التطابق الخرائطي للاستدلال على مخاطر التصحر في قضاء الزبير

م.د. محمد أطخيخ ماهود

جامعة البصرة ـ كلية التربية للبنات ـ قسم الجغرافيا

mohammed.mahood@uobasrah.edu.iq

المستخلص:

تعرف الخريطة بأنها نموذج رمزي للعالم الحقيقي، فتصميم خريطة مخاطر التصحر هي العملية التي يتم من خلالها تجريد ونمذجة العالم الحقيقي من خلال الرموز، من خلال نمذجة ومحاكاة الواقع وتحويلها الى خريطة رقمية تعبر عن الخصائص الذاتية للظاهرة الجغرافية بأسلوب من التجريد عن الحقيقة، بهدف بناء انموذج (MODEL) للاستدلال على المخاطر البيئية للتصحر من خلال عمل محاكاة عن الواقع البيئي لمخاطر التصحر ودرجاته ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (ARC TOOLS BOX)، بهدف الحصول على نموذج استفسار آلي (Automated Query system)، وتعد أنظمة الجيوماتكس من أنجح طرائق تكوين النماذج التي تحاكي الواقع كونها توفر بيئة برمجية ملائمة، هدفها محاكاة الواقع ودقة في النتائج والسرعة في الأداء وسهولة في الاستخدام، كون أغلب الطرائق التي قدرت مخاطر التصحر هي معادلات وصفية لم تهتم بمعالجتها ونمذجتها مكانياً باستخدام التقنيات الحديثة.

الكلمات المفتاحية	التطابق الخرائطي	مخاطر التصحر	MODEL

Cartographic congruence to infer the risks of desertification in Zubair district

Dr. Muhammad Etkehk Mahoud

University of Basra - College of Education for Girls

Department of Geography

Abstract:

The map is defined as a real picture model. The design of the desertification risk map is the process through which the real world is abstracted and modeled through symbols, through modeling and simulation of reality and transforming it into a digital map that expresses the subjective characteristics of the geographical phenomenon in a manner of abstraction from the truth, with the aim of building a model (MODEL) to infer the environmental risks of desertification by simulating the environmental reality of desertification risks and degrees within the geographic information systems environment (ARC TOOLS BOX), with the aim of obtaining an Automated Query system, Geographical information systems and remote sensing data are among the most successful methods in building models that simulate reality as they provide an appropriate software environment, aiming at simulating reality, accuracy in results, speed in performance and ease of use, since most of the methods that estimated the risks of desertification are descriptive equations that did not care about processing and modeling spatially using modern technologies.

key words	**cartographic congruence**	**desertification risks**	**MODEL**

المقدمة:

تعد دراسة المخاطر بشكل عام ومخاطر التصحر بشكل خاص قد شغلت في الفترة الأخيرة حيزاً مكانياً كبيراً من الاهتمام بين العلوم التطبيقية ومن ضمنها الجغرافية، لما تسببه من خسائر بشرية ومادية، ونتيجة للتطور الهائل في التقنيات الجغرافية وما توفره الأقمار الصناعية، أصبح من الممكن تحديد الخصائص الجغرافية التي تسبب وتنشط المخاطر البيئية للتصحر وتحديد موضعها بشكل دقيق وإعطاء الحلول للوقاية منها. وتعرف المخاطر بانها تأثير مفاجئ وسريع للبيئة الطبيعية على النظم الاجتماعية والاقتصادية مما يؤدي الى اضرار مادية وبشرية، او هو عبارة عن حدث يتركز زمانيا ومكانيا يهدد منطقة ما.(١)

يعد التطابق الخرائطي للطبقات المعلوماتية المسببة للمخاطر البيئية على درجة عالية من الأهمية في تحليل بياناتها، لأن نواتجها تشكل وسيلة يستعين بها مخططوا استخدامات الأرض من فهم الخصائص الكمية والنوعية وما ينتج عنها من مؤشرات عن درجة الحساسية الأرضية (٢). ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار أفكار هذه الطبقات وبناؤها، للاستدلال على المخاطر البيئية لظاهرة التصحر في قضاء الزبير، ومعرفة درجاتها، باستخدام تقنيات الجغرافية الحديثة.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة بناء انموذج (MODEL) (*) للاستدلال على المخاطر البيئية للتصحر من خلال عمل محاكاة عن الواقع البيئي لمخاطر التصحر ودرجاته ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (ARC TOOLS BOX)، بهدف الحصول على نموذج استفسار آلي (Automated Query system).

---

(١) محمد صبري محسوب ومحمد ابراهيم ارباب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، دار الفكر العربي، القاهرة ، ١٩٩٨، ص ٣٧.

(٢) جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٤، ص١٣٩.

(*) يعرف النموذج (Model) بانه تمثيل للحقيقة، وتساعد النماذج على وصف وفهم وتوقع كيفية عمل الاشياء في العالم الحقيقية وبسبب التعقيد والتفاعلات في هذا العالم فان النماذج تمثل وجه نظر واضعيها عن الحقيقة، اي هي من وسائل الفهم لما يحدث على سطح الارض ويمكن فهم العلاقات المكانية من خلال الانموذج ومعالجتها ومحاكاة الواقع.

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في السؤال الاتي: (ما حجم المناطق المعرضة لمخاطر التصحر في قضاء الزبير، وهل يمكن تطبيق انموذج (MODEL) للاستدلال على المخاطر البيئية للتصحر باستخدام أنظمة الجيوماتكس.

فرضية الدراسة:

انطلق الفرض العلمي للدراسة بإمكانية التطابق الخرائطي من خلال بناء نموذج رياضي للاستدلال عن خريطة مخاطر البيئية للتصحر ذات قدرة عالية وفعالة في تحديد تلك المخاطر وتوزيعها المكاني.

مناهج الدراسة:

استخدمت الدراسة عدة مناهج منها، **المنهج التحليلي الخرائطي** بإتباع الأسلوبين الوصفي والكمي، من اجل تحديد مخاطر التصحر توزيعها الجغرافي من خلال التطابق الخرائطي، و **المنهج التحليلي (الرياضي)** متمثلاً في استخدام النماذج الرياضية ومدلولاتها في بناء طبقات معلوماتية وإيجاد العلاقات بينها والتوصل إلى نموذج لمخاطر التصحر من خلال تصميم خرائط لها وربطها بقاعدة بياناتها المكانية والوصفية بغية إجراء مراقبة عن طريق تحديث بياناتها، فضلاً عن استخدام **المنهج التقاني المعاصر** في اعداد قاعدة البيانات الجغرافية ورسم خرائط رقمية دقيقة باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة.

منطقة الدراسة:

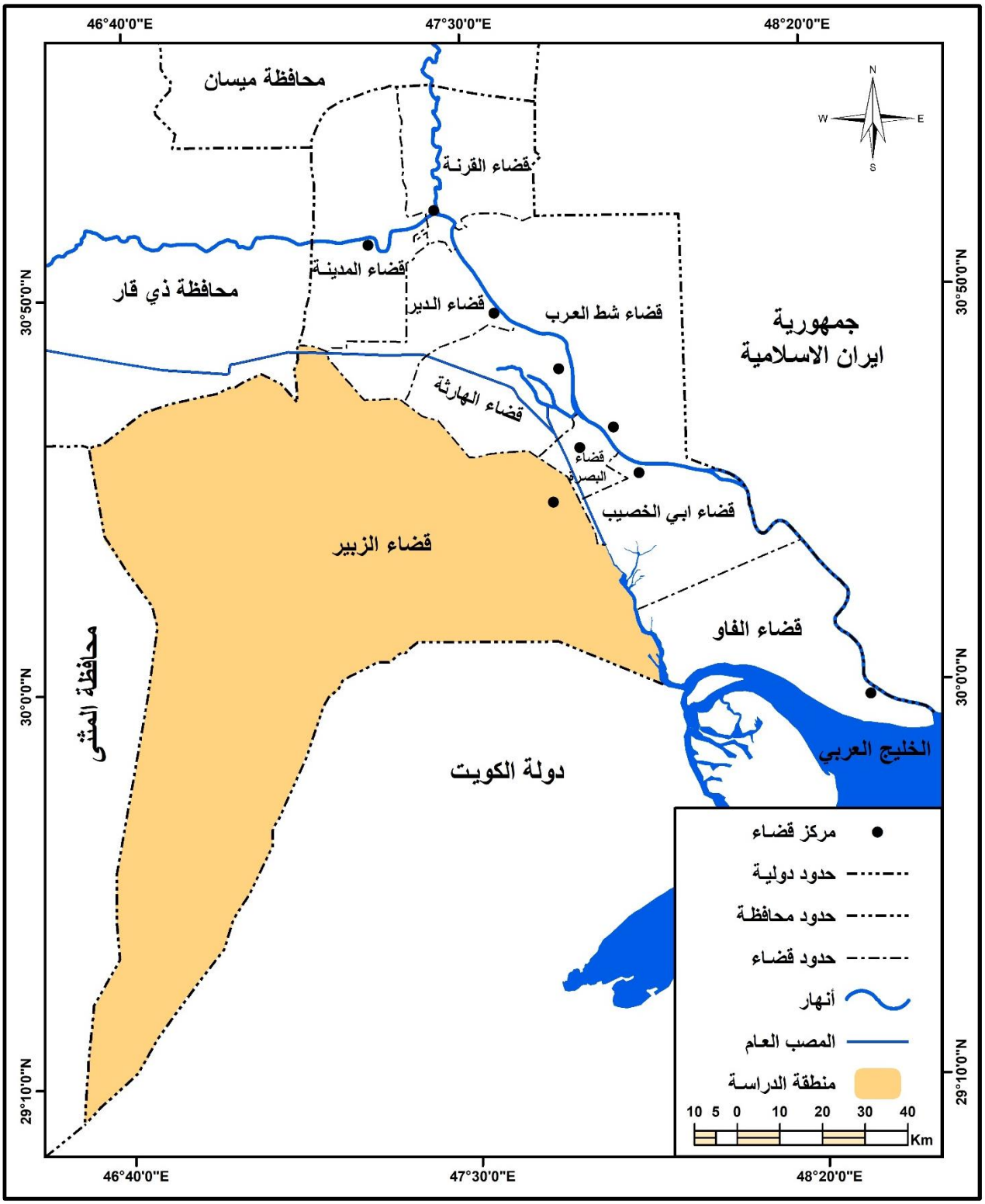
تمثلت حدود منطقة الدراسة بالحدود الادارية لقضاء الزبير، الذي يقع في الجزء الغربي من محافظة البصرة، بين دائرتي عرض (٥٩ً ٥َ ٢٩ْ ـ ١٠ً ٣٣َ ٣٠ْ) شمالاً وبين قوسي طول (٢٣ً ٢٤َ ٤٦ْ ـ ٩ً ٥٧َ ٤٧ْ) شرقاً حيث يحادد من الشمال قضائي الدير والمدينة ومحافظة ذي قار وشرقاً الاقضية الهارثة والبصرة وابي الخصيب والفاو ومن الجنوب دولة الكويت ، اما غرباً محافظة المثنى ، خريطة (١)، حيث يشغل حيزاً مكانياً بلغت مساحته الكلية (١٠٨١٤) كم^{٢} وتشكل هذه المساحة نسبة مقدارها(٥٦,٧%) من اجمالي مساحة محافظة البصرة البالغة (١٩٠٧٠) كم^{٢}. [(١)]، وتوضح خريطة (٢) ان قضاء الزبير يتكون من ثلاث وحدات إدارية وهي مركز قضاء الزبير الذي بلغت مساحته (١١٣٢) كم^{٢}، وبنسبة (١٠,٥%) من اجمالي مساحة القضاء، وناحية سفوان بمساحة (٩٢٨٢) كم^{٢}، بنسبة مقدارها (٨٥,٨%) من مجموع مساحة القضاء، واخيراً ناحية ام قصر بلغت مساحتها (٤٠٠) كم^{٢}، بنسبة (٣,٧%) من اجمالي مساحة القضاء.

