المخاطر البيئية لظاهرة التصحر في قضاء الحضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية RS & GIS

أ.م.د. باسم إيليا هابيل م.م سعد صالح خضر عبيد
جامعة الموصل/كلية التربية الحمدانية
E- mail :s_aubaid@yahoo.com

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة حركة الكثبان الرملية والتغير الذي شهدته منطقة الدراسة خلال السنين الماضيتين ، إذ تعرضت للجفاف وانحباس الأمطار سنوات عديدة مما انعكس على طبيعة المنطقة ، وبالتالي حدوث خلل في النظم البيئية الزراعية ، من اجل الوقوف على الواقع الحالي للظاهرة التصحر وتأثيراتها على النظم الزراعية ، استخدم في هذه الدراسة تقنيات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS في معرفة التغير الحاصل في حركة الكثبان الرملية للفترة من ١٩٨٧ إلى ٢٠١٠ بالاعتماد على المرئيات الفضائية إذ تم أجراء التصنيف غير الموجة مرة والتصنيف الموجة مرة أخرى للتعرف على الغطاء الأرضي للمنطقة، وللوصول إلى بناء خارطة المخاطر البيئية التي توضح درجات المخاطر البيئية للمنطقة من اجل التعرف على شدة المخاطر البيئية التي تعرضت لها المنطقة على أساس الطبقات لعدة خرائط مشتقة داخل بيئية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، مستندين في ذلك على أدوات التحليل المكاني في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، إذ كشف البحث عن وجود ثلاثة درجات من المخاطر البيئية في قضاء الحضر تتباين من حيث شدتها إذ نجد أن مناطق الكثبان الرملية تشكل العنصر الأكثر خطورة فضلاً عن منطقة الغطاءات الرملية ثم المنطقة الواقعة بين المراعي والتربة والأراضي الزراعية.

Abstract

The Research aims to study the movement of sand dunes and the change witnessed in the study area during the years years, as exposed to drought and entrapment rain for many years, which was reflected on the nature of the region, and thus a disruption in agricultural ecosystems, in order to stand on the current reality of the phenomenon of desertification and its impacts on agricultural systems, used in this study remote sensing techniques RS and GIS to know the change in the movement of sand dunes for the period from 1987 to 2010 depending on the visualization space as it has been a classification is wave back and classification wave again to identify the land cover of the area, and access to the building map environmental risks that show degrees of environmental risks to the region in order to identify the severity of environmental hazards suffered by the region on the basis of classes for several maps derived within environmental geographic information systems GIS, basing at the tools spatial analysis in GIS techniques, as research revealed the existence of Three degrees of environmental risks in the urban district vary in intensity as we find that the areas of the sand dunes are the most dangerous element as well as the sandy Alguetaouat area and the area between the pasture, soil and agricultural land.

المقدمة

يعد التصحر Desertification من اخطر المشكلات البيئية التي يواجهها الإنسان في العصر الحديث في مختلف البيئات الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة، وذلك لارتباطها بالإنسان وحاجته المتزايدة إلى الغذاء ،اذ يعد التصحر مشكلة بيئية يعود بعضه إلى التكون البيئي والبعض الآخر إلى ممارسات الإنسان الخاطئة والجائرة في بيئته. ويتضح ذلك من خلال ما ذهب إليه المهتمون بالتصحر إلى وصف التصحر على انه اخطر حالة من حالات التحدي التي تواجه الإنسانية ، ومما يزيد من خطورتها إنها جاءت نتيجة للنشاطات البشرية التي امتدت لتحدث خللاً في التوازن البيئي الطبيعي [١] ، وتؤثر مشكلة التصحر على البيئة بشكل عام والتربة بشكل خاص بوصفها الوسط الذي تحدث فيه تلك المشكلة ، مما يؤدي إلى التأثير على الزراعة والإنتاج الزراعي ، كونها تحتوي على المغذيات الضرورية لنمو النباتات التي تتأثر كميتها ونوعيتها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ، ومن ثم بروز مشكلة تصيب التربة بوصفها مورد طبيعي ، حيث لا تستطيع التربة كنظام بيئي طبيعي تحمل هذا الخلل مما ينجم عنه ضعف في توازنها ومن ثم تدهورها وتصحرها.

تُعد خرائط العناصر البيئية الحساسة للمخاطر ذات اهمية كبيرة للتعرف على السطح بوصفها خطوة أولية لتقييمها لأغراض الاستعمال في اختيار الموضع الأمثل لاي منطقة، كما ان تحديد مدى تاثير الاراضي المجاورة على الاستعمال بخاصة في منطقة البحث التي تعد من المناطق ذات الانزلاقات الارضية بانواعها المختلفة [٢] . ورغم تعدد المفاهيم التي تناولت موضوع التصحر نبرز بعضاً منها ، اذ يعرف التصحر أيضاً بأنه (تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ودون الرطبة الجافة وهو في الغالب ناتج عن التاثير البشري المعاكس) (٣). كما عرف التصحر بأنه تحول الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية في المناطق شبه الجافة إلى صحراء غير منتجة بسبب الجفاف المستمر عدة سنوات أو بفعل استغلالها بصورة غير منتظمة ومفرطة أو تكون الكثبان الرملية وتراكم الأملاح[٤] .

مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في كشف درجات المخاطر البيئية لظاهرة التصحر من اجل بناء خارطة المخاطر للواقع الحالي ، وما يمكن ان ينتج عن توسع حركة التغير للظاهرة المدروسة ثم الحد من مخاطر هذه الظاهرة بالاعتماد على نتائج التحليل الكمي المستخرجة من المرئيات الفضائية والتقنيات الجغرافية.

أهمية البحث

تكمن مشكلة البحث في دراسة المخاطر البيئية لظاهرة التصحر كونها تشكل خطراً بيئياً يهدد الغطاء النباتي والاستخدام العمراني على حداً سواء وذلك من خلال حركة الكثبان الرملية ، وقد جاء هذا البحث لتقييم مخاطر ظاهرة التصحر ومنها حركة الكثبان الرملية وتغير الغطاء الأرضي معتمدين في ذلك على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من اجل الوقوف على الواقع الحالي لهذه الظاهرة.

