



النمذجة الخرائطية لتغير الغطاء الأرضي واستعمالات الارض في قضاء الخالص ما  
بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١

شهد احمد حسن  
ا.د. تنزيه مجيد حميد  
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

**Abstract**

*The change in land cover and land usages in most parts of the world is one of the issues that must be recognized and to estimate and then scaled and directed to ensure the sustainability and safety of the environment. The climate changes and human intervention have created clear changes in land cover and land usages, and in order to track the changes that have occurred in the land cover and land usages within the district of Khalis, one of the districts Governorate of Diyala, it was necessary to use two satellite visuals, one of which is for the TM sensor of the American satellite (Land sat 5) for the year (1997) and the other for the OIL sensor of the satellite (Land sat 8) for 2021 served as a detailed historical record of the ground features in the area of study.*

*In order to detect these changes, spectral indicators were used as one of the most important and latest techniques used to know the changes that occur in land cover and land usages between two time periods as the Printed Vegetation Variation Index (NDVI), Water Index (NDWI), Barren Soil Index (DBSI), Urban Mass Index (NDBI) and Thermal State Index (LST) were selected to detect the change in the study area between 1997 and 2021 using the GIS environment through the (10.7 Arc Map) program.*

*The results of these indicators showed a decline in dense and very dense vegetation cover between the two years mentioned in favor of barren land, and the area of wetlands declined in favor of dry lands within 2021, and the barren soil index revealed an increase in the area of barren land for the same year, which indicates a decline in the area of vegetation cover, while the urban mass index showed an increase in the area of the urban mass.*

Email:149.ge.hum@uo  
diyala.edu.idtanzeeh  
.ge.hum@uodiyala.e  
du.iq

Published:1-12-2023

**Keywords:** النمذجة الخرائطية  
لتغير الغطاء الأرضي واستعمالات  
الارض

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص  
CC BY 4.0  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Website: [djhr.uodiyala.edu.iq](http://djhr.uodiyala.edu.iq)

Email: [djhr@uodiyala.edu.iq](mailto:djhr@uodiyala.edu.iq)

## المخلص

اصبح التغير في الغطاء الارضي واستعمالات الارض في معظم بقاع العالم من القضايا التي لا مناص من الاعتراف بها مع محاولة تقديرها ومن ثم تحجيمها وتوجيهها بما يضمن استدامة البيئة وسلامتها ، اذ اوجدت التغيرات المناخية وتدخل الانسان تغيرات جلية في الغطاء الارضي واستعمالات الارض، وبغية تتبع التغيرات التي طرأت على الغطاء الارضي واستعمالات الارض ضمن قضاء الخالص احد افضية محافظة ديالى كان لا بد من الاستعانة بمريئتين فضائيتين إحداهما للمستشعر TM للقمر الصناعي الأمريكي (land sat 5) لعام ١٩٩٧ والآخرى للمستشعر OIL للقمر الصناعي ( Land sat 8) لعام ٢٠٢١ كانتا بمثابة سجل تاريخي مفصل للمعالم الارضية في منطقة الدراسة ولكشف تلك التغيرات استخدمت المؤشرات الطيفية احدى اهم واحداث التقنيات المتبعة لمعرفة التغيرات التي تحدث في الغطاء الارضي واستعمالات الارض ما بين مدتين زمنييتين، إذ انتخب مؤشر الاختلاف النباتي المطبوع (NDVI) ومؤشر دليل المياه (NDWI) ومؤشر التربة الجرداء (DBSI) و مؤشر الكتلة العمرانية (NDBI) ومؤشر الحالة الحرارية (LST) للكشف عن التغير الحاصل في منطقة الدراسة ما بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١ بالاستعانة ببيئة نظم المعلومات الجغرافية من خلال برنامج (Arc Map) بينت نتائج تلك المؤشرات تراجع الغطاء النباتي الكثيف والكثيف جدا ما بين العامين المذكورين لصالح الارض الجرداء كما تراجعت مساحة الاراضي الرطبة لصالح الاراضي الجافة ضمن عام ٢٠٢١، و كشف مؤشر التربة الجرداء زيادة مساحة الاراضي الجرداء للعام ذاته مما يؤشر تراجع مساحة الغطاء النباتي ، اما مؤشر الكتلة العمرانية فقد اظهر زيادة مساحة الكتلة العمرانية .

## المقدمة

يعد التغير في الغطاء الأراضى واستعمالات الأرض من الأمور التي تحرص معظم دول العالم للكشف عنها ، اذ ان تلك التغيرات خلفت بدورها تغيرات في الأنظمة البيئية الامر الذي اثر على نوعية الحياة وجودتها في الغالب على سطح الأرض و تعد البيانات الفضائية من الوسائل المهمة التي تستخدم في إدارة البيئة ،فضلا عن أهميتها في مراقبة وكشف العلاقات المهمة بين العوامل الطبيعية والبشرية ودورها في تغير أنماط الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض وتحديد موقع وإتجاه ومعدل وطبيعة هذا التغير للوصول الى منهج كشف التغير الرقمي في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض.

### أولاً: مشكلة البحث

هل يمكن استخدام المؤشرات الطيفية في الكشف عن التغير في الغطاء الارضي واستعمالات الأرض في قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١ ؟

### ثانياً: فرضية البحث

يمكن كشف حجم التغير الذي حدث في الغطاء الأرضي واستعمالات الارض ضمن قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ باستخدام المؤشرات الطيفية.

#### ثالثا: هدف البحث

يهدف البحث إلى كشف حجم التغير الذي حدث في الغطاء الارضي واستعمالات الأرض ضمن قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ باستخدام المؤشرات الطيفية من خلال استخدام صور الأقمار الصناعية .

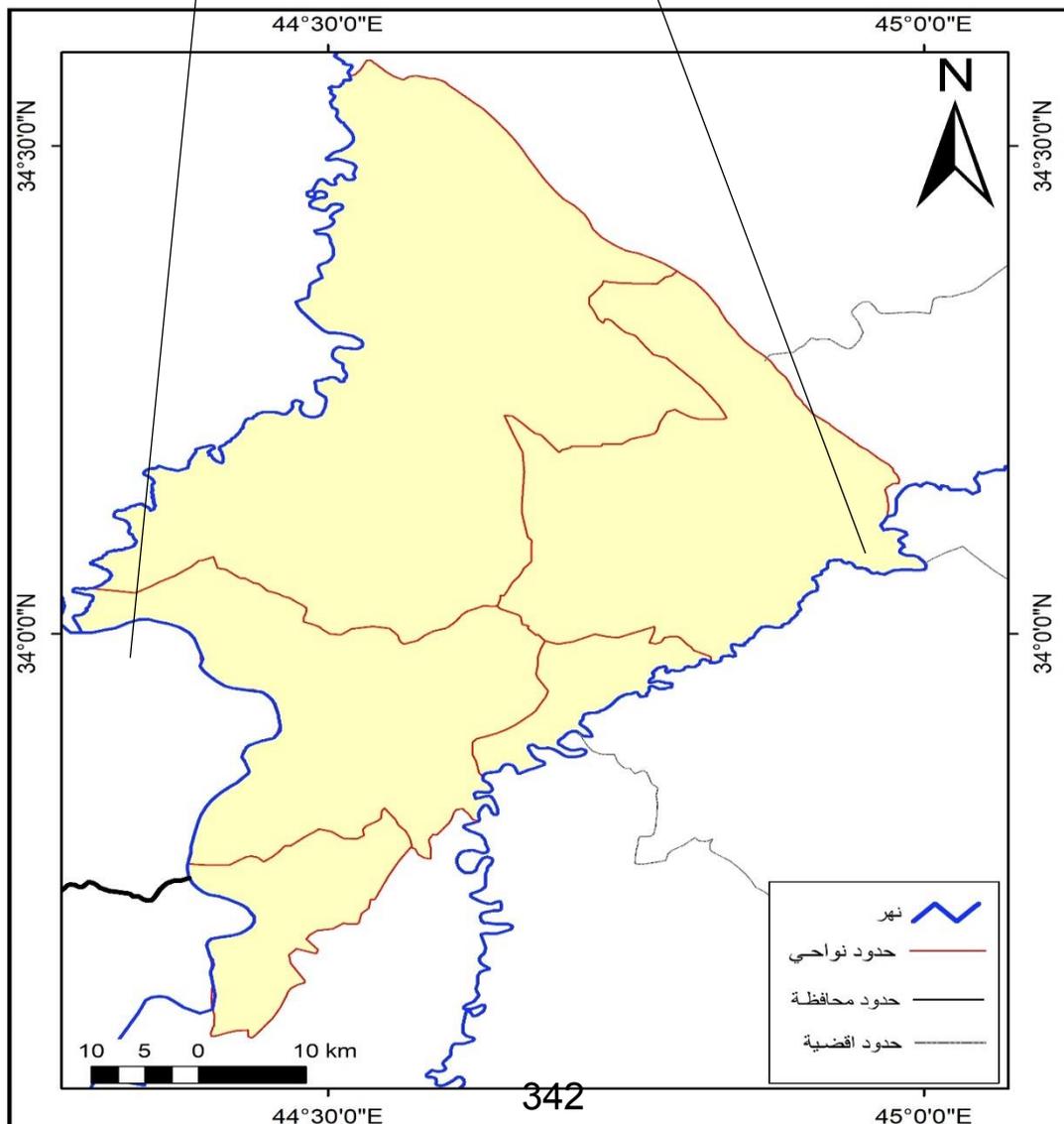
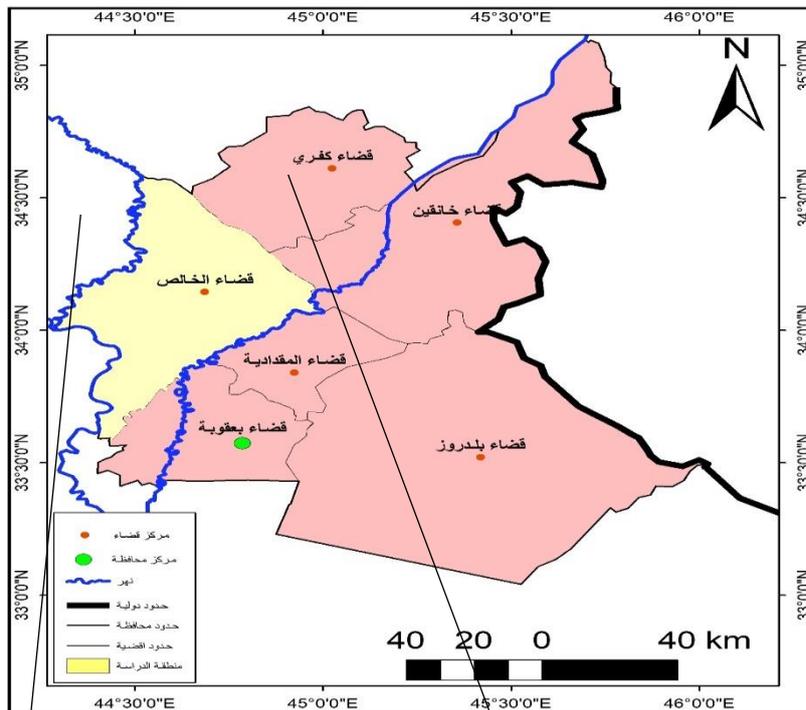
#### رابعا: منهجية البحث

تم اعتماد المنهج التاريخي والوصفي والتحليلي لمعرفة التدهور البيئي في قضاء الخالص بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١

#### خامسا: حدود البحث

١- حدود البحث المكانية: تتمثل بحدود قضاء الخالص ووحداته الإدارية إذ يقع القضاء في شمال وشمال غرب محافظة ديالى بين دائرتي عرض ( $34^{\circ}.15' - 33^{\circ}.15'$ ) شمالاً وبين خطي طول ( $44^{\circ}.34' - 45^{\circ}.28'$ ) وبمساحة قدرها (٣١٥٣) كم<sup>٢</sup>.

٢- حدود البحث الزمنية: تتمثل الحدود الزمانية للدراسة بتغير الغطاء الارضي واستعمالات الأرض ما بين عامي (1997-2021) .