للمزيد يراجع: محمد ابراهيم شرف، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الاسكندرية ،٢٠١٠، ص٣٧.

(١) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية ٢٠١٨-٢٠١٩، ص١٥.

خريطة (١)

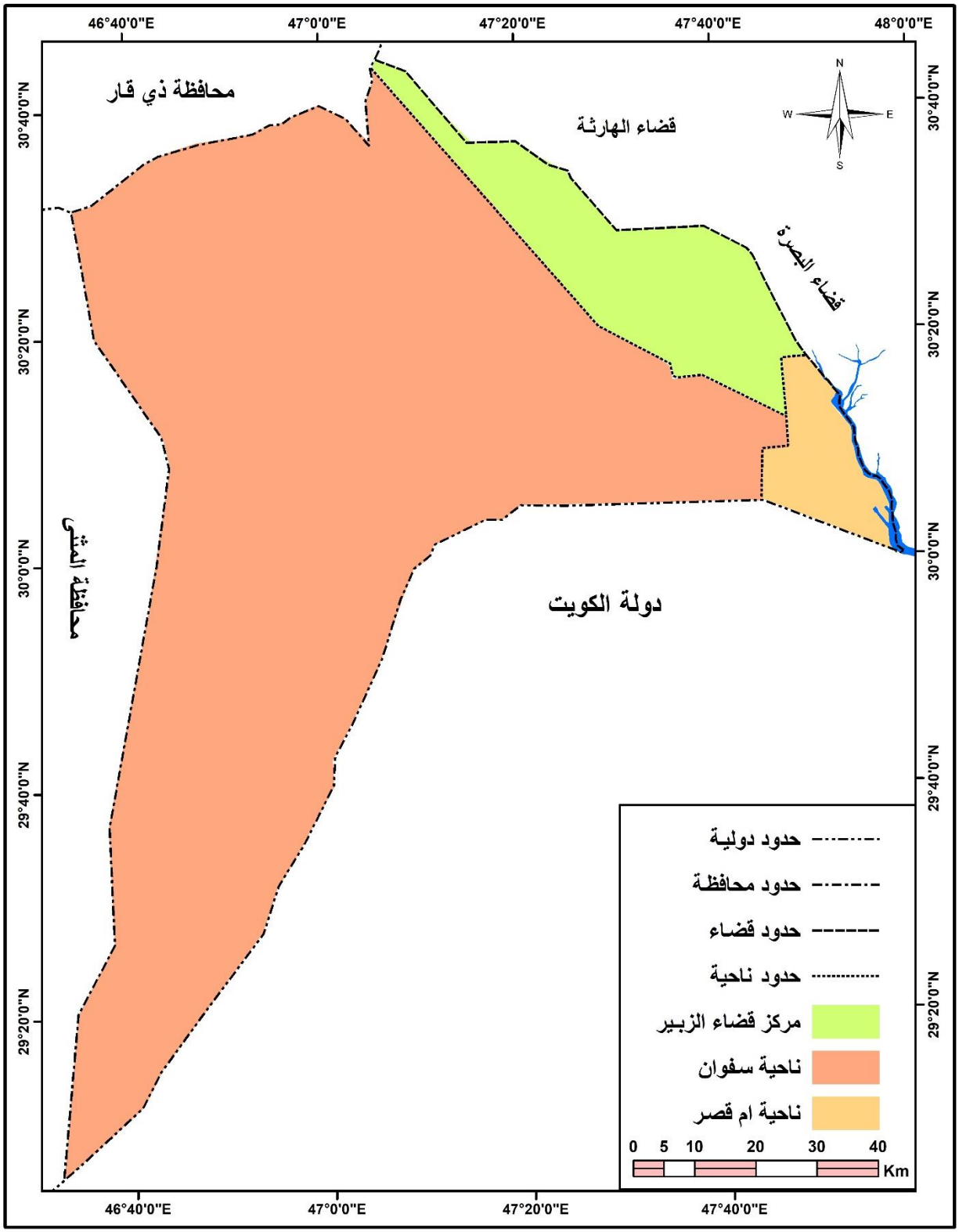
موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة البصرة



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٨.

خريطة (٢)

الوحدات الإدارية لقضاء الزبير



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة مقاطعات قضاء الزبير، بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٨.

إجراءات الدراسة ومعالجة البيانات:

يمكن عرض إجراءات الدراسة ومعالجة البيانات لتطبيق نموذج التطابق الخرائطي للاستدلال على المخاطر البيئية للتصحر ودرجاته من خلال الخطوات الاتية:

- ✓ **تحديد مصادر البيانات:**

يشير جدول (١) مصادر البيانات التي اعتمدت الدراسة عليها وهي خريطة قضاء الزبير حسب المقاطعات بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠، فضلاً عن استخدام نموذج الارتفاع الرقمي عالي الدقة ١٢,٥مترومصدره موقع (Vertex) التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، لتحديد واستخراج طبقة انحدار السطح، والمرئية الفضائية Landsat 8/OLI، ومصدرها موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، لحساب المؤشرات الخاصة بالدراسة.

- ✓ **تجميع المشاهد** (Image Mosaic):

تعرف تجميع المشاهد على انه مجموعة من المشاهد المتجاورة تجمع بطريقة خاصة لتعطي مرئية واحدة لكامل المنطقة التي تغطيها اكثر من مشهد ، ويغطي قضاء الزبير مشهدين من مرئيات القمر الصناعي الأمريكي (Landsat 8) ، وتحتاج الى تجميع هذه المشاهد في لوحة واحدة لتلافي التداخل بعملية القطع وتقليص البيانات وتسريع المعالجة الرقمية ، وتمت هذه المرحلة بضم اللوحات المتجاورة التي تغطي منطقة الدراسة في لوحة واحدة (مشهد واحد) من خلال عمل(Image Mosaic) لكل (Band) على حده وحفظها بصيغة (IMG) في برنامج (ARC GIS 10.5)، صورة (١) .

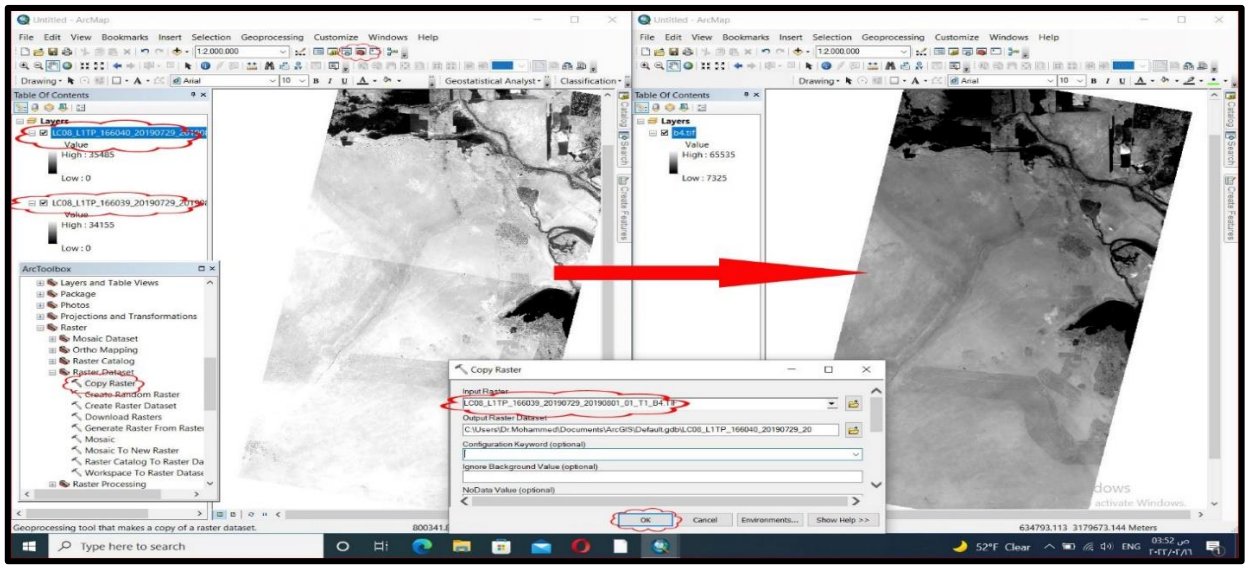
جدول (١)

مصادر البيانات المستخدمة بالدراسة

ت	مصادر البيانات	جهات الحصول عليها
١	خريطة محافظة البصرة الإدارية بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠	وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة
٢	خريطة مقاطعات قضاء الزبير بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠	وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة
٢	نموذج الارتفاع الرقمي بدقة ١٢,٥م	موقع (Vertex) التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (NASA)
٣	المرئية الفضائية Landsat 8/OLI	موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)

المصدر: مصادر البيانات في الجدول أعلاه.