منهجية البحث

يستند البحث الحالي على المنهج التحليلي الكمي الذي يعتمد على تحليل صور الأقمار الصناعية حيث يعتمد على أحداث الطرق التقنية في حساب التغيرات المكانية لظاهرة التصحر من مراقبة التغير في حركة الكثبان الرملية والأراضي الزراعية والمراعي والتربة وغيرها من أصناف الغطاء الأراضي . ثم الخروج ببعض الخرائط الطبيعية ذات العلاقة لبناء خارطة المخاطر البيئية .

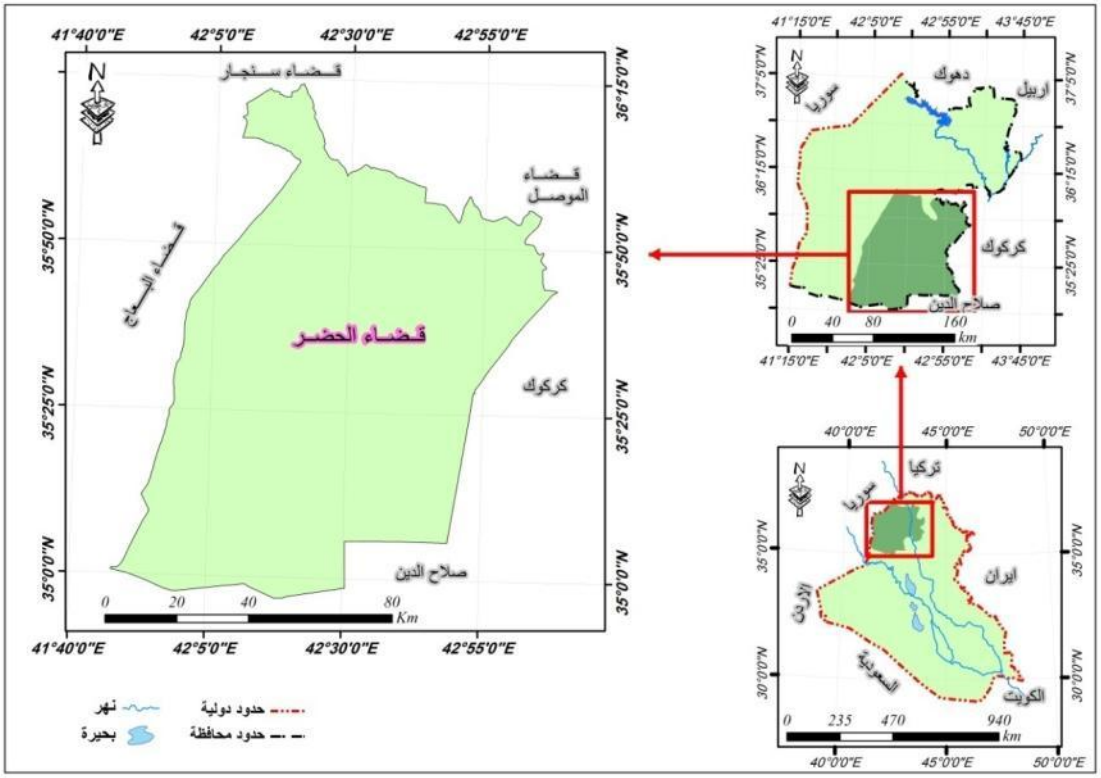
الموقع والمساحة

يقع قضاء الحضر احد أقضية محافظة نينوى في الجزء الجنوبي منها وتبلغ مساحة (٩٦٣٣ كم^{٢}) ، ويقع القضاء احداثياً بين خطي طول(ً ٠ ٌ ٤٥ ٌ ٤١ و ً ٢٢ ٌ ٠٩ ٌ ٤٣) و بين دائرتي عرض(ً ٥٢ ٌ ١٦ ٌ ٣٦ و ً ٢٢ ٌ ٥٤ ٌ ٣٤) يحده من الشرق قضاء الموصل ومن الشمال الغربي قضاء سنجار أما من جهة الغرب فيحده قضاء البعاج بينما يحده من جهة الجنوب محافظة صلاح الدين ومن الشرق محافظة كركوك . **الخارطة (١).**

أسلوب العمل ومناقشة النتائج

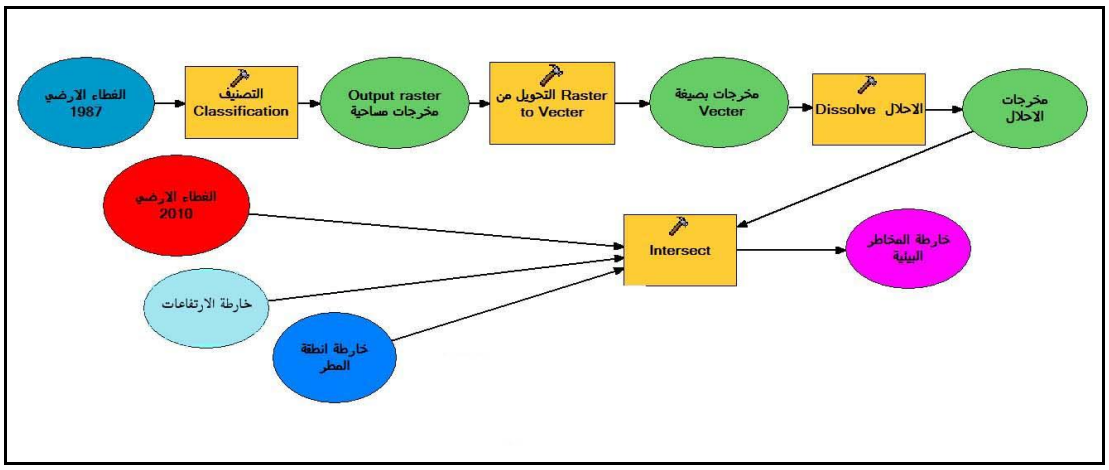
يستند البحث الحالي على معالجة وتصنيف وتحليل المرئيات الفضائية بهدف الكشف عن التغير في حركة الكثبان الرملية في قضاء الحضر ، إذ تم استخدام مرئيتن الأولى لسنة ١٩٨٧ التابعة للقمر الصناعي MSS-EarthSat وبدقة تميز مكاني ٥٧ متر والمكون من اربعة حزم طيفية، والثانية ملتقطة في سنة ٢٠١٠ للقمر الصناعي Landsat 7 ETM وبدقة تميز مكانية ٣٠ متر والمكونة من سبعة حزم طيفية . إذ تم تصميم Model في برنامج إذ تم تصميم Model في برنامج ArcGis V.9.3 من اجل إجراء عمليات التصنيف والتحويل من الصيغة Raster إلى Vecter ثم إجراء عمليات الإحلال داخل الموديل المصمم للخروج بخارطة التصنيف للواقع الحالي للغطاء الأرضي ثم مرت مرحلة الموديل Model في بناء خارطة المخاطر البيئية بقضاء الحضر .