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة نواحي ديالى بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ لعام ١٩٨٧م

### المبحث الأول

مؤشرات تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ تعد البيانات الفضائية من الوسائل المهمة التي تستخدم في إدارة البيئة، فضلا عن أهميتها في مراقبة وكشف العلاقات المهمة بين الابعاد الطبيعية والبشرية في تغير أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض وتحديد موقع واتجاه ومعدل وطبيعة هذا التغير للوصول الى منهج كشف التغير الرقمي في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض<sup>(١)</sup>. عليه اعتمدت المؤشرات (BSI ، WI ،MDBI ، LST ، NDVI ) للاستدلال على التغير في الغطاء الارضي واستعمالات الأرض ضمن قضاء الخالص ما بين عامي (١٩٩٧-٢٠٢١)، وبالاعتماد على بيانات القمر الصناعي - Landsat واستخدام برنامج ( Arc Map 10.7)ومن أهم المؤشرات التي تم اعتمادها في هذا البحث:

١- مؤشر الاختلاف النباتي المطبق (NDVI)

٢- مؤشر دليل المياه (WI)

٣- مؤشر التربة الجرداء (BSI)

٤- مؤشر الكتلة العمرانية (NDBI)

٥-مؤشر الحالة الحرارية (LST)

### اولا- مؤشر الاختلاف النباتي (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index

طور هذا المؤشر من قبل Deering et.al' Rouse et al عام 1975 تتراوح قيمته بين (١ - ١ +) اذ تشير القيم القريبة من ١ + الى وجود غطاء نباتي كثيف فيما يشير اقتراب القيم من الصفر الى وجود غطاء نباتي قليل ومبعثر ، والقيم القريبة من ١ + تعني انعدام وجود النبات ،يعتمد هذا المؤشر على نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) ونطاق الأشعة الحمراء (RED)<sup>(٢)</sup>، بعد تطبيق المؤشر على بيانات المستشعر E TM للقمر الصناعي (landsat 5) لعام ١٩٩٧ من خلال المعادلة الآتية

$$NDVI^{(3)} = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

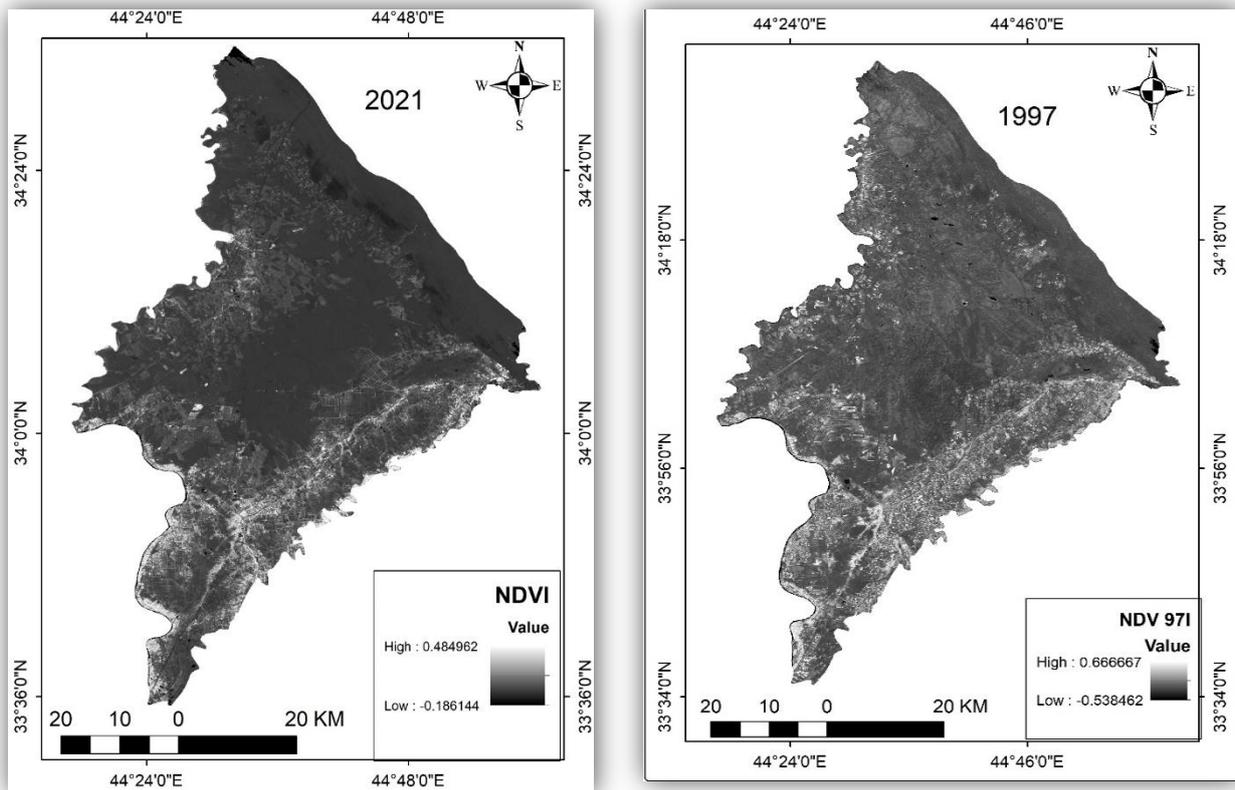
$$NDVI = (Band 4 - Band 3) / (Band 4 + Band 3) \text{ Landsat 5 ETM}$$

اتضح ان اعلى قيمة للغطاء النباتي بلغت (0.666) بينما بلغت اقل قيمة (-0.538) وعند تطبيقه على المستشعر OLI للقمر الصناعي (Landsat 8) من خلال المعادلة الآتية<sup>(1)</sup>

$$NDVI = (Band 5 - Band 4) / (Band 5 + Band 4) \text{ Landsat 8 OLI}$$

تبين ان اعلى قيمة للغطاء النباتي بلغت (0.484) وادنى قيمة للغطاء النباتي بلغت (-0.186). خريطة (2)

خريطة (2) توضح نتائج مؤشر الاختلاف النباتي المطبق (NDVI) لقضاء الخالص لعامي (1997-2021)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على 1- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:500,000. 2- مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat 5 ، 8)

## ثانيا- دليل المياه (WI) Water Index

قدم هذا المؤشر لأول مرة من قبل (Gao) عام ١٩٩٨<sup>(١)</sup>، ويتم استخدام مؤشر المياه لتمييز ومراقبة الاجسام المائية عن الأراضي الأخرى اذ تظهر التربة اكثر دكانة على المرئية الفضائية ويرجع ذلك الى إمتصاص طاقة الاشعاع الساقطة من قبل المياه التي تخزنها التربة مسببا انخفاض كمية الجزء المنعكس الى المتحسس<sup>(٢)</sup> ويعتمد هذا المؤشر على الاشعة تحت الحمراء القريبة NIR والاشعة تحت الحمراء القصيرة<sup>(٣)</sup> SWIR ويتراوح المدى الديناميكي لهذا المؤشر بين (١ - ، +١) ، ويتم احتسابه وفقا للمعادلة الآتية:<sup>(٤)</sup>

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

ETM

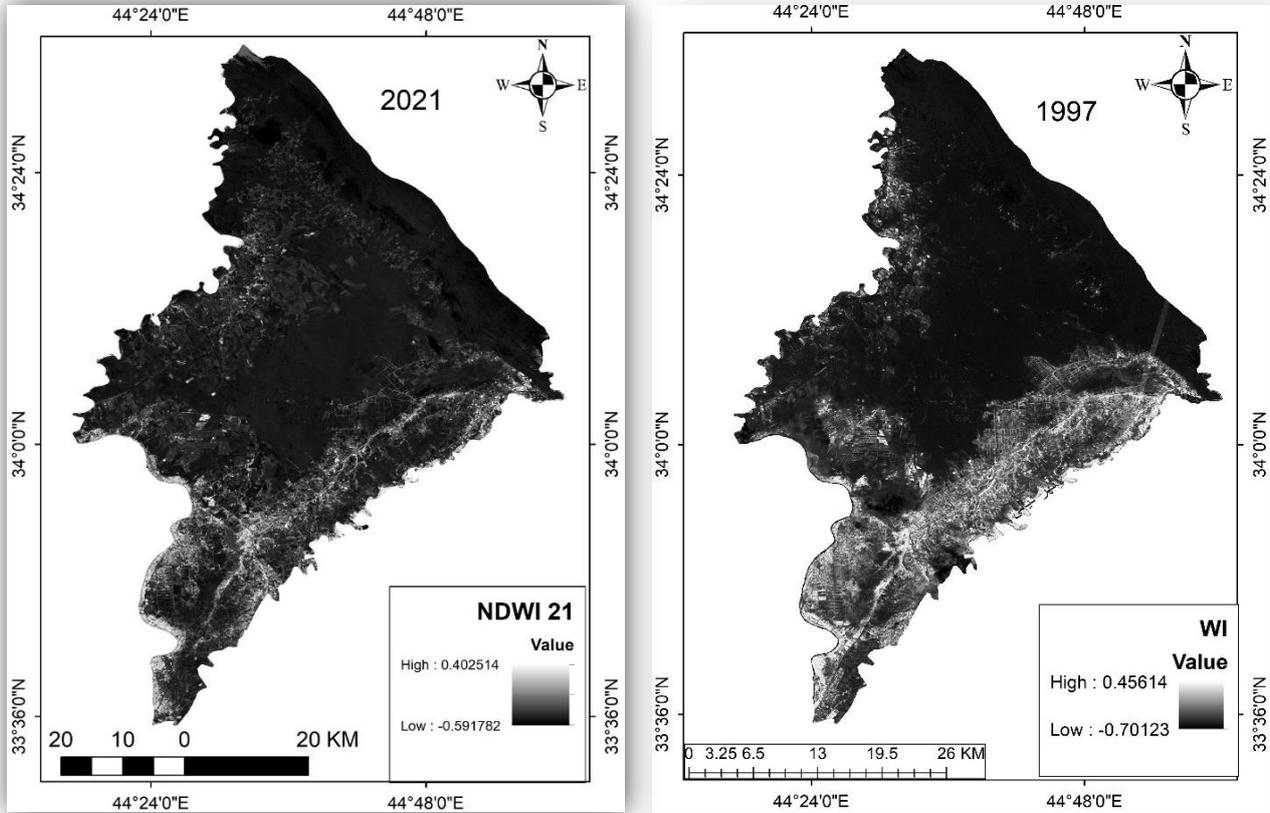
$$NDWI = \frac{B4 - B5}{B4 + B5}$$

OLI

$$NDWI = \frac{B5 - B6}{B5 + B6}$$

بعد تطبيق المؤشر مع المستشعر ETM لعام ١٩٩٧ اتضح ان اعلى قيمة له قد بلغت (٠.٤٥) وادنى قيمة (- ٠.٧٠) وعند تطبيقه مع المستشعر OLI لعام ٢٠٢١ كانت اعلى قيمة للمحتوى الرطوبي (٠.٤٠) و اقل قيمة (- ٠.٥٩). خريطة (٣)

خريطة (٣) توضح نتائج مؤشر دليل المياه WI في قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧\_ ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠. ٢- مرتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي (٨ ، Landsat 5)

### ثالثا- مؤشر التربة الجرداء (BSI) Brightness Soil Index

يطلق عليه مؤشر Brightness Soil Index ، وهو مؤشر رقمي يجمع النطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء القريبة والضوء الأزرق لفهم تغيرات التربة ، والتي تُستخدم بطريقة طبيعية ، مثل الأشعة تحت الحمراء القصيرة والأشعة الطيفية الحمراء لفهم المعادن في تكوين التربة بينما يستخدم الضوء الأزرق وضوء الأشعة تحت الحمراء القريبة من اللون الأحمر لرؤية وجود الغطاء النباتي ، ويتراوح المدى الديناميكي لهذا المؤشر بين (٠-١) ويتم إحتسابه مع المستشعر ETM للقمر الصناعي Landsat 5 والمستشعر OLI للقمر الصناعي ٨ Landsat وفق المعادلة الآتية (١).