صورة (١)
عملية تجميع المرئيات (Image Mosaic) لمشاهد قضاء الزبير



المصدر: اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.5).

✓ **تحديد المشاهد(Clip):**

تعد مرحلة تحديد مشاهد الدراسة، أولى إجراءات الدراسة لأبعاد الأجزاء غير داخلة ضمن حدود منطقة الدراسة، وتعمل على تقليص البيانات وعمليات المعالجة والتحليل ضمن مساحة الدراسة فقط، فضلاً عن تجنب مشكلات تتعلق بحساب المساحات عند إجراء عملية حساب معادلات المؤشرات الطيفية، وقد تم إجراء عملية القطع لمنطقة الدراسة من المرئيات الفضائية اعتماداً على ملف (SHEP FAIL) من نوع (Polygon) الذي تم استخراجه من برنامج (Arc GIS 10.5) وقطع حزم منطقة الدراسة كلاً على حدة، صورة (٢).

✓ **حساب الأدلة والمؤشرات الرقمية:**

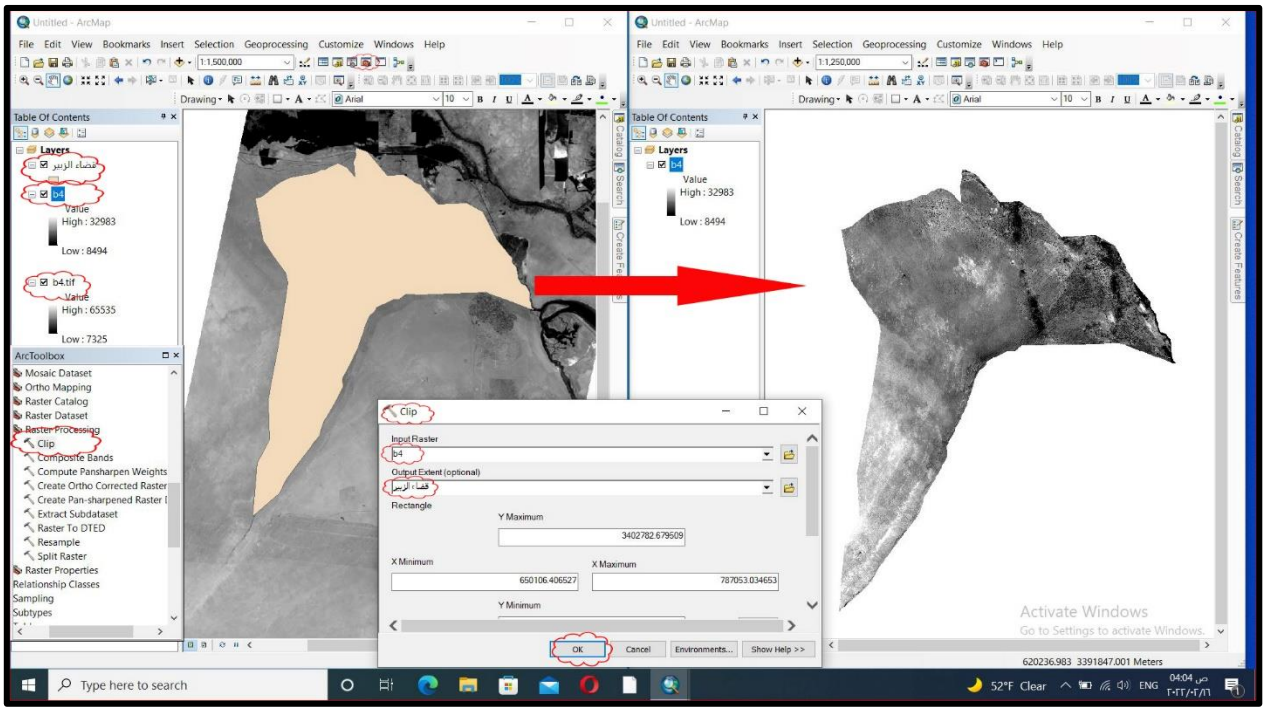
هي عمليات جبرية مشتقة من العمليات الحسابية الأساسية لا حصر لها الغرض منها إنتاج مرئية بصرية تكون أكثر قدرة على الشرح والتفسير، وتعد وسيلة لعمل توليفة او تحولات رياضية لحساب تركز ظاهرة ما، من خلال تفاعل الهدف مع نطاقات طيفية محددة من الطاقة الكهرومغناطيسية،[١]، وتمثل الأدلة الرقمية (Indices) احد أهم التحسينات المطبقة على المرئيات الفضائية والناتجة من تطبيق نماذج رياضية معينة أو تقسيم أو طرح أو ضرب أو جمع قيم الأعداد الرقمية لإحدى الحزم الطيفية على ما يقابلها من القيم في حزمة طيفية أخرى ، وتستعمل الأدلة الرقمية بشكل واسع في التحري عن المعادن وتحليل النباتات والتصحر والمراقبة البيئية[٢] وتم معالجة المرئيات الفضائية للحصول على نتائج هذه المؤشرات في برنامج (ARC GIS 10.5) ، صورة (٣).

(1) Jinru X. and Baofeng S., Significant Remote Sensing Vegetation Indices: A Review of Developments and Applications , Journal of Sensors , Series Vol. 17, 2017.P16.

(٢) محمد احمد كاظم ، تصنيف بعض ترب منطقة شط العرب في محافظة البصرة وتقييم ملائمة الأراضي للأغراض الزراعية بالاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص٢٤.

صورة (٢)

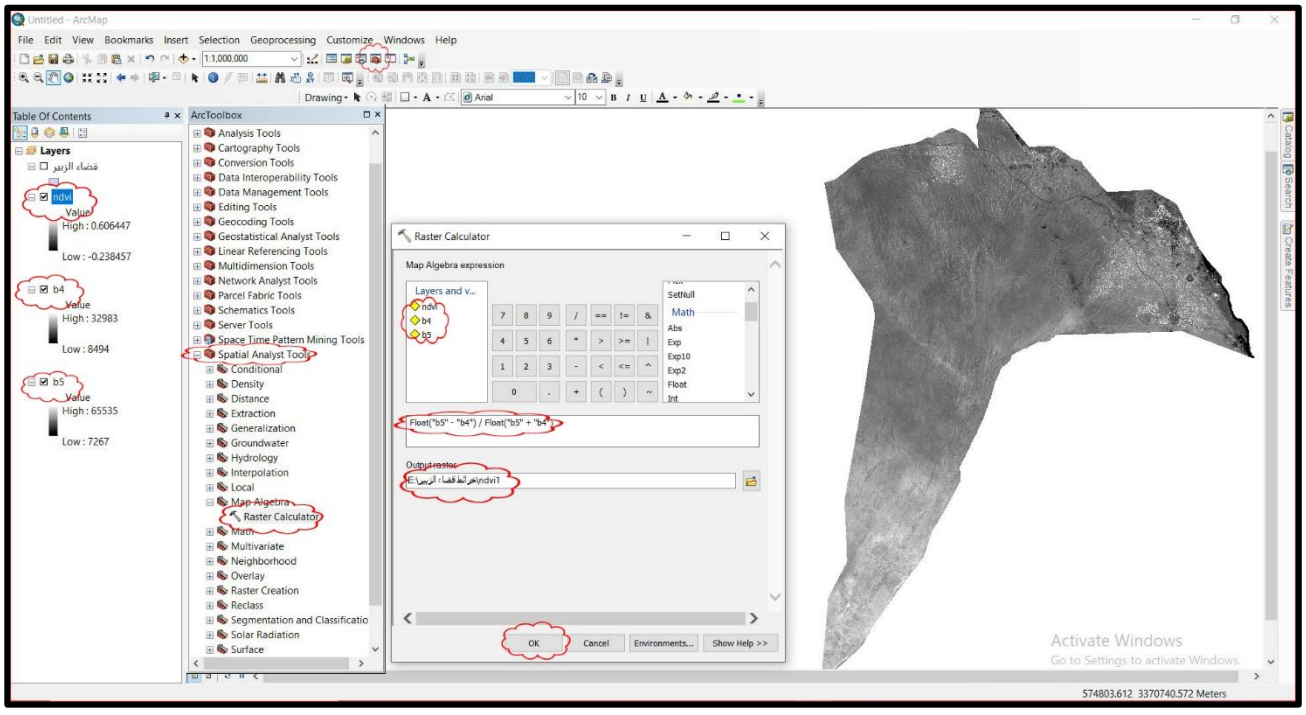
عملية قطع (Clip) للمرئيات الفضائية لقضاء الزبير



المصدر: مخرجات برنامج (ARC GIS10.5).

صورة (٣)

عملية حساب معادلات المؤشرات الطيفية في برنامج (ARC GIS 10.5)



المصدر: مخرجات برنامج (ARC GIS10.5).

