استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة مظاهر التصحر للفترة (2000 _ 2013) (جزيرة محافظة نينوى انموذجاً)

م.م. محمد طارق حامد العبيدي & م.م. مهند حمدون جرجيس

Muhanad84h@gmail.com Mtarq1868@gmail.com

جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية/ قسم الجغرافية

تاريخ التسليم:2018/10/1
تاريخ القبول: 1/ 2018/12

الخلاصة:

يهدف البحث الى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة مظاهر التصحر للفترة 2000 _ 2013 في جزيرة محافظة نينوى ، اذ تم تصميم خريطة للغطاء الارضي لسنة (2000) و (2013) وتصنيفها و تحليلها باستخدام التقانات الجغرافية المعاصره ، اذ صنف الغطاء الارضي لسنة 2000 الى خمسة اصناف : (الغطاء النباتي ، الاراضي الجرداء ، رواسب ريحية ، كثبان رملية ، اراضي ملحية) اذ بلغت مساحة كل صنف (4830,26 ، 5804,29 ، 9885,52 ، 5506,82 ، 500,11) كم2 على التوالي وبنسبة مقدارها

(17,86 ، 21,46 ، 36,55 ، 20,36 ، 1,85 %) على التوالي ، بينما زادت مساحة ونسب مظاهر التصحر في سنة 2013 مما ادى الى انتشارها في منطقة الدراسة ، أذ شكلت الاصناف (الغطاء النباتي ، الاراضي الجرداء ، رواسب ريحية ، كثبان رملية ، اراضي ملحية) مساحة بلغت (2023,24 ، 6343,52، 10253,53 ، 7398,41 ، 800,20) كم2 على التوالي وبنسبة مقدارها (7,48 ، 7,48 ، 37,91 ، 27,35 ، 2,96 %) على الترتيب من مجموع نسب الغطاء الارضي لسنة 2013 . ومن خلال النتائج كشفت الدراسة عن وجود تغيرات واضحة في سيادة مظاهر التصحر في منطقة الدراسة ، كما توصلت الدراسة الى إنشاء طبقات جيومعلوماتية وتصميمها وبناؤها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية التي من خلالها تم تصميم خريطة لدرجات مخاطر التصحر بالاعتماد على انموذج التحليل المكاني للوصول الى عدة استنتاجات و توصيات لمعالجة تفاقم مظاهر التصحر في منطقة الدراسة والتي لابد من وضع الخطط الكفيلة للحد من اثارها السلبية .

الكلمات المفتاحية : تقنيات الاستشعار , مظاهر , التصحر, المعلومات

The use of Remote Sensing techniques in studying the manifestations of desertification for the period (2000 – 2013)
" Nineveh Governoratés Island as a model"

assistant teacher
Mohamed Tariq Hamid Al-Obeidi
Mtarq1868@gmail.com

assistant teacher
Muhannad Hamdoon Jarjees
Muhanad84h@gmail.com

Mosul University/College of Education for Human Sciences/Geography Department

delivery date:1/10/2018
Acceptance Date:1/12/2018

Abstract

The research aims to use remote sensing techniques in the study of the manifestations of desertification for the period 2000 - 2013 in the (Nineveh Governoratés Island as a model) . A map of the earth cover (2000) and (2013) is designed, classified and analyzed using contemporary geo-technology , As the land cover is classified for the year 2000 to five categories: (Vegetation, arid land, wind deposits, sand dunes, saline areas) The total area of each category was got to (4830,26, 5804,29, 9885.52, 5506.82, 500.11) km2 respectively (17.86, 21.46, 36.55, 20.36 and 1.85%) respectively, While the area and proportions of manifestations of desertification increased in 2013, which led to its spread in the study area, The areas (vegetation cover, barren land, wind deposits, sand dunes, saline areas) constituted (2023,24, 6343.52, 10253.53, 7398.41, 800.20)2 km respectively (7,48, 7,48, 37.91, 27.35, 2.96%), respectively, of the total land cover ratios for 2013 . The results revealed that there were clear changes in the prevalence of desertification in the study area, The study also found the establishment of geological layers and their design and construction using geographic information systems through which a map of the degrees of desertification risk was designed based on the spatial analysis model to reach several conclusions and recommendations to address the worsening manifestations of desertification in the study area .

Key words: sensor techniques, manifestations, desertification, information

المقدمة

1- هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الموسومة " استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة مظاهر التصحر للفترة (2000 _ 2013) في جزيرة محافظة نينوى " الى :

1- التصنيف المكاني لمظاهر التصحر وتحديد المناطق الفعلية التي تاثرت بالظاهرة باستخدام الخرائط والمرئيات الفضائية .

2- تصميم خريطة لمظاهر التصحر في منطقة الدراسة بالأعتماد على أنموذج (MODEL) مكون من طبقات جيومعلوماتية لمظاهر التصحر .

2- مشكلة البحث :

تتركز مشكلة البحث على بروز مظاهر التصحر في المنطقة ، لذا فمشكلة الدراسة تدور حول مجموعة من الاسئلة التالية :

هل هناك تباين مكاني لمظاهر ودرجات مخاطر التصحر في منطقة الدراسة ؟

هل هناك توسع وتغير في مساحات ونسب مظاهر التصحر في منطقة الدراسة ؟

3- مبررات الدراسة :

انطلقت الدراسة من المبررات الآتيه :

1- عدم توافر دراسة تفصيلية عن مشكلة التصحر أو عن مظاهرها في منطقة الدراسة .

2- أن اهتمام العديد من الدول ومراكز البحوث والباحثين المختصين بدراسة مشكلة التصحر دفع الباحث الى دراسة هذه المشكلة بوصفه باحثاً ودراسة هذه المشكلة دراسة جغرافية وتصنيف مظاهرها اعتماداً على التقانات المعاصرة .

3- تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في بناء طبقات جيومعلوماتية ، لإنشاء قاعدة بيانات لمظاهر التصحر بغية رصد ومراقبة التغير الحاصل في الغطاء الأرضي

4- اعداد انموذج (MODEL) لتصميم خريطة درجات التصحر في منطقة الدراسة وامكانية استخدامه ضمن مناطق اخرى تعاني من نفس المشكلة قيد الدراسة .

4- فرضية البحث :

تنطلق الدراسة من الفرضيات الآتية :

1- أن منطقة الدراسة تتعرض لشتى مظاهر التصحر .

2- تمكن تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من تفسير وتصنيف الغطاء الأرضي، وتصميم خريطة درجات مخاطر التصحر .

3- أصبحت منطقة الدراسة تعاني من مشكلة بيئية خطيرة يمتد تأثيرها الى المناطق المجاورة .

5- منهجية البحث :

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ من الجزئيات الى الكليات معتمداً المنهج التحليلي العلمي في تحليل البيانات الاحصائية واستخدام المعادلات الرياضية واظهار العلاقات والترابط بين العوامل البشرية والطبيعية وتفاعلهما معاً في تكوين مظاهر التصحر في منطقة الدراسة ، إذ تم تعزيز الدراسة بالرجوع الى :

1- اعتمدت الدراسة على تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف وتحليل الغطاء الارضي لتحديد مظاهر التصحر في منطقة الدراسة ومراقبة التغير الحاصل خلال الفترة (2000-2013)، ثم الخروج ببناء انموذج لتصميم خريطة للمخاطر البيئية في منطقة الدراسة باستخدام برنامج (ERDAS IMAGE 9.2) (ARC GIS 9.3) .