الخارطة (١) الموقع الجغرافي والاحداثي لمنطقة الدراسة



بالاعتماد على خارطة العارق الادارية ن بمقياس ١١٠٠٠٠٠٠\١ بغداد ، ط٢، ٢٠٠٣

شكل (١) مخطط بناء النموذج لخارطة المخاطر البيئية



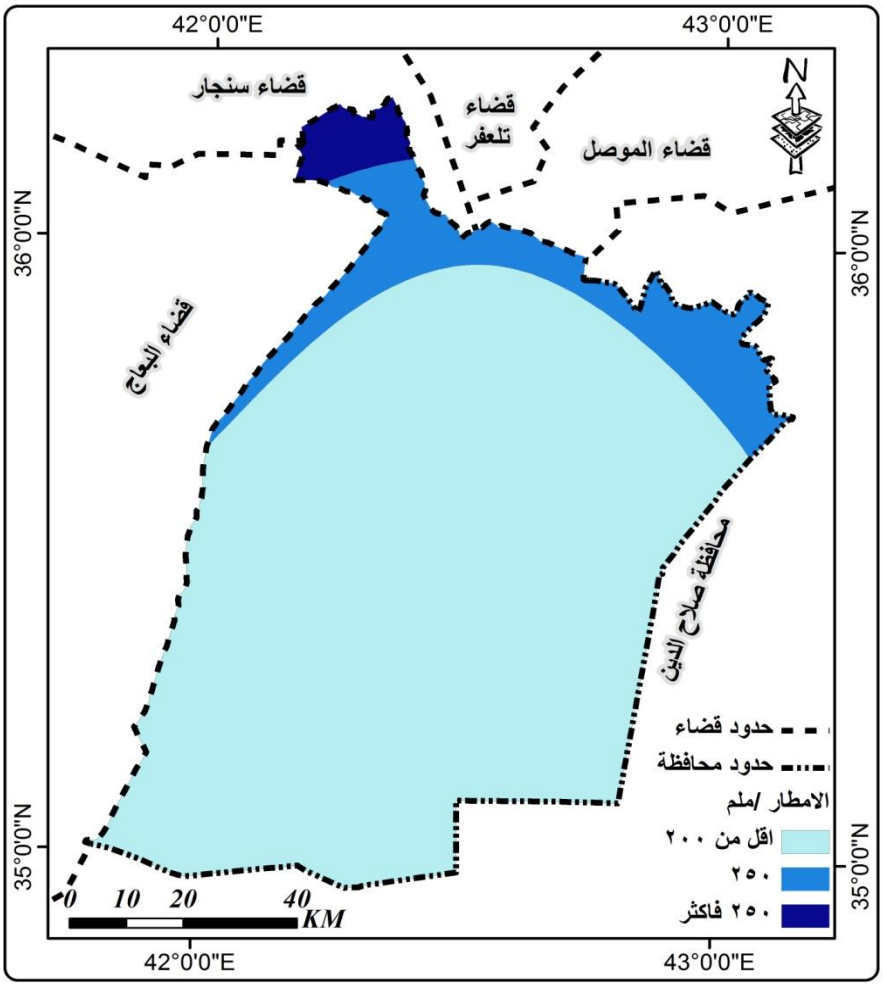
خارطة انطقه الأمطار

تتميز منطقة الدراسة بتذبذب كمية الأمطار الساقطة فيها لوقوعها ضمن المنطقة غير مضمونة الأمطار مما يشكل عائقاً أمام نمو المحاصيل الزراعية وخاصة الحبوب منها ، كما تمتاز بقلة معدلات الأمطار الساقطة فيها وقد اعتمدت الدراسة على معدلات الأمطار الساقطة باجراء عملية الاستكمال

Interpolation (١٢) محطة باستخدام الامتداد (Geostatistical Analysts) في برنامج ArcGIS 9.3. تم من خلالها تقسيم خارطة انطقة المطر إلى ثلاثة انطقة مطرية وكالاتي :

١. النطاق الأول : ويشمل الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة اذ تبلغ كمية الأمطار الساقطة فيه ٢٥٠ ملم فأكثر.
٢. النطاق الثاني : ويشمل الأجزاء الشرقية والشمالية والغربية من المنطقة وتبلغ كمية الامطار الساقطة في هذه الاجزاء ٢٥٠ ملم.
٣. النطاق الثالث: ويشمل الاجزاء الوسطى من المنطقة والتي تقل كميات الامطار فيها عن ٢٠٠ ملم . كما في خارطة (٢).