أولاً: الطبقات الجيومعلوماتية المستخدمة في الدراسة:

لغرض بناء نموذج لمخاطر التصحر في قضاء الزبير وتحديد انماطها ينبغي الاعتماد على مجموعة من الطبقات الجيومعلوماتية التي يتم اشتقاقها من المرئيات الفضائية باستخدام المفاهيم الخاصة بالمؤشرات والدلائل الطيفية التي يمكن عن طريقها محاكاة المخاطر المتولدة عن مظاهر التصحر باعتماد برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وتوظيف سلسلة من المؤشرات المعتمدة على التفسير الالي للمرئيات الفضائية، وهي كالآتي:

١. طبقة انحدار السطح:

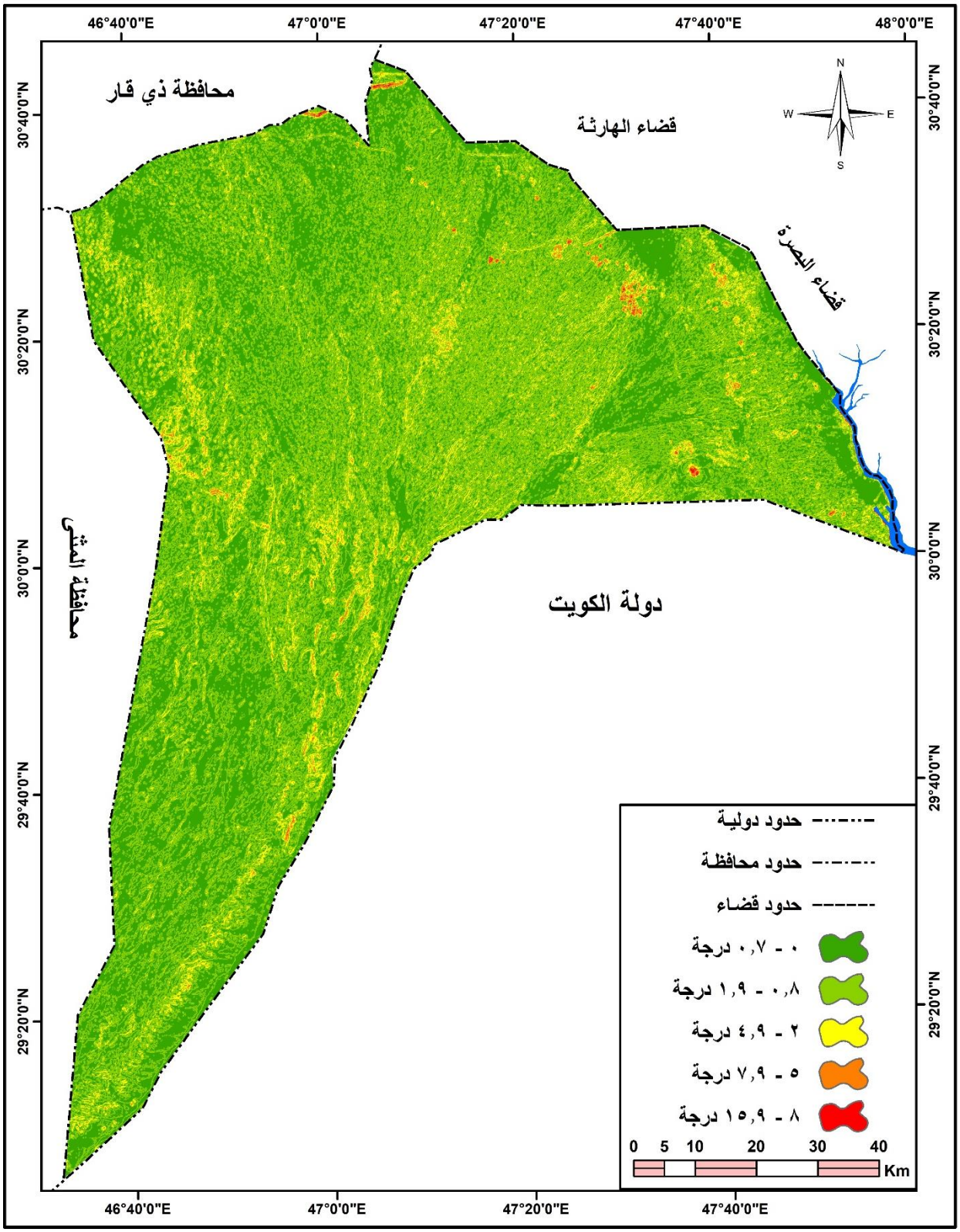
تعد طبقة انحدار السطح ذات أهمية كبيرة في دراسة مخاطر التصحر باعتبارها اهم العوامل الرئيسة في تفسير وتحليل ظاهرة التصحر إضافة الى العوامل الجغرافية الطبيعية الأخرى حيث يؤثر الانحدار في عملية الهدم والتسوية التي تقوم بها عمليات التجوية والتعرية والترسيب ، يمثلان خريطة (٣) وجدول (٢) تصنيف درجة انحدار سطح منطقة الدراسة وفقاً لتصنيف (Zink) وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمس مستويات تصنيفية، حيث يتم تحديد الظواهر الجغرافية تبعاً لدرجات انحدار هذا التصنيف ، وقد تم تقسيم منطقة الدراسة على خمس فئات، فيتراوح درجة انحدار الفئة الأولى بين (٠ ـ ٠,٧) درجة ، وتسمى بالأراضي المستوية، تحتل مساحة قدرها (٥٢٥٨,٧) كم^{٢} وتشكل نسبة (٤٨,٦) % من إجمالي مساحة القضاء، بينما تتراوح درجة انحدار الفئة الثانية (٠,٨ ـ ١,٩) درجة. ، إذ بلغت مساحتها (٤٧٨٨,١) كم٢ وبنسبة (٤٤,٣) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير، في حين تتراوح درجة انحدار الفئة الثالثة بين (٢ ـ ٤,٩) درجة ، بمساحة (٦٩٤,٤) كم٢ ، وتشكل نسبة (٦,٤) % من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتراوح درجة انحدار الفئة الرابعة بين (٥ ـ ٧,٩) درجة، بمساحة بلغت (٦٥,٦) كم^{٢} ، ونسبة (٠,٦) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، واخيراً درجة انحدار الفئة الخامسة التي تكون (٨ ـ ١٥,٩)، بمساحة بلغت (٧,٢) كم٢ ، ونسبة (٠,١) % من إجمالي مساحة القضاء، حيث ان النسبة العالية التي تشغلها الأراضي السهلية مع انعدام وجود العوائق التي تعترض مسارات الرياح ، أسهمت في زيادة قابلية الرياح على الحت الريحي من الطبقة السطحية لترب الأراضي المتروكة والكثبان الرملية.

٢. طبقة الغطاء الخضري:

إنَّ تدهور الغطاء الخضري يُعدَّ من الأسباب الرئيسة لتفاقم مخاطر التصحر، واتساع رقعتها الجغرافية في منطقة الدراسة، كونها تقع ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف، وتشترك عدة عوامل طبيعية وبشرية في تدهور هذا الغطاء في قضاء الزبير ، تشير خريطة (٤) إلى تحديد وجود الغطاء الخضري ومعرفة امتداده ومساحته في منطقة الدراسة ، بالاعتماد على مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) ، وقسمت منطقة الدراسة على اربع فئات ، فكانت الفئة الأولى (مناطق خالية من الغطاء الخضري) ، تحتل المرتبة الاولى بمساحة قدرها (٣٢٤٣,١) كم^{٢} ، بنسبة (٣٠,٠) % من إجمالي مساحة القضاء ، جدول (٣) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق ذات غطاء خضري قليل) المرتبة الثانية، بمساحة (٣١٠٢,٢) كم^{٢} ،وبنسبة (٢٨,٧) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير ، في حين تمثلت الفئة الثالثة (مناطق ذات غطاء خضري متوسط) بالمرتبة الثالثة، بمساحة (٢٥٠٥,٤) كم٢ ، وتشكل نسبة (٢٣,٢) % من مجموع المساحة الكلية للمنطقة ، واخيراً الفئة الرابعة (مناطق ذات غطاء خضري عالي) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (١٩٦٣,٣) كم٢، وتشكل نسبة (١٨,٢) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير ، جدول (٣).

خريطة (٣)

درجة انحدار سطح قضاء الزبير حسب تصنيف (Zink)



المصدر: باعتماد نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

جدول (٢)

فئات درجة الانحدار السطح ومساحتها بـ(كم٢) في قضاء الزبير حسب تصنيف (Zink)

ت	شكل السطح	درجة الانحدار	التصنيف	درجة الانحدار الفرعية	المساحة (كم٢)	النسبة (%)
١	مسطح	٠ ـ ١,٩	سهول ووديان	٠ ـ ٠,٧	٥٢٥٨,٧	٤٨,٦
				٠,٨ ـ ١,٩	٤٧٨٨,١	٤٤,٣
٢	متموج خفيف	٢ ـ ٧,٩	سهول تحاتية نهرية	٢ ـ ٤,٩	٦٩٤,٤	٦,٤
				٥ ـ ٧,٩	٦٥,٦	٠,٦
٣	متموج	٨ ـ ١٥,٩	تلال منخفضة	--	٧,٢	٠,١
٤	مقطعة	١٦ ـ ٢٩,٩	تلال مرتفعة	--	--	--
٥	مقطعة بدرجة عالية	٣٠ فأكثر	جبال	--	--	--
المجموع					١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد:

١. خريطة (٣).

2. Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999,p.87.

جدول (٣)