6- هيكلية البحث

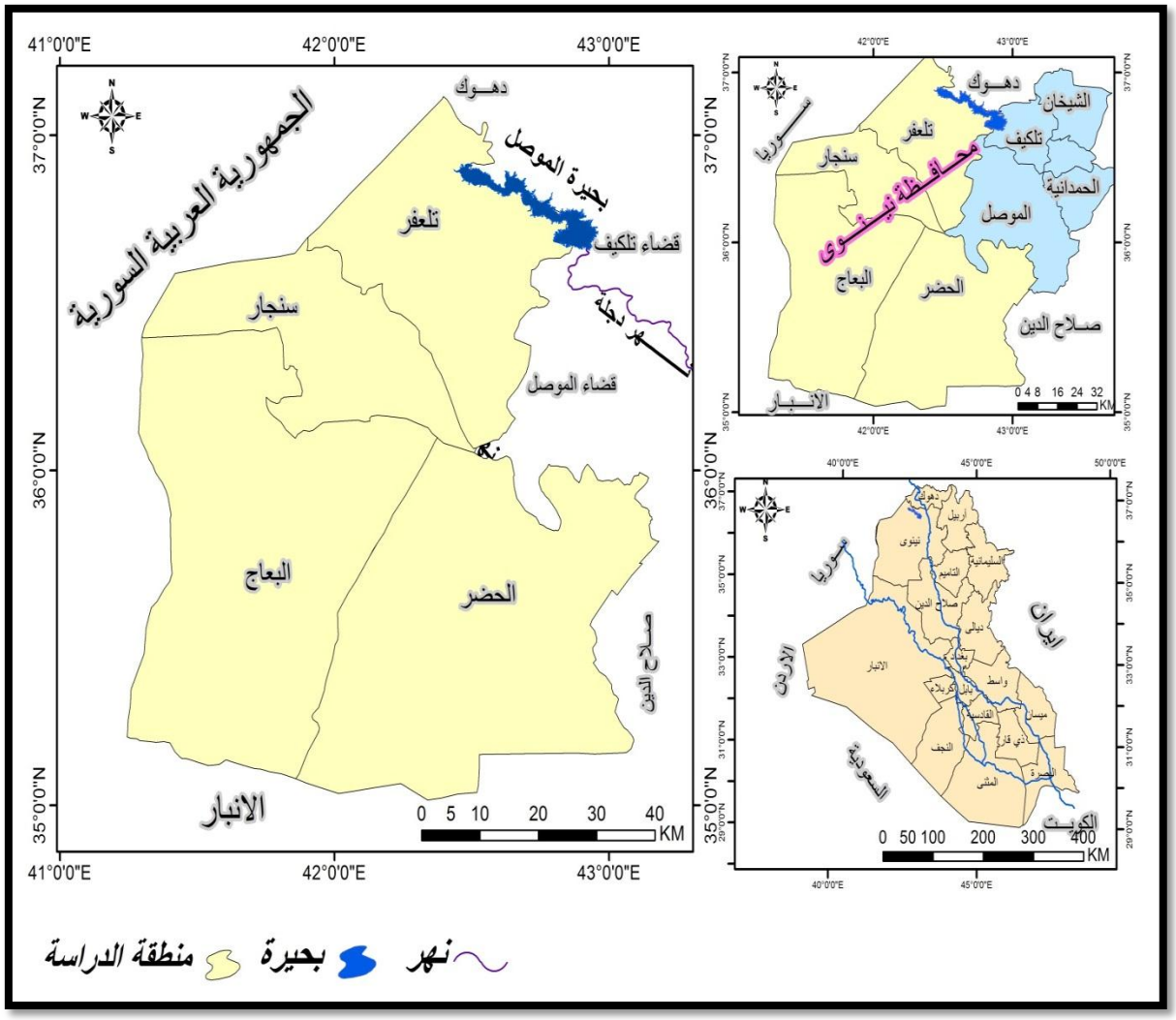
لقد اقتضت الضرورة العلمية من اجل التوصل الى هدف الدراسة فقد قسم البحث الى اربعة مباحث بالاضافة الى المستخلص والمقدمة والاستنتاجات والمقترحات ، اختص المبحث الاول تصنيف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للمدة (2000 _ 2013) ، واهتم المبحث الثاني تغير الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للمدة (2000 – 2013) ، وخصص المبحث الثالث بناء الطبقات الجيومعلوماتية لمظاهر التصحر في منطقة الدراسة إذ تضمن (تكرار ظواهر الجو الغبارية ، تدهور التربة ، التعرية الريحية ، تدهور الغطاء النباتي ، الكثبان الرملية ، ملوحة التربة)، وكرس المبحث الرابع: بناء أنموذج (MODEL) وتصميم خريطة المخاطر البيئية في منطقة الدراسة .

7- موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من العراق ضمن الاجزاء الغربية من محافظة نينوى، يحاددها من الغرب حدود الجمهورية العربية السورية، ومن الشمال الشرقي يحدَها محافظة دهوك، ومن الشرق يحدَها قضاء تلكيف والموصل، ومن الجنوب الشرقي محافظة صلاح الدين، ومن الجنوب محافظة الانبار .

تقع منطقة الدراسة فلكيا بين دائرتي عرض (ً12 َ30 ˚34 – 19 َ06 ˚37) شمالاً وخطي طول (ً50 َ13 ˚43 – ً20 َ19 ˚41) شرقاً، لاحظ الخريطة (1).

خريطة(1)الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على : خارطة العراق الادارية وخارطة محافظة نينوى الادارية، صادرة عن الهيئة العامة للمساحة، بغداد، 1990.

المبحث الاول : تصنيف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للمدة (2000 _ 2013)

تعد تقنية الاستشعار عن بعد ذات أهمية في دراسة ورصد ومراقبة ظاهرة التصحر عن طريق تحليل ومعالجة البيانات الفضائية قيد الدراسة والتي تحدد من خلالها المناطق المتأثرة بالتصحر ، إذ يهدف تصنيف المرئية الى التعرف على معالم المرئية آلياً وتوظيف المرئيات الفضائية في عمليات التمثيل الخرائطي وإنشاء قاعدة بيانات معلوماتية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرصد ومراقبة الظواهر البيئية التي تؤثر على عملية التنمية الاقتصادية، إذ توفر عملية تحليل البيانات باستخدام التقانات الحديثة دراسة أكثر تفصيلاً وضع الخرائط الغرضية ذات الدقة العالية بأقل التكاليف وتساعد المخططين وصناع القرار على وصنع خطط للحد من مخاطر الظواهر البيئية، إذ التصنيف الرقمي (الآلي) عملية تقسيم خلايا الصورة متعددة

الأطياف وتنسيبها الى أصناف بالاعتماد على الأنماط الطيفية لهذه الخلايا التي تمثل انعكاسية الغطاء الأراضي ضمن الحزم الطيفية المستخدمة في تصوير المشاهد الأرضية[1] ، وقد اعتمدت الدراسة على التصنيف الموجه Supervised classification لتحديد مظاهر التصحر ضمن منطقة الدراسة، إذ تستخدم طريقة التصنيف الموجه كونه يتلاءم مع تصنيف استخدام الأرض الايكولوجي إذا استند التسلسل (100) من الجدول (5) لنظام التصنيف الايكولوجي على الأصناف (أراضي جرداء، السباخ سواء جافة أو فيها مياه موسمية، رواسب هوائية، كثبان رملية، أراضي صخرية) ولتحديد انتماء عناصر الصورة الى مجموعة معينة من الأصناف يتطلب من المستخدم أن يختار مناطق التدريب (Training Area) التي تحدد الخصائص الطيفية لكل صنف من أصناف الغطاء الأرضي وتعميمه على مرئية منطقة الدراسة، أن أنجاز التصنيف الموجه يعتمد بصورة كبيرة على معرفة وخبرة المستخدم بالأستعانة بالمصادر المساعدة كالخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية ومواقع المرئيات الفضائية كا (Flash Earth, Google Earth) التي تعرض مرئيات فضائية عالية الدقة مما يسهل مشاهدة أي منطقة في العالم بشكل واضح، وللزيادة الحقلية لمنطقة الدراسة دور كبير في تحديد أماكن الظواهر الجغرافية ، إذ أن الهدف من دراسة التغير للمدتين (2000) و (2013) هو الكشف عن مظاهر التصحر والتغيرات التي حصلت بالفعل والمساحات التي كانت عليه كل الظاهرة لسنة 2000 وتحديد ما وصلت إليه كل ظاهرة والمساحات التي بلغتها سنة 2013، وذلك من خلال البكسلات (الخلايا) التي تغيرت والتي من خلالها نتعرف على التغيرات الكبيرة التي سنتناولها بالتفصيل .

