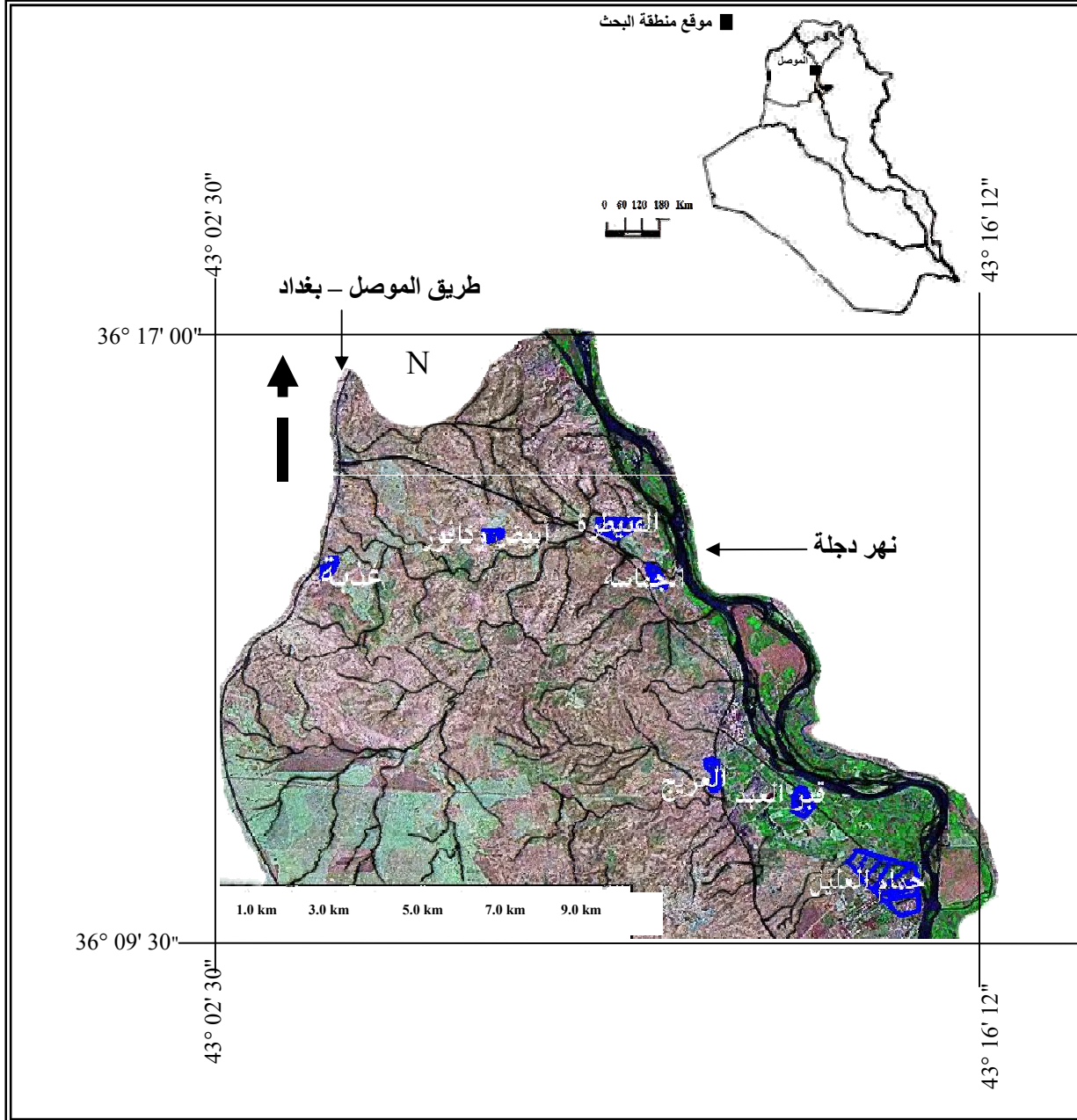
منطقة البحث

تقع منطقة البحث بين قوسي طول ($43^{\circ} 04' 22''$ - $43^{\circ} 13' 01''$) ودائرتي عرض ($36^{\circ} 15' 51''$ - $36^{\circ} 10' 10''$) والتي تقع جنوب مدينة الموصل وضمن الحدود الإدارية لمحافظة نينوى حيث تضم مساحات واسعة من الأراضي الممتدة يمين طريق موصل - بغداد وحتى نهر دجلة يتخللها عدد من القرى أبرزها (قبر العبد، العريج، القنيطرة، عذبة، أبيض وكافور، الجماسة...الخ). كما هو موضح في (الشكل 1).