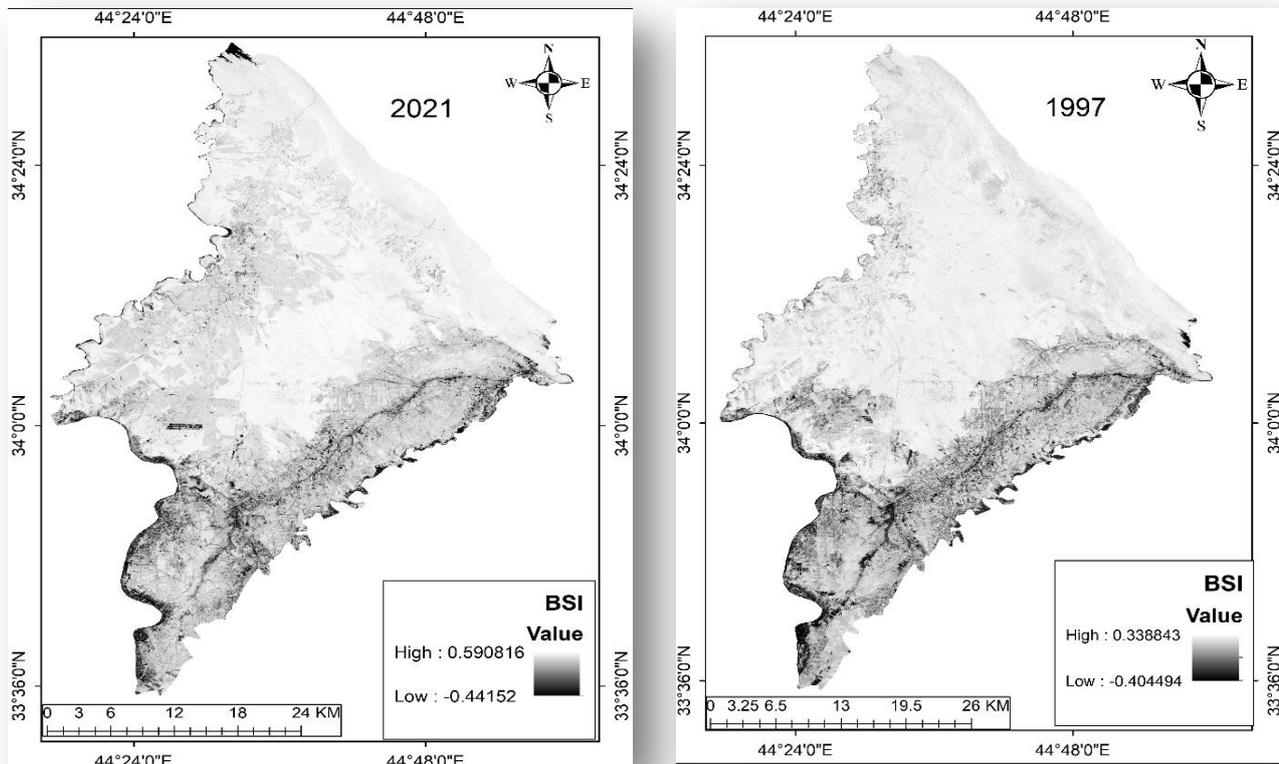
$$BSI = \frac{(RED + SWIR) - (NIR + BLUE)}{(RED + SWIR) + (NIR - BLUE)}$$

$$BSI = \frac{(B5+B3)-(B4+B1)}{((B5+B3)+(B4+B1))} \text{ Landsat 5 ETM}$$

$$BSI = \frac{(B6+B4)-(B5+B2)}{((B6+B4)+(B5+B2))} \text{ Landsat 8 OLI}$$

اذ بلغت اعلى قيمة للمؤشر مع مستشعر ETM للقمر الصناعي Landsat 5 لعام ١٩٩٧ (٠.٣٣) واقل قيمة (-٠.٤٠) و عند تطبيقه مع المستشعر OLI للقمر الصناعي Landsat ٨ بلغت اعلى قيمة له (٠.٥٩) واقل قيمة (-٠.٤٤) خريطة (٤).

خريطة (٤) توضح نتائج مؤشر التربة الجرداء قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧ - ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠. ٢- مرتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي (٨ ، Landsat 5)

#### رابعاً- مؤشر الكتلة العمرانية (NDBI) Normalized differences Built up Index

يستخدم مؤشر الكتلة العمرانية لتمييز المناطق ذات الكثافة العمرانية ، ويمثل النسبة بين الاختلافات في الانعكاس الطيفي عند الأطوال الموجية تحت الحمراء القريبة والطول الموجي للأشعة تحت الحمراء المتوسطة (١) اقترح هذا المؤشر من قبل Zha وزملائه عام ٢٠٠٣ (١)، عند تطبيق المؤشر

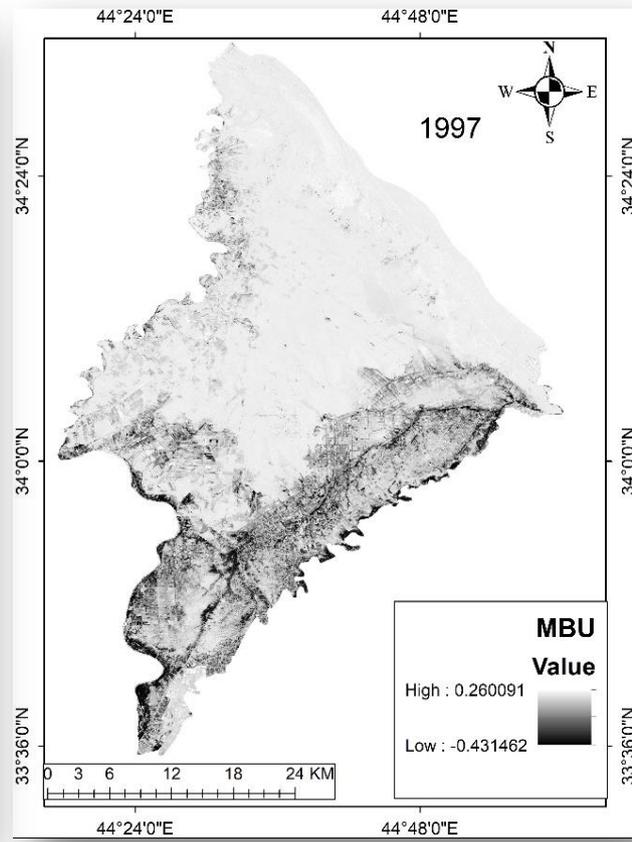
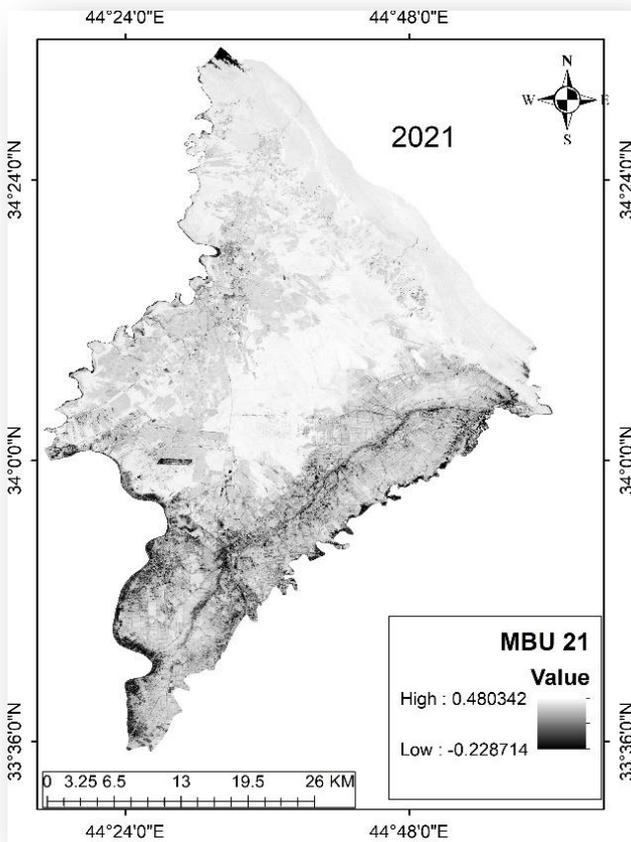
على المرئية الفضائية تظهر المناطق المبنية باللون الأبيض الناصع وقيمها موجبة والمناطق الأخرى الخالية من البناء تظهر باللون الداكن وقيمها تكون سالبة او صفر يتراوح المدى الديناميكي له ما بين (١) - و (+) (٢) ويتم حسابه مع المستشعر ETM للقمر الصناعي Landsat ٥ والمستشعر OLI للقمر الصناعي Landsat 8 وفقاً للمعادلة الآتية (٣)

$$NDBI = (SWIR - NIR) / (SWIR + NIR)$$

$$NDBI = (B 5 - B 4) / (B 5 + B 4) \text{ Landsat 5 ETM}$$

$$NDBI = (B 6 - B 5) / (B 6 + B 5) \text{ Landsat 8 OLI}$$

خريطة (٥) توضح نتائج مؤشر الكتلة العمرانية في قضاء الخالص ما بين عامي (١٩٩٧-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة مقاطعات ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠. ٢- مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat 5، ٨)

من ملاحظة الخريطة (٥) يتبين ان اعلى قيمة للمؤشر لعام ١٩٩٧ كانت (٠.٢٦) واقل قيمة (٠.٤٣١-) في حين كانت اعلى قيمة له في عام ٢٠٢١ (٠.٤٨٠) واقل قيمة (٠.٢٢٨-).

### خامسا-مؤشر الحالة الحرارية ( LST ) Land Surface Temperature

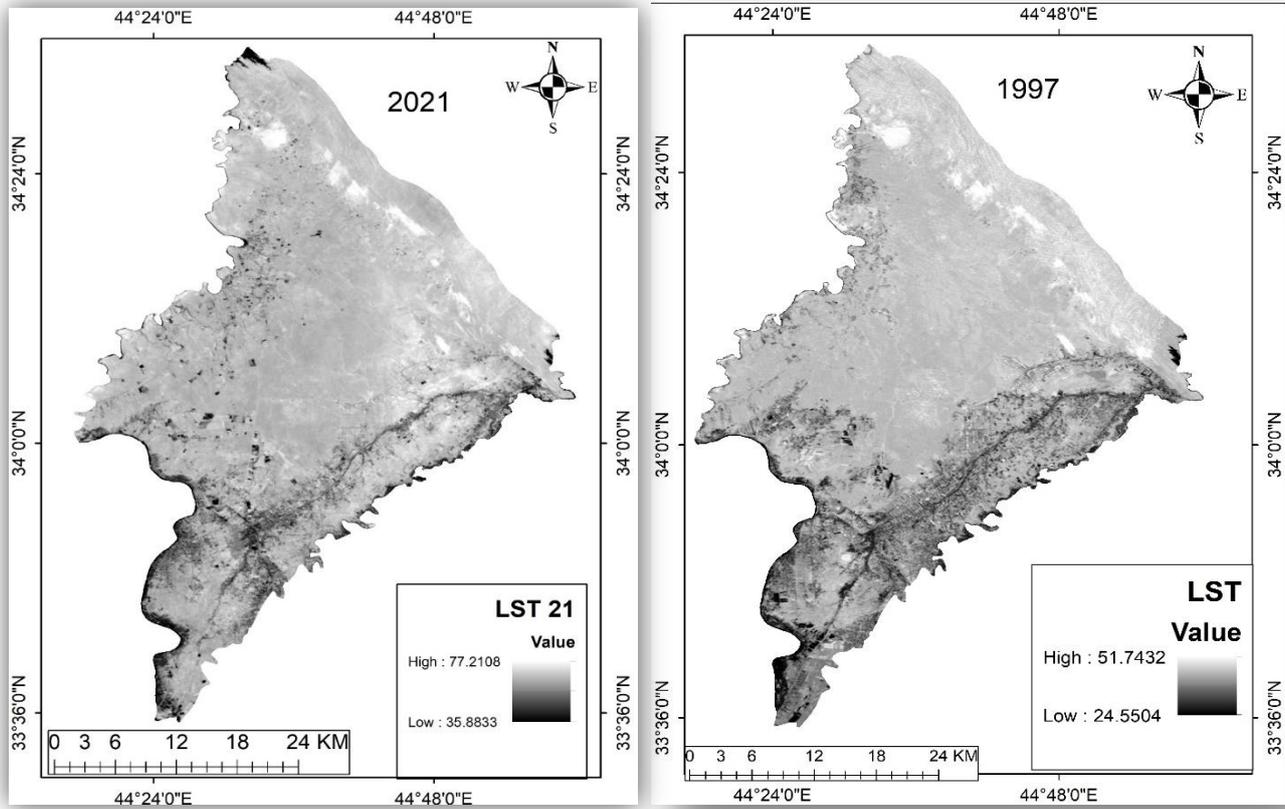
تعد درجة حرارة الأرض السطحية (LST) احدى اشكال التغيرات المناخية المهمة المتعلقة بالتغير المناخي، كما انها مؤشر مهم على توازن الطاقة على السطح كونها متغيرا أساس من متغيرات عمليات التبادل الاشعاعي على سطح الأرض والهواء المتاخم له الامر الذي من شأنه ان يثري التقلبات في الطاقة والتفاعلات الأرضية الجوية والتي تنعكس على كفاءة وسرعة العمليات الحرارية من تسخين وتبريد البؤر والتراكمات الحرارية تبعا لتغير السطوح الأرضية المرتبطة بتغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض<sup>(١)</sup> إذ إن من المسلم به إن القدرات الحرارية للسطوح المصممة كالمشيدات العمرانية وطرق النقل والأراضي الصخرية اكبر منها في بقية السطوح كالنباتات والمياه، ويمكن تقدير درجة حرارة سطح الأرض باستخدام المجالات الحرارية لمريئات الأقمار الصناعية، ويتم حساب درجة الحرارة لسطح الأرض بالإعتماد على كمية الطاقة التي يبثها هذا السطح، ويتقضى الإجهاد الحراري معتمداً على قيم النطاق الحراري ومؤشر الصحة النباتية، ويعتمد هذا المؤشر على القيمة الفعلية لنطاق الأشعة الحرارية البعيدة (١٠.٤٠ - ١٢.٥٠) ميكرومتر ويمتد المدى الديناميكي لهذا المؤشر بين (٠ - ١٠٠) حسب ماجاء به العالم Bhuiyan ويتم حسابه وفق المعادلة الآتية:

$$LST = TB / ( 1 + ( LA * TB / 14380 ) * Ln ( E ) ) \text{ Landsat 5 ETM}$$

$$LST = TB / ( 1 + ( LA * TB / 14380 ) * Ln ( E ) ) \text{ Landsat 8 OLI}$$

بعد احتساب المعادلة على المستشعرين ETM ، OLI لعامي (١٩٩٧-٢٠٢١) تبين وجود تغير واضح بين العامين المذكورين في حرارة سطح الأرض و يتبين ذلك عند ملاحظة خريطة (٥) لعام (١٩٩٧) إذ كانت اعلى قيمة لدرجة حرارة سطح الارض (٥١.٧٤) واقل قيمة (٢٤.٥٥) وفي عام (٢٠٢١) وصلت اعلى قيمة (٧٧.٢١) واقل قيمة بلغت (٣٥.٨٨).