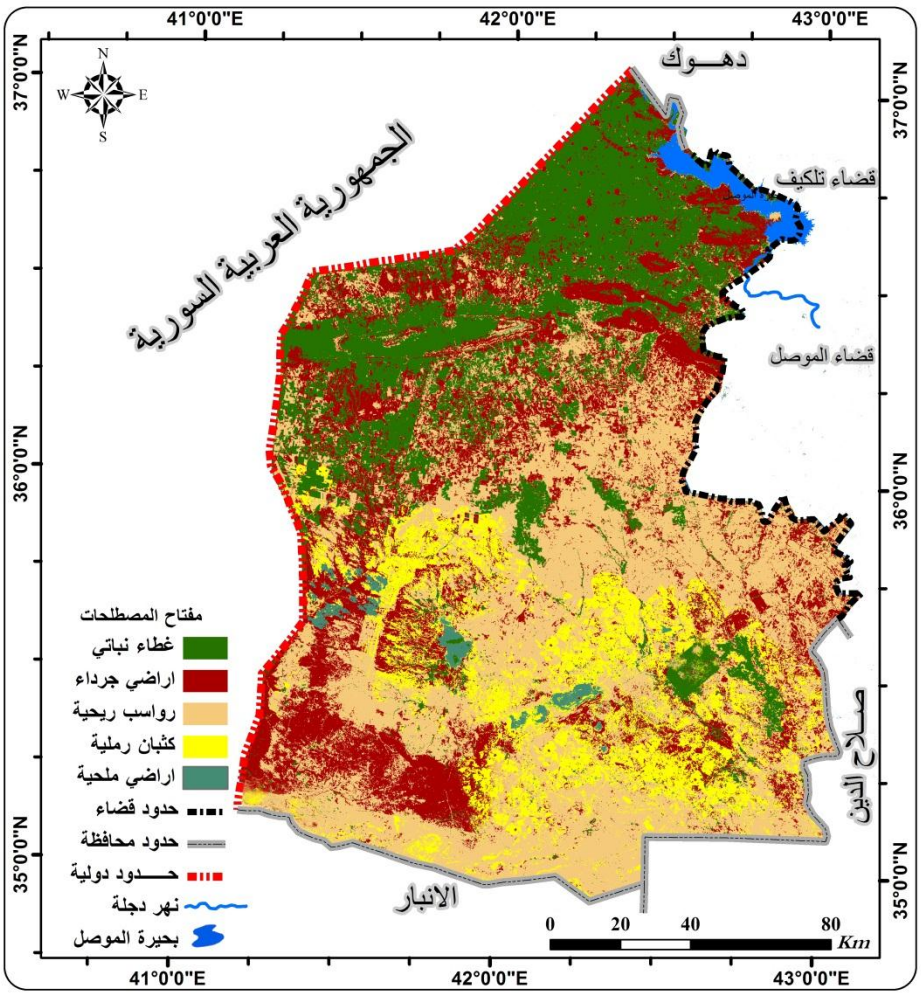
إن الأساليب المستخدمة والمراحل آنفة الذكر يتم من خلالها الكشف عن التغيير في الغطاء الأرضي ومدى تفاقم ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة وذلك من خلال اختلاف قيم الانعكاسية الرقمية لكل ظاهرة من ظواهر التصحر، وبذلك فأن الطريقة التي استخدمت في البحث اعتماد على استخدام أكبر عدد ممكن من عناصر الصورة وذلك لأن زيادتها يؤدي الى تحسين التمثيل الإحصائي وبصورة أكثر دقة بالإضافة الى مطابقة الخريطة الطوبوغرافية بعد أجراء عمليات الموزائيك عليها وكما تم تسقيط نقاط الضبط الأرضي (GPS) للعينات المأخوذة ضمن منطقة الدراسة بالإضافة الى المعالم الأرضية الواضحة التي تم ملاحظتها خلال الزيارات الميدانية كل هذه المعطيات تم مطابقتها مع المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لغرض التعرف على نوع المظاهر من جهة وتطورها والتغير الحاصل فيها عبر المدة المدروسة من جهة أخرى، ومن خلال الخريطة (1) والجدول(1) أصناف مظاهر التصحر لسنة (2000) ومساحة كل صنف(كم2) ونسبتها(%)من المرئيات الفضائية المستخدمة ، اذ يتضح من خلاله أصناف مظاهر التصحر ومساحة كل مظهر ونسبتهُ من مجموع المظاهر الارضية الأخرى، اذ سجل الغطاء النباتي مساحة قدرها (4830,26)كم2 وبنسبة مقدارها (17,86%) من مساحة الغطاء الارضي، بينما سجلت مساحة الاراضٍ الجرداء(5804,29)كم2 وبنسبة مقدارها (21,46%)، بينما (رواسب ريحية، كثبان رملية، اراضي ملحية) بلغت مساحتها(9885,52 ، 5506,82 ، 500,11)كم2 وبنسب مقدارها(36,55 ، 20,36 ، 1,85%) وعلى التوالي من مجموع مساحات ونسب الغطاء الارضي لسنة 2000 .

جدول (1)أصناف مظاهر التصحر لسنة (2000) ومساحة كل صنف(كم^2) ونسبتها(%)من المرئيات الفضائية المستخدمة.

الصنف	نوع الصنف	المساحة(كم^2)	النسبة المئوية(%)
1	غطاء نباتي	4830.26	17.86
2	رواسب ريحية	9885.52	36.55

3	كثبان رملية	5506.82	20.36
4	اراضي جرداء	5804.29	21.46
5	اراضي ملحية	500.11	1.85
6	اجسام مائية	520	1.92
المجموع		27047	**(%)100**

الغطاء الفضائية لسنة



خريطة (1) تصنيف الارضي للمرئية (LandSat 7) 2000

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (ERDAS Image9.2)

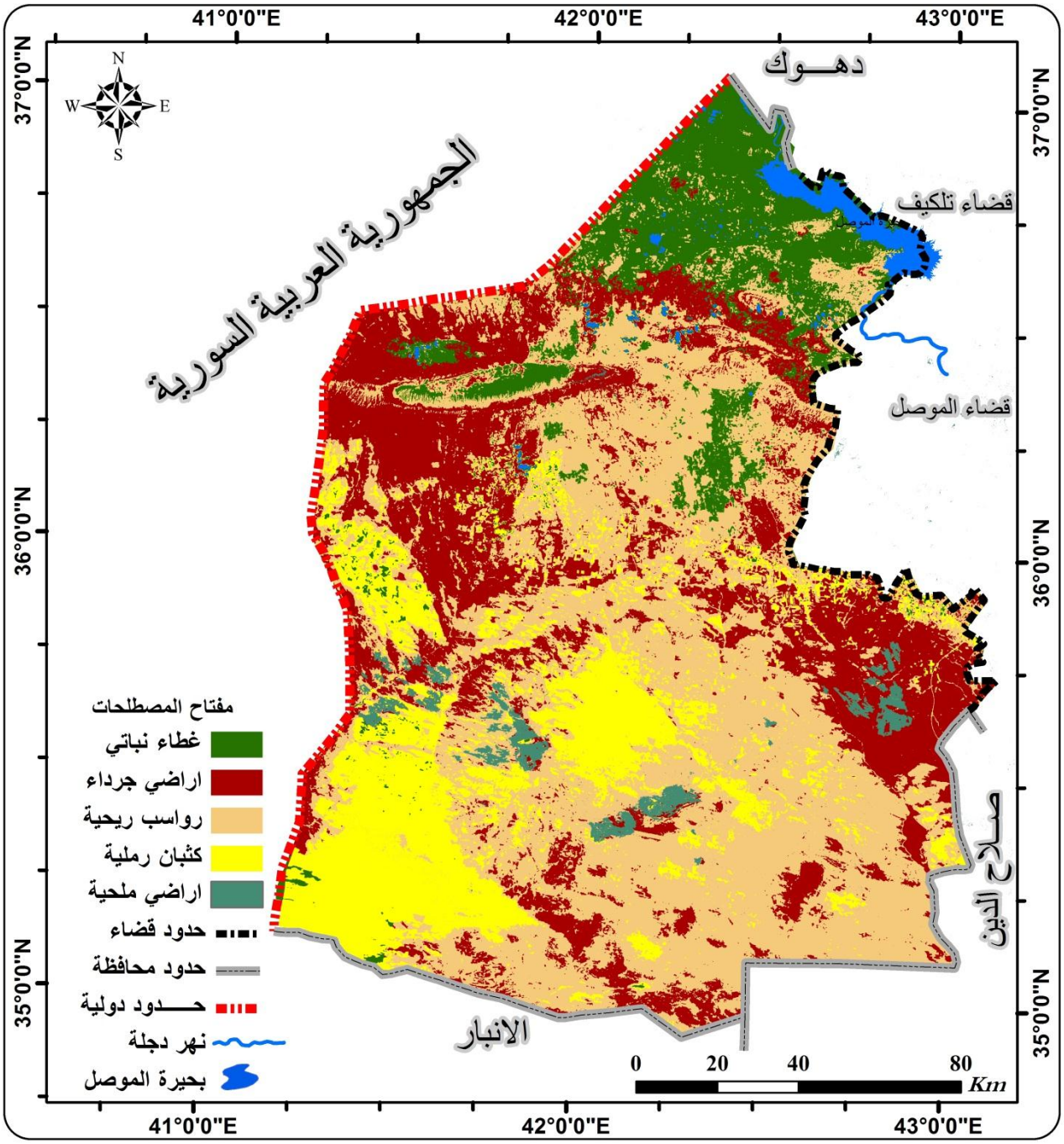
بينما زادت مساحة ونسب مظاهر التصحر في سنة 2013، كما موضح في الخريطة (2) والجدول (2) أصناف مظاهر التصحر لسنة (2013) ومساحة كل صنف(كم2) ونسبتها (%) من المرئيات الفضائية المستخدمة ، أذ بلغت مساحة الغطاء النباتي (2023,24)كم2 وبنسبة (7,48%) من مساحة الغطاء الارضي، بينما بلغت مساحة الاراضي الجرداء (6343,52)كم2 وبنسبة مقدارها (23,45%)، في حين ان الاصناف (رواسب ريحية، كثبان رملية، اراضي ملحية) بلغت مساحتها(10253,53 ، 7398,41 ، 800,20)كم2 وبنسب(37,91 ، 27,35 ، 2,96%) وعلى الترتيب من مجموع مساحات ونسب الغطاء الارضي لسنة 2013 .

