

استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن تغير الغطاء الأرضي في حوض نطف غرب كلار
للمدة بين (٢٠٠٠-٢٠٢٠) باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات
الكلمات المفتاحية: المؤشرات الطيفية، كشف التغير، الغطاء الارضي

أ.م. د. هالة محمد سعيد

عواطف تحسين احمد

جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الانسانية

iraqprof@yahoo.com

awateftahsin@gmail.com

تاريخ قبول نشر البحث ٢٨/٨/٢٠٢٢

تاريخ استلام البحث ٣١/٧/٢٠٢٢

الملخص

هدفت الدراسة إلى استخدام التقنيات الحديثة كتقنية الاستشعار عن بعد (RS) التي تعد من التقنيات الحديثة والممتازة لمراقبة غطاء سطح الأرض، للتنبؤ والحصول على المعلومات الحديثة والمتجددة لدراسة الموارد الطبيعية وتصنيف الغطاء الأرضي، من خلال الاعتماد على مرئيتين للقمر الصناعي (Landsat7) المتمثل بمرئية فضائية لعام ٢٠٠٠ والقمر الصناعي (Landsat8) المتمثل بمرئية فضائية ثانية لعام ٢٠٢٠، واستخراج المؤشرات منها مؤشر دليل التعرية DBSI، تدهور التربة (LDI)، مؤشر الجفاف (TCI)، القشرة البيولوجية (CI) مؤشر الكتلة الحضرية (NDBI)، لتحديد مدى تغير الغطاء الأرضي في المنطقة.

المقدمة

لقد حظيت دراسة الاستشعار عن بعد اهتماماً، إذ أن سطح الأرض يمر بمتغيرات سريعة بسبب التحضر والتصنيع، مما نتج عنه نقص في المياه وتعرية التربة وإزالة الأشجار والتوسع العمراني وارتفاع درجة حرارة الأرض وبفعل التقدم الهائل والتطور التكنولوجي السريع والمستمر خلال السنوات الأخيرة في مجال وأجهزة الاستشعار عن بعد (RS) في الحصول على المعلومات المتجددة بشكل مستمر لدراسة الموارد الطبيعية، ومراقبة الغطاء الأرضي والتنبؤ بالمعلومات الحقيقية والدقيقة للاستعمالات الأرضية والتغيرات الحاصلة عليها وإجراء المقارنات بين فترات زمنية مختلفة وإنتاج الخرائط، ولاسيما بعد تحسين قدرة التمييز المكاني للمتحسسات التي تحملها هذه الأقمار^(١)، وقد تم الاعتماد على بيانات القمر الصناعي (Landsat7) المتمثل بمرئية فضائية لعام ٢٠٠٠ والقمر الصناعي (Landsat8) المتمثل

بمرئية فضائية ثانية لعام ٢٠٢٠ واستقطاع المنطقة (Extraction)، واستخدام خمس من المؤشرات الطيفية لمراقبة الأغذية الأرضية والنباتية أي صحته ونشاطه وما طرأ عليه من تغير في المنطقة ، مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل خارجية مؤثرة مثل معامل الانعكاس للتربة والغلاف الجوي وكثافة الغطاء النباتي وغيرها، لتنفيذ عملية التصنيف ومن هذه المؤشرات مؤشر دليل التعرية (DBSI)، تدهور التربة (LDI) ، مؤشر الجفاف (TCI)، القشرة البيولوجية (CI) مؤشر الكتلة الحضرية (NDBI).

مشكلة البحث: -

هل يمكن الاعتماد على المؤشرات الطيفية لتقنيات الاستشعار عن بعد وبمساندة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن التغير الحاصل وعن التغير في الوحدات الأرضية للحوض؟

فرضيه البحث: -

امكانيه الاعتماد على المؤشرات الطيفية المشتقة من بيانات المرئيات الفضائية في الكشف عن التغير في الوحدات الأرضية للحوض.

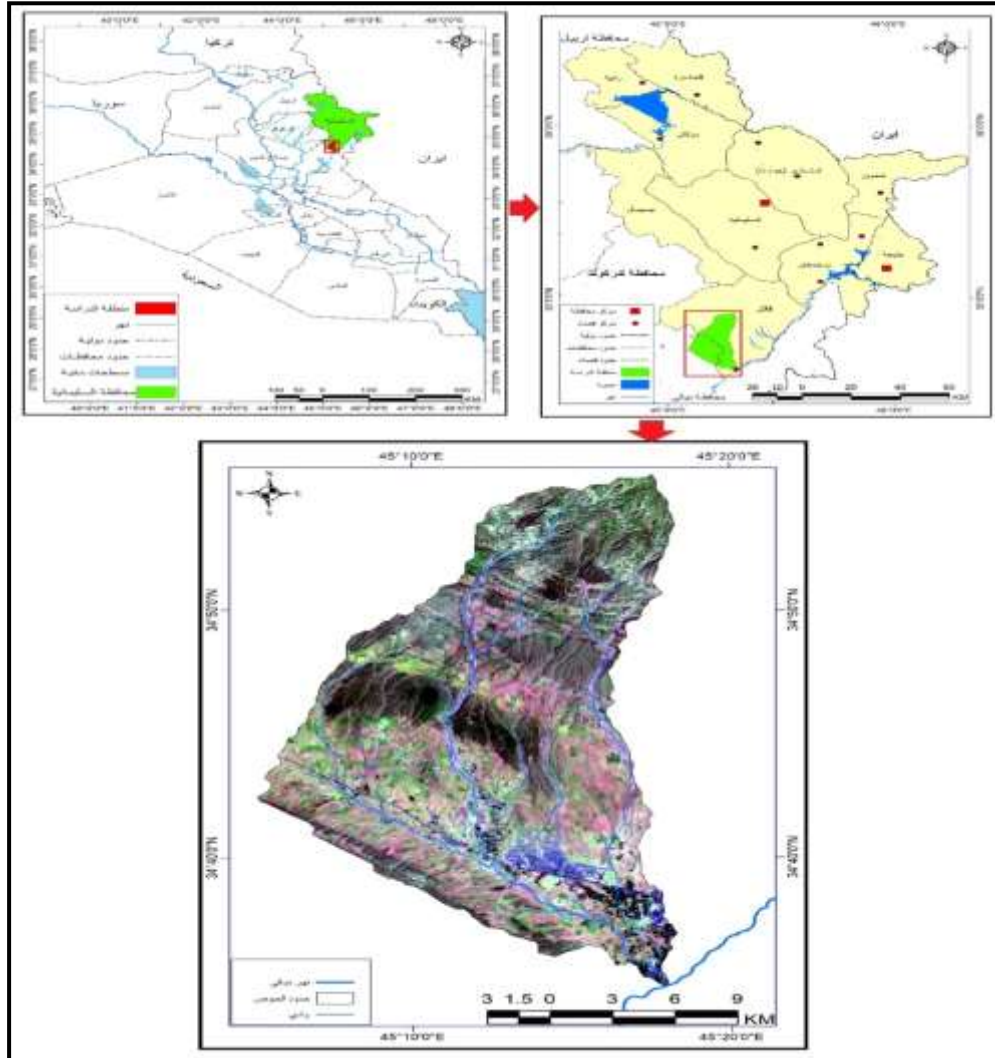
هدف البحث: -

دراسة الاستعمالات الأرضية باستخدام المؤشرات الطيفية وإنشاء الخرائط التي تصف حاله الغطاء الأرضي، فضلا عن التغيرات التي حدثت خلال ٢٠ سنة في منطقة البحث.