تقع منطقة البحث ضمن المناطق شبه مضمونة الأمطار حيث تلعب الأمطار دوراً مهماً وكبيراً في زيادة التعرية الأخدودية بصورة عامة، ونظراً لعدم وجود محطة أنواء جوية في منطقة البحث المذكورة أعلاه فقد تم أخذ المعلومات المتعلقة بكمية الأمطار الشهرية من محطة الموصل لأنها الأقرب جغرافياً لمنطقة البحث من المحطات الأخرى خصوصاً وأن محطة حمام العليل لم تعد تعمل لحد الآن بسبب الظروف التي مر بها العراق منذ عام 2003. وقد بلغ معدل تساقط الأمطار فيها (355.9 ملم) لتسعة وعشرين سنة (الهيئة العامة للأنواء الجوية) و (الجدول 1) يوضح المعدلات الشهرية للأمطار.

الجدول 1: المعدل الشهري للأمطار (مم/شهر) لمحطة الموصل للفترة من (2008.1980)

ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1
52.3	61	63.2	40.3	15.2	1.4	0.2	0	0.3	12.4	47.3	57.9



الشكل 1 : مرئية طبيعية لمنطقة البحث.

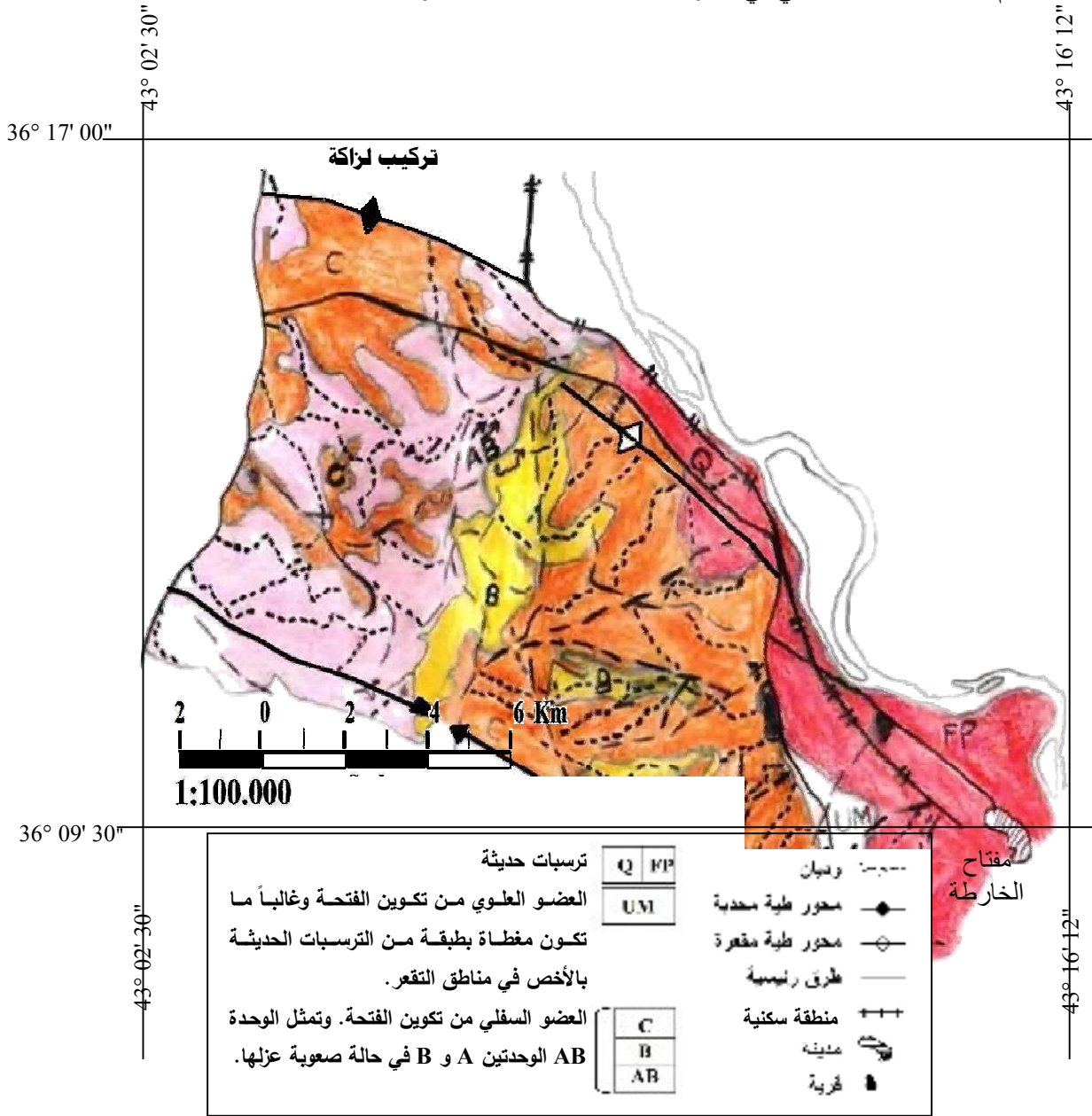
من خلال الجولة الميدانية التي قام بها الباحث لوحظ ندرة في وجود الغطاء النباتي الكثيف ما عدا أعداد قليلة من الأشجار المنتشرة بقرب مجرى نهر دجلة وعدد من بساتين أشجار الفاكهة الممتدة على جانبي الطريق المؤدي إلى ناحية حمام العليل حيث تنمو بالقرب من القرى على سبيل المثال (البساتين الموجودة في قرية قبر العبد والقنيطرة... الخ). وكذلك توجد مناطق تستخدم للرعي حيث تنمو فيها الحشائش خلال فصل الربيع فقط، فضلاً عن وجود النباتات المقاومة للجفاف مثل الشوك والعاقول، كما وتوجد في منطقة البحث أيضاً نباتات ضفاف نهر دجلة مثل القصب البردي والنعناع والثيل المائي. في حين تمتاز بعض مناطق البحث بزراعة محاصيل الخضراوات المختلفة قرب النهر مع وجود مساحات واسعة من الأراضي مزروعة بالحنطة والشعير.