جدول(2)

أصناف مظاهر التصحر لسنة (2013) ومساحة كل صنف(كم^2) ونسبتها(%)من المرئيات الفضائية المستخدمة.

الصنف	نوع الصنف	المساحة(كم^2)	النسبة المئوية(%)
1	غطاء نباتي	2023.24	7.48
2	رواسب ريحية	10253.53	37.91
3	كثبان رملية	7398.41	27.35
4	اراضي جرداء	6343.52	23.45
5	اراضي ملحية	800.20	2.96
6	اجسام مائية	228.10	0.84
المجموع		27047	**100(%)**

خريطة (2) تصنيف الغطاء الارضي للمرئية الفضائية (LandSat 7) لسنة 2013



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (ERDAS Image9.2)

المبحث الثاني : تغير الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للمدة (2000 – 2013)

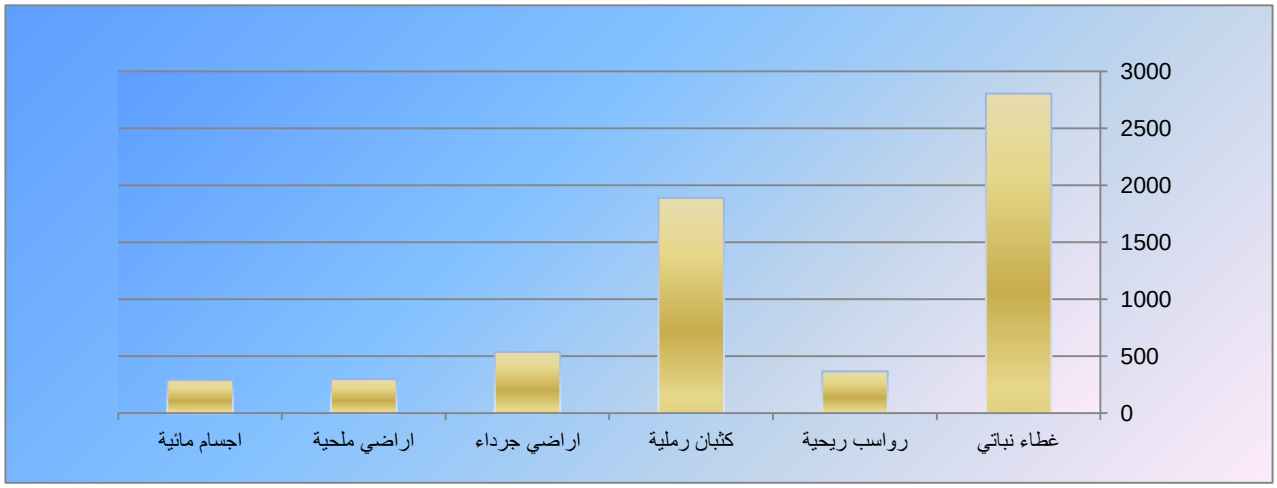
تعد مراقبة ورصد التطور الحاصل في تفاقم ظاهرة التصحر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وبالاعتماد على المرئيات الفضائية العالية الدقة من المسائل المهمة التي من خلالها يتم تحديد التغيرات التي تطرأ على ظاهرة ما من خلال ملاحظتها في اوقات مختلفة للمنطقة نفسها وحساب مساحات التغير او بما يسمى (Change Detection) ، اذ من خلال الجدول (3) والشكل(1) يبين نسبة ومساحة التغير للغطاء الأرضي للمدة 2000 – 2013 .

جدول (3) يبين نسبة ومساحة التغير للغطاء الأرضي للمدة 2000 – 2013

الصنف / السنة	غطاء نباتي	رواسب ريحية	كثبان رملية	اراضي جرداء	اراضي ملحية	اجسام مائية
2000	4830.26	9885.52	5506.82	5804.29	500.11	520
2013	2023.24	10253.53	7398.41	6343.52	800.20	228.10
نسبة التغير(%)	10.38	61.3	96.9	91.9	11.1	81.0
نسبة التغير(كم2)	2807.02	368.01	1891.59	539.23	300.09	231.9

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين (1) و (2)

الشكل (1) مساحة التغير للغطاء الارضي للمدة (2000 – 2013)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (3) .

ومن خلال الجدول (3) والشكل (1) يتبين نسبة التغير للغطاء الأرضي للمدة 2000 – 2013 ، اذ وصلت نسبة التغير للغطاء النباتي بين المدتين (10,38%)، ويعزى سبب ذلك الى سنوات الجفاف واسهامها في تقلص الغطاء النباتي بشكل كبير، كما النشاطات البشرية دور كبير في تدهور الغطاء النباتي والمتمثلة بالأدارة السيئة للأرض الزراعية، واتباع نظام التبوير، وعدم اتباع الدورة الزراعية بطريقة منتظمة، وقطع الأشجار للأحتطاب وتشييد الدور الطينية، وتغير مهنة الزراعة كلها اسباب أسهمت في تقلص الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، في حين احتلت الأراضي الجرداء نسبة تغير وصلت (1,99%)، يعود سبب توسع

مساحة الاراضي الجرداء تعرض منطقة الدراسة الى التوسع العمراني بمختلف اشكالهُ المرتبط بزيادة معدلات المواليد، وتشيد المدن العشوائية على حساب الاراضي الزراعية، اما بالنسبة للكثبان الرملية قد بلغت نسبة التغير (6,99%) ويعزى سبب ذلك الى أنبساط السطح مما يسهل سيادة الرياح في اتجاه واحد مع انعدام الغطاء النباتي والذي يشكل مصدات للرياح للحد من زحف الكثبان الرملية، كما تعرضت اراضي زراعية كثيرة للتصحر بسبب تركها من قبل الفلاحين وبذلك اصبحت جزء من مصادر دقائق هذه الكثبان، ان نسبة التغير للأراضي الملحية بلغت (1,11%) ويعزى سبب ذلك الى انكشاف التركيب الجيولوجي المتمثل بتكوين الفتحة في منطقة الدراسة وارتفاع منسوب المياه الجوفية بفعل الخاصية الشعرية، وازدياد مقدار التبخر من الماء الجوفي، اتباع نظام التبوير . في حين وصلت نسبة التغير للرواسب الريحية (1,36%) ويعود سبب زيادة هذه النسبة الى اسباب آنفة الذكر مما ادت الى تدهور التربة وتفكك جزيئاتها مما أسهمت في زيادة حمولة التذرية الريحية وتوسع رقعتها في أجزاء من منطقة الدراسة مع سيادة الرياح الشمالية الغربية الجافة . اما بالنسبة للأجسام المائية قد بلغت نسبة التغير (1,08%) ويعود سبب ذلك ارتفاع نسبة التبخر من سطوح هذه الاجسام، وتعد حرب المياه اكثر ضررا من التخبر أذ باشرت تركيا بـ(مشروع الغاب) الاستراتيجي في جنوب شرق تركيا، الذي يمر عندهُ نهرا دجلة والفرات، ويتألف المشروع من (22) سداً و(19) محطة للطاقة الكهربائية والعديد من المشاريع المتنوعة الاخرى، ومن اهم هذه السدود على نهري دجلة (أتاتورك، اليسو، جزره، كرزان، سلفان، كرال كيزي)[2] ، اما المشروع التركي الآخر فهو مشروع "سد اورفة" الذي باشرت تركيا في بنائه بمساعدة مالية من اسرائيل[3].