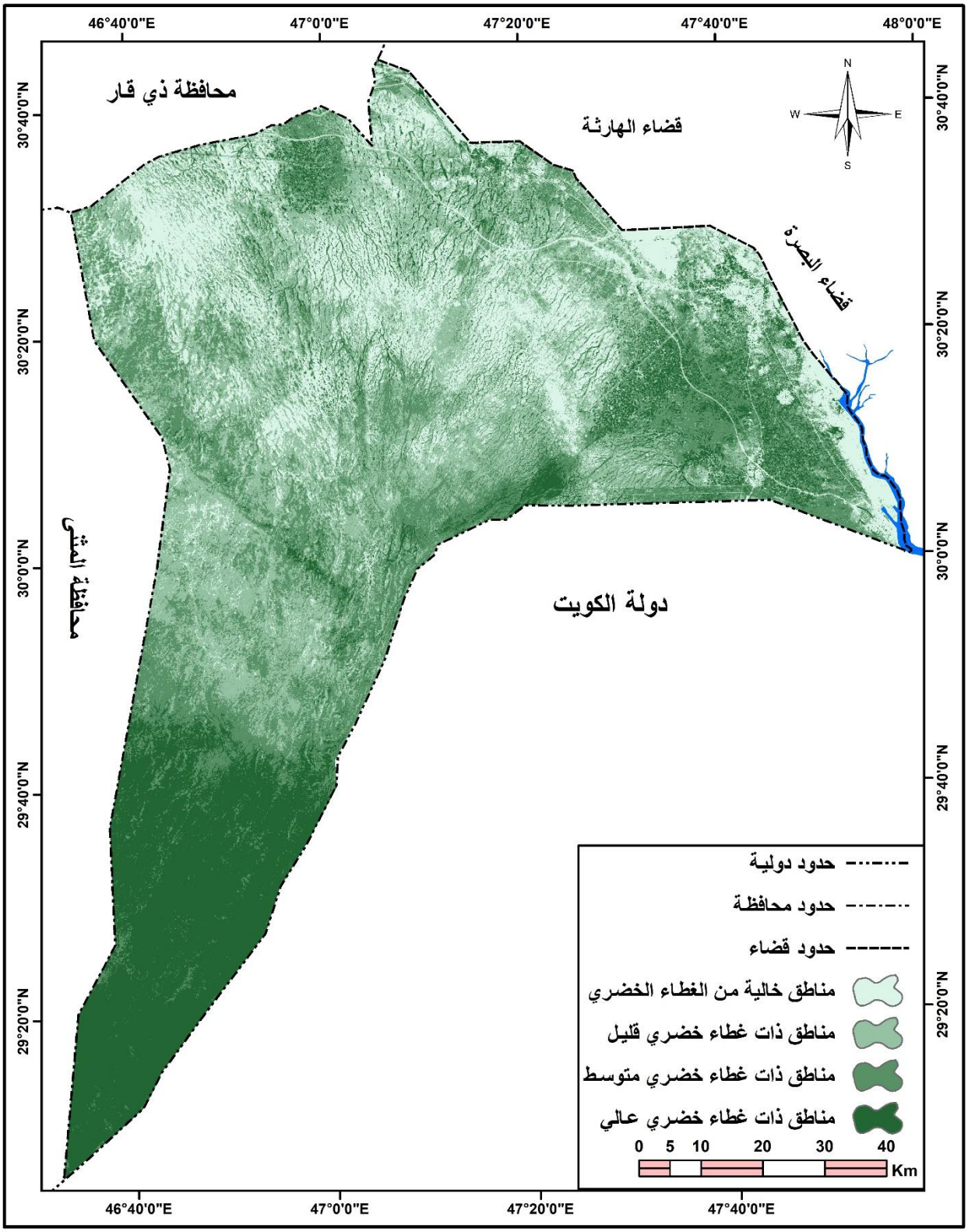
مساحة فئات الغطاء الخضري في قضاء الزبير

الفئات	كثافة الغطاء الخضري	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق خالية من الغطاء الخضري	٣٢٤٣,١	٣٠,٠
الثانية	مناطق ذات غطاء خضري قليل	٣١٠٢,٢	٢٨,٧
الثالثة	مناطق ذات غطاء خضري متوسط	٢٥٠٥,٤	٢٣,٢
الرابعة	مناطق ذات غطاء خضري عالي	١٩٦٣,٣	١٨,٢
المجموع		١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد خريطة (٤).

خريطة (٤)

الغطاء الخضري في قضاء الزبير



المصدر: باعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)، بتاريخ (٢٩ / ٧ / ٢٠٢٠).

٣. طبقة الحت الريحي:

يعد الحت الريحي احد اهم الطبقات الجيومعلوماتية لمخاطر التصحر التي تترك اثار واضحة على سطح الأرض، واعتماد مؤشر الدليل الريحي (EMI) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية لكشف مستويات الحت الريحي ، تم تقسيمه على اربع فئات ، خريطة (٥) ، فكانت الفئة الثالثة (مناطق طفيفة الحت الريحي) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (٣٥٠٥,٣) كم^{٢} وتشكل نسبة (٣٢,٤) % من إجمالي مساحة القضاء ، جدول (٤) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق متوسطة الحت الريحي) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (٣٢٠٢,١) كم٢ وبنسبة (٢٩,٦) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير ، في حين تمثلت الفئة الرابعة (مناطق خالية من الحت الريحي) بالمرتبة الثالثة، بمساحة (٢١٠٠,٦) كم٢ ، وتشكل نسبة (١٩,٤) % من مجموع المساحة الكلية للقضاء ، واخيراً الفئة الاولى (مناطق عالية الحت الريحي) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (٢٠١٠) كم^{٢}، بنسبة (١٨,٦) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير ، جدول (٤).

جدول (٤)

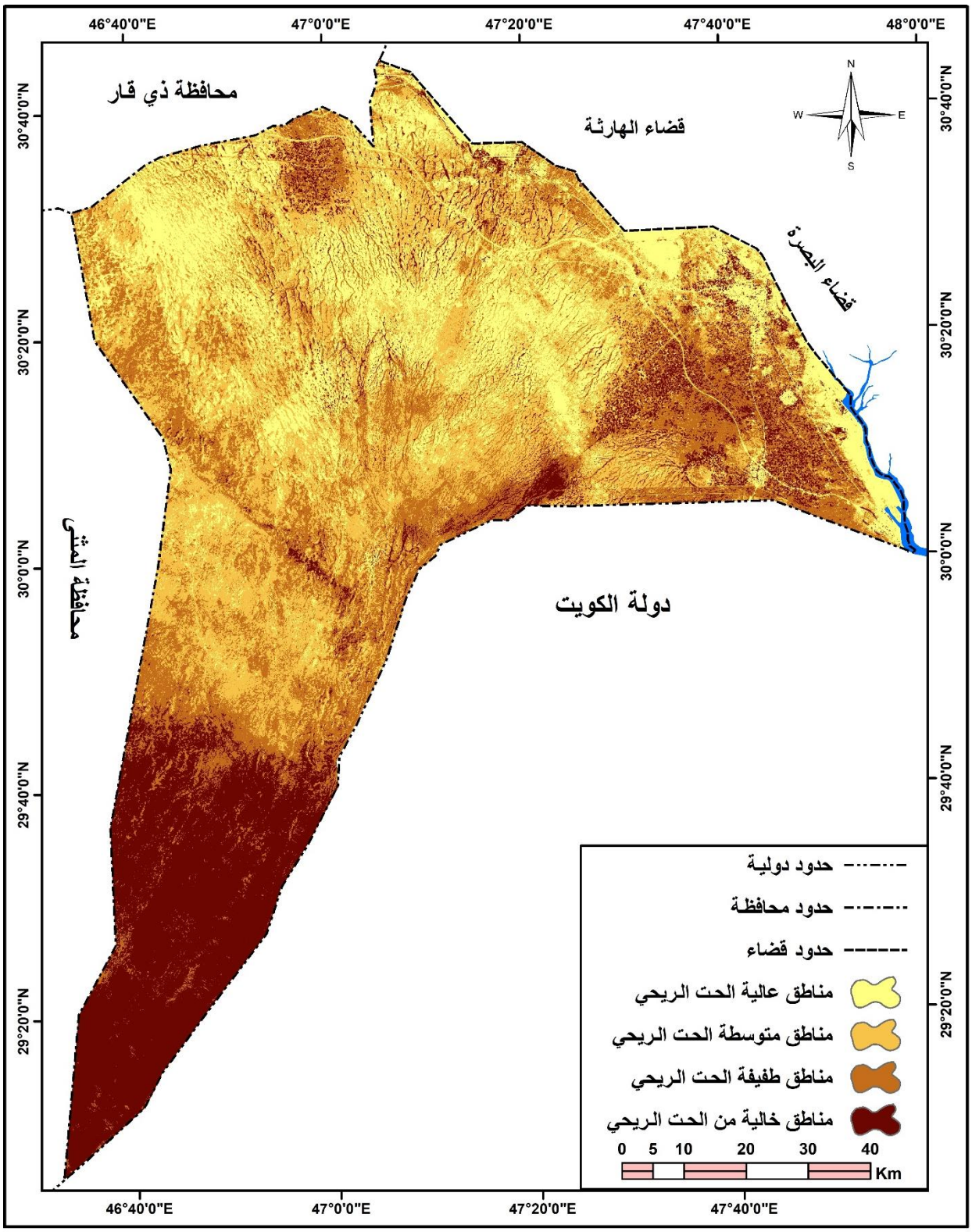
مساحة درجات الحت الريحي حسب مؤشر (EMI) في قضاء الزبير

الفئات	درجات الحت الريحي	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق عالية الحت الريحي	٢٠١٠	١٨,٦
الثانية	مناطق متوسطة الحت الريحي	٣٢٠٢,١	٢٩,٦
الثالثة	مناطق طفيفة الحت الريحي	٣٥٠٥,٣	٣٢,٤
الرابعة	مناطق خالية من الحت الريحي	٢١٠٠,٦	١٩,٤
المجموع		١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد خريطة (٥).

خريطة (٥)

التعرية الريحية حسب مؤشر (EMI) في قضاء الزبير



المصدر: باعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الحت الريحي (EMI)، بتاريخ (٢٩ / ٧ / ٢٠٢٠).

٤. طبقة القشرة الحيوية للتربة:

تعد القشرة الحيوية للتربة احد طبقات الجيومعلوماتية في بناء مخاطر التصحر والتي هي عبارة عن ارتباط كيمياوي طبيعي بين حبيبات التربة وخليط النباتات الدقيقة المكونة من خليط من الاشنات والفطريات وطحالب التربة فضلاً عن بعض أنواع البكتريا، وهذه العناصر ما يمنح التربة مظهرا داكنا بالمقارنة بما يحيط بها ضمن سمك التربة بين (٢– ١٥) ملم، واعتماد مؤشر القشرة الحيوية للتربة (BSCI) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية التي تتراوح قيمه ما بين (+١ ، –١) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما تشير القيم السالبة والصفر إلى المناطق الجافة وشبه الجافة[١]، تم تقسيمه على ثلاث فئات ، خريطة (٦) ، فكانت الفئة الثالثة (مناطق جافة جداً) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (٣٨٥٥,٨) كم^{٢} وتشكل نسبة (٣٥,٧) % لإجمالي مساحة القضاء ، جدول (٥) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق جافة) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (٣٧٥٢,٣) كم٢ وبنسبة (٣٤,٧) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير واخيراً الفئة الاولى (مناطق شبه جافة) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (٣٢٠٥,٩) كم٢، وتشكل نسبة (٢٩,٦) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، جدول (٥).