أما من الناحية التكتونية فتقع منطقة البحث في الأحواض المغلقة ضمن نطاق أقدام التلال بينما من الناحية الجيومورفولوجية فمنطقة البحث تمتاز بتضاريس متباينة وطبيعة متموجة متأثرة بعوامل عديدة مثل (الأمطار، الأنهار، التغيير في الانحدار، تكتونية المنطقة الخ) (AL-Daghastani, 2007).

تحتوي منطقة الدراسة على سلاسل متوازية من المرتفعات تارةً مكونةً تلال متوسطة الارتفاع يتخللها سلسلة من المنخفضات وتارةً أخرى تلال متقطعة منفردة على سبيل المثال لا الحصر التل الواقع بالقرب من قرية أبيض وكافور. تتكون هذه التلال نسبياً من صخور ذات مقاومة عالية للتعرية وذلك لوجود الحجر الجيري بشكل رئيس الذي يمتاز في أغلب الأحيان بجروف شديدة الانحدار (جبرائيل، 1990). تحتوي منطقة البحث أيضاً على السهول الفيضية التي هي عبارة عن أراضي منبسطة تستخدم في زراعة الخضراوات المختلفة بعض المحاصيل الزراعية الأخرى. تؤثر استخدامات الأرض للأغراض المختلفة (زراعية، سكنية، صناعية... الخ) وبشكل خاص التوسع والإستغلال الزراعي السليم على المظاهر والأشكال الجيومورفولوجية المختلفة لسطح الأرض والمنتشرة في منطقة بعشيقية أو المنطوق الأخرى من تضاريس العراق (الداغستاني والعلاف، 2000؛ حجي بتي، 2002).

وكذلك فإن تأثير العوامل الرئيسة والمتمثلة بجيولوجية حوض نهر دجلة وطوبوغرافيته وعلاقتها مع المتغيرات الأخرى مثل المناخ واستعمالات الأرض والغطاء النباتي سيكون مؤشراً على كمية التصريف (الداغستاني والنيش، 2000). فضلاً عن ما ذكر أعلاه فإن عاملي التجوية والتركييب الجيولوجي يعتبران العاملين السائدين في تكوين جيومورفولوجية المنطقة (Mohi AL-Din et al., 1977). العوامل المذكورة مجتمعةً أدت إلى تكوين أشكال ووحدات جيومورفولوجية مختلفة من حيث الشكل والمنشأ و(الشكل 2) يبين الوحدات الجيولوجية المختلفة لمنطقة البحث.

استخدام معطيات التحسس النائي في التعرية الأخرودية للمنطقة المحصورة.....



الشكل 2: الخارطة الجيولوجية لمنطقة البحث عن (جبرائيل، 1990)

إستناداً إلى الخارطة الجيولوجية (جبرائيل، 1990)، المتمثلة بـ(الشكل 2) تم التعرف على الوحدات الجيولوجية لمنطقة البحث وهي:

1. الوحدة الصخرية B

توجد هذه الوحدة في الطيات المحدبة لمنطقة البحث، وهي عبارة عن أراضي صخرية جرداء تستخدم في بعض الأحيان كمراعي في الربيع.

٢. الوحدة الصخرية AB تمثل الوجدتين A و B معاً

توجد هذه الوحدة في لب الطية المحدبة بالنسبة للوحدة A أما الوحدة B فتوجد في الطيات المحدبة كما ذكر سابقاً، وتستخدم هذه الوحدة للرعي ولزراعة الشعير أيضاً.

٣. الوحدة الصخرية C

تغطي هذه الوحدة مساحات شاسعة من منطقة البحث وخاصةً (تركيب لزاكاة). وهي عبارة عن أراضي صخرية تستخدم بعض أماكن هذه الوحدة للرعي وفي زراعة محصولي الحنطة والشعير.