المبحث الثالث : بناء الطبقات الجيومعلوماتية لمظاهر التصحر في منطقة الدراسة:

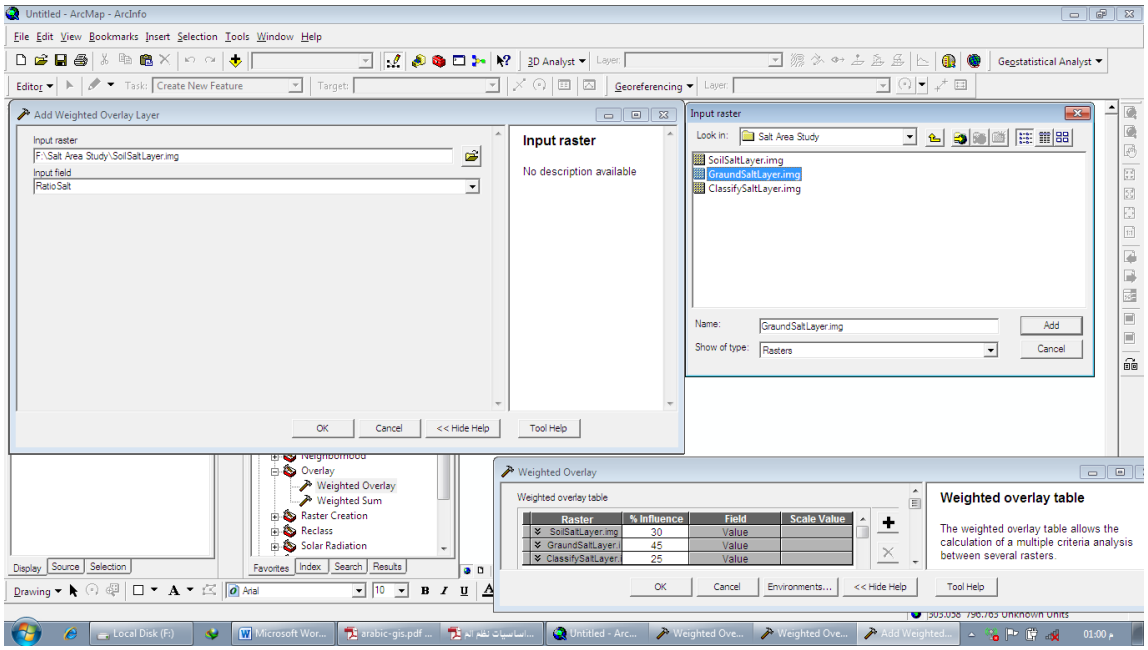
تقوم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بتمثيل الظاهرات الموجودة في بقعة معينة من سطح الأرض من خلال ما يعرف باسم الطبقات (Layers)[4] ، وتمثل كل طبقة معطيات مكانية ذات صفة مشتركة وهي مسجلة عددياً مع الروابط التوبولوجية لعناصرها، لتشكل قاعدة معطيات مكانية في منطقة من سطح الأرض[5] ، وان عملية تكامل عدد من طبقات البيانات تحتاج الى عملية توقيع هذه الطبقات فوق بعضها البعض وذلك لأستنتاج تأثير كل طبقة منها على غيرها من الطبقات من أجل أجراء التحليل بصورة مجسدة[6] ، تعد فكرة إنتاج خرائط الطبقات الجيومعلوماتية المسببة للمخاطر البيئية في منطقة الدراسة ذات أهمية كبيرة في تحليل بياناتها، لأن النواتج المستحصلة من عمليات جمع وخزن ومعالجة وتحليل وعرض المعلومات ذات المرجعية المكانية تشكل وسيلة يستعين بها صناع القرار ومخططوا استخدامات الأرض، ولتحقيق هذا الهدف تم إنشاء طبقات جيومعلوماتية وتصميمها وبناؤها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية واشتقت المعلومات من المرئيات الفضائية المنتجة ببرنامج (ERDAS Imaging9.2)، وقد تضمنت بناء الطبقات الجيومعلوماتية الآتية :

1. طبقة الملوحة العالية :

تم اعداد خريطة نسبة الملوحة في منطقة الدراسة بالاعتماد على نسبة الملوحة في المياه الجوفية ونسبة الملوحة الظاهرية الموضحة على المرئيات الفضائية وعلى نسبة ملوحة التربة بالاعتماد على نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة والتي تطرقنا لها في مظهر ملوحة التربة ، إذ تم التعامل مع هذه النتائج باستخدام (Weighted Overlay) أحدى أدوات (Arc Tools Box) ضمن

برنامج (Arc GIS9.3) ، ينظر الشكل (2) نافذة آلية استخراج طبقة للملوحة بطريقة(Weighted Overlay) ، أن أدخال طبقة الملوحة لأجل إنتاج خريطة المخاطر البيئية للتصحر بشكل متكامل كما لهذه الطبقة تأثير كبير في تفاقم الظاهرة في منطقة الدراسة .

شكل (2) نافذة آلية استخراج طبقة للملوحة بطريقة(Weighted Overlay)



1. طبقة الكثبان الرملية :

تم إعداد طبقة للكثبان الرملية وإضافتها الى الطبقات آنفة الذكر، كون الكثبان الرملية من مظاهر التصحر الخطيرة إذا ما كانت نشطة، تنتشر الكثبان في الجزء الجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ضمن قضاء الحضر والبعاج . وتم اعداد طبقة للكثبان الرملية بالاعتماد على التصنيف الموجه ببرنامج(ERDASImage9.2)، إذ شكلت الكثبان الرملية مساحة (7398,41) كم^2 وبنسبة (27,35%) من مجموع المظاهر الأرضية لمنطقة الدراسة .

2. طبقة الرواسب الريحية :

وقد تم اعداد طبقة الرواسب الريحية لمنطقة الدراسة البالغة مساحتها (10253,53) كم2 ونسبتها (37,91%) إذ تم تصنيف الرواسب الريحية بالاستعانة بالمرئيات الفضائية بعد تصنيفها تصنيفاً موجهاً بالاستعانة بالخرائط الجيوبيئية المنتجة من مركز التحسس النائي 2013 والزيارات الميدانية ومن ثم تحديدها ورسمها وإضافتها الى الطبقات الأخرى .

3. طبقة الرعي الجائر :

تقسم منطقة الدراسة حسب خريطة المناطق المطرية والمراعي الصحراوية في محافظة نينوى[7] ، الى ثلاثة أقسام :

1- المنطقة المضمونة الأمطار وتبلغ مساحتها (1039,37) كم^2 (نسبتها 3,84%) .

2- المنطقة شبه مضمونة الأمطار وتبلغ مساحتها (3513,59) كم^2 (نسبتها 12,99%) .

3- المنطقة غير مضمونة الأمطار وتبلغ مساحتها (10460,17) كم^2 (نسبتها 38,67%) .

4- بالإضافة الى منطقة المراعي وتبلغ مساحتها (12034,37) كم^2 (نسبتها 44,49%) .

إذ أن للتساقط المطري في منطقة الدراسة الذي يتراوح بين (200-350) ملم سنوياً، وبالنظر الى تصنيف منطقة الدراسة ضمن المناطق شبه الجافة، إذ في الفصل المطير تنمو العديد من النباتات الرعوية ضمن منطقة المراعي لمنطقة الدراسة لكن سرعان ما تزول نتيجة للرعي الجائر مما لا يعطي الفرصة للنبات اكتمال نموه للتزهر، فضلاً عن أن المنطقة غير المضمونة ومنطقة المراعي تشغل مساحة واسعة من منطقة الدراسة، مما وجب رسم مخطط لطبقة المراعي من المرئية الفضائية وتصنيفها تصنيفاً موجهاً ورسم وتحديد مناطق المراعي، واستندت على الخرائط الطوبوغرافية لقضاء الحضر والبعاج وطريفاوي، إلا أن الأهمال المقصود وهجرة العوائل من الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة جراء زحف الكثبان والجفاف الذي حل بالمنطقة والوضع الأمني المتردي في الفترة الأخيرة، كان لها الدور الواضح في اختفاء الغطاء النباتي وان وجد فأنه مبعثر في مساحات شاسعة منها .