جدول (٥)

مساحة درجات القشرة الحيوية حسب مؤشر (BSCI) في قضاء الزبير

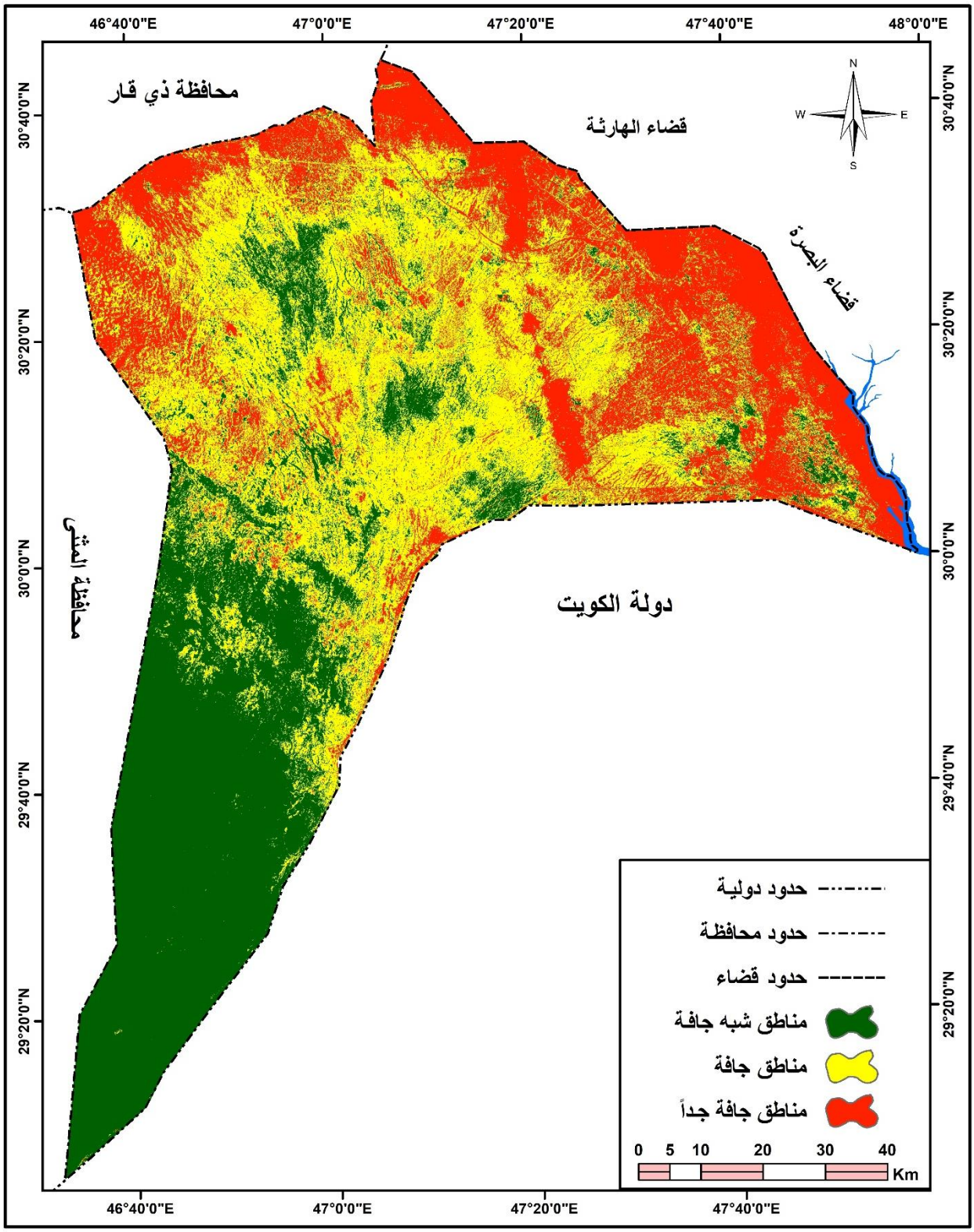
الفئات	درجات القشرة الحيوية	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق شبه جافة	٣٢٠٥,٩	٢٩,٦
الثانية	مناطق جافة	٣٧٥٢,٣	٣٤,٧
الثالثة	مناطق جافة جداً	٣٨٥٥,٨	٣٥,٧
المجموع		١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد خريطة (٦).

(١) سعد أبو راس الغامدي، مراقبة التصحر في أجزاء من غرب وجنوب غرب المملكه العربيه السعوديه باستخدام تقنيه الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد (٢٠)، العدد (٢)، ٢٠٠٨، ص ١٢٤,

خريطة (٦)

القشرة الحيوية للتربة حسب مؤشر (BSCI) في قضاء الزبير



المصدر: باعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر القشرة الحيوية (BSCI) بتاريخ (٢٩ / ٧ / ٢٠٢٠).

٥. طبقة الاجهاد الرطوبي للتربة:

إن مؤشر الإجهاد الرطوبي احد المؤشرات المهمة لتوضيح آثار الخصائص المناخية للاستدلال على مخاطر التصحر، في البيئات الجافة وشبه الجافة، مع مؤشرات الغطاء الخضري ومؤشرات محتوى التربة الحيوي، واعتماد مؤشر الاجهاد الرطوبي للتربة (**MMSI**) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية ويحسب بقسمة نطاق الاشعة تحت الحمراء المتوسطة في خلية ما على قيمة نطاق الاشعة تحت الحمراء القريبة للخلية نفسها، وذلك ان الاشعة تحت الحمراء المتوسطة تكون حساسة للمحتوى الرطوبي للنبات والتربة، أما الأشعة تحت الحمراء القريبة فإنها حساسة للتركيب الداخلي لورقة النبات، وإن قيم المؤشر (MMSI) التي تتراوح ما بين (+١ ، −١) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما تشير القيم السالبة والصفر إلى المناطق الجافة ويبقى ال (٠) منذراً بالإجهاد الرطوبي، تم تقسيمه على ثلاث فئات ، خريطة (٧) ،فكانت الفئة الثالثة (مناطق ذات اجهاد رطوبي عالي) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (٤٩٨٢,٥) كم^{٢} بنسبة (٤٦,١) % لإجمالي مساحة القضاء ، جدول (٦) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق ذات اجهاد رطوبي متوسط) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (٣٤٩٢,٧) كم٢ وبنسبة (٣٢,٣) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير واخيراً الفئة الاولى (مناطق ذات اجهاد رطوبي طفيف) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (٢٣٣٨,٨) كم٢، وبنسبة (٢١,٦) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير ، جدول (٦).

جدول (٦)

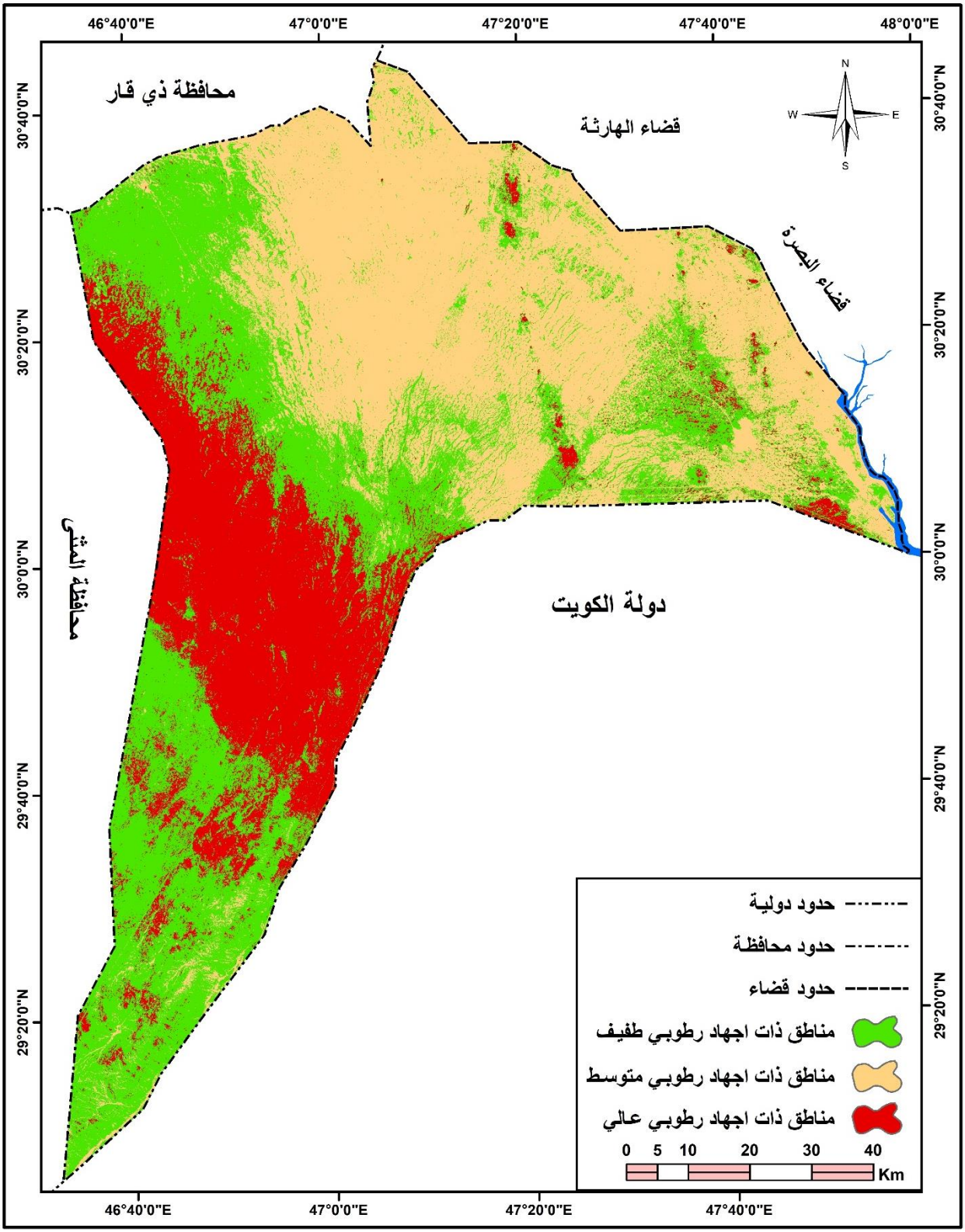
مساحة درجات الاجهاد الرطوبي حسب مؤشر (BSCI) في قضاء الزبير

الفئات	درجات الاجهاد الرطوبي	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق ذات اجهاد رطوبي طفيف	٢٣٣٨,٨	٢١,٦
الثانية	مناطق ذات اجهاد رطوبي متوسط	٣٤٩٢,٧	٣٢,٣
الثالثة	مناطق ذات اجهاد رطوبي عالي	٤٩٨٢,٥	٤٦,١
المجموع		١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد خريطة (٧).

خريطة (٧)

الاجهاد الرطوبي للتربة حسب مؤشر (MMSI) في قضاء الزبير



المصدر: باعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الاجهاد الرطوبي (MMSI) بتاريخ (٢٩ / ٧ / ٢٠٢٠).