٤. الوحدة الصخرية UM

توجد هذه الوحدة في الأجزاء الجنوبية من منطقة البحث ولمسافات صغيرة جداً.

٥. الوحدة الصخرية FP

توجد هذه الوحدة على جانبي الطريق المؤدي إلى ناحية حمام العليل، وهي عبارة عن سهول فيضية منبسطة تستخدم في زراعة محاصيل الخضراوات المختلفة، وكذلك توجد مزارع متفرقة لأشجار العرموط والتين والرمان والزيتون.

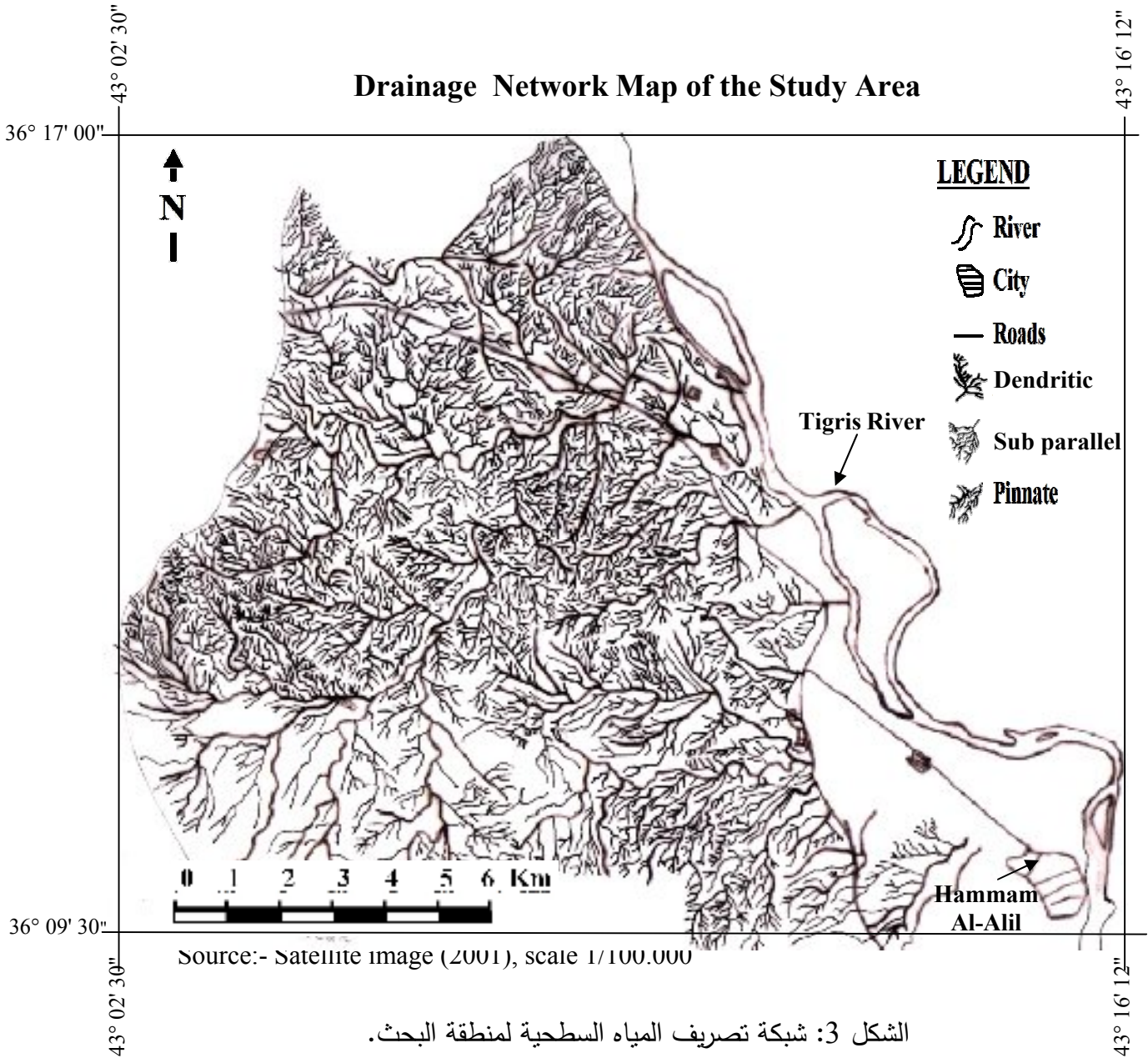
٦. الوحدة الصخرية Q

توجد هذه الوحدة ضمن المناطق القريبة من نهر دجلة، وهي عبارة عن أراضي منبسطة ذات ترسبات حديثة تستخدم في زراعة محاصيل الخضراوات وعدد من بساتين أشجار الفاكهة وكذلك عدد من الأشجار الطبيعية الممتدة على طول مجرى نهر دجلة.