4. طبقة الغطاء النباتي :

تم اعداد طبقة الغطاء النباتي بالاعتماد على التصنيف الموجه للمرئية الفضائية للقمر الامريكي(LandSat7) باستخدام برنامج (ERDAS Image9.2)، إذ شكل الغطاء النباتي مساحة (2023,24) كم2 وبنسبة (10,38%) من مجموع المظاهر الأرضية لمنطقة الدراسة، توزع الغطاء النباتي في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة ضمن قضاء تلعفر وسنجار .

5. طبقة الأراضي الجرداء :

تم التعرف على الاراضي الجرداء في منطقة الدراسة بالاستعانة بالمرئيات الفضائية بعد معالجتها وتصنيفها تصنيفاً موجهاً والتحقق من هذه الاصناف بالاستعانة بالخرائط الطوبوغرافية والدراسة الميدانية ومن ثم تحديد مساحتها البالغة (6343,52)كم2 وبنسبة مقدارها(23,45%) ورسمها تقانياً واضافتها الى الطبقات الأخرى .

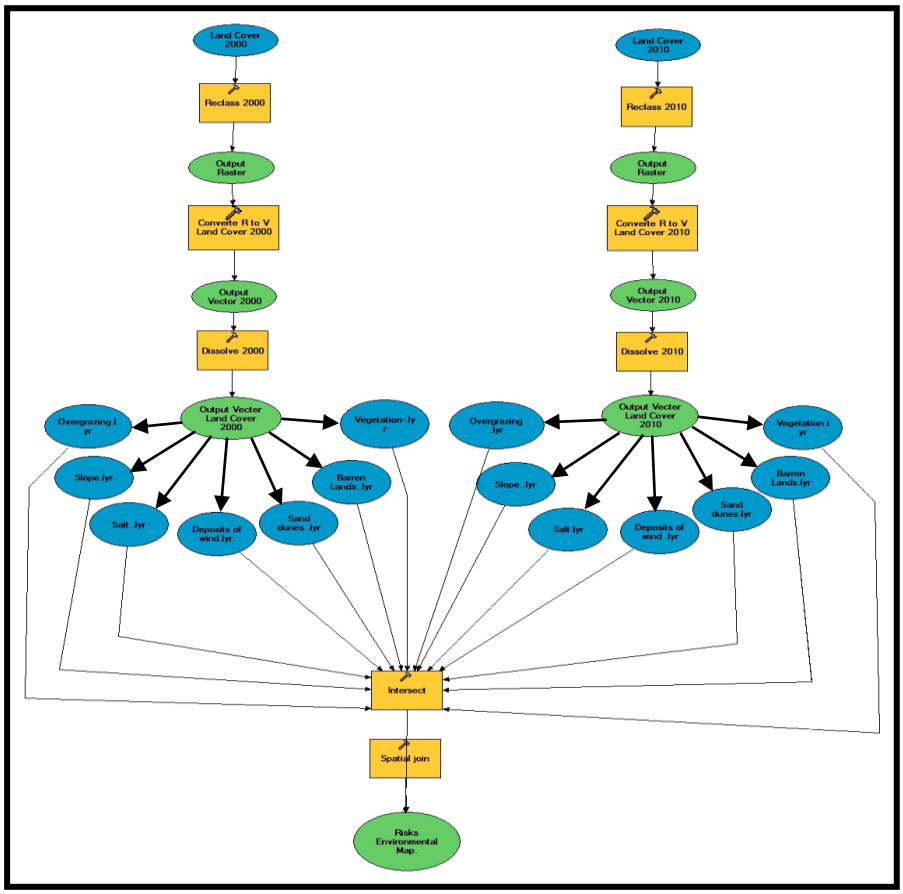
6. طبقة الانحدار:

تم اشتقاقها في برنامج (ArcGIS 9.3) من بيانات نموذج الارتفاع الرقمي Dem وتصنيفه حسب تصنيف Zink إلى خمسة اصناف، ان النسبة الاكبر هو الانحدار المنبسط والقليل الانحدار والبالغ مساحته 25245,95كم^2 وبنسبة مقدارها 93,37 % مما يعني حرية حركة الرمال وزحف الكثبان الرملية المتأثرة بالتعرية الريحية والتذرية التي مصدرها العواصف الترابية.

المبحث الرابع : تصميم خريطة المخاطر وتصنيفها ضمن منطقة الدراسة :

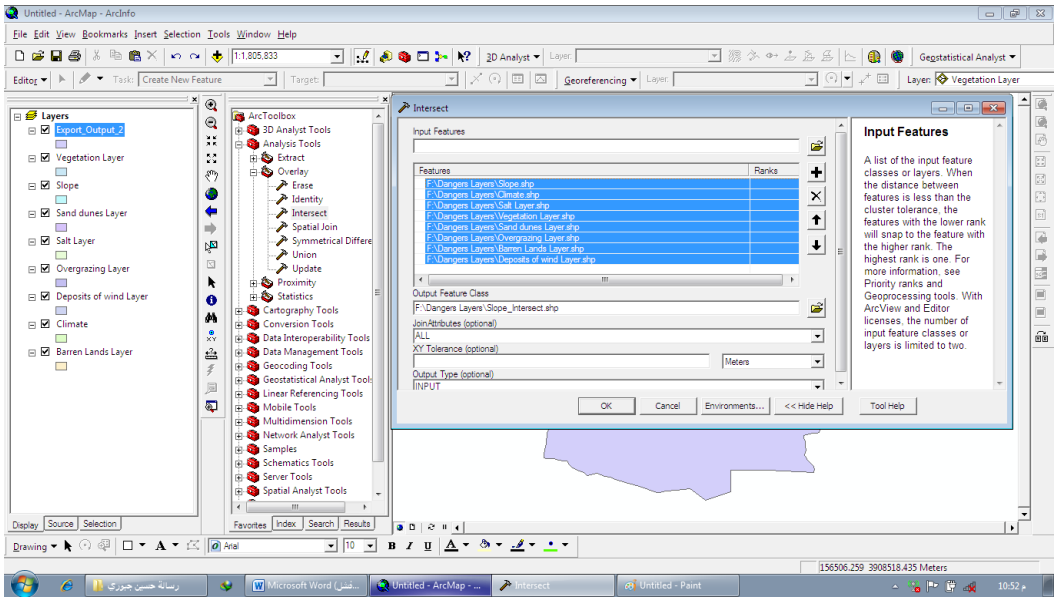
إن الهدف من تصميم خريطة للمخاطر البيئية للتصحر توضيح درجات التصحر في منطقة الدراسة، إذ تم تصميم (model) في أدوات (ArcToolsBox) ضمن برنامج (ArcGIS9.3) ينظر الشكل (3) يوضح مخطط بناء أنموذج لخريطة درجات التصحر ضمن منطقة الدراسة ، والمقصود بالموديل (model) أو ما يطلق عليه بالأنموذج هو عمل محاكاة للواقع عن طريق بناء أنموذج (model) يمكننا من فهم موقف محدد أو حدوث تغيير في النتائج الناتجة من نشاط ما، ويكون هذا النموذج عبارة عن مجموعة من الخطوات والقواعد المكانية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية[8] ، والغاية من تصميم الأنموذج (model) توضيح المراحل التي مرت بها الدراسة من أجل تصميم خريطة لتصنيف درجات التصحر .

الشكل (3) مخطط بناء أنموذج لخريطة درجات التصحر ضمن منطقة الدراسة



ان اعتماد التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لسنة (2000، 2013)، وبعد عملية التصنيف تم تحويل الغطاء الأرضي من صيغة الخلوية (Raster format) الى الصيغة الخطية(Vector format) لاستخراج المساحات لكل مظهر ونسبتها المئوية ، ومن ثم أجراء عملية الإحلال (Dissolve) لجعل كل مظهر أرضي مستقلاً عن المظاهر الأخرى وله سجل (Record) خاص به ، وان من مخرجات الإحلال (Dissolve) طبقة الكثبان الرملية، مياه، نباتات، رواسب ربحية، أراضٍ جرداء، ملوحة، ثم أدخال هذه الطبقات في أحدى أدوات التحليل (intersect) وربطها مكانياً(Spatial Join) بحسب درجات التصحر الانفة الذكر ، ينظر الشكل (4) نافذة الطبقات المعدة في تحديد درجات المخاطر البيئية في منطقة الدراسة ضمن صندوق أدوات التحليل (Arc Tools Box) .