خريطة (٦) توضح نتائج مؤشر الحالة الحرارية LST للمستشعرين ETM ، OLI في قضاء الخالص ما بين عامي (١٩٩٧-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ١-الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى بمقياس لعام ١٩٨٧، ١:٥٠٠٠٠٠، ٢- مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي (٨ ، Landsat 5) المبحث الثاني

## كشف التغير في الغطاء الارضي واستعمالات الأرض في قضاء الخالص ما بين عامي

٢٠٢١-١٩٩٧

يعد جرد و تصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الارض خطوة أساس بعملية التخطيط لاستعمالات الارض، وفي تقييمها والمقارنة بين البدائل وفي إختيار الاستعمال الامثل والمستدام للأرض بهدف تحقيق التنمية المستدامة والتخطيط، وتمتلك تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية مميزات عديدة في تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الأرض من خلال المراقبة المستمرة للظواهر عن طريق الأقمار الصناعية ورصد التغيرات التي طرأت عليها وتوفير قاعدة بيانات مهمة بأسرع وقت و اقل جهد وتكلفة يمكن الوثوق بها لأغراض التنمية المستدامة.

## ١-كشف التغير في مؤشر الاختلاف النباتي المطبع NDVI

اتضح بعد احتساب المؤشر مع بيانات المستشعرين ETM، OLI، للقمر الصناعي (٨)، Landsat (5) و المتمثلة بخريطة (٧) وجدول (١) و شكل (١) وجود تغير واضح في الفئات الأربع للغطاء النباتي طبقا لمؤشر الاختلاف النباتي المطبع ما بين عامي (١٩٩٧- ٢٠٢١) فبعد أن كانت المساحة الخالية من النبات تشغل مساحة(1963.22)كم<sup>٢</sup> عام ١٩٩٧ ازدادت مساحتها لتبلغ (2086.02)كم<sup>٢</sup> عام ٢٠٢١ وبنسبة تغير بلغت (6.25%) و بالنسبة للمساحات القليلة النبات زادت مساحتها لتصل الى (717.23)كم<sup>٢</sup> في عام ٢٠٢١ بعد أن كانت مساحتها تشغل (653.1)كم<sup>٢</sup> في عام ١٩٩٧ اما بالنسبة لاصفي الغطاء النباتي المتوسط والكثيف والمتمثلان بالحقول الزراعية والبساتين فبعد ان كانا يشغلان مساحة (342.34 ، 194.34 ) كم<sup>٢</sup> عام ١٩٩٧ ازدادت مساحتهما عام ٢٠٢١ الى (243.53 ، 106.22)كم<sup>٢</sup> على التوالي وبنسبتي تغير(28.86، - 45.34، - % ) لكل منهما على التتابع، وتعود القيم المتدنية لمؤشر NDVI والمتمثلة بالنباتات الطبيعية والاراضي المستزرعة في السنة الحديثة لسببين الأول حدوث اجهاد مائي بسبب التغيرات البيئية الحاصلة المتمثلة بقلة الهطل لمستويات منخفضة عن المعدل الطبيعي وطول فصل الجفاف مما أدى الى استجابة نشاط النبات لهذه التغيرات، والسبب الثاني يعود الى الممارسات الخاطئة للسكان تجاه الأراضي الخضراء كالتحطيب والرعي الجائر وتجريف البساتين واهمال رعايتها والعزوف عن الزراعة والانخراط في مهن اخرى بسبب تردي عائدات النشاط الزراعي.

\* مقدار التغير هو الفرق في المساحة بين سنتين مختلفتين ويحسب بالصيغة الآتية:

\* مقدار التغير = ( المساحة في العام الأحدث - المساحة في العام الأقدم )

\* أما نسبة التغير فيتم إستخراجها من خلال الصيغة الآتية<sup>(١)</sup>:

$$X = \frac{A2 - A1}{A1} * 100$$

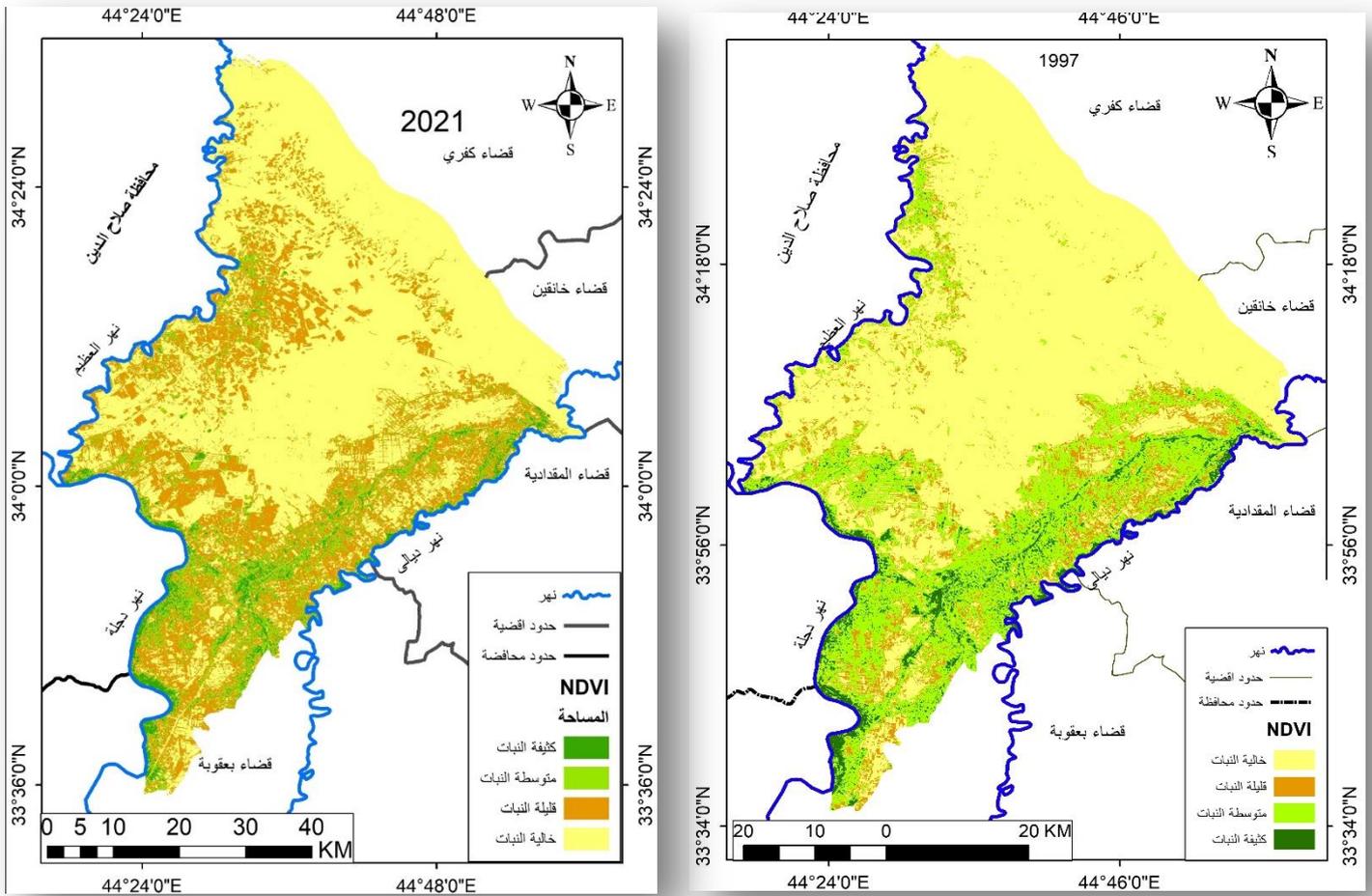
إذ إن :

X = نسبة التغير

A2 = المساحة في العام الأحدث

A1 = المساحة في العام الأقدم

خريطة (٧) تصنيف مؤشر الاختلاف النباتي المطبق (NDVI) في قضاء الخالص لعامي (١٩٩٧-٢٠٢١)



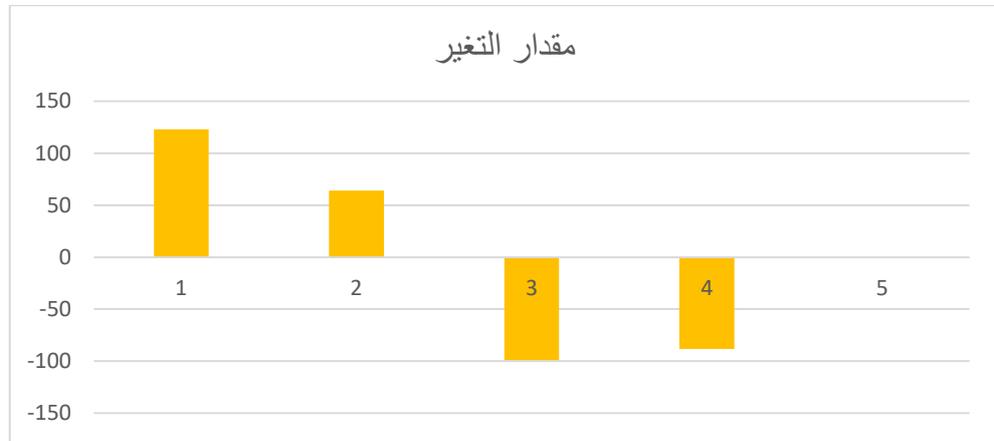
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ - بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠.  
٢- خريطة (٢)

جدول (١) نسبة التغير في الغطاء النباتي في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر NDVI

| ت | الصف            | 1997                    |          | 2021                    |          | نوع التغير | نسبة التغير % | مقدار التغير كم <sup>٢</sup> |
|---|-----------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|------------|---------------|------------------------------|
|   |                 | المساحة/كم <sup>٢</sup> | النسبة % | المساحة/كم <sup>٢</sup> | النسبة % |            |               |                              |
| ١ | خالية من النبات | 1963.22                 | 62.26514 | 2086.02                 | 66.15985 | زيادة      | 6.25503       | 122.8                        |
| ٢ | قليلة النبات    | 653.1                   | 20.71361 | 717.23                  | 22.74754 | زيادة      | 9.819323      | 64.13                        |
| ٣ | متوسطة النبات   | 342.34                  | 10.8576  | 243.53                  | 7.723755 | نقصان      | -28.8631      | -98.81                       |
| ٤ | كثيفة النبات    | 194.34                  | 6.163654 | 106.22                  | 3.368855 | نقصان      | -45.3432      | -88.12                       |
|   | المجموع         | 3153                    | 100      | 3153                    | 100      |            |               |                              |

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على خريطة (٧)

شكل (١) نسبة التغير في الغطاء النباتي في قضاء الخالص بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ تبعاً لمؤشر NDVI