خارطة(٢) انطقة المطر في قضاء الحضر



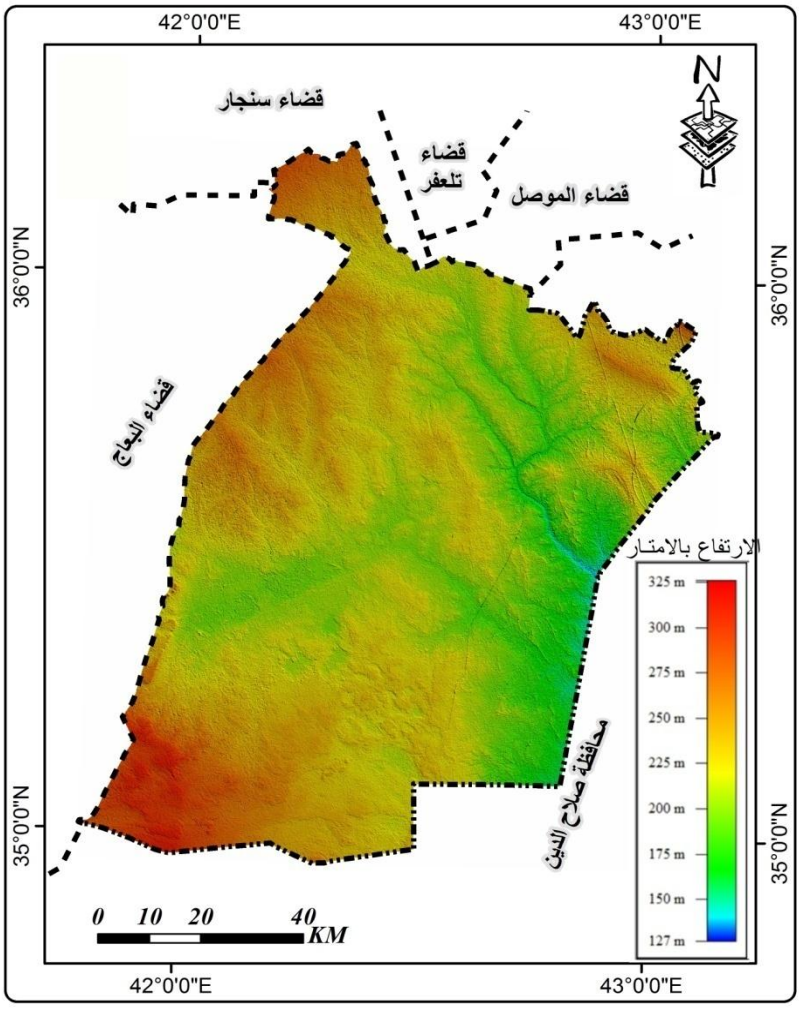
بالاعتماد على محطات مناخية لمحافظة نينوى وبرنامج ArcGIS 9.3.

نموذج الارتفاع الرقمي لتحديد التضاريس

يعد نموذج الارتفاع الرقمي (Digital Elevation Model) احد الوسائل المهمة والتطبيقات الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية ، اذ ان نموذج الارتفاع الرقمي والمعتمد على صور الفضائية ونظام التوقيع العالمي والخرائط الرقمية وحتى الخرائط الطوبوغرافية المصححة تهيئ قياسات وتحاليل ونتائج

دقيقة عند استخلاص المعلومات في تحديد الاراضي والارتفاعات وتوزع النبات الطبيعي [٥] اذ يظهر في المنطقة انواع عديدة من النباتات الصحراوية التي تنمو في فصل الصيف مثل الشوك والخرنوب والسلماس وغيرها حيث يتضح ذلك من خلال برنامج Falsh Erath2011 وملاحظات حقلية للمنطقة .