شكل (4) نافذة الطبقات المعدة في تحديد درجات المخاطر البيئية في منطقة الدراسة

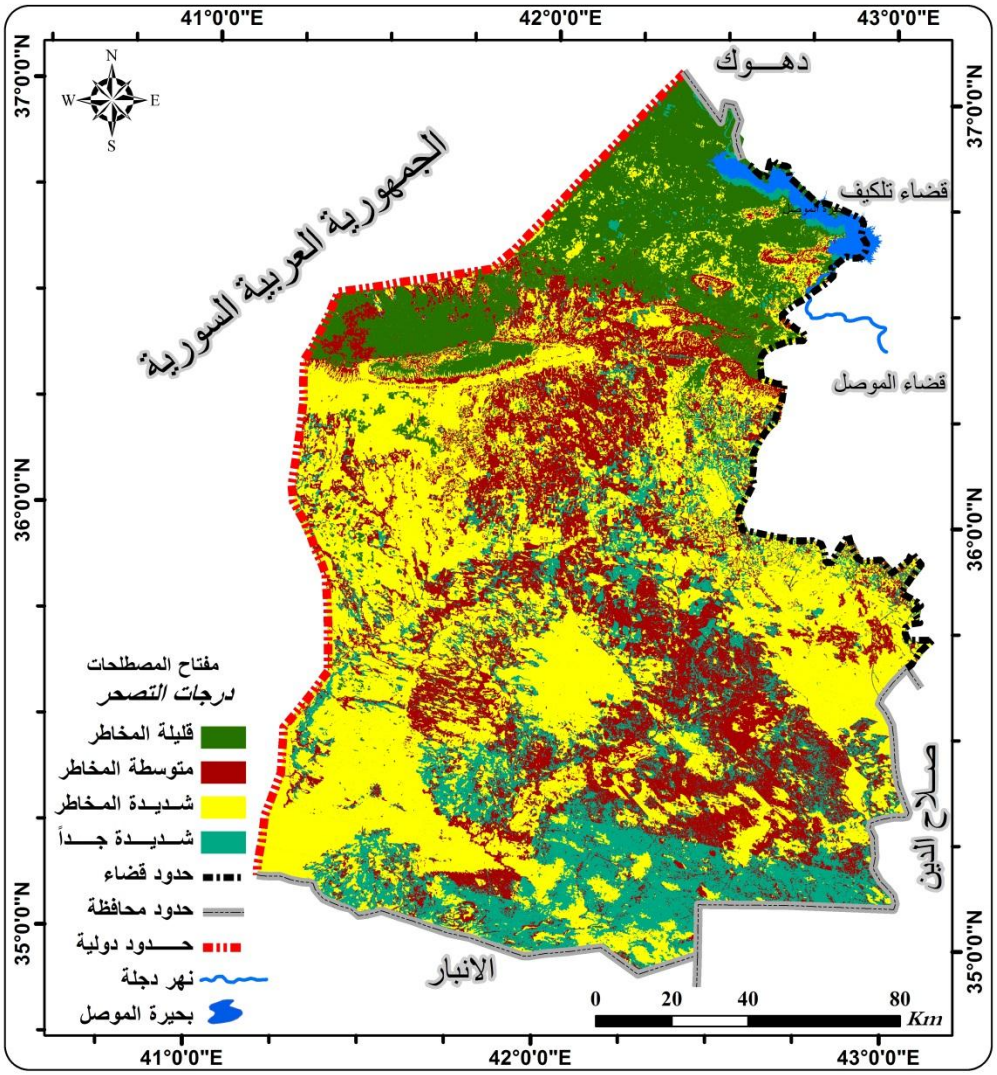


ثـم انتجـت مرحلـة الأنموذج (model) بناء خريطة المخاطر البيئية في منطقة الدراسة كما موضحة الخريطة (3) توضح درجات التصحر في منطقة الدراسة .

من خلال المتغيرات التي تؤثر في منطقة الدراسة وبشكل فعال (الكثبان الرملية، الملوحة، الرواسب الريحية ، الأراضي الجرداء ، قلة الغطاء النباتي) تم إعداد خريطة المخاطر البيئية لظاهرة التصحر على وفق الطبقات التي تم تحديدها من خلال البرنامج، إذ مثلت كل طبقة خطراً مؤثراً في بيئة المنطقة، إذ تم تحديد درجة المخاطر البيئية بالاعتماد على أدوات التحليل المكاني (Spatial Analysis Tools) وفق أنموذج (model) الدراسة وذلك بإنشاء قاعدة بيانات جغرافية (GeoDataBase) ثم تمت عملية المعالجة الجغرافية (Geoprocessing)، التي من خلالها تم أجراء تصنيف لقيم المتغيرات التي تؤثر بدرجة عالية في تفاقم ظاهرة التصحر وتحديدها ومطابقة توزيعها على منطقة الدراسة وفق حصر قيمها بمجاميع يتم على أساسها تحديد درجات المخاطر البيئية في منطقة الدراسة لغرض معالجتها والحد من خطورتها لأقصى حد ممكن، ويتضح من الخريطة (3) والجدول

(4) توضح درجات التصحر في منطقة الدراسة المساحتها ونسبتها المئوية وانقسمت الى أربع درجات تباينت في مساحتها وفي نسبتها المئوية وتوزيعها المكاني وكما يأتي :

(3) تصنيف درجات التصحر في منطقة الدراسة



جدول (4) المساحة والنسب المئوية لدرجة مخاطر التصحر لمنطقة الدراسة

ت	درجات التصحر	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
1	تصحر طفيف	3324.43	12.29
2	تصحر متوسط	6600.55	24.40

3	تصحر شديد	12420.86	45.92
4	تصحر شديد جداً	4701.16	17.38
5	المجموع	27047	%100

المصدر : اعتمادا على نتائج مطابقة الطبقات باستخدام برنامج (GIS9.3) .

على الرغم من أنه لم يكن هناك مقياس موحد لتحديد صنف التصحر ودرجاته إلا أنه في مؤتمر نيروبي للتصحر تم تحديد أربعة أصناف رئيسية وذلك عام 1977 ويمكن تلخيصها بما يلي[9] ، وكما موضح في الخريطة (3) :

1- تصحر طفيف Slight Deserlification : يحدث هذا النوع إذا تعرضت كل من التربة والنباتات الطبيعية الى تلف أو تدمير طفيف جداً لا يؤثر على الطاقة البيولوجية والطبيعية للبيئة [10] ، إذ بلغت المساحة التي تشغلها منطقة الدراسة ضمن هذا الصنف من التصحر (3324,43) كم2 ونسبة (12,29%) وهذا واضح من خلال تقلص مساحة النبات بين المدة 2000 و 2013 إذ بلغت الفرق بين الفترتين (2807,02)كم2، إذ أنحسر هذا الصنف في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة ضمن قضاء تلعفر وجزء من أطراف جبل سنجار ضمن قضاء سنجار وأجزاء أخرى بشكل مبعثر ضمن منطقة الدراسة .

2- تصحر متوسط moderate Desertificatuon : يحدث هذا الصنف عندما حدث تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي، تكوين كثبان رملية صغيرة، أو تعرضت التربة الزراعية لتملح أدى الى خفض إنتاجيتها بنسبة 25% ويؤكد البعض من أن نقص الإنتاجية تتراوح بين 10-50%[11] ، وتكون الأرض وعرة بفعل التعرية الريحية والمائية، إذ التصحر المعتدل هو المرحلة الحرجة التي يجب أن يبدأ فيها تطبيق أساليب مكافحة التصحر[12] ، وبلغت المساحة التي تشغلها هذا الصنف (6600,55) كم2 وبنسبة (24,40%)، وقد توزعت مخاطر هذا الصنف ضمن الجزء الجنوبي من قضاء الحضر والجزء الشرقي من قضاء سنجار إذ هذه الأقضية تعرضت الى التعرية المائية خلال الفصل المطير والتعرية الريحية خلال الفصل الجاف بالإضافة الى تعرض أغلب الأراضي الزراعية الى التملح، كما توزعت مخاطر هذا الصنف ضمن الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة كونها تعرضت الى زحف للكثبان الرملية والملوحة، وأجزاء مبعثر ضمن منطقة الدراسة .