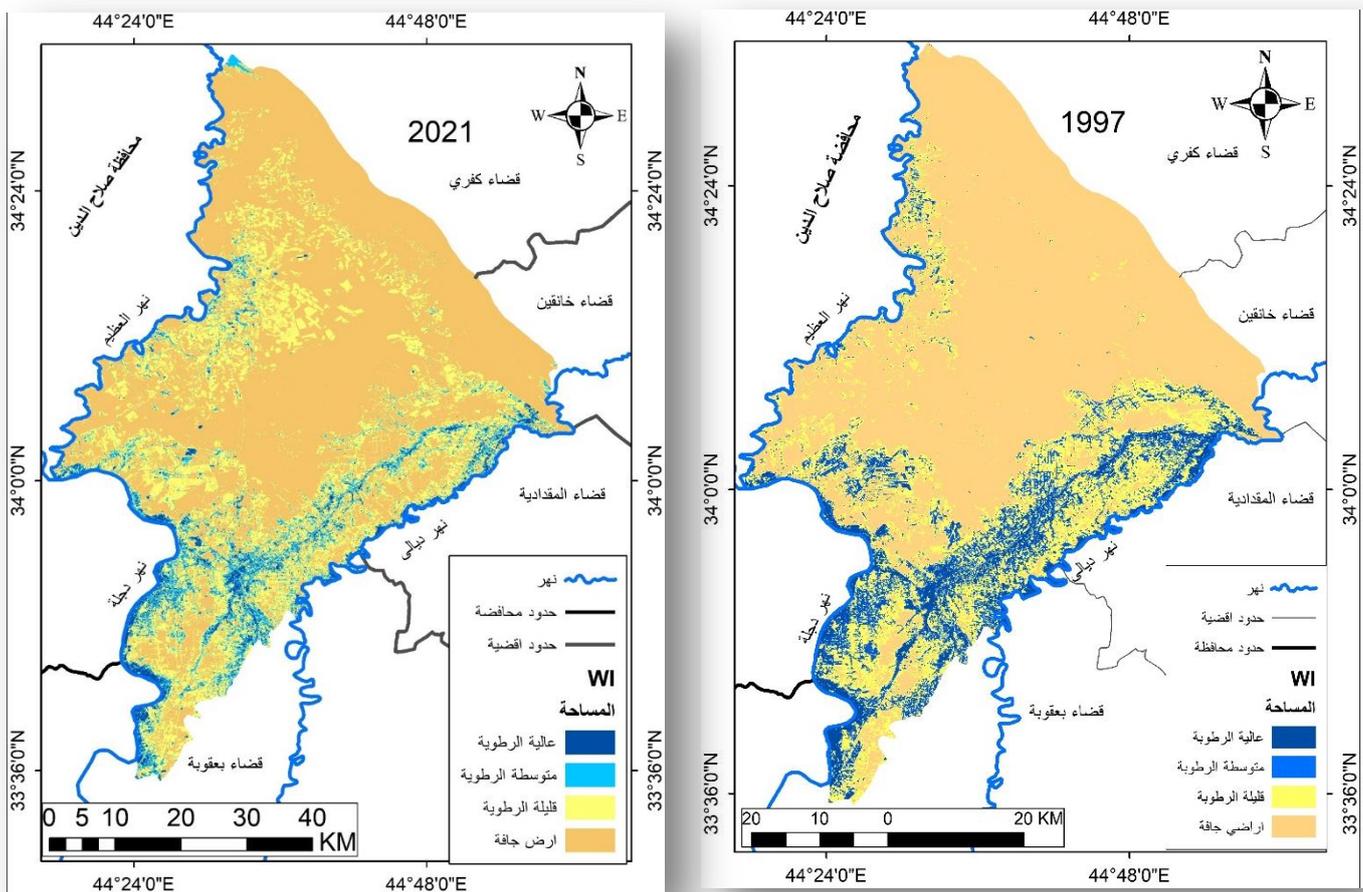
المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على جدول (١)

## ٢ - كشف التغير في مؤشر دليل المياه WI

يتبين من خريطة (٨) وجدول (2) وشكل (2) تغير في مساحة فنتي الأراضي العالية الرطوبة والمتوسطة الرطوبة اذ تضائلت مساحتهما لحساب الاراضي القليلة الرطوبة فبعد ان كانت تشغل كل فئة منهما مساحة (252.14 ، 480.23) كم<sup>٢</sup> لكل منهما على التوالي في عام ١٩٩٧ تناقصت مساحتهما

لتصبح (119.87 ، 271.4) كم<sup>2</sup> في عام ٢٠٢١ وبنسبة تغير بلغت (2.45 - ، 43.48 % ) لكل منهما على التعاقب اما الاراضي القليلة الرطوبة فقد تغيرت مساحتها الى (750.21) كم<sup>2</sup> في العام ٢٠٢١ بعد أن كانت مساحتها لا تزيد عن (719.42) كم<sup>2</sup> لعام ١٩٩٧ وبنسبة تغير بلغت (4.27 % ) ، بينما تعاضمت مساحة المناطق الجافة لتصبح (2011.5) كم<sup>2</sup> في العام ٢٠٢١ بعد ان كانت مساحتها (1701.21) كم<sup>2</sup> في عام ١٩٩٧ وبنسبة تغير بلغت (18.24 % ) كما في موضح في جدول (٢) ، ويعزى تراجع نسبي المساحات العالية الرطوبة والمتوسطة الرطوبة نتيجة تعاقب سنوات الجفاف لقلّة التساقط وارتفاع درجات الحرارة في جميع مناطق البلاد ومن ضمنها منطقة الدراسة .

خريطة (٨) تصنيف مؤشر دليل المياه (WI) في قضاء الخالص مابين عامي (١٩٩٧-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة ،خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢- خريطة (٣)

جدول (٢) نسبة التغير في مؤشر دليل المياه في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر WI

| ت       | الصف           | 1997                     |          | 2021                     |          | نوع التغير | مقدار التغير | نسبة التغير |
|---------|----------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|------------|--------------|-------------|
|         |                | المساحة /كم <sup>٢</sup> | النسبة % | المساحة /كم <sup>٢</sup> | النسبة % |            |              |             |
| 1       | اراضي جافة     | 1701.21                  | 53.95    | 2011.5                   | 63.79    | زيادة      | 310.31       | 18.24       |
| 2       | قليلة الرطوبة  | 719.42                   | 22.81    | 750.21                   | 23.79    | زيادة      | 30.79        | 4.27        |
| 3       | متوسطة الرطوبة | 480.23                   | 15.23    | 271.4                    | 8.60     | نقصان      | -208.83      | -43.48      |
| 4       | عالية الرطوبة  | 252.14                   | 7.99     | 119.87                   | 3.80     | نقصان      | -132.27      | -52.45      |
| المجموع |                | 3153                     | 100      | 3153                     | 100      |            |              |             |

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على خريطة (٨)

شكل (٢) نسبة التغير في المحتوى الرطوبي بحسب دليل المياه في قضاء الخالص بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ تبعا لمؤشر دليل المياه WI



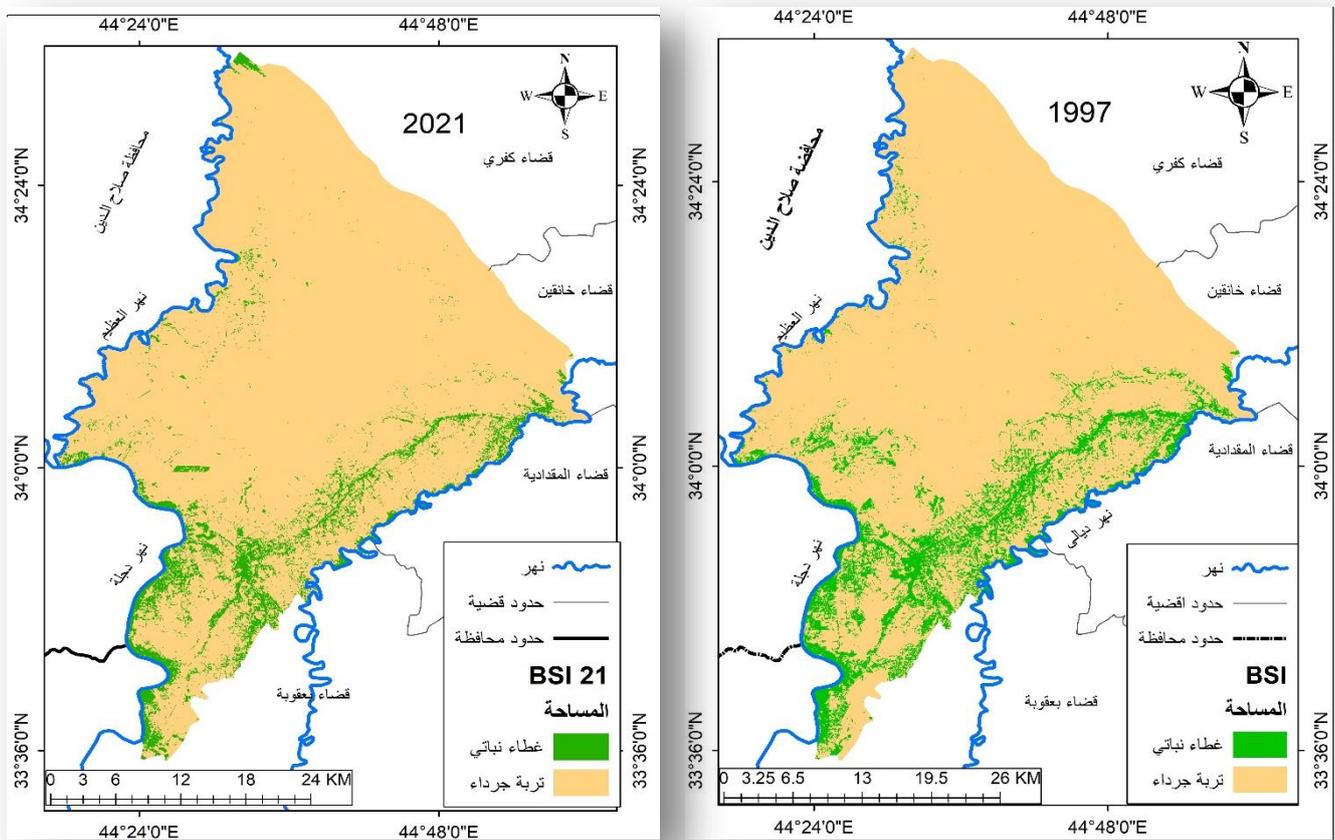
المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على جدول (٢)

### ثالثا- كشف التغير في مؤشر التربة الجرداء BSI

يتبين من خلال خريطة (٩) وجدول (3) وشكل (3) إن مساحة التربة الجرداء قد ازدادت فبعد أن كانت مساحتها (٢٦٢٥.٥) كم<sup>٢</sup> عام 1997 ازدادت لتصل الى (٢٨٣٨.٤٨) كم<sup>٢</sup> في عام 2021 وبنسبة تغير (٨.١١%)، أما الغطاء النباتي فقد تراجعت مساحته فبعد أن كان الغطاء النباتي يغطي (٤٢٧.٥) كم<sup>٢</sup> من مجموع مساحة منطقة الدراسة في عام 1997 تراجعت مساحته الى (٣١٤.٥٢) كم<sup>٢</sup> في عام 2021 وبنسبة تغير (-٢٦.٤٢) وهذا التغير ادى الى حدوث خلل في التوازن البيئي مما ادى الى تدهور بيئي في منطقة الدراسة

وتبرر الزيادة في رقعة الاراضي الجافة بجملة اسباب منها ماهو طبيعي كارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الامطار وازدياد ملوحة التربة ووتكرار هبوب العواصف الترابية ومنها ماهو بشري كالتجاوزات العمرانية على الاراضي الخضراء وتراجع القطاع الزراعي واهمال النشاط الزراعي وغياب سلطة القانون كلها اسباب ادت الى اتساع المساحات الجرداء وتقليص الغطاء النباتي.