حدود البحث: -

أن حوض نطف يقع في غرب كلار بين ناحية رز كاري وناحية سر قلعة وهي تعد من الوحدات الإدارية في قضاء كلار وقضاء كفري الذي يقع في جنوب شرق إقليم كردستان العراق، ويمكن تحديد موقع الحوض فلكياً فيقع الوادي ما بين دائرتي عرض ١١' ٣٥ - ٧٨' ٣٤ شمالاً وما بين خطي طول ٢٦' ٤٥ - ٣٥' ٤٥ شرقاً، حيث تبلغ مساحته ٢٧٣ كم^٢ وعرضه بين (٩.٤-٩.٢٠ كم) وطوله ٣٨.١١ كم، ويحده من الشمال قرية حصيرة وقرية توران ومن جهة الغرب سر قلعة ومن الجنوب يحده قرية ديبنة وسلسلة تلال شاكل، ويصب اتجاه الحوض في نهر سيروان خريطة (١).

خارطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية نوع DEM (نموذج التضرس الرقمي) ، ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام برنامج Arc

Map 10.5

المؤشرات الطيفية للبيانات الفضائية من القمر Landsat في الكشف عن ملامح التغير المكاني لغطاء المنطقة الارضي

١- دليل التربة الجرداء الجافة (DBSI) dry bare-soil index :-

أن القيم الناتجة من تطبيق هذا المؤشر تتراوح بين +٢ إلى -٢ والقيم المرتفعة تمثل المزيد من التربة العارية.. ويمكن استخدام عتبة مناسبة لفئة التربة الجرداء لرسم خريطة مناطق التربة الجرداء وغير الجرداء وقد تم تطبيق هذا المؤشر باستخدام المعادلة الآتية (٢):

$$DBSI = \frac{B6 - B3}{B6 + B3} - NDVI$$

من الجدول (١) أن الأراضي عديمة التعرية قد بلغت أعلى مساحة لها (٦٢ كم^٢) بنسبة ١٤,٣% في سنة ٢٠٠٠، آذ شغلت الأجزاء الوسطى والجنوبية و الجنوبية الغربية ، و تمثلت بالمجاري والمسطحات المائية ،واقل مساحة تشغلها هذه الفئة (٦ كم^٢) بنسبة ١,٤% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في جنوب المنطقة وبلغ الفارق بينهما ١٢,٩%، وتليها الأراضي قليلة التعرية التي بلغت أعلى مساحة لها (١٥٧ كم^٢) بنسبة ٣٦,١% في سنة ٢٠٠٠ وتسود ضمن المناطق القليلة الانحدار السهلية ومنها الأراضي الزراعية القريبة من المجاري والمسطحات المائية والبساتين اللذان يعملان على تقليل اثر التعرية ، و اقل مساحة شغلت ٥٤ كم^٢ وبنسبة ١٢,٤% في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ٢٣,٧%، أما الفئة الثالثة فمتوسطة التعرية التي شغلت المساحة الأكبر وقد بلغت اقل مساحة لها ١٥٨ كم^٢ بنسبة ٣٦,٣% في سنة ٢٠٠٠ وأعلى مساحة يمكن أن تشغلها (٣٧٤ كم^٢) بنسبة ٨٦,٠% في سنة ٢٠٢٠ آذ تسود هذه الفئة ضمن مناطق سفوح المرتفعات وتتميز بزيادة الانحدار وقلة الغطاء النباتي مما ينتج عنه نشاط عمليات التعرية، أما الفئة الرابعة عالية التعرية التي بلغت أعلى مساحة لها ٥٨ كم^٢ ، بنسبة ١٣,٣% من إجمالي مساحة المنطقة في سنة ٢٠٠٠، والتي تمثلت في أقصى المنطقة الشمالية والوسطى أي أنها تظهر ضمن المناطق التي تتميز بوجود الحواف الصخرية القابلة لعمليات التعرية، وبلغت اقل مساحة لها ١ كم^٢ بنسبة ٠,٢% في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ١٣,١% وتمثلت في الجزء الغربي من المنطقة خريطة (٢) و (٣) .

جدول (١) مؤشر دليل التعرية DBSI للمنطقة للمدة ٢٠٠٠-٢٠٢٠

ت	الفئات	2000		2020	
		النسبة %	المساحة كم ^٢	النسبة %	المساحة كم ^٢
١	عديمة التعرية	14.3	62	1.4	6
٢	قليلة التعرية	36.1	157	12.4	54
٣	متوسطة التعرية	36.3	158	86.0	374
٤	عالية التعرية	13.3	58	0.2	1
	المجموع	100	435	100	435

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

٢- مؤشر تدهور الارض (LDI): -

يشير هذا الدليل إلى التغير في الخصائص الطبيعية للتربة، مما يعني عدم قدرتها على أداء وظيفتها، وبعد نطاق تدهور الأرض واسعاً، آذ يشمل كافة التغيرات السلبية التي تؤثر في قدرتها على أداء وظائفها البيولوجية، وكذلك الوظائف الاجتماعية والاقتصادية وتعقيد الأراضي الزراعية المروية أو مراعي أو أراضي الغابات أو الأراضي الحرجية الناتجة عن استخدامات الأراضي أو من عملية أو مجموعة من العمليات الناشئة عن الأنشطة البشرية^(٣)، ومن العوامل التي تساعد في حدوث التدهور من أهمها التعرية الريحية والتي تحتل نسبة ٨٥% وتأتي في مقدمة العوامل التي تسبب تعرية التربة مع قلة الغطاء النباتي وزيادة حركة الرياح هناك أربعة درجات للتدهور في عموم المنطقة وهي قليلة التدهور (Slightly) وتدهور معتدل (Moderate)، وتدهور شديد (Severe)، وتدهور شديد جداً (Very Severe) حسب مديات دليل تدهور الأرض وحسب بالمعادلات الآتية^(٤):-