خارطة (٣) ارتفاع التضاريس

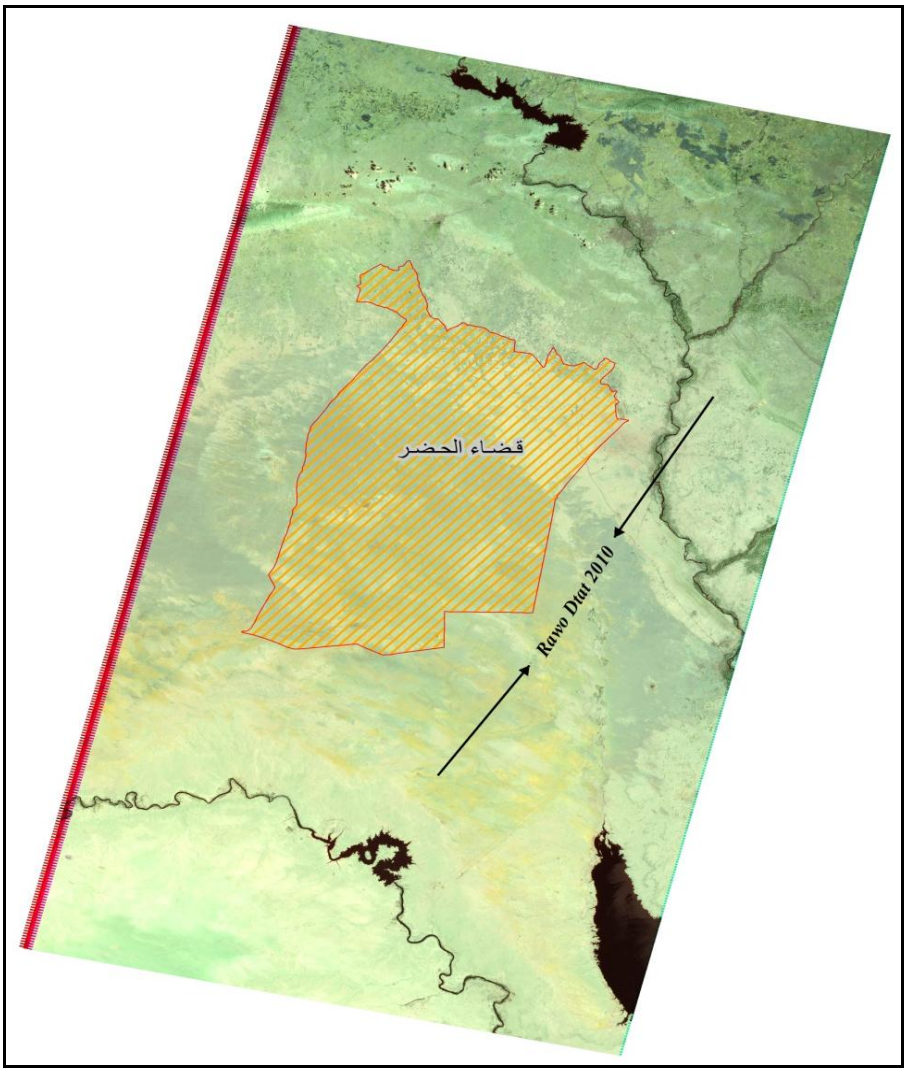


تحليل الغطاء الأرضي

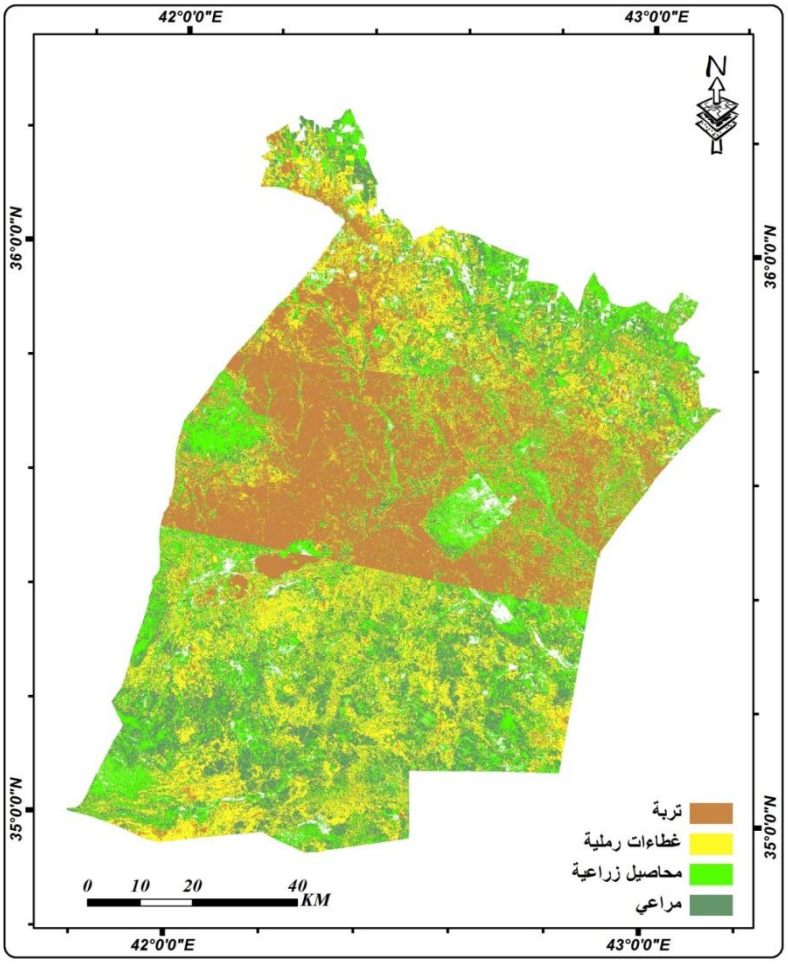
يتم رصد ومراقبة التصحر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS بالاعتماد على الصور الفضائية الناتجة من مستشعرات عالية التمييز المكاني والتي تحدد من خلالها المناطق المتأثرة بالتصحر ، وفقا لحجم الأشعة المنعكسة ضمن مجالات طيفية . كما يمكن مراقبة التصحر والجفاف من خلال التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي ونوعيته وحساب مساحات التغيير وبما يسمى Change detection . ويمكن مراقبة حركة الكثبان الرملية أيضا" بالاعتماد على الشكل والنمط وشدة الانعكاس الطيفي والتعاقب الزمني للمعطيات الفضائية (٦) اعتماد على المرئيات الفضائية الرقمية في دراسة ومراقبة حركة و زحف الكثبان الرملية اذ تم اجراء التصنيف غير الموجة Unsupervised والتصنيف الموجة Unsupervised للمرئيات الفضائية لمعرفة خصائص الغطاء

الارضي ثم اشتقاق الكثبان الرملية منها للفترتين ، تم عمل الموزائيك Mosaic للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة من اجل استقطاع المرئية وفق الحزم المعتمدة في تصنيف الغطاء الارضي كما في الشكل الاتي .

الشكل (٢) عمل الموزائيك واستقطاع المرئية



خارطة (٤) الغطاء الأرضي لسنة ١٩٨٧

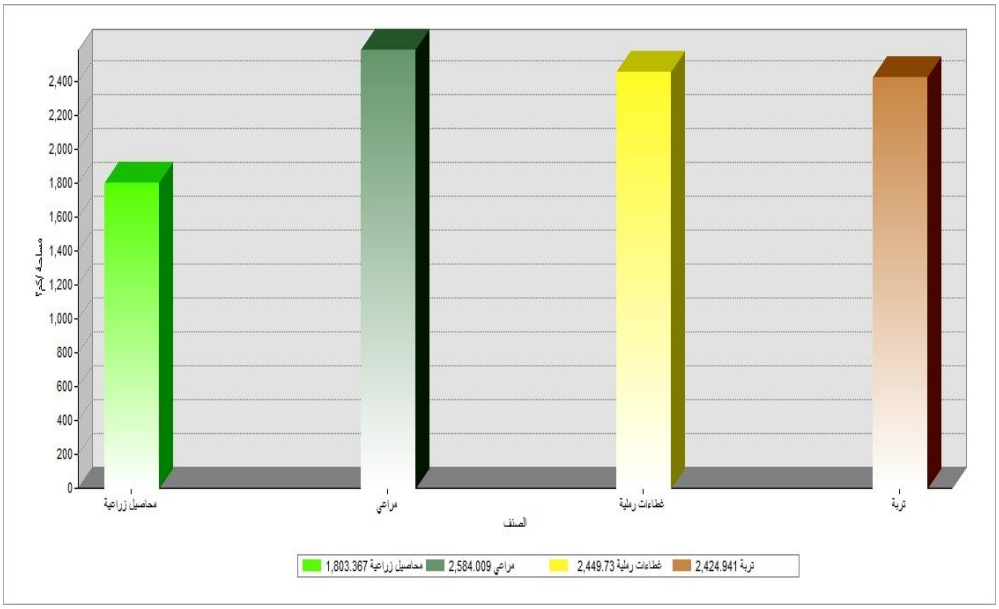


جدول (١) مساحات الغطاء الأرضي لسنة ١٩٨٧

الصنف	المساحة	النسبة
محاصيل زراعية	2174	22.57
مراعي	2584.01	26.83
غطاءات رملية	2449.73	25.43
تربة	2424.94	25.18
المجموع	9632	100