خريطة (٩) نسبة التغير في مؤشر التربة الجرداء في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر BSI



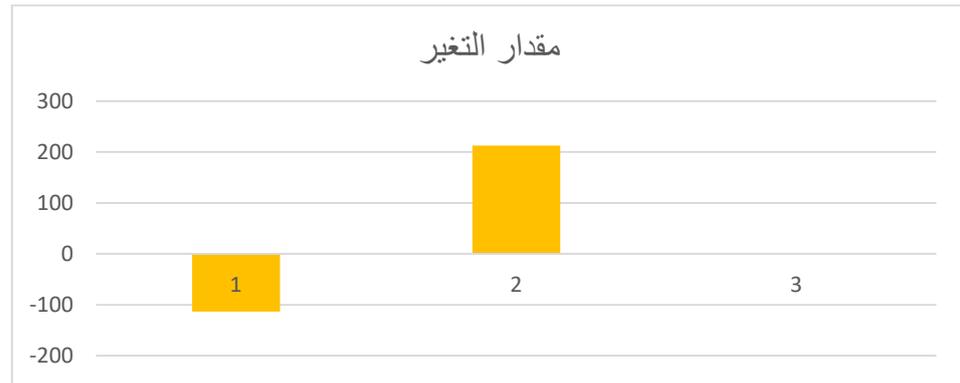
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠,٠٠٠، ٢- خريطة (٤)

جدول (٣) نسبة التغير في مؤشر التربة الجرداء في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر BSI

| نوع التغير | نسبة التغير | مقدار التغير | 2021   |                         | 1997   |                         | الصف       | ت       |
|------------|-------------|--------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|------------|---------|
|            |             |              | النسبة | المساحة كم <sup>٢</sup> | النسبة | المساحة كم <sup>٢</sup> |            |         |
| نقصان      | -٢٦.٤٢      | -112.98      | 9.25   | 314.52                  | 13.26  | 427.5                   | غطاء نباتي | 1       |
| زيادة      | 8.11        | 212.98       | 90.75  | 2838.48                 | 86.74  | 2625.5                  | تربة جرداء | 2       |
|            | -18.3161    | 100          | 100    | 3153                    | 100    | 3053                    |            | المجموع |

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على خريطة (٩)

شكل (٣) نسبة التغير في مؤشر التربة الجرداء في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر BSI



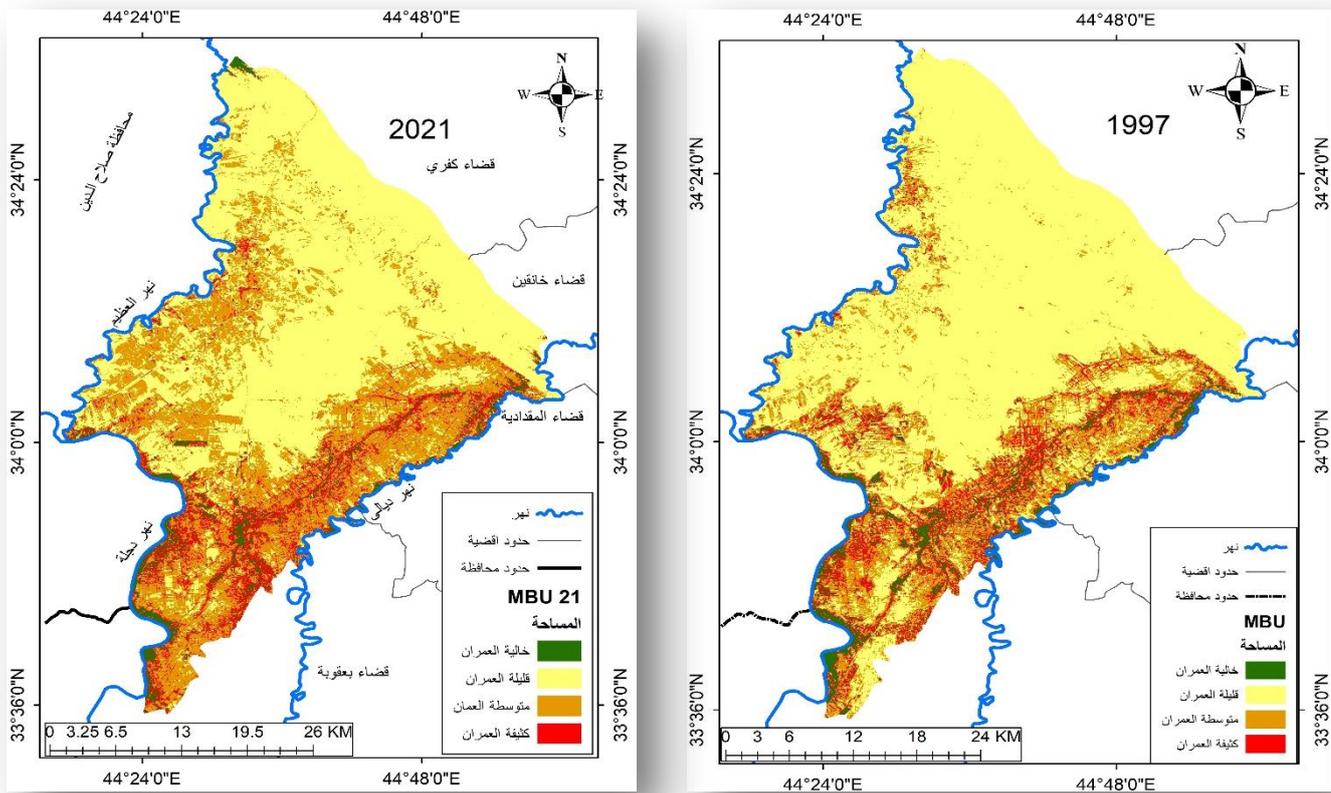
المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على جدول (٣)

#### رابعاً- كشف التغير في مؤشر الكتلة العمرانية MBU

بعد حساب المؤشر للمستشعرين OLI،ETM لعامي (١٩٩٧-٢٠٢١) ومن خلال تحليل الى خريطة (١٠) وجدول (٥) وشكل (٥) يتبين حدوث تغيير واضح في مساحة الاصناف الاربعة لمؤشر NDBI اذ شهدت مساحة الاراضي الخالية العمران والقليلة العمران تراجع في مساحتهما فبعد ان كانا يشغلان مساحة (147.31 ، 2138.51) كم<sup>٢</sup> لكل منهما على التعاقب في عام ١٩٩٧ اصبحا يشغلان مساحة (139.63 ، 1731.02) كم<sup>٢</sup> و بنسبة تغير بلغت (-5.21،-19.05%) لكل منهما على التعاقب وفيما

يخص صنفى الاراضي المتوسطة العمران والكثيفة العمران فقد تزايدت مساحتهما على حساب الصنفين الاول والثاني فبعد ان كانا يشكلان مساحة (584.53 ، 282.65) كم<sup>2</sup> لكل منهما على التتابع في العام ١٩٩٧ ازدادت مساحتهما الى (978.13 ، 304.22) كم<sup>2</sup> في عام ٢٠٢١ وبنسبة تغير بلغت (67.33 ، 7.63%) لكل منهما على التتابع وهذا ناتج من ازدياد حجم السكان بشكل كبير والحاجة الى وحدات سكنية اضافية فضلا عن ازدياد الحاجة لمختلف الخدمات والزحف العمراني باتجاه الاراضي الخضراء وممارسة الضغط على الاراضي الزراعية الذي انعكس سلبا على تدهورها وانحسارها .

خريطة (١٠) تصنيف مؤشر الكتلة العمرانية (MBU) في قضاء الخالص لعامي ١٩٩٧-٢٠٢١



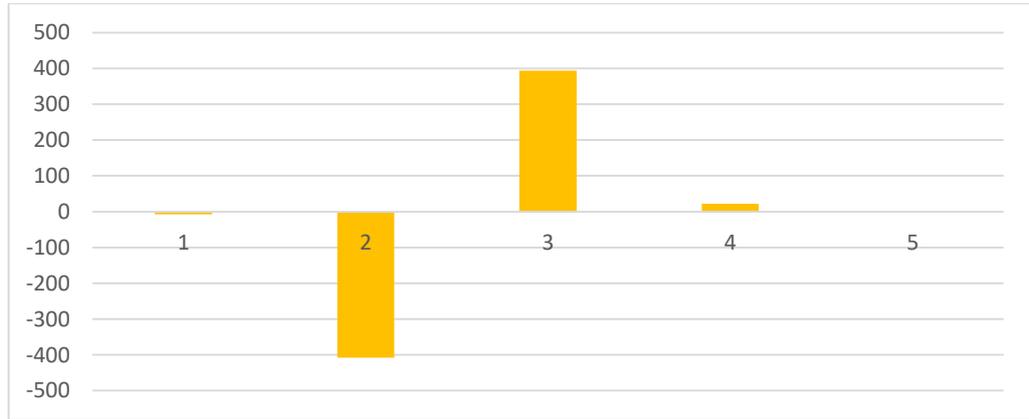
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠، ٢- خريطة (٥)

جدول (٤) نسبة التغير في مؤشر الكتلة العمرانية في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر MBU

| ت | الصف           | 1997    |        | 2021    |        | نوع التغير | مقدار التغير | نسبة التغير |
|---|----------------|---------|--------|---------|--------|------------|--------------|-------------|
|   |                | المساحة | النسبة | المساحة | النسبة |            |              |             |
| 1 | خالية العمران  | 147.31  | 4.67   | 139.63  | 4.42   | نقصان      | -7.68        | -5.21       |
| 2 | قليلة العمران  | 2138.51 | 67.82  | 1731.02 | 54.90  | نقصان      | -407.49      | -19.05      |
| 3 | متوسطة العمران | 584.53  | 18.53  | 978.13  | 31.02  | زيادة      | 393.6        | 67.33       |
| 4 | كثيفة العمران  | 282.65  | 8.96   | 304.22  | 9.64   | زيادة      | 21.57        | 7.63        |
|   | المجموع        | 3153    | 100    | 3153    | 100    |            |              | 50.69915    |

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على خريطة (١٠)

شكل (٤) نسبة التغير في مؤشر الكتلة العمرانية في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر MBU



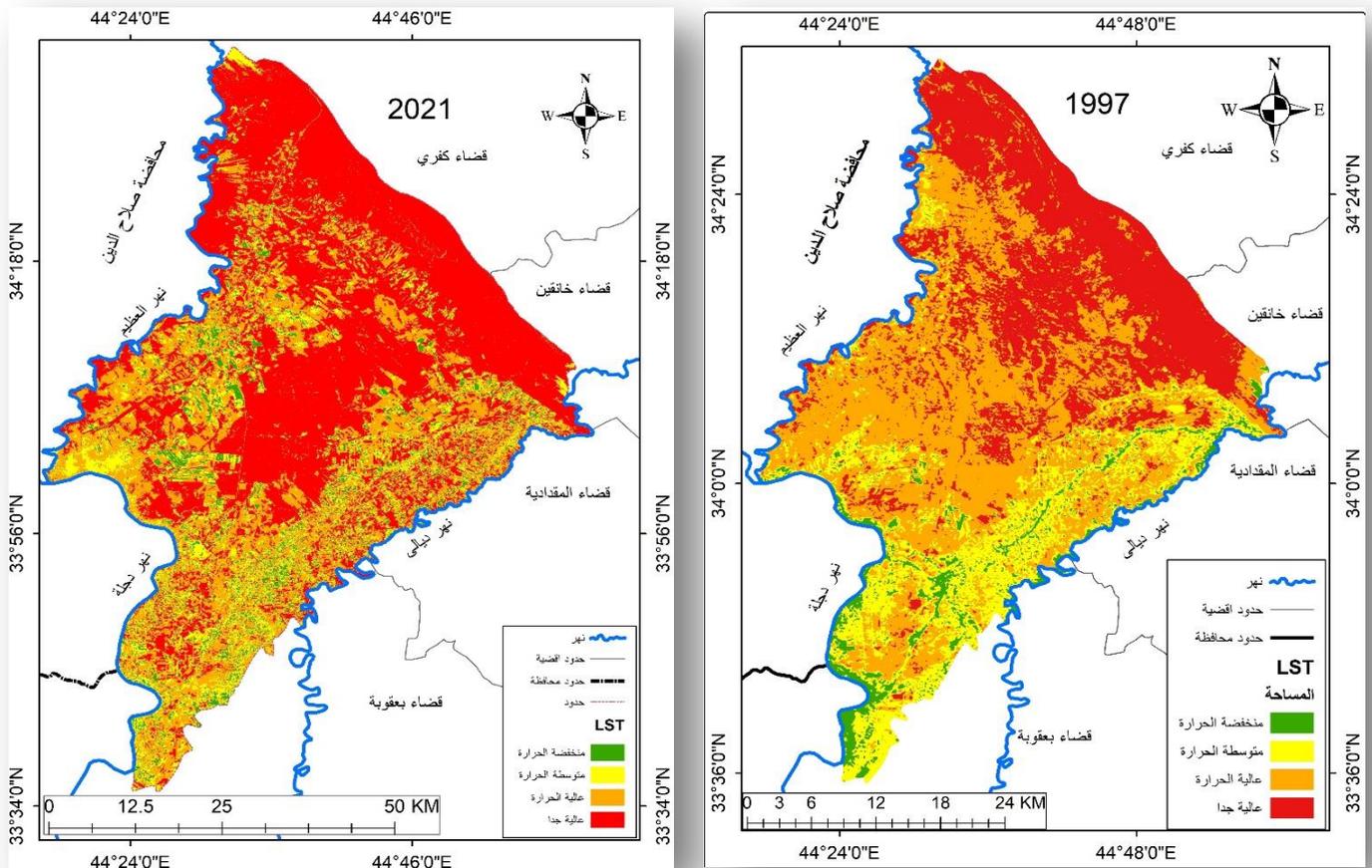
المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على جدول (٤)