$$LDI 5,7 = ((255 - (Green + Red)) \setminus ((255 + (Green + Red)))$$

$$LDI 8 = ((65535 - (Green + Red)) \setminus ((65535 + (Green + Red)))$$

إذ أن

LDI = دليل تدهور الارض

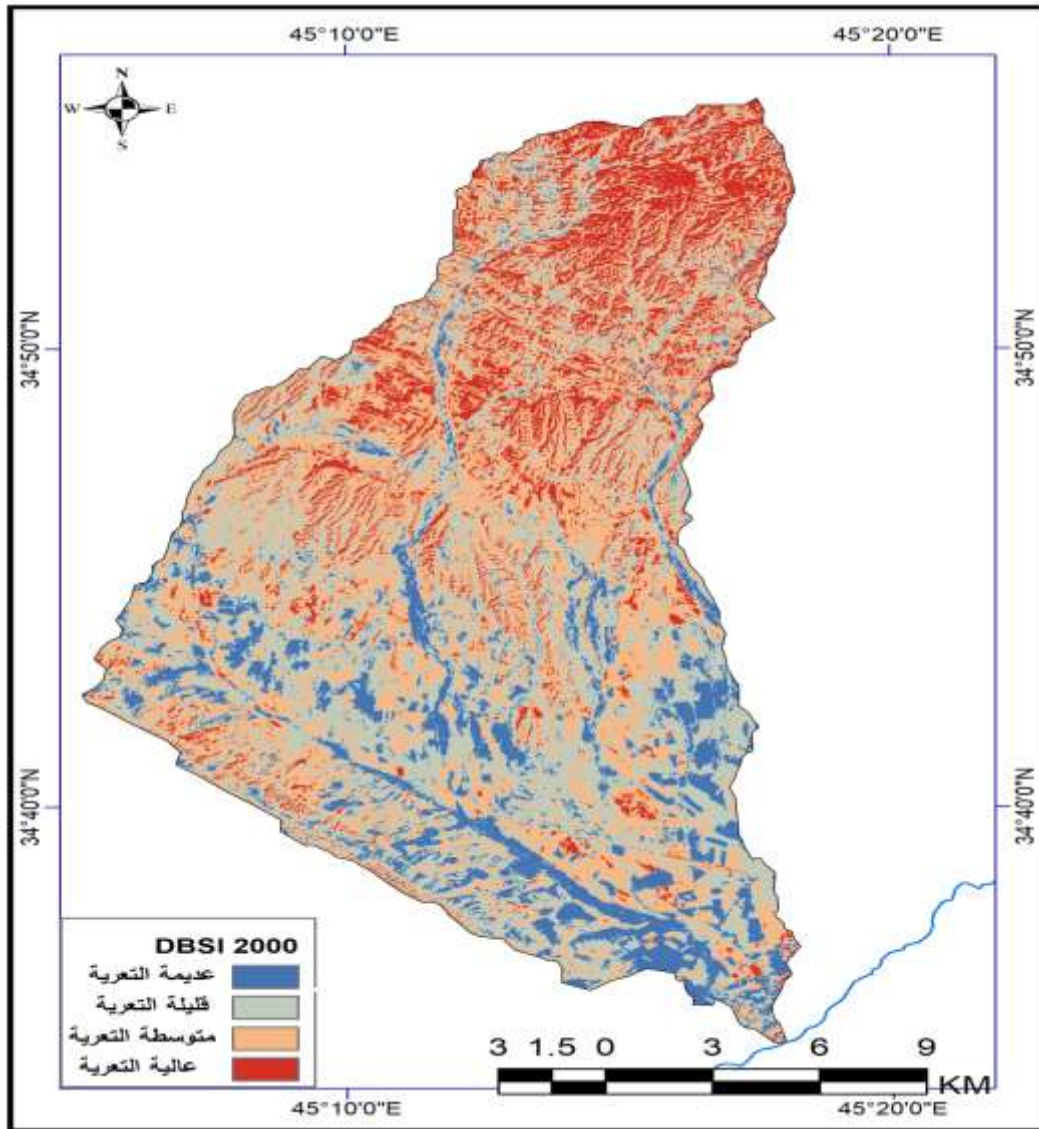
Green = يمثل النطاق الأخضر

Red = يمثل النطاق الأحمر

65535 = قيمة ثابتة

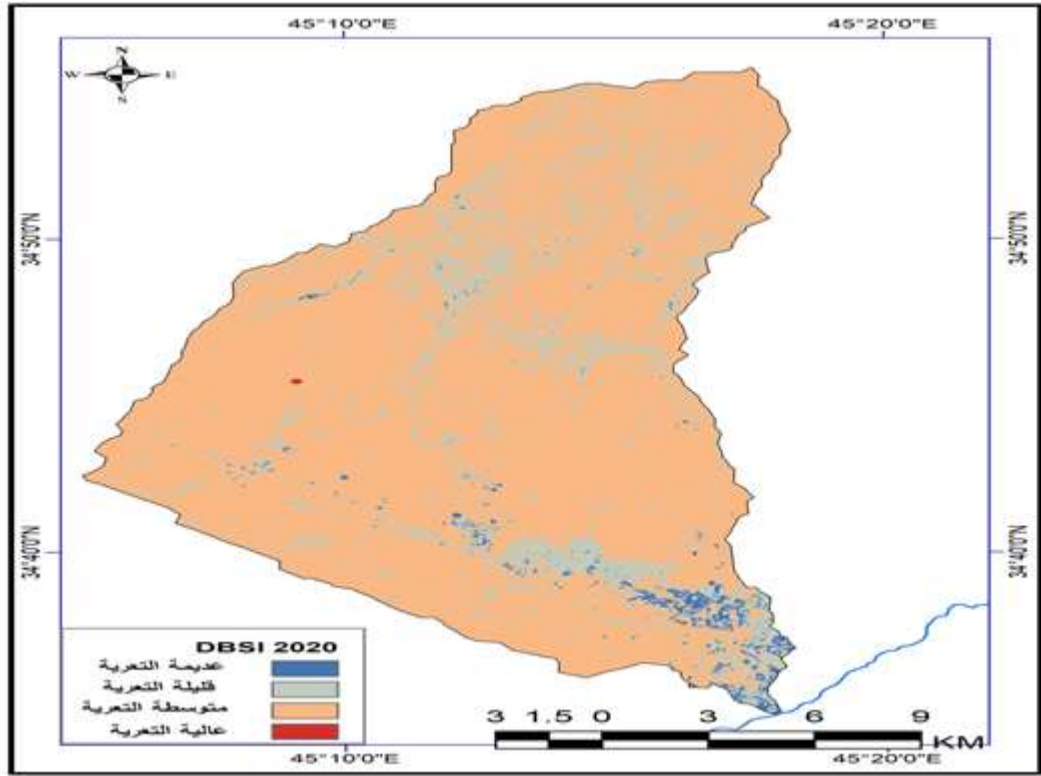
255 = قيمة ثابتة

خريطة (٢) دليل التربة الجرداء الجافة DBSI للمنطقة لعام ٢٠٠٠



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 7، لسنة ٢٠٠٠ بدقة ٣٠م^٢

خريطة (٣) دليل التربة الجرداء الجافة DBSI للمنطقة لعام 2020



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 8، لسنة ٢٠٢٠، بدقة ٣٠م^٢

جدول (٢) مؤشر تدهور ارض للمنطقة

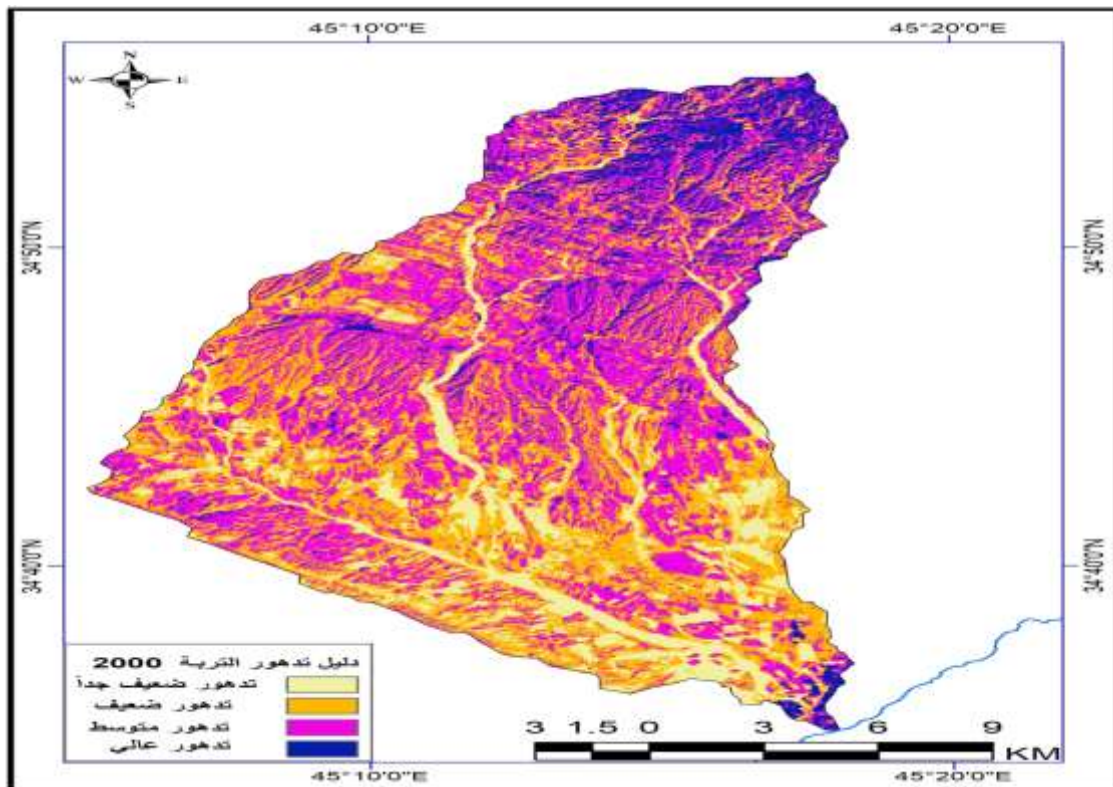
ت	الفئات	2000		2020	
		النسبة %	المساحة كم ^٢	النسبة %	المساحة كم ^٢
١	تدهور ضعيف جداً	14.0	61	1.4	6
٢	تدهور ضعيف	37.7	164	14.5	63
٣	تدهور متوسط	39.3	171	83.9	365
٤	تدهور عالي	9.0	39	0.2	1
	المجموع	100	435	100	435