٦. طبقة الكثبان الرملية والترب القاحلة:

يعد هذا المؤشر احد اهم مؤشرات المستخدمة في كشف مخاطر التصحر حيث يتميز بشكل رئيس النباتات والغطاء النباتي والمياه والسطح والتربة الرملية أو العارية ، إذ أن الانعكاس في الحزمة الحمراء و الحمراء القريبة (SWIR2) يمكن أن يميز أنواع المعادن والصخور لأنه حساس لمحتوى الرطوبة في التربة والنباتات ، وتتراوح قيم (NDSDI) بين $^{-}$١ – $^{+}$١، اذ أن تراكم الكثبان الرملية والرمال المنجرفة تعطي غالباً قيماً أدنى من الصفر وينتج الغطاء النباتي قيماً أكبر من الصفر ، فالمناطق التي تشهد تجمع ونشاط الكثبان الرملية تكون قيمها أدنى من الصفر ، ويمثل $^{+}$١ مواقع أنتشار الغطاء النباتي والرطوبة[١] ، ويتضح من نتائج تطبيق المعادلة في الخريطة (٨) ان مساحة الكثبان الرملية والأراضي القاحلة بلغت (٣٩٤٨) كم٢ ، وهي تشكل نسبة مقدارها (٣٦,٥%) من اجمالي قضاء الزبير.

ثانياً: التطابق الخرائطي لبناء نموذج مخاطر التصحر:

يقصد بالنموذج بأنه نظام معقد يمثل الملامح الأساسية ضمن علاقات رئيسة، اذ يعد جزء من المحاكاة للواقع لكونه مزج من الحقيقة، ويستعمل للاستنباط العلاقات وتمثيل الظواهر الجغرافية بالواقع الفعلي [٢] ، فالتطابق هي طريقة إعداد خريطة من طبقات متعددة لمجموعة متغيرات مختلفة أو خريطة ذات ظاهرات مختلفة ، اذ يتم ادارج خريطة اعلى خريطة اخرى ، او ادراج خريطة مع مرئيات فضائية أو صور جوية ، تلتقي فيها البيانات و الظاهرات الأخرى وهي تكون أما مشتركة أو منفردة لاستنتاج خريطة تحتوي أو تمثل كافة الظاهرات و البيانات و المعلومات المراد تشخيصها أو تحديدها وحسب هدف كل نموذج[٣] ، وللاستدلال على المخاطر البيئية للتصحر في قضاء الزبير، ومعرفة درجاته، تم تصميم خريطة لتلك المخاطر باستعمال طريقة وزن الطبقات باستخدام احدى وظائف برنامج نظم المعلومات الجغرافية (OVERLAY)، وجدول (٧) يبين الطبقات وأوزانها الترجيحيه التي اخضعت للاختبارات إحصائية تحليلية هرمية حسب أهمية كل طبقة باستخدام نظام (AHP Online System - AHP-OS) ، صورة (٥) لغرض تصميم خريطة مخاطر التصحر في قضاء الزبير ، كالآتي:

---

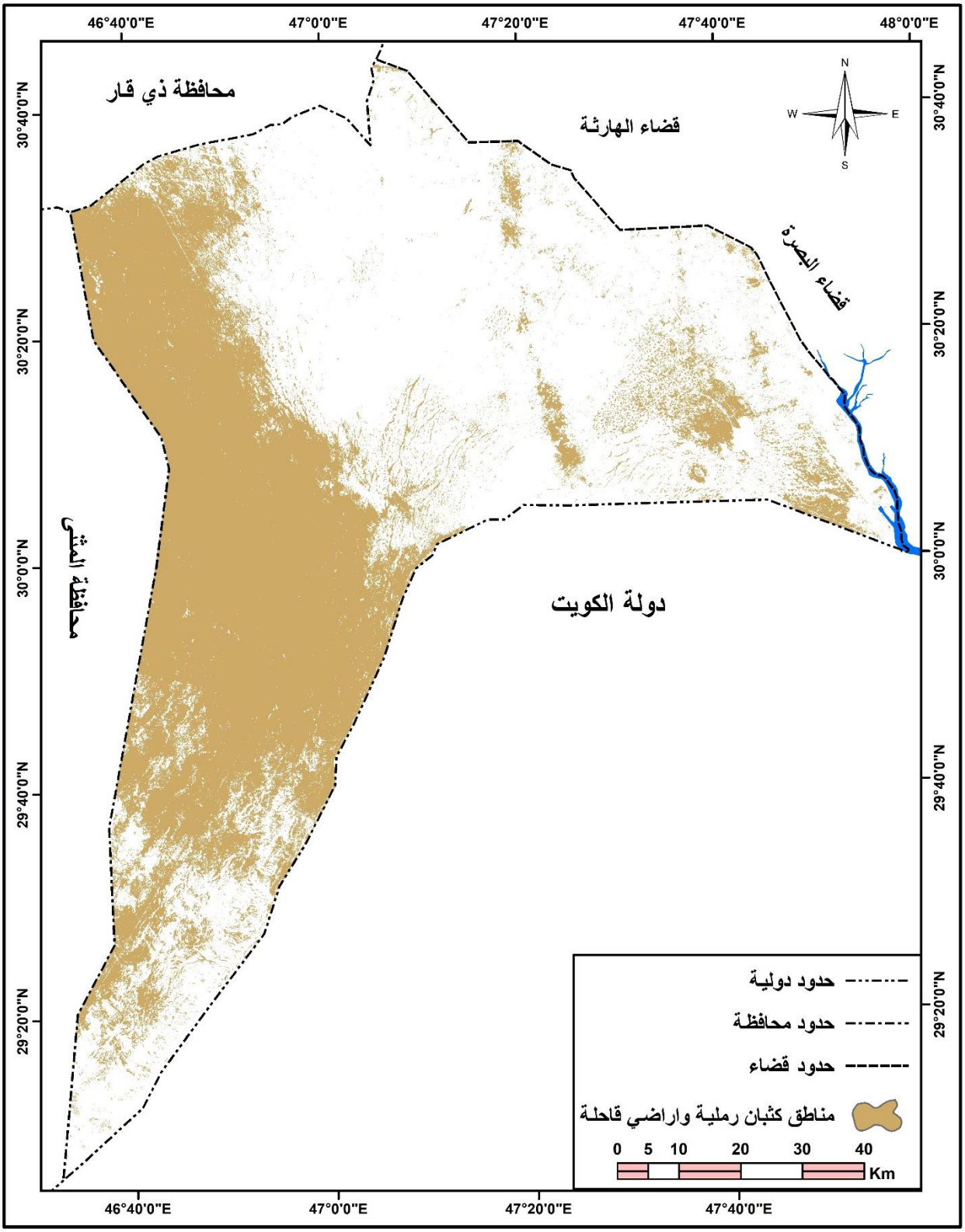
1. Alfred Homère Ngandam Mfondoum ,et.al , Assessment of Land Degradation Status and Its Impact in Arid and Semi-Arid Areas by Correlating Spectral and Principal Component Analysis Neo-Bands ,International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS ,Volume 5, Issue 2 , 2016, p1544

(٢) سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد، ٢٠١٢، ص٣٠٧.

(٣) حسن عداي كرم الله، الخريطة الاستخلاصية بالطرق التقليدية (دراسة كارتوكرافية لمحافظة البصرة)، مجلة دراسات البصرة، العدد (٤) ، مركز دراسات البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٩٢ .

خريطة (٨)

الكثبان الرملية والأراضي القاحلة حسب مؤشر (NDSDI) في قضاء الزبير



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الكثبان الرملية والأراضي القاحلة (NDSDI) بتاريخ (٢٩ / ٧ / ٢٠٢٠).

جدول (٧)

الطبقات المدخلة واوزانها واصناف المتغيرات واوزانها للمخاطر التصحر في قضاء الزبير

ت	اسم الطبقة	وزن الطبقة	وزن صنف المتغير	أصناف المتغيرات
١	طبقة القشرة الحيوية للتربة	%١٣,٨	١	مناطق شبة جافة
			٢	مناطق جافة
			٣	مناطق جافة جداً
٢	طبقة الحت الريحي	%٣٠,٦	١	مناطق خالية من الحت الريحي
			٢	مناطق طفيفة الحت الريحي
			٣	مناطق متوسطة الحت الريحي
			٤	مناطق عالية الحت الريحي
٣	طبقة الكثبان الرملية والأراضي القاحلة	%٣٥,٧	٥	مناطق انتشار الكثبان الرملية
٤	طبقة الاجهاد الرطوبي	%١٠,٣	١	مناطق ذات اجهاد رطوبي طفيف
			٢	مناطق ذات اجهاد رطوبي متوسط
			٣	مناطق ذات اجهاد رطوبي عالي
٥	طبقة الغطاء النباتي	%٦,٥	٤	خالية من النبات
			٣	نبات قليل الكثافة
			٢	نبات متوسط الكثافة
			١	نبات عالي الكثافة
٦	طبقة انحدار السطح	%٣,١	٥	انحدار مستوي
			٢	انحدار طفيف
			٣	انحدار متوسط
			٤	انحدار شديد
			١	انحدار شديد جداً

المصدر: باعتماد مدخلات الطبقات ضمن أداة (Weighted Overlay). خرائط (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) .

١.**طبقة القشرة الحيوية للتربة:** اعتمدت خريطة (٦) وأعطت وزناً ترجيحياً (١٣,٨%) حسب مدى خطورتها.

٢.**طبقة الحت الريحي:** تمثلت بخريطة (٥) واخذت وزناً ترجيحياً (٣٠,٦%) حسب مدى خطورتها لبقية الطبقات.

٣.**طبقة الكثبان الرملية:** اعتمدت خريطة (٨)، وبوزن ترجيحي (٣٥,٧%) حسب مدى خطورتها للطبقات الأخرى.

٤.**طبقة الاجهاد الرطوبي للتربة:** استخدمت خريطة (٧)، بوزن ترجيحي (١٠,٣%) حسب مدى خطورتها.

٥.**طبقة الغطاء النباتي:** تمثلت بخريطة (٤)، بوزن ترجيحي (٦,٥%) حسب مدى خطورتها للطبقات المدخلة.

٦.**طبقة انحدار السطح:** تتمثل بخريطة (٣) لدرجة انحدار السطح في منطقة الدراسة، واعطت وزن ترجيحي (٣,١%) حسب مدى خطورتها للطبقات المدخلة.