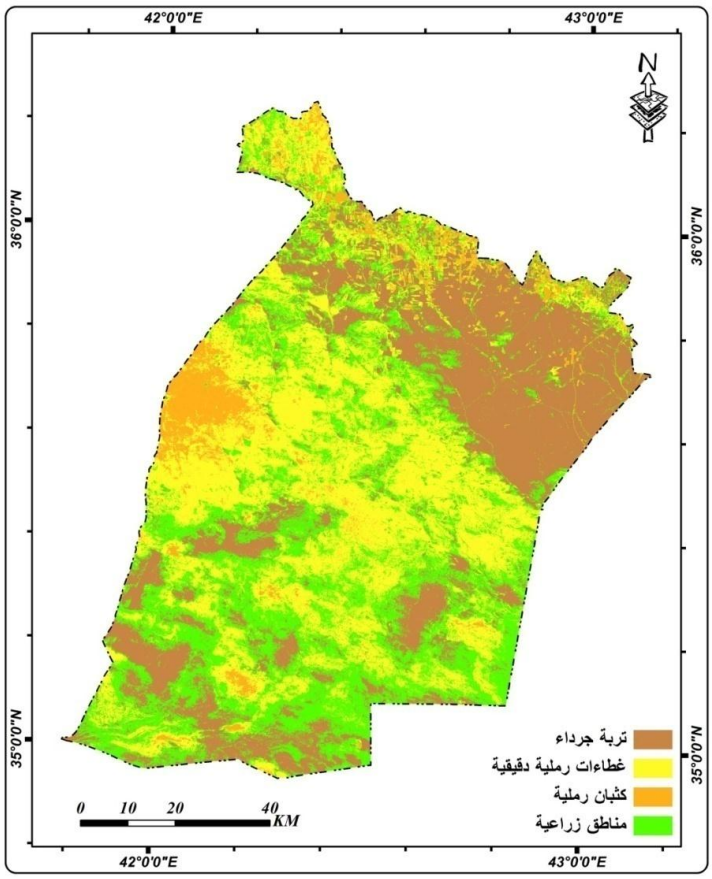
يتضح من الخارطة (٤) والجدول (١) ان مساحة المحاصيل الزراعية بلغت 2174 كم^{٢} وبنسبة 22.57 % من مساحة الغطاء الارضي انذاك بينما بلغت مساحة المراعي ٢٥٨٤.٠١ كم^{٢} ومثلت الغطاءات الرملية بغلت ٢٤٤٩.٧٣ كم^{٢}وبنسبة ٢٦.٤٥% من مجموع مساحات ونسب الغطاء الارضي لسنة ١٩٨٧ بنما بلغت مساحة التربة ٢٤٢٤.٩٤ كم^{٢} ونسبة ٢٦.١٨ % وبذلك تصل مساحة الغطاء الارضي الكلية ٩٦٣٢ كم^{٢} وبنسبة مئوية بلغت ١٠٠% .

الشكل (٢) التباين في مساحة الغطاء الارضي لسنة ١٩٨٧



بينما زادت مساحة ونسب الكثبان الرملية في سنة ٢٠١٠ كما في الخارطة (٥) التي تبين اصناف الغطاء الاراضي والكثبان الرملية وهذا يبين ان الغطاء الرملي تراكم وتطور خلال الفترة الممتدة من ١٩٨٧-٢٠١٠ مما ساعد على توسع المساحة التي غطتها الكثبان الرملية وهذا ناتج عن السنوات الجافة التي تعرض لها القضاء .

خارطة (٥) أصناف الغطاء الأرضي لسنة ٢٠١٠

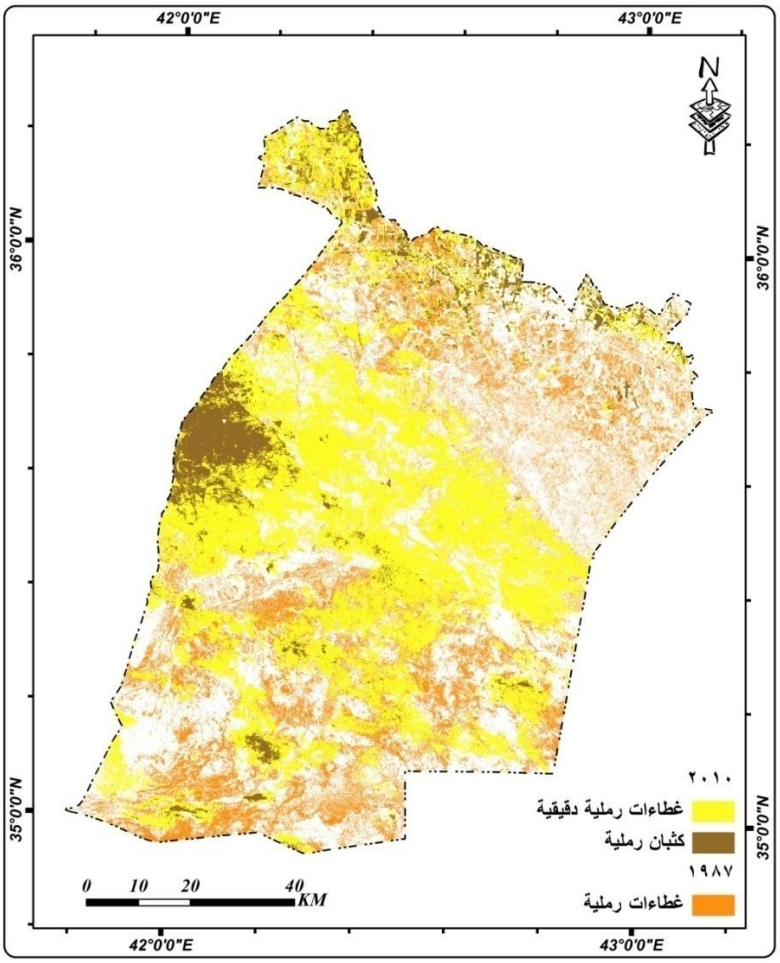


يتبين من الخارطة أعلاه ومن الجدول (٢) ان هناك تبيان واضح في حركة الكثبان الرملية والغطاءات الرملية ومساحتها في سنة ٢٠١٠ وهو مايفوق مساحتها في سنة ١٩٨٧ بفارق سنوي يصل الى ١٣% من مساحة الغطاء الارضي للفترة المدروسة وعليها تم الخورج بخارطة التغير التي توضح حركة الكثبان الرملية بين السنتين كما في الخارطة (٦)

الجدول (٢) مساحة الغطاء الارضي

الصنف	المساحة كم٢	النسبة %
كثبان رملية	554.81	5.76
غطاءات رملية دقيقية	3214.08	33.37
مناطق زراعية	3013.62	31.28
تربة جرداء	2850.40	29.59
المجموع	9632	100