مواد وطرق العمل

أستخدم في هذا البحث مرئية فضائية ملونة طبيعية بقياس (1:100.000) والمملتطة عام 2001 من قبل القمر الاصطناعي الأمريكي (ETM+) والمكونة من ثلاثة حزم هي (1, 2, 3)، وتم اقتطاع جزء من هذه المرئية في مركز التحسس النائي / جامعة الموصل. بعد ذلك أعدت خارطة شبكة المياه السطحية من المرئية الفضائية الملونة المذكورة أعلاه باستخدام التفسير البصري الأحادي لهذه المرئية حيث تم تحديد شبكة تصريف المياه السطحية لمنطقة البحث على ورق شفاف، كما مبين على (الشكل 3).

Drainage Network Map of the Study Area



الشكل 3: شبكة تصريف المياه السطحية لمنطقة البحث.

تم تقسيم الخارطة (الشكل 3) الممثلة لشبكة تصريف المياه السطحية لمنطقة البحث إلى مربعات متساوية المساحة ذات بعد (2*2) سم حيث تعادل على الأرض (4) كم²، ثم قيست أطوال الأخابيد في كل مربع باستخدام جهاز قياس المسافات الأفقية والمنحنية (Curvimeter)، وبالاعتماد على مقياس رسم الخارطة (1:100.000)، بعدها تم حساب معدل الأطوال لوحدة المساحة لكل مربع من هذه المربعات، حيث تم الاعتماد على نظام (Bergsma, 1982)، والجدول رقم (2) يضم الدرجات المختلفة للتعرية الأخرودية في منطقة الدراسة.

الجدول 2: النظام المتبع في تصنيف التعرية الأخدودية لمنطقة البحث

طول الأخدود م ² /كم	درجة التعرية
400 - 1	1
1000 - 401	2
1500 - 1001	3
2700 - 1501	4
3700 - 2701	5
4700 - 3701	6
أكثر من 4700	7

المصدر : (Bergsma, 1982)

النتائج والمناقشة

أشارت نتائج التفسير البصري الأحادي للمرئية الفضائية الملونة بمقياس (1:100.000) إلى وجود ثلاثة أنواع من أنظمة التصريف في منطقة البحث وهي (الشجري، شبه متوازي، الريشي). ويبين (الجدول 3) خمسة درجات من التعرية الأخدودية من (1-5) درجة، بعدها تم حساب المساحات المدروسة حسب درجات التعرية الأخدودية أنفة الذكر كما ميبين في نفس الجدول.

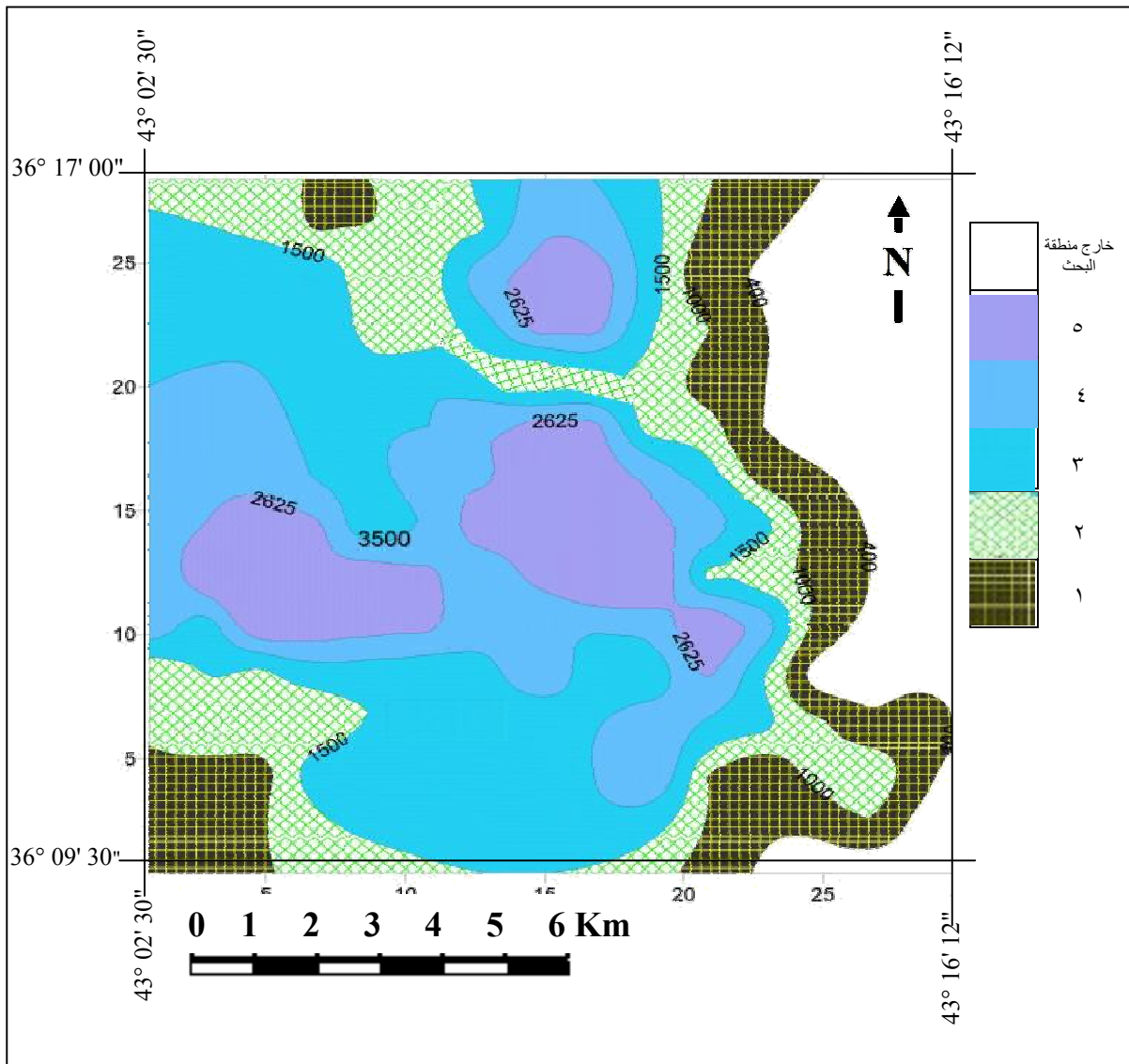
وذلك من خلال حاصل ضرب عدد الوحدات (المواقع) في مساحة كل وحدة التي هي (4) كم² نحصل على المساحة الكلية التي تمثل كل درجة من درجات التعرية هذه، إضافة إلى ما تمثله نسبة مساحة كل درجة من المساحة الكلية لمنطقة البحث.