تم تقسيم خريطة مخاطر التصحر على خمس فئات ، خريطة (٩) ، فكانت الفئة الخامسة (مناطق ذات مخاطر تصحر شديدة جداً) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (٢٢٩٠,٤) كم^{٢} ، ونسبة (٢١,٦) % لإجمالي مساحة القضاء ، جدول (٨) ، بينما اخذت الفئة لثالثة (مناطق ذات مخاطر تصحر معتدلة) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (٢٢٥٩,٥) كم٢ وبنسبة (٢١,٣) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير ، في حين تمثلت الفئة الاولى (مناطق خالية من مخاطر التصحر) بالمرتبة الثالثة، بمساحة (٢٢٥٠,٥) كم^{٢} ، وبنسبة (٢١,٢) % من مجموع مساحة القضاء، واتخذت الفئة الرابعة (مناطق ذات تصحر شديد) المرتبة الرابعة ، بمساحة (٢١١٦) كم٢ ، وبنسبة (١٩,٩%) من اجمالي مساحة القضاء، واخيراً الفئة الثانية (مناطق ذات مخاطر تصحر طفيفة) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (١٦٩٧,٦) كم٢، وبنسبة (١٦,٠) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، جدول (٨).

جدول (٨)

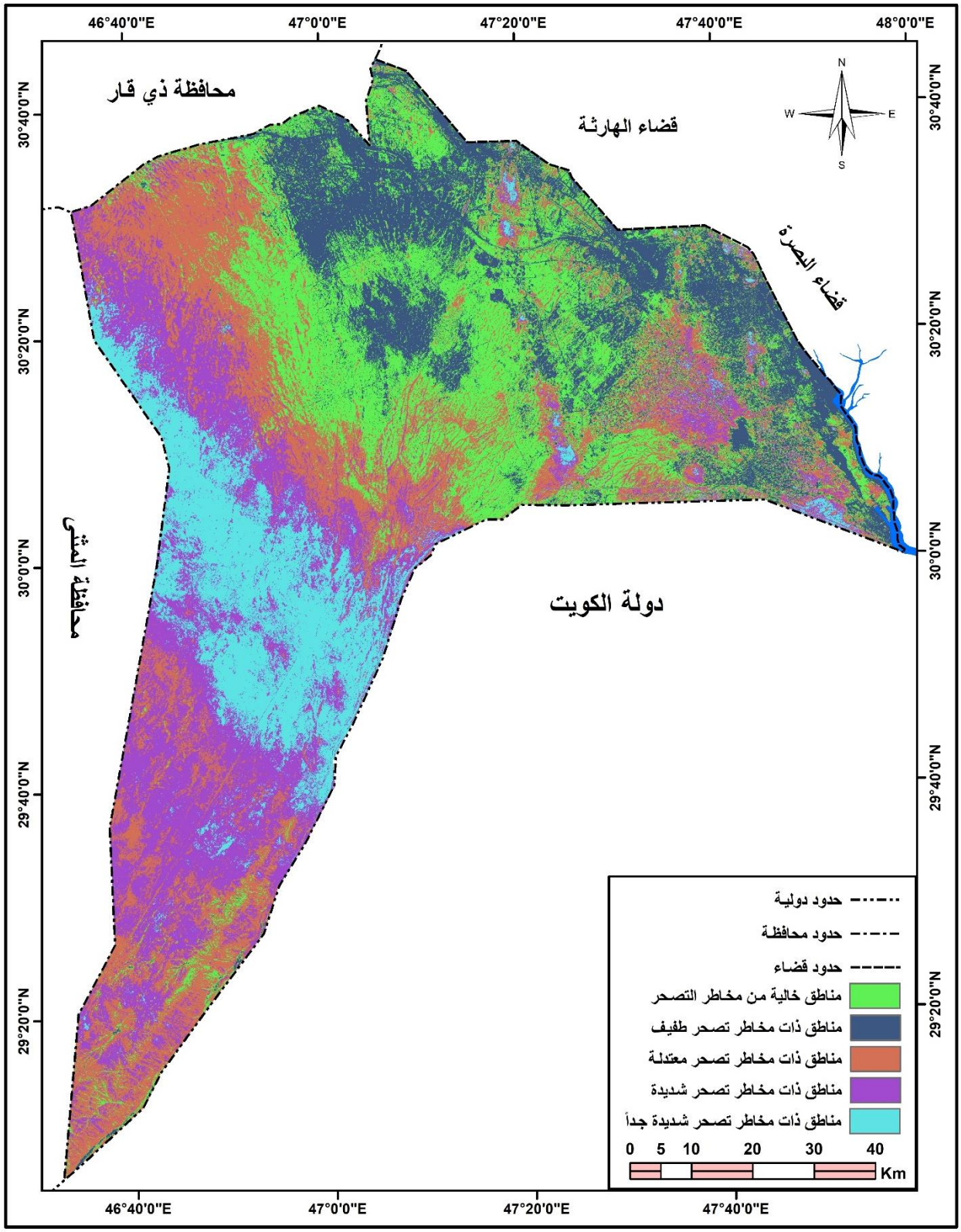
مساحة درجات مخاطر التصحر حسب طريقة (Weighted Overlay) في قضاء الزبير

الفئات	درجات مخاطر التصحر	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق خالية من مخاطر التصحر	٢٢٥٠,٥	٢١,٢
الثانية	مناطق ذات مخاطر تصحر طفيفة	١٦٩٧,٦	١٦,٠
الثالثة	مناطق ذات مخاطر تصحر معتدلة	٢٢٥٩,٥	٢١,٣
الرابعة	مناطق ذات مخاطر تصحر شديدة	٢١١٦	١٩,٩
الخامسة	مناطق ذات مخاطر تصحر شديدة جداً	٢٢٩٠,٤	٢١,٦
المجموع		١٠٨١٤	١٠٠

المصدر: باعتماد خريطة (٩).

خريطة (٩)

مخاطر التصحر في قضاء الزبير



المصدر: باعتماد مدخلات الطبقات ضمن أداة (Weighted Overlay). خرائط (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) .

الاستنتاجات:

١.ان استخدام المفاهيم الخاصة بالمؤشرات والدلائل الطيفية التي يمكن عن طريقها محاكاة المخاطر المتولدة عن مظاهر التصحر باعتماد برمجيات الجيوماتكس، لتوظيفها سلسلة من المؤشرات المعتمدة للتفسير الالي للمرئيات الفضائية، فضلاً عن التطابق الخرائطي دور فعال في تحديد مخاطر التصحر في منطقة الدراسة.

٢.احتسبت متغيرات الدراسة باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد وبرمجيات ونظم المعلومات الجغرافية لأعداد خرائط موضوعية لمخاطر التصحر في قضاء الزبير، باعتماد الاستنباط والنمذجة المكانية التي توفرها تلك التقنيات باستخدام أداة (Map Algebra– Raster Calculator) ، لحساب مؤشرات الطبقات الجيومعلوماتية والتطابق الخرائطي باستخدام أداة (Weighted Overlay).

٣.تم استخدام خمس مؤشرات في هذه الدراسة لدراسة تغير الغطاء الأرضي واستعمالاتها وهي (مؤشر الغطاء النباتي NDVI)، (مؤشر القشرة الحيوية للتربةBSCI)، (مؤشر الاجهاد الرطوبي MMSI)، (مؤشر الكثبان الرملية والترب القاحلة NDSDI) و (مؤشر الحت الريحي EMI)، للقمر الصناعي (Landsat 8 Oli) بتاريخ (٢٠٢٠/٧/٢٩).

٤.بينت الدراسة أن ما يقارب (٤١,٥%) من مساحة قضاء الزبير يقع ضمن الدرجتين ٤ و٥ ذات مخاطر تصحر شديدة وشديدة جداً.

التوصيات:

١.لمعرفة مخاطر التصحر والاستدلال عليها في كل منطقة، ووضع خرائط تحدد تلك المخاطر باستخدام تقنيات الجيوماتكس، لتقييم مدى المخاطر وشدته، واتخاذ الإجراء اللازمة لمكافحة تدهور الترب.

٢.تطوير المؤشرات والأدلة الرقمية الخاصة في رصد وكشف المخاطر البيئية للتصحر للمناطق الجافه وشبه الجافه، وشبه الرطبة من خلال اجراء دراسات وتجارب تخصصية في تطبيق هذه الأدلة على تفسير معلم محدد فقط.

المصادر:

١.شرف ، محمد ابراهيم ، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافيه، جامعة الاسكندرية ،٢٠١٠ .

٢.العتبي ، سامي عزيز عباس ، اياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد، ٢٠١٢.

٣.الغامدي، سعد أبو راس، مراقبة التصحر في أجزاء من غرب وجنوب غرب المملكه العربيه السعوديه باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد (٢٠)، العدد (٢)، ٢٠٠٨.

٤.كاظم ، محمد احمد ، تصنيف بعض ترب منطقة شط العرب في محافظة البصرة وتقييم ملائمة الأراضي للأغراض الزراعية بالاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد ، أطروحه دكتوراه (غير منشوره) ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧.

٥.كرم الله ،حسن عداي ، الخريطة الاستخلاصية بالطرق التقليدية (دراسة كارتوكرافية لمحافظة البصرة)، مجلة دراسات البصرة، العدد (٤) ، مركز دراسات البصرة ، ٢٠٠٧ .

٦.محسوب ، محمد صبري ومحمد ابراهيم ارباب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، دار الفكر العربي، القاهرة ، ١٩٩٨.

٧.محمود ، جعفر حسين ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٤.

8. Jinru X. and Baofeng S., Significant Remote Sensing Vegetation Indices: A Review of Developments and Applications , Journal of Sensors , Series Vol. 17, 2017.

9.Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999.

10. Alfred Homère Ngandam Mfondoum ,et.al , Assessment of Land Degradation Status and Its Impact in Arid and Semi-Arid Areas by Correlating Spectral and Principal Component Analysis Neo-Bands ,International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS ,Volume 5, Issue 2 , 2016.

١١.جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية ٢٠١٨-٢٠١٩، ص١٥.

١٢.وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٨.

١٣.وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة مقاطعات قضاء الزبير، بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٨.

١٤.المرئية الفضائية لقضاء الزبير، للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة ٢٠٢٠.

١٥.نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (١٢,٥) متر، ٢٠٢٠.