#### خامسا- كشف التغير في مؤشر الحالة الحرارية LST

تبيين بعد تطبيق المؤشر للمستشعر OLI،ETM لعامي (١٩٩٧-٢٠٢١) والتي مثلته خريطة (١١) و جدول (٥) وشكل (٥) إن مساحة المناطق نوات الإنبعاثات الحرارية المنخفضة والمتوسطة لعام 2021 قد تضائلت عما كانت عليه في عام 1997 إذ إن هذين الصنفين كانا يشغلان مساحة (162.82 ، 484.4) كم<sup>٢</sup> لكل منهما على التعاقب عام ١٩٩٧ تراجعت مساحتهما الى (65.05 ، 112.34) كم<sup>٢</sup> في عام 2021 وبنسبتي تغير وصلت

الى ( -60.04 ، - 76.80 ) كم<sup>2</sup> لكل منهما على التتابع، بينما زادت مساحة الأراضي نوات الانبعاثات الحرارية العالية والعالية جدا فبعد ان شغلنا مساحة ( 1202.47 ، 1303.31) كم<sup>2</sup> عام ١٩٩٧ لكل منهما على التتابع ازدادت مساحتهما لتصبح (1353.39 ، 1604.22) كم<sup>2</sup> في عام ٢٠٢١ وبنسبتي تغير بلغت ( 12.55 ، 24.46 % ) لكل منهما على التتابع ، ويتجسد السبب الرئيس لزيادة الانبعاثات الحرارية من سطح الأرض ضمن منطقة الدراسة بزيادة مساحة الأرض الجرداء وتقلص المساحات الخضراء وزيادة الكتلة العمرانية والسطوح المصمتة كلها أسباب ادت الى زيادة امتصاص الأرض للحرارة ومن ثم زيادة انبعاثاتها الحرارية .

خريطة (١١) تصنيف مؤشر لحالة الحرارية (LST) في قضاء الخالص لعامي (١٩٩٧-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠,٠٠٠، ٢- خريطة (٦)

جدول (٥) نسبة التغير في مؤشر الحالة الحرارية في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر LST

| ت | الصف           | 1997                      |          | 2021                      |          | نوع التغير | مقدار التغير / كم <sup>٢</sup> | نسبة التغير % |
|---|----------------|---------------------------|----------|---------------------------|----------|------------|--------------------------------|---------------|
|   |                | المساحة / كم <sup>٢</sup> | % النسبة | المساحة / كم <sup>٢</sup> | % النسبة |            |                                |               |
| 1 | منخفضة الحرارة | 162.82                    | 4.76     | 65.05                     | 2.06     | نقصان      | -97.77                         | -60.04        |
| 2 | متوسطة الحرارة | 484.4                     | 15.2     | 112.34                    | 3.56     | نقصان      | -372.06                        | -76.80        |
| 3 | عالية الحرارة  | 1202.47                   | 38.32    | 1353.39                   | 42.92    | زيادة      | 150.92                         | 12.55         |
| 4 | عالية جدا      | 1303.31                   | 41.72    | 1622.22                   | 51.45    | زيادة      | 318.91                         | 24.46         |
|   | المجموع        | 3153                      | 100      | 3153                      | 100      |            |                                |               |

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على خريطة (٤)

شكل (٥) نسبة التغير في مؤشر الحالة الحرارية في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١ وفقاً للمؤشر LST



المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على جدول (٥)

## المبحث الثالث

## تصنيف الغطاء الأرض واستعمالات الأرض في قضاء الخالص مابين عامي

١٩٩٧-٢٠٢١

يستخدم التصنيف لأجل أن يكون هنالك تصوراً عن طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض ضمن منطقة ما ولأجل ذلك تمت الإستعانة بمرئيتين للقمر الصناعي Landsat احدهما للمستشعر ETM لعام ١٩٩٧ والأخرى للمستشعر OLI لعام ٢٠٢١ لتصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض ضمن منطقة الدراسة ولما كانت هاتين المرئيتين متوسطتي الدقة المكانية دمجت المؤشرات السابقة مع بعض الحزم الطيفية للمرئيتين لزيادة دقتهما ليجري بعد ذلك التصنيف الموجه عليها وفقاً للمستويين الأول والثاني من تصنيف اندرسون الذي تبنته هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي (USGS)، من خلال تحليل خريطة (١٢) والجدول (٦) وشكل (٦)، يتكشف إن منطقة الدراسة قد صنفّت الى خمسة أصناف هي (المياه، البساتين، الحقول الزراعية، العمران، الأرض الجرداء) توزعت هذه الأصناف لعام ١٩٩٧ على مساحات جاءت بنسبة (1.54 ، 3.29 ، 23.50 ، 11.52 ، 60.12) على التوالي لكل منها ولم تبقى تلك المساحات على حالها فقد طرأ عليها تغير مهم ومقلق مابين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ وسوف يتم تناوله على النحو الآتي

١- عند مراقبة الاجسام المائية لتمييزها عن الأراضي الأخرى تبين انها تغيرت تغيراً سلبياً لافت للنظر اذ قفزت نسبة تغيرها الى (٩.١٧-%) الامر الذي يؤشر تقلص خطير بالمساحات التي تغطيها الاجسام المائية فبعد ان كانت تغطي مساحات وصلت الى (48.83) كم<sup>٢</sup> عام ١٩٩٧ وبنسبة (١.٥٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة تراجعّت مساحتها الى (٤٤.٣٥) كم<sup>٢</sup> وبنسبة (١.٤%) من مجمل مساحة منطقة الدراسة، ويبرر ذلك بقلة تساقط الامطار خلال الأعوام الأخيرة وتعاقب فترات الجفاف، فضلاً عن تحكم دول الجوار بالحصص المائية للعراق وتجاوزها عليها الامر الذي انعكس على انخفاض مناسيب المياه ضمن منطقة الدراسة والمتمثلة بأنهار (دجلة، ديالى والعظيم).

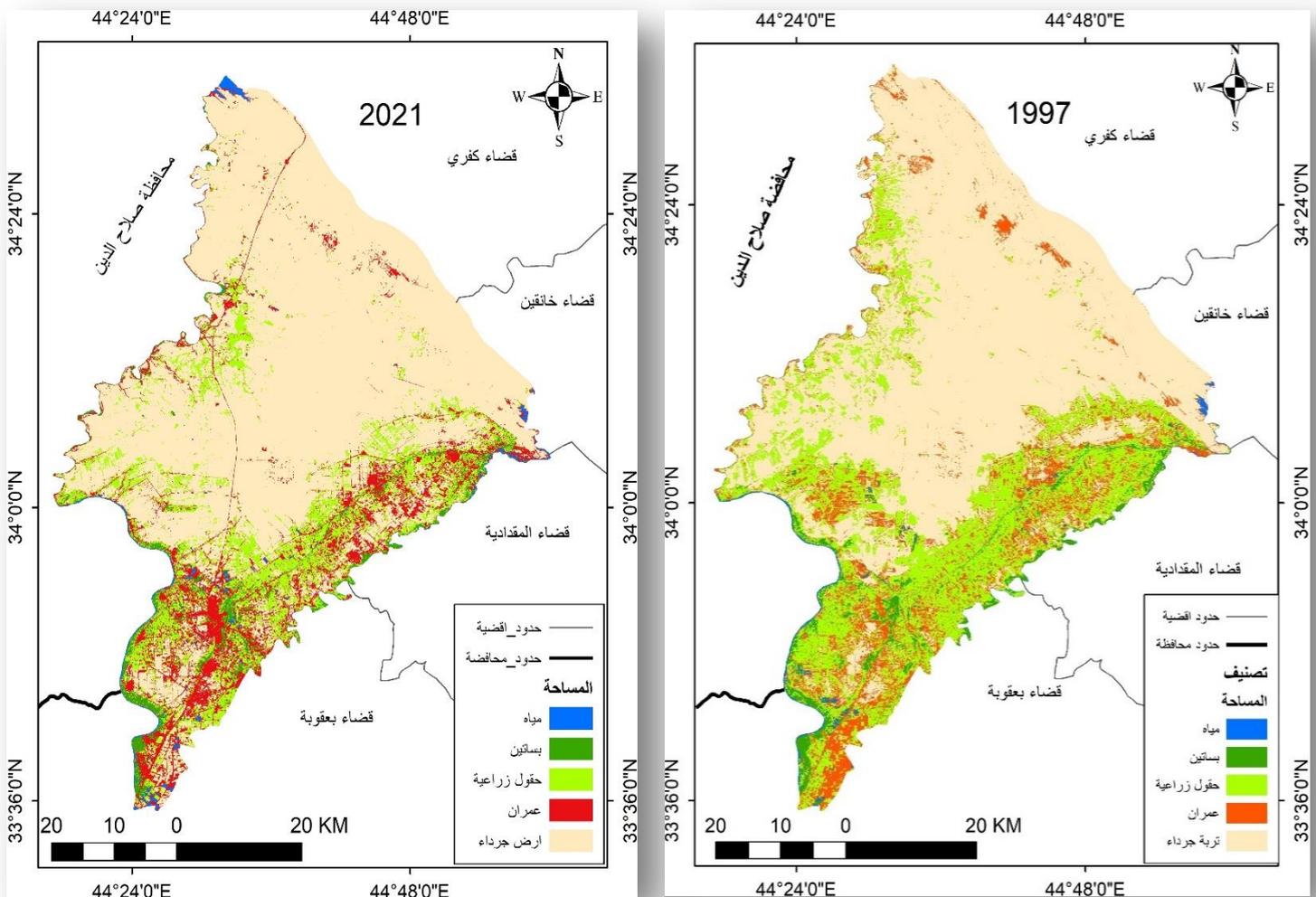
٢- جاءت البساتين بنسبة تغير واضحة مابين العامين ١٩٩٧-٢٠٢١ اذ وصلت نسبة تغيرها الى (١٤.٨٦-) فقد تقلصت نسبة المساحات التي كانت تغطيها البساتين من (3.29%) عام ١٩٩٧ الى (٢.٨٠%) عام ٢٠٢١ وبمقدار تغير سلبي وصل الى (15.42- كم<sup>٢</sup>) ويبرر ذلك تعاقب موجات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في الأعوام الأخيرة ، فضلا عن السياسة الزراعية المتبعة في العراق وسوء إدارة الموارد المائية الامر الذي فاقم من ازمة الشح المائي وارتفاع حجم السكان الذي يقابله الحاجة الى المشيدات السكنية وبقية أنواع الخدمات الأخرى والإصرار على السكن الافقي الذي يحتاج الى مساحات واسعة من الأراضي الامر الذي شرع تجريف البساتين لاسيما تلك القريبة من مراكز المدن مع غياب تطبيق سلطة القانون وغياب التخطيط السليم الذي يقود الى تنمية مستدامة لموارد البيئة .

٣- جاءت الحقول الزراعية بأعلى نسبة تغير اذ وصلت نسبة تغيرها الى (41.62-) فقد تقلصت نسبة المساحات التي تغطيها الحقول الزراعية من (23.50) عام ١٩٩٧ ابان مدة الحصار الاقتصادي الذي فرض على العراق في تلك المدة والذي عزز من النشاط الزراعي لدعم الامن الغذائي العراقي الى (13.72) عام ٢٠٢١ وبمقدار تغير سلبي وصل الى (308.5-) كم<sup>٢</sup> ويبرر ذلك تراجع مردودات النشاط الزراعي الناتجة عن تعاقب فترات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في الأعوام الأخيرة .

٤- ارتفاع نسبة العمران اذ جاء هذا الصنف بنسبة تغير موجبة ارتفعت الى (11.74%) ما بين العامين المذكورين وبمقدار تغير وصل الى (6.64) كم<sup>٢</sup> فبعد أن كان العمران يغطي مساحة لا تتجاوز (١١.٥٢%) من مجموع منطقة الدراسة ارتفعت مساحته الى (١١.٧٤%) ، من الطبيعي ان ترتفع نسبة صنف العمران اذ ما علمنا ان سكان قضاء الخالص ارتفع من (230.977) نسمة في عام ١٩٩٧<sup>(١)</sup> ليصل الى (٣٤٨٨٤٢) نسمة عام ٢٠٢١ .<sup>(١٧)</sup>

٥- اتضح بعد عملية التصنيف حدوث تغير واضح في نسبة صنف الأرض الجرداء تغيراً موجباً اذ تعاضمت نسبتها فبعد ان كانت تشغل نسبة (60.12 %) في عام ١٩٩٧ من مجموع منطقة الدراسة أصبحت تشغل (70.32%) في عام ٢٠٢١ وبنسبة تغير وصلت الى (16.97) .