المصدر: المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

من الجدول (٢)، أن الفئة الأولى الأراضي ذات تدهور ضعيف جداً شغلت أعلى مساحه لها ٦١ كم^٢ ، بنسبة ١٤،٠% من أجمالي مساحة المنطقة في سنة ٢٠٠٠ وتمثلت في الأجزاء الجنوبية من المنطقة أما اقل مساحة شغلتها فبلغت ٦ كم^٢ وبنسبة ١،٤% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في الأجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية من المنطقة وبلغ الفارق بينهما

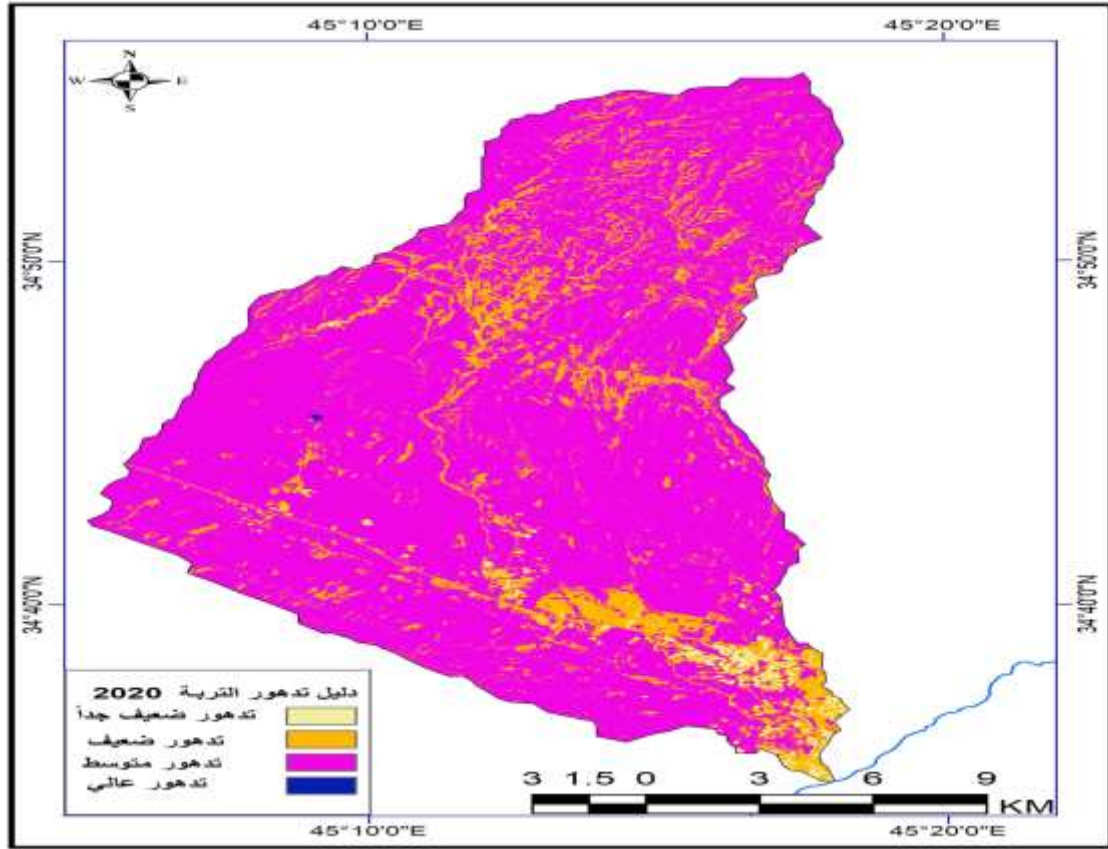
(١٢،٦%)، أما الأراضي ذات التدهور الضعيف فقد بلغت أعلى مساحة لها ١٦٤ كم^٢ بنسبة ٣٧،٧% في سنة ٢٠٠٠ وتمثلت في الأجزاء الشرقية والغربية والجنوبية من المنطقة ، و اقل مساحة لها بلغت ٦٣ كم^٢ وبنسبة ١٤،٥% في سنة ٢٠٢٠ في الجزء الجنوبي الشرقي من المنطقة وبلغ الفارق بينهما ٢٣،٢%، أما الفئة الثالثة الأراضي ذات التدهور المتوسط التي بلغت اقل مساحة لها في سنة ٢٠٠٠ ف سجلت ١٧١ كم^٢ وبنسبة ٩٣،٣% حيث تواجدت في الأجزاء الوسطى والجنوبية والشمالية من المنطقة ،وأعلى مساحة شغلها الأراضي شديدة التدهور وبلغت ٣٦٥ كم^٢ بنسبة ٨٣،٩% في سنة ٢٠٢٢ والتي تمثلت في معظم أراضي المنطقة ، وأيضا من الجدول (٢) أن الأراضي ذات التدهور العالي بلغت أعلى مساحة لها ٣٩ كم^٢ بنسبة ٩،٠% في سنة ٢٠٠٠ والتي تمثلت في الجزء الشرقي والجنوبي من المنطقة ، والممثلة بالتراب المتأثرة بالأملح غير المستغلة الهشة والكثبان الرملية و اقل مساحة ١ كم^٢ وبنسبة ٠،٢% في سنة ٢٠٢٠ اذ انحصرت في الجزء الغربي من المنطقة وبلغ الفارق بينهما ٩%، الخريطة (٤).

خريطة (٤) مؤشر تدهور الأرض للمنطقة لعام ٢٠٠٠



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 7، لسنة ٢٠٠٠ بدقة ٣٠م^٢

خريطة (٥) مؤشر تدهور الأرض للمنطقة لعام ٢٠٢٠



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 8، لسنة ٢٠٢٠، بدقة ٣٠م^٢

٣- مؤشر اختلاف المباني الجاف (NDBI): -

يعد التوسع العمراني على الأراضي الزراعية والمساحات الخضراء من أبرز المشاكل التي تعاني منها معظم دول العالم، خاصة مع الزيادات السكانية العالية، حيث أن التوسع العمراني غير المخطط له يحدث تغيرات بيئية أدت إلى مشاكل تؤثر على المناطق الحضرية والمناطق المحيطة بها^(٥)، يستخدم مؤشر الكتلة الحضرية ليميز ما بين المناطق الحضرية التي تكون مكتظة بالسكان ويمثل النسبة بين الفرق بين الانعكاسات الطيفية ذات الطول الموجي تحت الحمراء القريبة (um-٠,٩٠ - ٠,٧٦)، والطول الموجي تحت الحمراء المتوسطة (um ١,٧٥ - ١,٥٥) على مجموعهما ومن خلال استخراج هذا المؤشر في المنطقة تم تطبيق المعادلة^(٦) (Haiko 2018,5):