3- تصحر شديد Sever Desertification : يستدل على هذا الصنف من التصحر من انتشار الحشائش غير المرغوبة على حساب الأنواع المرغوبة في المراعي الطبيعية[13] ، ويحدث هذا النوع أيضاً نتيجة لارتفاع ملوحة التربة لدرجة تنخفض فيها إنتاجيتها بحدود 50%[14] ، إذ بلغت مساحة هذا الصنف في منطقة الدراسة (12420,86) كم^2 وشكلت نسبة مقدارها (45 ,92%) من مخاطر منطقة الدراسة، إذ انتشر هذا الصنف من المخاطر في الجزء الجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، إذ كانت هذه الأجزاء من أكبر المراعي الطبيعية في العراق إلا أنها تدهورت نتيجة لزحف الكثبان الرملية وتوسع مساحات الملوحة فضلاً عن تدهور الغطاء النباتي بشكل ملفت للنظر جراء تعرض هذه المناطق الى التدهور لأسباب سبق ذكرها في الفصل الأول والثاني .

4- تصحر شديد جداً Very Sever Desertification : هي المرحلة القصوى للتدهور تصبح فيها الأرض جرداء وتتدهور قدرتها الإنتاجية وتكون عندها الأرض قد تحولت الى كثبان رملية وخلوها تماماً من الغطاء النباتي إضافة الى حدوث درجة عالية من التملح تزيد على (90%)[15] ، حيث تتحول المنطقة كلياً الى النمط الصحراوي الحقيقي ويصبح استصلاحها واستعادة قدرتها البيولوجية مرة ثانية عملية صعبة جداً، وكثير ما تكون غير اقتصادية[16] ، إذ بلغت مساحة هذا الصنف في

منطقة الدراسة (16, 4701%)كم^2 وشكلت نسبة مقدارها(17,38%)، إذ انتشر هذا الصنف من المخاطر في أقصى الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة التي تتصف بانكشاف السبخات الملحية (سبخة سنيسلة ، الأشقر، أوضيحية) وبعض الطبقات الملحية الناشئة بفعل تكوين الفتحة كونه يحتوي على نسبة عالية من الجبس والملح فضلاً عن انتشار الكثبان الرملية إذ سبب زحف الكثبان الى طمر محمية الحضر واصبحت غير واضحة المعالم، والتعرية الريحية الشديدة كون هذا الجزء من منطقة الدراسة يتصف بالاستواء ولمساحات شاسعة وخلوها من الغطاء النباتي، تكرار ظاهرة العواصف الترابية .

الاستنتاجات

1. بناء قاعدة بيانات لمظاهر التصحر والمخاطر البيئية لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج (ArcGIS9.3)، (ERDASImage9.2) تضم عدداً من الطبقات تمثلت بـ (الغطاء النباتي، الملوحة، الأراضي الجرداء، الأرساب الريحي، الكثبان الريحي، الانحدار) للإنتاج خريطة للمخاطر البيئية تتلأم مع الواقع الحالي مما يؤكد أهمية هذه التقانات في الوقوف على طبيعة الأثار السلبية التي تتعرض لها منطقة الدراسة .
2. أن مساحة ونسبة تغير مظاهر التصحر في منطقة الدراسة للمدة (2000 _ 2013) وللأصناف (غطاء نباتي، رواسب ريحية، كثبان رملية، أراضي جرداء، أراضي ملحية، أجسام مائية) بلغت (2807,02، 368,01، 1891,59، 539,23، 300,09، 291,9)كم2 وبنسبة تغير مقدارها (1,38، 1,36، 6,99، 1,99، 1,11، 1,08 %).
3. أن التباين في درجات المخاطر البيئية يعكس طبيعة منطقة الدراسة من حيث زحف واتجاه الكثبان الرملية ومدى التغيير الذي حصل في آخر تغيير في الغطاء الأرضي مما يضفي عليها آثاراً سلبية لا تخدم واقع منطقة الدراسة، إذ بلغت المساحات المتصحرة تصحراً شديداً وشديداً جداً (17122,02)كم2وبنسبة (63,30%) وبلغت المساحات المتصحرة تصحراً متوسطاً (6600,55)كم2 وبنسبة(24,40%) من المساحة الكلية لدرجات المخاطر البيئية للتصحر.

التوصيات

1. انشاء مراكز للبحث العلمي التي تعنى بظاهرة التصحر وتطويره ودعمه وتجهيزه بالأجهزة والمعدات التقنية كافة ورفدها بالكوادر العلمية المتخصصة بالإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمعالجة هذه المشكلة .
2. ضرورة توفير مرئيات فضائية حديثة وبحزم متعددة (multi bands) لمراقبة كافة المظاهر البيئية على سطح الارض واقامة دورات تدريبية على برامجيات تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للكوادر الرسمية التي تعني بهذه الدراسة .
3. تشجيع الفلاحين على استثمار الاراضي المتروكة وتوفير الدعم لهم لإنجاح الدورة الزراعية من خلال توفير الاسمدة والبذور والمرشات وغيرها من الاحتياجات لتوسيع المساحات الزراعية .
4. الأهتمام بالأنسان ونشر الوعي البيئي وتوجيهه ، لأنه العنصر الرئيسي في التعامل مع ظاهرة التصحر لذلك لابد من عقد الندوات الزراعية الهادفة وزيادة اعداد المرشدين الزراعين في مختلف انحاء منطقة الدراسة .

5. ينبغي من الجهات الرسمية إنشاء مصدات للرياح كأشجار(اليوكالبتوس ، الاكاسيا) حول الأراضي الزراعية والرعوية وعلى وجه الخصوص في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة .

المصادر

(1) كنار محمد سامي النعيمي، بناء نظام مقترح للتصنيف المتعدد ومعطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة الموصل، 2002، ص1 .

([2]) http://nointervention.com/archive/Iraq/Gov/www.uruklink.net/mofa/txt/aliso.htm#.2013,12,15

([3]) http://www.basmaalsaady.com/news.php?action=view&id=147,2013,12,15 .

([4]) Dawod , Gomaa . M , principles of GIS spatial Analysis , first Editio Holly Makkah , Saudi Aribia , 2012 , p 100 .

(5) علي عبد عباس العزاوي، نظم المعلومات الجغرافية (أسس وتطبيقات)، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، الموصل، 2009، ص33 .

([6]) http://www.cadmagazine.net/tutorials/arcview/GIS.php.2013,12,15 .

(7) وزارة الزراعة، مديرية زراعة نينوى، قسم التخطيط، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، 2013 .

([8]) www.gisclub.net/vb/showthread.php?t=396-20129.3..

(9) محمود حمادة صالح الجبوري ، ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، أطروحة دكتوراه غير منشورة مقدمة جامعة بغداد، كلية الآداب، قسم الجغرافية، 2000.

(10) ماجد خضير عباس , عبد الأمير ثجيل صالح ، التصحر، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، ط1، 2012.

(11) حسوني جدوع عبد الله ، تصحر الأراضي والمياه(مشكلة البيئة الخطيرة)، دار دجلة للطباعة والنشر – الأردن، ط 1، 2012.

(12) صبري فارس الهيتي ، التصحر (مفهومة، أسبابه، مخاطرة، مكافحة) ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الاردن ، ط1 ، 2011.

(13) عبد مخور نجم الريحاني ، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، 1986.

(14) ماجد خضير عباس وعبد الأمير ثجيل صالح، التصحر، التصحر، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، ط1، 2012.

(15) أسراء علاء الدين نوري وبشار محمد القيسي، التصحر في العراق (الأسباب والنتائج وآليات المكافحة)، المؤتمر الوطني الجغرافي الأول المنعقد في بغداد للفترة 1-2/12/2013، كلية الآداب، جامعة بغداد، ص614

(16) محمد رضوان خولي، التصحر في الوطن العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، ط2، بيروت، 1990، ص73 – 80 .

(17)الداغستاني،حكمت صبحي ، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، الموصل ، 2004.