خارطة (٦) التغير في الكثبان الرملية والغطاءات للسنة ١٩٨٧-٢٠١٠

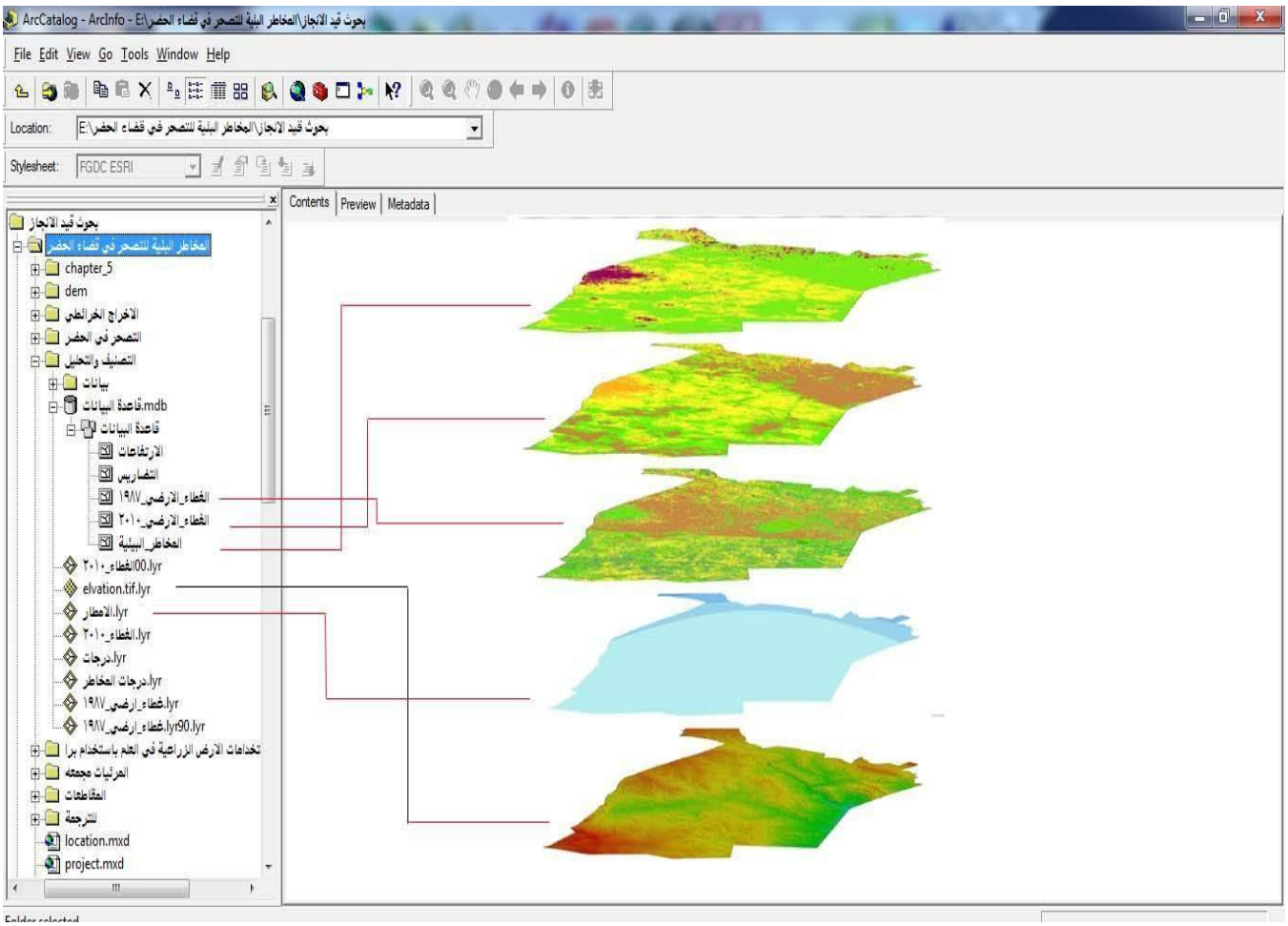


درجات المخاطر البيئية

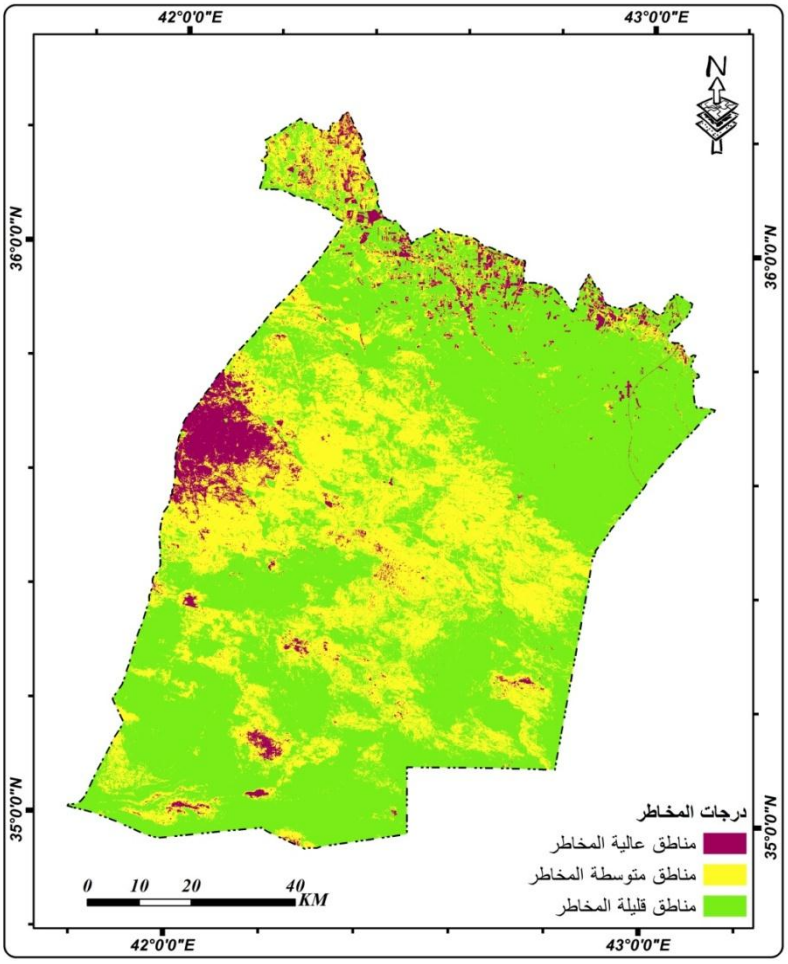
تم اعداد خارطة المخاطر البيئية بالاعتما على مجموعة من الطبقات بحيث تمثل كل طبقة خطرا طبيعيا مؤثرا في بيئة المنطقة وفق طبيعة الاراضي ، ومعرفة التكرار الزمني وابعادها ونتائجها قديما وحالياً و التنبؤ في حدوثها مستقبلاً وتحديد مواضعها، اما المخاطر البيئية التي تنتج بفعل انماط استخدام الارض غير المخطط الذي يؤدي الى وقف حدوث تنمية مستقبلية بفعل العمليات التي تمارس من قبل الاهالي والجهات الحكومية والتي لاتتبع برامج تنموية مدروسة، فتؤدي الى حدوث ضغط على المناطق البيئية وبخاصة الزراعية والغابية منها [٧] .