$$NDBI = \frac{B2 - B10}{B2 + B10} - NDVI$$

جدول (٣) مؤشر اختلاف الأبنية الجاف NDBI للمنطقة

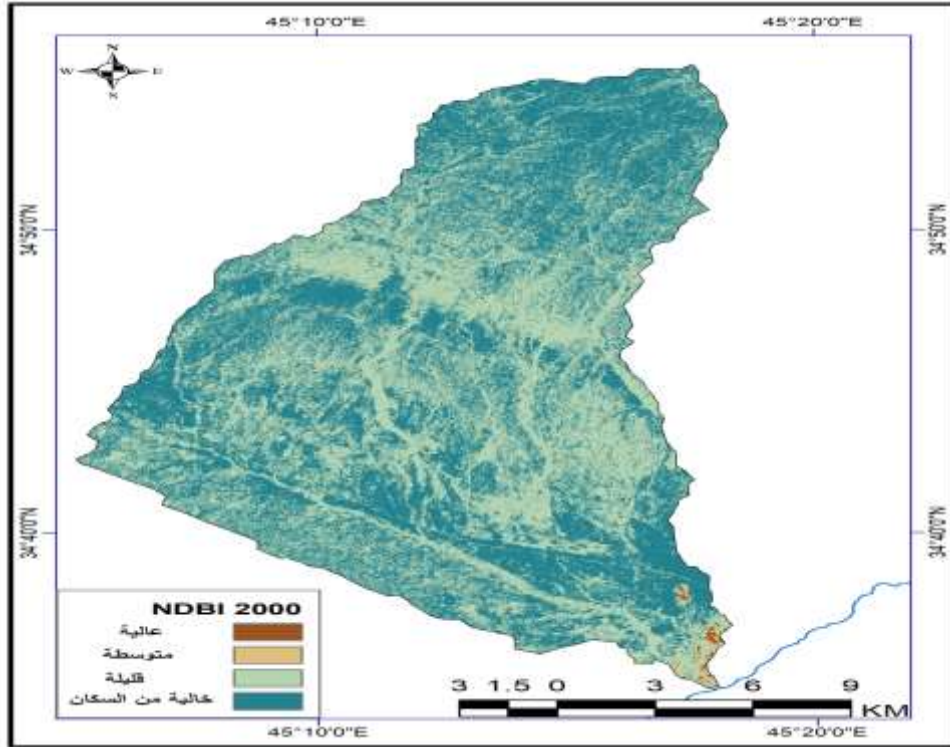
ت	الفئات	2000		2020	
		النسبة %	المساحة كم ^٢	النسبة %	المساحة كم ^٢
١	عالية السكان	0.2	1	1.1	5
٢	متوسطة السكان	0.5	2	31.3	136
٣	قليلة السكان	47.1	205	67.4	293
٤	خالية السكان	52.2	227	0.2	1
	المجموع	100	435	100	435

المصدر: المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

من تحليل الجدول (٣)، أن الفئة الأولى عالية الكثافة السكانية شغلت أقل مساحه لها في سنة ٢٠٠٠ بلغت ١ كم^٢ ، بنسبة ٠,٢% وانحصرت في الجزء الجنوبي الشرقي بالقرب من نهر ديالى حيث تكون الأراضي ذات انحدار بسيط وسهولة استخدامها في توفير الاستقرار للسكان أما أعلى مساحة شغلها بلغت ٥ كم^٢ وبنسبة ١,١% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية في المنطقة ،أما الفئة الثانية متوسطة الكثافة السكانية ،اذ بلغت أقل مساحة لها ٢ كم^٢ بنسبة ٠,٥% في سنة ٢٠٠٠ وتمثلت في الأجزاء الجنوبية الشرقية من المنطقة ، وأعلى مساحة لها بلغت ١٣٦ كم^٢ وبنسبة ٣١,٣% في سنة ٢٠٢٠ حيث توفر الخدمات مما أدى إلى التوسع الكبير في مساحتها لتتمثل في الجزء الجنوبي الشرقي والجنوب الغربي والأوسط من المنطقة وبلغ الفارق بينهما ٣٠,٨% ، أما الفئة الثالثة قليلة السكان التي بلغت اقل مساحة لها في سنة ٢٠٠٠ اذ سجلت ٢٠٥ كم^٢ وبنسبة ٤٧,١% حيث تواجدت في الأجزاء الوسطى والجنوبية والشمالية من المنطقة ، وأعلى مساحة شغلها بلغت ٢٩٣ كم^٢ بنسبة ٦٧,٤% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في معظم أراضي المنطقة وبلغ الفارق بينهما ٢٠,٣% ، وأيضاً من الجدول (٣) أن الفئة الرابعة خالية من السكان التي بلغت أعلى مساحة لها ٢٢٧ كم^٢ بنسبة ٥٢,٢% في سنة ٢٠٠٠ واقل مساحة ١ كم^٢ وبنسبة ٠,٢% في سنة ٢٠٢٠ اذ انحسرت في الجزء الغربي من المنطقة كونها منطقة ذات انحدار شديد وبلغ الفارق بينهما ٥٢%. ومن خلال المقارنة بين الأعوام مابين (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠) ويلاحظ هناك زيادة للسكان والتوسع في المساحة وذلك

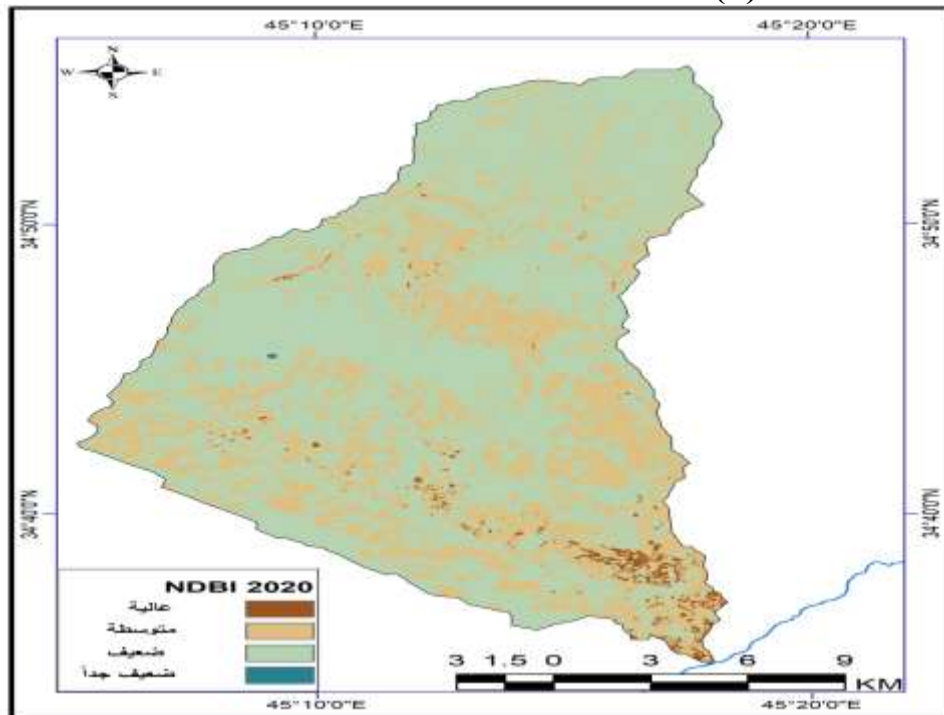
بسبب زيادة كمية الإمطار في سنة ٢٠١٧ و٢٠١٨ و٢٠١٩ أدت للتوسع السكني في المنطقة الخريطة (٦) و(٧).