بعد أن أكملت القياسات الواردة أعلاه تم إدخال البيانات المستحصل عليها إلى الحاسبة لكي يتم رسم الخارطة الكنتورية (الشكل 4) التي تمثل درجات من التعرية الأخدودية الخمسة بإستخدام برنامج (8 Surfer) وهذا النوع من الخرائط المنتجة تعطينا الدقة في رسم الخرائط والسرعة الفائقة في إنتاجها فضلاً عن إمكانية الإحتفاظ بها في الحاسبة وإستخدامها عند الحاجة إليها.

استخدام معطيات التحسس النائي في التعرية الأخدودية للمنطقة المحصورة.....

الجدول 3: المساحات المدروسة لدرجات التعرية الخمسة مع نسبها المئوية في منطقة البحث

النسبة المئوية %	المساحة كم ²	عدد المواقع	درجة التعرية
10.22	56	14	1
10.95	60	15	2
16.79	92	23	3
41.60	228	57	4
20.44	112	28	5
100	548	137	المجموع

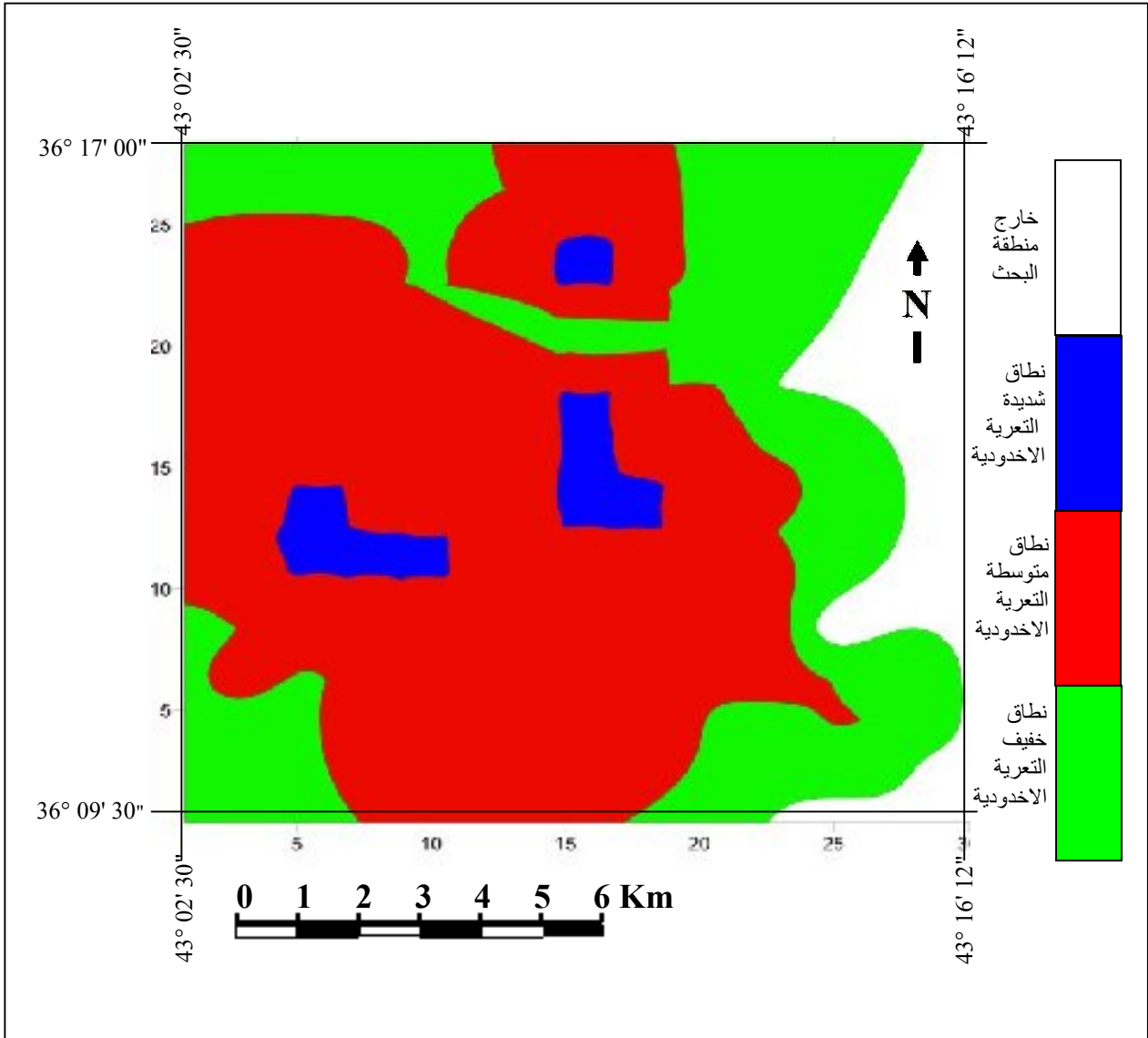


الشكل 4: خارطة التعرية الأخدودية لمنطقة البحث حسب تصنيف (Bergsma, 1982)

تم تقسيم منطقة البحث إلى ثلاثة أنطقة أخدودية كما موضح في (الجدول 4).

الجدول 4: أنطقة التعرية الأخدودية مع نسبها المئوية لمنطقة البحث.

النسبة المئوية %	نوعها	درجة التعرية
21.17	خفيفة	2، 1
58.39	متوسطة	4، 3
20.44	شديدة	5



الشكل 5: أنطقة التعرية الأخدودية لمنطقة البحث.

استخدام معطيات التحسس النائي في التعرية الأخدودية للمنطقة المحصورة.....