اذ تم تحديد درجة المخاطر البيئية لحركة الكثبان الرملية بالاعتماد على ادوات التحليل المكاني وفق نموذج الدراسة وذلك بانشاء قاعدة بيانات جغرافية [٨] لمتغيرات الدراسة وبشكل طبقات Layers ثم تمت عملية المعالجة Geoprocessing وكما في الشكل الاتي

الشكل (٣) قاعدة البيانات المعدة لمنطقة الدراسة



خارطة (٧) المخاطر البيئية في منطقة الدراسة



يتبين من الخارطة ان درجات المخاطر البيئية في قضاء الحضر تنقسم الى ثلاثة اقسام هي:

١. مناطق عالية المخاطر وتمثل الاجزاء الغربية والشمالية الغربية من المنطقة فضلاً عن مناطق متناثرة في الجزء الجنوبي من المنطقة وتمثل مناطق الكثبان الرملية التي ظهرت في التصنيف لسنة ٢٠١٠ اذ بلغت مساحتها نفس مساحة الكثبان الرملية لنفس الفترة الزمنية وللسنة ذاتها.

٢. مناطق متوسطة المخاطر وتمثل نسبة ٣٣.٤ % من مساحة المنطقة وتتركز في الاجزاء الوسطى والجنوبية بشكل كبير فضلاً عن اجزاء في الجهات الشمالية من المنطقة

٣. مناطق قليلة المخاطر وتشكل هذه المناطق المساحة المتبقية من المنطقة وتمثل نسبة ٦٠.٩% من مساحة المنطقة المتبقية وهذا مايدل على ان نسبة ٤٠% من المنطقة هي مناطق ذات مخاطر بيئية شديدة ، اذ نجد في هذه المناطق مجمعات سكنية فضلاً عن اراضي زراعية متناثر قليلة.

الاستنتاجات

١. يمكن كشف العلاقات المكانية المتبادلة بين العناصر الجغرافية مع بعضها لاجل الوصول الى تصميم خرائط الوحدات الارضية والتي تعد مؤشرا لدرجات المخاطر البيئية اعتماد على ادوات التحليل في بناء الخرائط المركبة ، حيث تساعد الطبقات على تصميم أنموذج جغرافي عن المخاطر البيئية التي تتعرض المنطقة في نظم المعلومات الجغرافية.

٢. كشف البحث عن التغير السريع في حركة واتجاه الكثبان الرملية في المنطقة مما يدل على درجة المخاطر البيئية اذ تبلغت قيمة الفارق السنوي للفترة الممتدة من ١٩٨٧-٢٠١٠ ١٣% ، ووضع الخطط المستقبلية للحد من هذه المخاطر .

٣. التباين في درجات المخاطر البيئية يعكس طبيعية المنطقة من حيث حركة واتجاه الكثبان الرملية ومدى التغير الذي حصل في اخر تغير في الغطاء الارضي مما يضفي عليها اثار سلبية لا تخدم الواقع الحالي اذ بلغت المناطق المتوسطة المخاطر البيئية فيها ٣٣.٤ % بينما بلغت المناطق الشديدة المخاطر ٦٠.٩% من درجات المخاطر البيئية حسب التصنيف العالمي ITC .

٤. كشف البحث عن قدرة نظم المعلومات الجغرافية في الوصول الى خارطة تتلائم مع الواقع الحالي للمخاطر البيئية مما يؤكد اهمية هذه التقنيات في الوقوف على طبيعة الاثار السلبية التي تتعرض لها البيئية.

المصادر

(١)عبدالقادر مصطفى المجيثي وعبد الرزاق محمد البطيحي ، التصحر مفهومة وانتشاره المكاني وأسبابه ونتائجه وسبل مكافحته ، الجزء الاول ، ط١ ، الجامعة المفتوحة ، طرابلس ، ١٩٩٩ ، ص٢٤.

(٢) يحيى عيسى فرحان، التطبيق الهندسي للخرائط الجيومورفولوجية، نشرة دورية لقسم الجغرافية، جامعة الكويت، كانون الثاني،١٩٨٠، ص ٢٧ .

(٣)الأمم المتحدة ، "حالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر" ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، الدورة الاستثنائية الثالثة ، نيروبي ، كينيا ، ٣ . ٥ شباط ١٩٩٢ .

(٤) فليح حسن هادي الطائي ، "واقع التصحر في الجمهورية العراقية وطرق مكافحته ، الندوة العربية الأولى لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر " ، مجلس الدراسة العلمي والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، بغداد ،/ ١٤ . ٢٢ ت١ ، ١٩٨٤ ، ص ١.

(٥) هالة محمد سعيد وخلود علي هادي ، اهمية دراسة نموذج الارتفاع الرقمي DEM وتطبيقاته المختلفة ، مجلة ديالى ، العدد الثالث والاربعون ، ٢٠١٠ ، ص ١٧٥.

(٦) جميل طارش العلي و علي حمضي ذياب وقاسم محمود السعدي ، تحديد مناطق التصحر باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة المثنى ، مجلة اوراك للابحاث العلمية ، المجلد ٣ ، عدد ٣ ، تشرين الاول ، ٢٠١٠، ص ١٨.

(٧) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط١، ٢٠٠١، ص ٢٢٢.

(8) Bob Booth, Andy MacDonald, Building Geodatabases Tutorial, ArcGIS, Printed in the United States of America, ESRI , 2006, p.2.