خريطة (١٢) تصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في لقضاء الخالص لعامي ١٩٩٧-٢٠٢١



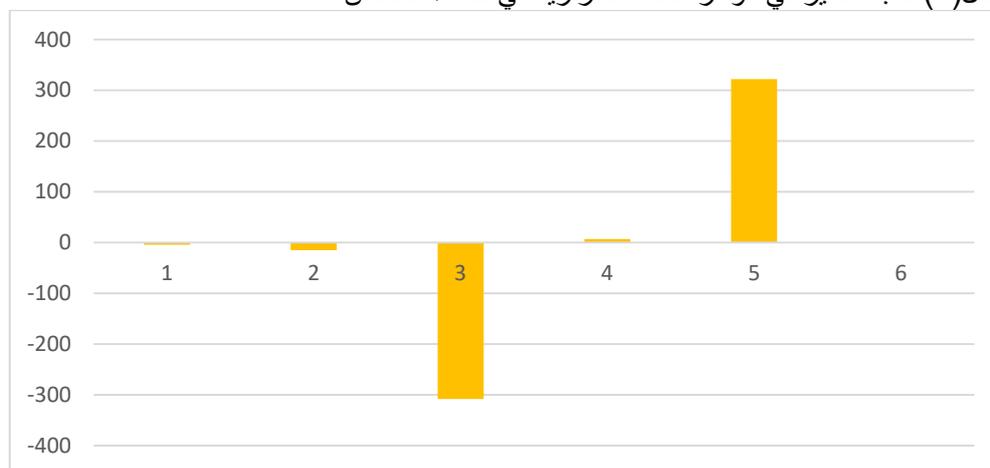
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام ١٩٨٧ بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠٠، ٢- خرائط (٢،٣،٤،٥،٦)

جدول (٦) التوزيع النسبي لمساحات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض بطريقة التصنيف غير الموجه لقضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١

| الصف        | 1997                    |         | 2021                    |         | نوع التغير |
|-------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|------------|
|             | المساحة/كم <sup>٢</sup> | النسبة% | المساحة/كم <sup>٢</sup> | النسبة% |            |
| مياه        | 48.83                   | 1.54    | 44.35                   | 1.40    | نقصان      |
| بساتين      | 103.76                  | 3.29    | 88.34                   | 2.80    | نقصان      |
| حقول زراعية | 741.13                  | 23.50   | 432.63                  | 13.72   | نقصان      |
| عمران       | 363.54                  | 11.52   | 370.18                  | 11.74   | زيادة      |
| ارض جرداء   | 1895.74                 | 60.12   | 2217.5                  | 70.32   | زيادة      |
|             | 3153                    | 100     | 3153                    | 100     |            |

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على خريطة (١٢)

شكل (٦) نسبة التغير في مؤشر الحالة الحرارية في قضاء الخالص ١٩٩٧ - ٢٠٢١



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٦)

### الاستنتاجات

١-تشير نتائج المؤشرات المستخدمة وتصنيف المراثيات الخاصة بمنطقة الدراسة الى وجود تدهور بيئي من المؤكد انه سينعكس على التوازن البيئي ومن ثم تراجع جودة الحياة ضمن منطقة الدراسة.

٢- تبين ان اكثر صنف تعرض للتغير هو صنف الاراضي الجرداء اذ ازدادت مساحتها بشكل ملحوظ نتيجة التغيرات المناخية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار.

٣- اثبت البحث وجود تغير سلبي في مساحات الغطاء النباتي في قضاء الخالص ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ اذ تراجع الغطاء النباتي لصالح صنف الاراضي الجرداء

٤- هناك تغير واضح بالأجسام المائية ولصالح الأراضي الجرداء ناتج عن التغيرات المناخية وسوء إدارة الموارد المائية المتمثلة باستخدام طرائق الري التقليدية ضمن منطقة الدراسة .

٥- زيادة نسبة الانبعاثات الحرارية من سطح الأرض وهذه نتيجة حتمية لإزالة الغطاء النباتي وتقلص المساحات المزروعة والاجسام المائية مع زيادة المساحات المصمتة المتمثلة بالعمران والاراضي الجرداء والصخرية الامر الذي انعكس على المناخ المحلي لمنطقة الدراسة فضلا عن الممارسات غير العقلانية للإنسان وتعامله مع البيئة بشكل عشوائي غير عقلائي.

#### المقترحات

١- تعد المؤشرات الطيفية وسيلة فاعلة وحديثة ومتقدمة يمكن استخدامها لكشف التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض .

٢- يمكن استخدام المرئيات الفضائية Landsat ذات الدقة المتوسطة والسجل الزمني بعد تحسينها بواسطة المؤشرات الطيفية لكشف عن التغير في الغطاء الأرضي واستعمال الأرض .

٣- بناء إستراتيجيات و اتخاذ تدابير للحد من تأثير التغيرات المناخية عن طريق تشجير المناطق العارية من النبات ومنع التجاوز على الاراضي الخضراء.

٤- الاطلاع على اخر ما توصلت اليه التقنيات الحديثة في كشف التغير وانشاء مراكز علمية خاصة برصد ومراقبة التغيرات البيئية.

#### الهوامش

١- طالب حمدالله المصاورة، التغير في أنماط الغطاء الأرضي في لواء القصر\_ الاردن خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠١٠) من خلال تطبيق تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الشارقة، المجلد ١٦، العدد ١، ص٢٧، ٢٠١٩.

٢- سهاد شلاش خلف، رقية احمد محمد امين، هالة محمد سعيد، مجلة كامبريدج للبحوث والمؤتمرات في مملكة البحرين، العدد٢، ص٢٥٠، ٢٠٢٠م.

٣-٤- محاسن قاسم حمود المرسومي، تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا باستخدام المؤشرات الطيفية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، ص٦٩، ٢٠٢٢م.

5- Ke Zhai, Xiaoqing Wu, Yuanwei Qin & Peipei Du, Comparison of surface water extraction performances of different classic water indices using OLI and TM imageries in different situations, Vol18, Lss1, 2015, P34.

٦- ليلى علي عبدالله ، كشف الاجهاد المائي لناحية مندلي باستخدام المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي Landsat OLI 8 ، المجلة الدولية للبيئة والمياه ISSN ، المجلد ١٠ ، العدد ١ ، الصفحة ١٢٤ ، ٢٠٢١ .

٧- قصي عبد الرزاق وهيب ومنتهى محمد كاظم ، العلاقة بين بعض المؤشرات البايوفيزيائية وتدهور صفات التربة لمشروع ري الحسينية في كربلاء-العراق ، المجلة العراقية لعلوم التربية ، المجلد ١٥ ، العدد ١ ، ص ١٦٩ ، ٢٠١٥ .

٨- خالد إبراهيم حسين العيساوي، تطبيق التقنيات الحديثة في تحليل تغير الغطاء الأرضي في قضاء الفلوجة للمدة (١٩٨٠-٢٠٢٠)، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة الانبار ، ص ١٠٥ ، ٢٠٢١ .

٩- وسام حمود حاشوش ، كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة ٢٠١٣-٢٠٢٠ باستخدام المؤشرات الطيفية ، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية ، المجلد ١١ ، العدد ٢ ، ص ٣٣٧ ، ٢٠٢١ م .

١٠- ابتهاج تقي حسن ، استخدام الأدلة (NDVI)،(NDBI)،(NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة للفيزياء ، المجلد ٢ ، العدد ٦ ، ص ١٦ ، ٢٠١٤ .

11-Igor Ogashawara and Vanessa da Silva Brum Bastos, A Quantitative Approach for Analyzing the Relationship between Urban Heat Islands and Land Cover, Remote Sensing, Vol. 4, No. 3, 2012, p.214

12- عمر عبدالله إسماعيل القصاب، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية لاستعمالات الأرض (قضاء سهل أربيل أنموذجاً) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية، جامعة الموصل، ص ٩٠ ، ٢٠٢١ م .

١٣- سماح محمد صوان ، استخدام معطيات استشعارية في تصنيف مناطق مختارة من مدينة دمشق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة دمشق ، ص ٦٧ ، ٢٠١٧ م .

١٤- سامر النوايسة ، دراسة اثر المعطيات الأرضية على درجة الحرارة السطحية لمدينة اربد باستخدام نظام المعلومات والاستشعار عن بعد خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠١٨) ، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية ، المجلد ٤٨ ، العدد ٤ ، ملحق ١ ، ٢٠٢١ ، ص ٣٨٩ .

١٥- هيفاء احمد المحمد ، حسام هشام البليبيسي ، حسن يوسف أبو سمور ، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات الطيفية ، دراسات ، المجلة الاردنية للعلوم والاجتماعية ، المجلد ١١ ، العدد ٢ ، ص ٢٦٤ ، ٢٠١٨ .

١٦- جمهورية العراق ، هيئة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٩٧ ، جدول ٢٢ ، ص ٨٢ .

١٧ بيانات دائرة التخطيط ، المجموعة الإحصائية السنوية ، محافظة ديالى ، بيانات منشورة ٢٠٢١ .

## المراجع

### أولاً : الرسائل والاطاريح والبحوث والدوريات

١- العيساوي، خالد إبراهيم حسين ، تطبيق التقنيات الحديثة في تحليل تغير الغطاء الأرضي في قضاء الفلوجة للمدة (١٩٨٠-٢٠٢٠)، أطروحة مقدمة الى مجلس كلية الآداب/جامعة الانبار ٢٠٢١ .

٢- القصاب، عمر عبدالله إسماعيل ، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية لاستعمالات الأرض (قضاء سهل أربيل أنموذجاً) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية، جامعة

الموصل ٢٠٢١ م .

- ٣- المرسومي ،محاسن قاسم حمود ، تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا باستخدام المؤشرات الطيفية ،رسالة مقدمة ،الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية /جامعة ديالى ،٢٠٢٢م.
- ٤- العمد ،هيفاء احمد ، حسام هشام البليبيسي ، حسن يوسف أبو سمور ، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات الطيفية ، دراسات ،المجلة الاردنية للعلوم والاجتماعية .
- ٥-المصاورة، طالب حمدالله،التغير في أنماط الغطاء الأرضي في لواء القصر\_ الاردن خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠١٠) من خلال تطبيق تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،مجلة جامعة الشارقة ٢٠١٩ .
- ٦-حاشوش، - وسام حمود ،كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة ٢٠١٣-٢٠٢٠ باستخدام المؤشرات الطيفية ،مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية.
- ٧- حسن، ابتهاج تقي ،استخدام الأدلة (NDVI)،(NDBI)،(NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين(٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، بحث في/ مجلة الكوفة للفيزياء ،٢٠١٤.
- ٨-خلف ،سهاد شلاش ، رقية احمد محمد امين ،هالةمحمد سعيد، مجلة كامبريدج للبحوث والمؤتمرات في مملكة البحرين ، ٢٠٢٠م.
- ٩- صوان، سماح محمد ،استخدام معطيات استشعارية في تصنيف مناطق مختارة من مدينة دمشق ،رسالة ماجستير مقدمة الى/ جامعة دمشق ، ٢٠١٧م.
- ١٠- محمد عبد الرحمن عبد العزيز ،خصائص سكان قضاء الخالص للمدة ١٩٧٧-١٩٩٧ رسالة ماجستير ،جامعة ديالى ، ٢٠١٥
- ١١- عبدالله ،لينا علي ،رسالة ماجستير،كشف الاجهاد المائي لناحية مندلي باستخدام المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي Landsat 8 OLI ،المجلة الدولية للبيئة والمياه، ٢٠٢١ .
- ١٢- وهيب ،قصي عبد الرزاق ومنتهى محمد كاظم ،العلاقة بين بعض المؤشرات البيوفيزيائية وتدهور صفات التربة لمشروع ري الحسينية في كربلاء-العراق ،المجلة العراقية لعلوم التربية ، ٢٠١٥ .

#### ثالثا: المصادر الحكومية

- 1- Igor Ogashawara and Vanessa da Silva Brum Bastos,A Quantitative Approach for Analyzing the Relationship between Urban Heat Islands and Land Cover, Remote Sensing, 2012 .
- 2- Ke Zhai ,Xiaoqing Wu, Yuanwei Qin & Peipei Du, Comparison of surface water extraction performances of different classic water indices using OLI and TM imageries in different situations, 2015.

#### رابعا: المواقع الالكترونية

- ١-الموقع الإلكتروني (https://earthexplorer.usgs.gov/) التابع لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية ( United States Geological Survey (USGS).