كما وأن الخارطة الكنتورية (الشكل 5) المعدة بإستخدام البرنامج الحاسوبي (Surfer 8) تمثل الأنطقة الثلاثة للتعرية الأخدودية لمنطقة البحث المذكورة أعلاه حيث تعكس هذه الأنطقة الخصائص التعرؤية المتباينة لمنطقة البحث. وكانت أنطقة التعرية الأخدودية كالآتي :

١. نطاق التعرية الخفيفة

يشمل هذا النطاق درجات التعرية الأخدودية (1، 2) حيث تقدر النسبة المئوية لهذا النطاق (21.17%) من مساحة المنطقة الكلية، ويشغل مساحة قدرها (116) كم² على الأرض. إستخدمت أراضي هذا النطاق في زراعة محاصيل الخضراوات ومحاصيل الحبوب (الحنطة والشعير) لتربيته التي تمتاز بالنفاذية الجيدة وتكون منبسطة (قليلة الإنحدار) حيث تقع في السهل الفيضي كما في الصورة رقم (1)، وقد تم تحديد هذه الأراضي إذ تقع في الجهة السفلى اليمنى واليسرى للمرئية الفضائية (الشكل 1).



الصورة 1: نطاق التعرية الخفيفة

٢. نطاق التعرية المتوسطة

ضم هذا النطاق درجات التعرية الأخدودية (3، 4) وبلغت النسبة المئوية لهذا النطاق (58.39%) من منطقة البحث حيث شغل مساحة قدرها (320) كم² على الأرض. ويمتاز هذا النطاق بكونه ذا انحدارات متوسطة حيث تسمح بنفاذ جزء من المياه السطحية إلى داخل التربة مما يؤدي إلى زيادة في عمق وعدد الأخاديد كما موضح في الصورة رقم (2). تستخدم أراضي هذا النطاق في زراعة عدد من بساتين الزيتون في الأراضي القريبة من بعض القرى مثل قرية القنيطرة وأبيض كافر وكذلك للرعي في فصل الربيع.