خريطة (٦) مؤشر اختلاف الأبنية الجاف NDBI للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT7، لسنة ٢٠٠٠ بدقة ٣٠م^٢

خريطة (٧) مؤشر اختلاف الأبنية الجاف NDBI للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 8، لسنة ٢٠٢٠، بدقة ٣٠م^٢

٣- مؤشر الحالة الحرارية (TCI): -

يستخدم للكشف عن الجفاف وذلك من خلال تحديد ورصد المناطق التي تتعرض إلى الإجهاد الرطوبي، إذ يعتمد هذا المؤشر على القيم الفعلية لنطاق الأشعة الحرارية البعيدة وعلى أعلى وأدنى قيمة للأشعة الحرارية بعيدة^(٧)، (١٠،٤٠-١٢،٥٠)، حيث قام (Kogan) بتطويره في سنة ١٩٩٧، وقد تم تصنيف المنطقة حسب هذا المؤشر (TCI) إلى أربع فئات للجفاف ويحسب بالمعادلة الآتية^(٨)، وتراوح العمل لديناميكي لهذا المؤشر ما بين (١٠٠-٠).

$$TCI = (BT_{max} - BT) \div (BT_{max} - BT_{ma}) * 100$$

إذ ان:

TCI = مؤشر الحالة الحرارية

BT = القيمة الفعلية لنطاق الأشعة الحرارية البعيدة

BTmax = أعلى قيمة لنطاق الأشعة الحرارية البعيدة

BTmin = أدنى قيمة لنطاق الأشعة الحرارية البعيدة

100 = قيمة ثابتة

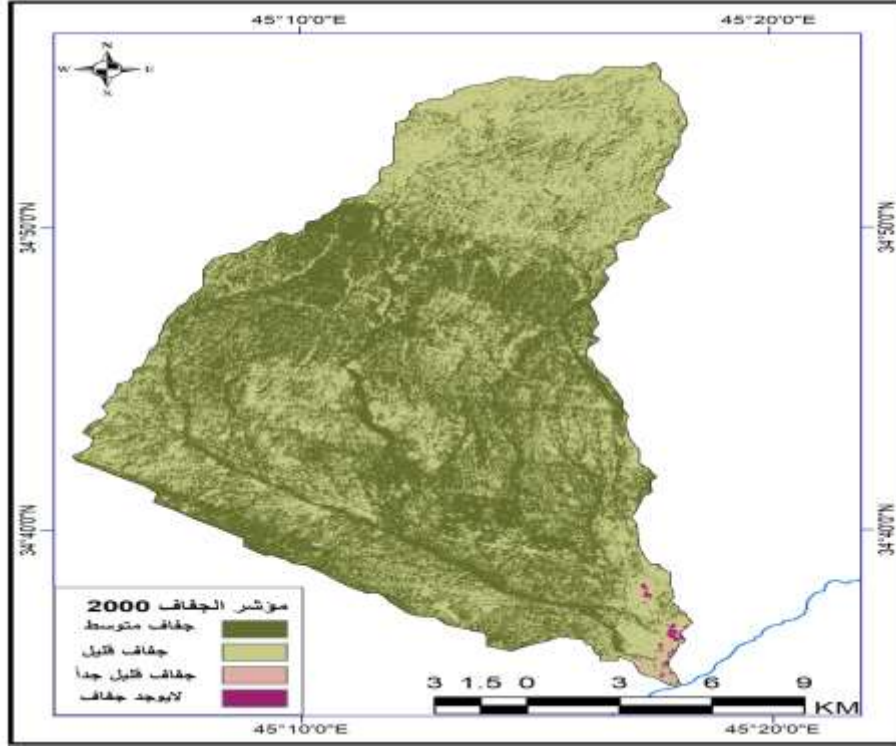
جدول (٤) نسبة ومساحة مؤشر الجفاف (TCI) في المنطقة

ت	الفئات	2000		2020	
		النسبة %	المساحة كم ^٢	النسبة %	المساحة كم ^٢
١	جفاف متوسط	59.8	260	23.4	102
٢	جفاف قليل	39.5	172	71.7	312
٣	جفاف قليل جدا	0.5	2	3.9	17
٤	لا يوجد جفاف	0.2	1	0.9	4
	المجموع	100	435	100	435

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

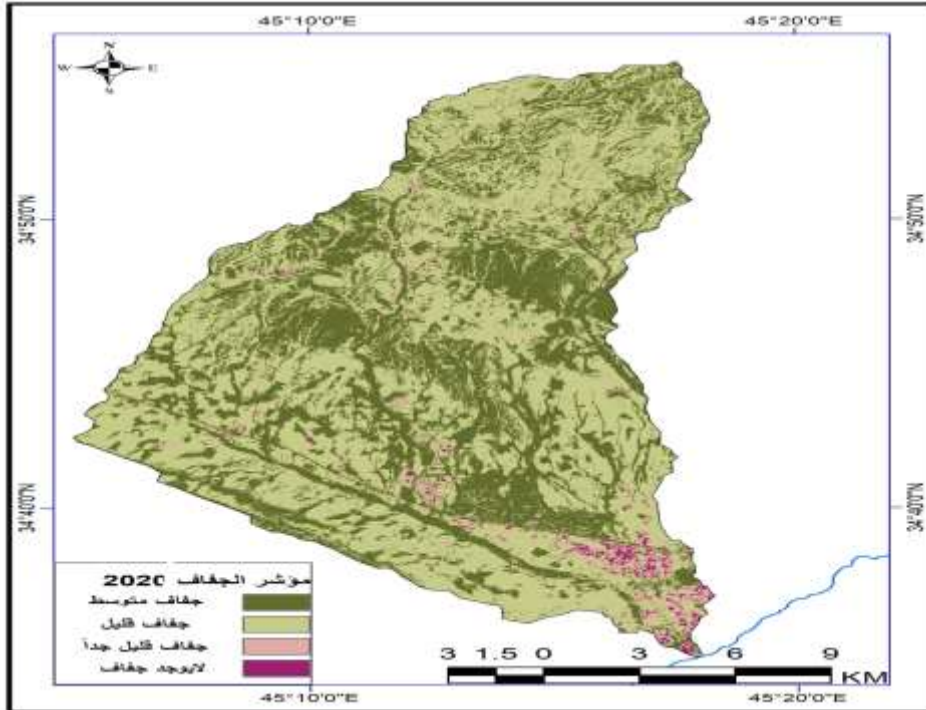
ومن الجدول (٤) أن الأراضي ذات الجفاف المتوسط قد بلغت أعلى مساحة لها (٢٦٠ كم^٢) أي بنسبة ٥٩,٨% في سنة ٢٠٠٠، حيث شغلت الأجزاء الوسطى والجنوبية و الجنوبية الغربية، و اقل مساحة شغلتها (١٠٢ كم^٢) بنسبة ٢٣,٤% في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ٣٦,٤% والتي تمثلت في مناطق متفرقة من المنطقة، خريطة (٨)، تليها الأراضي ذات الجفاف القليل التي بلغت أقل مساحة لها (١٧٢ كم^٢) بنسبة ٣٩,٥% وتمثلت في الأجزاء الشمالية و الوسطى والجنوبية، وأعلى مساحة شغلت ٣١٢ كم^٢ وبنسبة ٧١,٧% في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ٣٢,٢%، أما الفئة الثالثة الأراضي ذات الجفاف القليل جدا وشغلت في اقل مساحة لها ٢ كم^٢ بنسبة ٠,٥% في سنة ٢٠٠٠، وأعلى مساحة (١٧ كم^٢) بنسبة ٣,٩% في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ٣,٤% والتي تمثلت في الجنوب الشرقي من المنطقة خريطة (٩)، أما الفئة الرابعة الأراضي التي لا يوجد فيها جفاف والتي بلغت أقل مساحة لها ١ كم^٢ بنسبة ٠,٢% في سنة ٢٠٠٠ والتي تمثلت في أقصى الجنوب بالقرب من المصب، حيث بلغت أعلى مساحة لها ٤ كم^٢ بنسبة ٠,٩% من مساحة المنطقة في سنة ٢٠٢٠ وبلغ الفارق بينهما ٠,٧% وتمثلت في الجزء الجنوب الشرقي من المنطقة وازدادت مساحتها صعودا إلى الجزء الأوسط بسبب زيادة كمية الأمطار في الاعوام ٢٠١٧ - ٢٠١٨ - ٢٠١٩ مما نتج عنه توسع الأراضي الخالية من الجفاف.