الصورة 2: نطاق التعرية المتوسطة

3. نطاق التعرية الشديدة

يشكل هذا النطاق نسبة مئوية قدرها (20.44%) من منطقة البحث، ويضم هذا النطاق درجات التعرية الأخرودية (5) ويشكل بذلك مساحة قدرها (112) كم² على الأرض. يوجد هذا النطاق في المناطق ذات الإنحدار الشديد مثل نطاق الطيات الموجودة ضمن منطقة البحث وكذلك في المناطق المجروفة حيث يكون الجريان السطحي قوي في هذه المناطق مما يؤدي إلى انجراف التربة بحيث يكون سمكها ضئيلاً جداً وانكشاف الصخور فيها إذ تكون أراضي شبه جرداء كما في الصورة رقم (3).



الصورة 3: نطاق التعرية الشديدة

الاستنتاج

١. تبين من خلال إستخدام المرئية الفضائية الملونة المأخوذة من القمر الاصطناعي الأمريكي (ETM+) بمقياس (1:100.000) قدرتها على إنتاج خارطة شبكة تصريف المياه السطحية المستخدمة في هذا البحث والتي تمتاز بكفاءتها العالية في تحديد تصاريف المياه السطحية، حيث تبين وجود ثلاثة أنواع من أنماط التصريف هي (الشجري، شبه المتوازي، الريشي).
٢. دلت نتائج التفسير البصري الأحادي للمرئية الفضائية ذاتها على أن منطقة البحث يسود فيها تأثير التعرية الأخرودية المتوسطة إلى الخفيفة حيث تمثل (79.56%) من المساحة الكلية وسبب ذلك يعود إلى طبوغرافية المنطقة من حيث تباين التضاريس وكذلك نوعية الصخور ذات النفاذية الواطئة فضلاً عن قلة الغطاء النباتي بسبب سوء إستخدام الأرض وأن معظم المنطقة تعتبر من المناطق الرديئة (Bad Land).
٣. كفاءة إستخدام البرنامج الحاسوبي (Surfer 8) في إنتاج الخرائط الكنتورية وخاصةً خرائط التعرية الأخرودية المستخدمة في هذا البحث مما أعطى دقة أكثر ووقت أقل.

المصادر العربية

- الداغستاني، حكمت صبحي والعلاف، محمد يونس 2000. التحليل الجيومورفولوجي لعناصر سطح الأرض واستخدامه في جرد الموارد الطبيعية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد في جبل بعشيقه. مجلة علوم الرافدين، المجلد 11، العدد 1، ص 116 - 129.
- الداغستاني، حكمت صبحي والنيش، فواز حميد 2000. مورفوديناميكية نهر دجلة بين سد سنحاريب والمخلط بإستخدام معطيات الإستشعار عن بعد والمعلومات الحقلية. مجلة علوم الرافدين، المجلد 11، العدد 4، ص 122 - 137.
- جبرائيل، أنطوانيت شمعون، 1990. استخدام التحسس النائي في دراسة ظاهرة الكارست في منطقة الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، مركز التحسس النائي، جامعة الموصل، العراق، 172، صفحة.
- حجي بتي، أزهر خليل، 2002. دراسة جيومورفولوجية لمنطقة القناة الأثرية الواقعة على الضفة اليسرى لنهر دجلة باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق، 104 صفحة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2000. البرنامج الوطني لمكافحة التصحر في جمهورية السودان، 155 صفحة.
الهيئة العامة للأنواء الجوية (محطة الموصل)، 1980 - 2008. معدلات، غير منشورة.

المصادر الأجنبية

- AL-Daghashtani, H. S., 2007. Geomorphic Map of Nineveh Governorate, Northwestern Iraq Using Visual Image Interpretation, Rafidian Journal of Sciences, Vol. 18, No. 1, pp. 81 - 90.
- Bergsma, E. Iko., 1982. Rainfall Erosion Surveys for Conservation Planning. ITC Jour., pp. 166 - 174.
- Mohi Al-Din, R. M., and Sissakian, V. K., and Yousif , N. S., and Amin , R. M., and Rafa, S. H., 1977. The Regional Geological Mapping of Mosul Tel Afar Area. Som. Library, Baghdad, Unpubl. Report.
- Saha,S.K. 2002. Water and Wind Induced Soil Erosion Assessment and Monitoring Using Remote Sensing and GIS, Indian Institute of Remote Sensing, Dehra Dun. 330 p.
- Vappala, P., and Asadi, S.S., and Pavani,S., and Anji Reddy, M., 2004. Remote Sensing Applications for the Management of Water and Land Resources in Rain Fed Area of Prakasam. District, Andhra Pradesh, India. Environmental Informatics Archives, Vol. 2, pp. 885 - 892.