خريطة (٨) مؤشر الحالة الحرارية (TCI) للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

خارطة (٩) مؤشر الحالة الحرارية (TCI) للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 8، لسنة ٢٠٢٠،

بدقة ٣٠م^٢

٥- مؤشر القشرة (CI): -

أن هذا المؤشر له دور مهم في رصد ودراسة القشرة الرقيقة التي يتكون منها سطح التربة والتي تحتوي على البكتريا والطحالب والفطريات وهذه المكونات تعد مهمة في النظام الايكولوجي وذلك من خلال دورها في المشاركة في عملية استقرار وخصوبة التربة وزيادة فاعلية الإنتاجية ومقاومتها لعمليات التعرية المائية والريحية، ويمثل مؤشر القشرة البيولوجية الفرق بين النطاقين الرابع (RED) والنطاق الثاني (Blue) في القمر الصناعي (Landsat8) على مجموعهما مطروح منها واحد، وقد صنفت المنطقة حسب مؤشر (CI) إلى أربعة فئات وباستخدام المعادلة^(٩) الآتية، ويمتد المدى الديناميكي في هذا المؤشر بين (صفر - ٢) وتتراوح قيمة المؤشر (٢،١) عندما يكون نطاق الأشعة الزرقاء أعلى من نطاق الأشعة الحمراء^(١٠).

$$CI = 1 - \frac{RED - Blue}{RED + Blue}$$

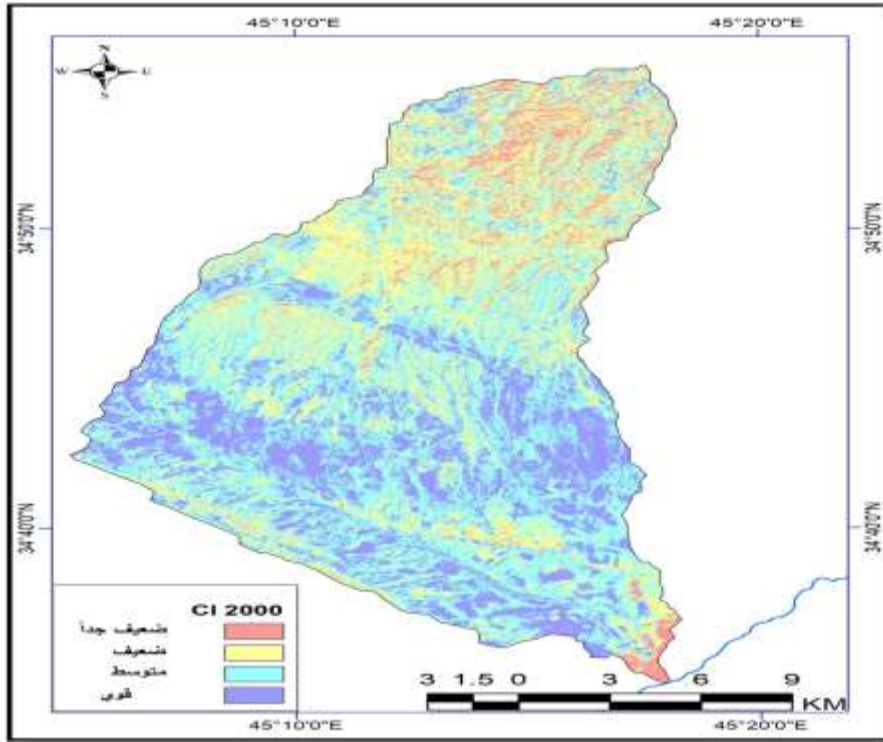
جدول (٥) مؤشر القشرة البيولوجية للمنطقة

ت	الفئات	2000		2020	
		النسبة %	المساحة كم ^٢	النسبة %	المساحة كم ^٢
١	ضعيف جدا	6.0	26	2.5	11
٢	ضعيف	26.9	117	23.4	102
٣	متوسط	43.7	190	40.0	174
٤	قوي	23.4	102	34.0	148
	المجموع	100	435	100	435

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للمنطقة لسنة 2000 و 2020

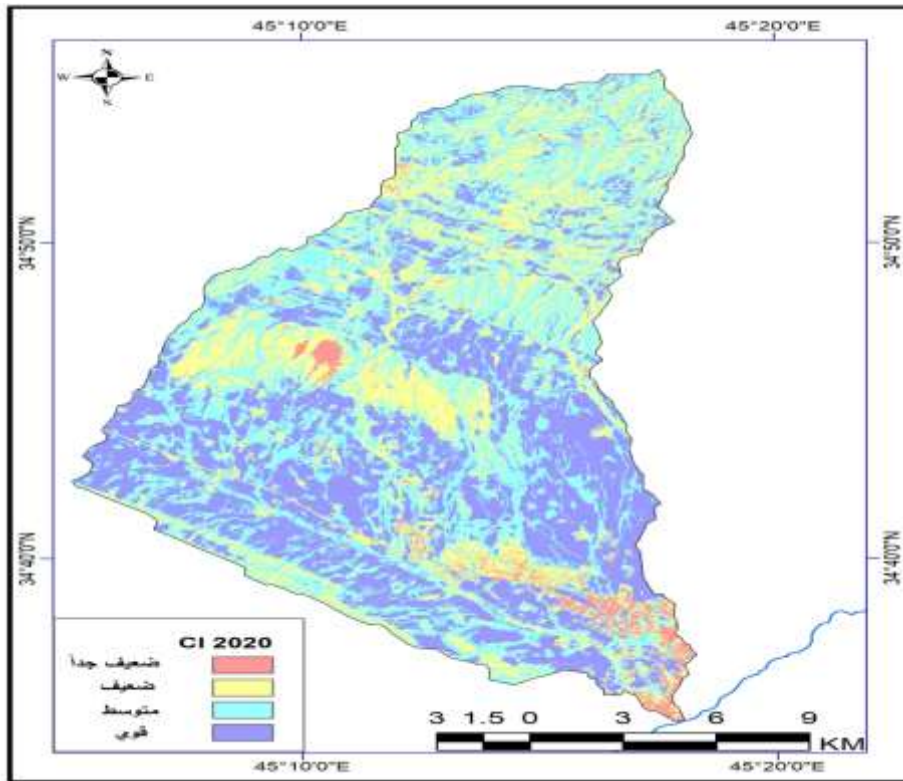
من تحليل الجدول (٥)، أن القشرة البيولوجية الضعيفة جدا شغلت أعلى مساحه لها في سنة ٢٠٠٠ وقد بلغت ٢٦ كم^٢ ، بنسبة ٦،٠% وتمثلت في الأجزاء الجنوبية أما اقل مساحة يمكن أن تشغلها فبلغت ١١ كم^٢ وبنسبة ٢،٥% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في الأجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية ، وبلغ الفارق بينهما (٣،٥%)، الخريطة (١٠) والخريطة (١١)، أما الفئة الثانية قشرة ضعيفة فبلغت أعلى مساحة لها ١١٧ كم^٢ بنسبة ٢٦،٩% في سنة ٢٠٠٠ وتمثلت في الأجزاء الشرقية والغربية والجنوبية ، واكل مساحة لها بلغت ١٠٢ كم^٢ وبنسبة ٢٣،٤% في سنة ٢٠٢٠ في الجزء الجنوبي الشرقي والوسط من المنطقة وبلغ الفارق بينهما ٣،٥%، أما الفئة الثالثة فتمثلت بالفئة المتوسطة التي بلغت أعلى مساحة لها في سنة ٢٠٠٠ إذ سجلت ١٩٠ كم^٢ وبنسبة ٤٣،٧% و تواجدت في الأجزاء الوسطى والجنوبية ، واكل مساحة شغلتها ١٧٤ كم^٢، أي بنسبة ٠،٤٠% في سنة ٢٠٢٢ والتي تمثلت في المناطق الشمالية ، وأيضا من الجدول (٥)، ان الفئة الرابعة القشرة القوية جدا بلغت أقل مساحة لها ١٠٢ كم^٢ بنسبة ٢٣،٤% في سنة ٢٠٠٠ والتي تمثلت في الجزء الوسط والجنوب من المنطقة ، وأعلى مساحة ١٤٨ كم^٢ وبنسبة ٣٤،٠% في سنة ٢٠٢٠ ، إذ انحسرت في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي من المنطقة وبلغ الفارق بينهما ١٠،٦%.

خريطة (١٠) مؤشر القشرة البيولوجية للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 7، لسنة ٢٠٠٠ بدقة ٣٠م^٢

خريطة (١١) مؤشر القشرة البيولوجية للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT 8، لسنة ٢٠٢٠، بدقة

الاستنتاجات: -

١- كشف دليل التربة الجرداء (DBSI)، في المنطقة، أن التعرية المتوسطة شغلت أكبر مساحة لها في سنة ٢٠٠٠، اذ بلغت ١٥٨ كم^٢، بنسبة ٣٦.٣%، وازدادت في سنة ٢٠٢٠ اذ بلغت ٣٧٤ كم^٢، بنسبة ٨٦.٠%، اذ تسود هذه الفئة ضمن مناطق سفوح المرتفعات وتتميز بزيادة الانحدار وقلّة الغطاء النباتي مما ينتج عنه نشاط عمليات التعرية.

٢- يوضح مؤشر تدهور الأرض (LDI)، أن التدهور المتوسط سيطر على اغلب أراضي المنطقة، فبلغت اقل مساحة له في سنة ٢٠٠٠ كانت ١٧١ كم^٢ وبنسبة ٩٣،٣% حيث تتواجد في الأجزاء الوسطى والجنوبية والشمالية من المنطقة، وأعلى مساحة شغلها الأراضي شديدة التدهور ٣٦٥ كم^٢ بنسبة ٨٣،٩% في سنة ٢٠٢٢ والتي تمثلت في معظم أراضي المنطقة.

٣- بين مؤشر اختلاف الأبنية الجاف (NDBI)، أن الكثافة السكانية العالية قد شغلت أقل مساحه لها في سنة ٢٠٠٠ وبلغت ١ كم^٢ ، بنسبة ٠،٢% وانحصرت في الجزء الجنوبي الشرقي بالقرب من نهر ديالى اذ تكون الأراضي ذات انحدار بسيط وسهولة استخدامها في توفير الاستقرار للسكان أما أعلى مساحة شغلها فبلغت ٥ كم^٢ وبنسبة ١،١% في سنة ٢٠٢٠ والتي تمثلت في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية في المنطقة، إذ هاجر بعض سكان المنطقة بسبب عامل الجفاف الذي سيطر على المنطقة في سنة ٢٠٠٠ من الشمال والوسط نحو مراكز الأفضية والمدن التي تتوفر فيها مقومات الاستقرار، حيث توفر مصادر المياه السطحية وكذلك سهولة حفر الآبار على أعماق قريبة من سطح الأرض للحصول على مياهها التي تستخدم في الزراعة، إلى جانب الزراعة الديمية التي تعد مصدر اقتصادي مهم بالنسبة لهم، فضلا عن الرعي.

٤- أسهمت برمجيات نظم المعلومات في عرض النتائج التي يتم الحصول عليها بعد تحليلها اعتمادا على بيانات المرئيات الفضائية وذلك على هيئة خرائط رقمية وصورية ومن خلال المقارنة بين الأعوام ما بين (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠) فمثلا يلاحظ في عام ٢٠٠٠ ان هناك زيادة للسكان والتوسع في المساحة المزروعة وذلك بسبب زيادة كمية الإمطار في سنة ٢٠١٧ و ٢٠١٨ و ٢٠١٩ فتعتبر ليست فقط أداة للتحليل وانما برمجيات لرسم مستقبل المنطقة واستشرافه اعتمادا على البيانات المعتمدة.

Use of spectral indices to detect land cover change in Nfat basin West Klar for the period between (2000-2020) using Landsat satellite data

Keywords: spectral indicators, change detection, land cover

Awatif Tahseen Ahmed A.M. Dr.. Hala Mohamed Saeed

Diyala University/College of Education for Human Sciences

Abstract

The study aimed to use modern techniques such as remote sensing technology (RS), which is one of the modern and excellent techniques for monitoring the surface cover, in order to predict and obtain modern and renewable information to study natural resources and classify land cover This is done by relying on two space images of the Landsat7 satellite (space image for 2000) and the satellite (Landsat8) represented by a second space image for 2020, and extracting indices from them the index of DBSI, land Degradation (LDI), drought index (TCI, biological crust (CI) and (NDBI) Index, To determine the extent to which the land cover in the area has changed.

المصادر: -

1- سهاد شلاش خلف ، رقية احمد محمد أمين، هالة محمد سعيد، استخدام المؤشرات والقرائن الطيفية في معالجة ضوضاء التصنيف الرقمي الموجة للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض (محا فضاء ديالى أنموذجا) ، مجلة كامبريدج ،

مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات في مملكة البحرين، العدد ٢، ٢٠٢٠، ص.٢٤٤

2-Halah Mohammed S. Majeed, Raja K. Ahmed, Tanzeeh Majeed Hameed and Ruqaya Ahmed M. Amin,2020, Effect of urban expansion on the agricultural lands of Miqdadiya city, Diyala, Iraq (Urban Geomorphology), Plant Archives Volume 20 No. 2.

3- وفاء فيصل اليماني، التربة، تقرير حالة البيئة في إمارة أبو ظبي، ٢٠١٧، ص.٥١

4- احمد طلال أكرم محمد، دراسة تدهور أراضي ريف مركز قضاء الخالص باستخدام التقنيات الحديثة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، ٢٠٢٠، ص ٩٠

5- Hallah Mohammed.S. Majeed1, Raja K. Ahmed, Suhad, Khalaf, Ruqaya Ahmed M. Amin, Tanzeeh, M. Hameed, Spectral indices analysis in detection of the thermal variability for Baquba city and its environmental effects with the support of GIS & R.S technique, Journal of University of Shanghai for Science and Technology, Volume 22, Issue 11, November – 2020, p702.

6- Azad Rasul, Heiko, Applying Built-up and Bare-Soil indices from Landsat 8 to Cities in Dry Climates, 2018, p4.

7- احمد طلال أكرم محمد، دراسة تدهور أراضي ريف مركز قضاء الخالص باستخدام التقنيات الحديثة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، مصدر نفسه، ص ٩٢.

8- سهاد شلاش خلف، تحليل المقومات والإمكانات الهيدروجيوميورفية لمحافظة ديالى باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، ٢٠٢١، ص ١٤٧.

9- Jayne Belknap, Otto L. Lange Biological Soil Crusts: Structure, Function, and Management springer, Berlin, Germany, 2003 p235.

10- هالة محمد سعيد مجيد وعلاء مهدي صالح، كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات ٨ للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب. عدد خاص بالمؤتمرات ٢٠١٨-٢٠١٩، ص ١١٥٦.