



ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
 available online at: <http://www.jtuh.tu.edu.iq>



Prof. Ali Mikhilif Sabia Asbeih
Jinan Gheab Shida Juma Al-Tikriti

University of Tikrit / College of Education for Humanities

* jnanghaybaltkrytyt@gmail.com :

Keywords:

Desertification Risk
 spectral indicators
 Ground cover
 The biological cortex
 Water difference

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 July. 2020

Accepted 26 July 2020

Available online 26 Sept 2020

E-mail journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.iq

E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

Monitoring the Risks of Desertification in the Abbasid District for the Period (1990-2018) Using some Spectral Indicators

ABSTRACT

The title of the research (Monitoring the Desertification Risks in the Abbasid District) was chosen to express the exacerbation of the desertification risks that people face in the modern era in various dry, semi-dry and sub-humid environments, and this phenomenon has expanded and spread, as the area is administratively located (the Abbasid district) in the Hawija district within the governorate Kirkuk, which is 89 km 2 from the center of the governorate, and whose area is (508.3) km2, which equals (204133) dunums, between the two latitudes ($^{\circ} 37,17=,08-$) and ($^{\circ}39, 46=, 59-$) north and between longitude ($^{\circ} 43^{\circ}, 25=^{\circ}01-$) and ($43^{\circ}, 40=^{\circ} 5-$) east, which includes (12) agricultural districts. Modern geographic techniques have been used in analysis and interpretation, including remote sensing and geographic information systems (GIS) techniques for building a digital spatial database for the study area. The environmental changes taking place in the ground cover and its uses for the period between (1990-2018), as they are shown to us through maps derived from space data for the visuals (Land sat 5 Mss) on the date of (3/24/1990) and visible * (Land sat 8 oil) On (26/3/2018) as well as designing four indicators for the period (1990-2018), the Urban Difference Index (NDBI) and Evidence of vegetative evidence (NDVI), biological cortex index (CL) and water difference index (NDWI), as values vary and indicate decline and degradation in vegetation areas for natural and human causes. © 2020 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: <http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.27.2020.10>

مراقبة مخاطر التصحر في ناحية العباسي للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) باستخدام بعض المؤشرات الطيفية

أ.د. علي مخلف سبع الصبيحي / جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الانسانية

جنان غائب شدة جمعة التكريتي

الخلاصة:

تم اختيار عنوان البحث (مراقبة مخاطر التصحر في ناحية العباسي) ليعبر عن تقاوم مخاطر التصحر التي يواجهها الانسان في العصر الحديث في مختلف البيئات الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وأخذت هذه الظاهرة

بالتوسع والانتشار، إذ تقع الناحية إدارياً (ناحية العباسي) التابعة لقضاء الحويجة ضمن محافظة كركوك، التي تبعد عن مركز المحافظة (٨٩) كم، والبالغة مساحتها (٥٠٨,٣) كم^٢ أي ما يعادل (٢٠٤١٣٣) دونما، تمتد بين دائرتي عرض (37,17° , 08°) و (39, 46° , 59°) شمالاً وبين خطي طول (01° , 25° , 43°) و (5° , 40° , 43°) شرقاً ، والتي تضم (١٢) مقاطعة زراعية، وقد استخدمت التقنيات الجغرافية الحديثة في التحليل والتفسير ومنها تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لأجل بناء قاعدة معلومات مكانية رقمية لمنطقة الدراسة والتغيرات البيئية الحاصلة في الغطاء الأرضي واستعمالاته للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)، إذ توضح لنا من خلال الخرائط المشتقة من البيانات الفضائية للمريثات (Land sat 5 Mss) في تاريخ (١٩٩٠/٣/24) والمريثية * (Land sat 8 oil) في تاريخ (٢٠١٨/٣/٢٦) فضلاً عن تصميم أربعة مؤشرات للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) ، مؤشر اختلاف المناطق الحضرية (NDBI) ومؤشر دليل الخضري (NDVI) ومؤشر القشرة البايولوجية (CL) ومؤشر الاختلاف المائي (NDWI)، إذ تتباين القيم ويؤشر بتراجع وتدهور في مساحات الغطاء النباتي لأسباب طبيعية وبشرية.

المقدمة

إن التصحر هو حدوث تدهور واسع المدى يصيب الأنظمة البيئية في ظل تأثير مزدوج من تغير وتذبذب في الظروف المناخية مع حدوث نشاط بشري واسع الأثر، تمثل الموارد الطبيعية القاعدة الأساسية لنشاطات البشرية وعيش السكان ، ونتيجة للظروف البيئية وسوء الاستغلال المفرط والجائر والعشوائي في العديد من المناطق، أصبحت تلك الموارد تعاني من التقلص والتدهور البيئي المتمثل في تدهور الغطاء الأرضي، وقلة مساحات الغابات والمراعي الطبيعية، وتعتبر متابعة التغيرات التي تنشأ عن تلك الموارد من أهم الخطوات الضرورية لاتخاذ القرارات اللازمة لعلاج الآثار البيئية المترتبة عن تلك التغيرات، تأتي تقنية الاستشعار عن بعد كأحد أهم التقنيات الحديثة التي تستخدم في تتبع التغير في الغطاء الأرضي. وتتميز هذه التقنية بقدرتها الفائقة على تقديم معلومات غزيرة عن الأرض وتقوم بدور هام في المراقبة المستمرة للأرض ومواردها المختلفة، إن استخدام المؤشرات الطيفية التي تدل وتؤشر لخطر التصحر في منطقة الدراسة من خلال مؤشرات للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) ، ومؤشر اختلاف المناطق الحضرية (NDBI) ومؤشر دليل الخضري (NDVI) ومؤشر القشرة البايولوجية (CL) ومؤشر الاختلاف المائي (NDWI)، ومن ثم نستطيع أن نتعرف على مدى تقدم الظاهرة وانحسارها خلال فترة معينة من خلال المؤشرات المذكورة، لننتقل إلى الأسباب التي تقف وراء هذه الظاهرة وتحليلها ومن ثم معالجة كل الاسباب.

مشكلة البحث

تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف، الذي نجم عنه توسع سريع في مساحات الاراضي الحضرية على حساب الاراضي الزراعية ، نتيجة اثر العوامل الطبيعية والنشاطات البشرية، فجاءت الدراسة لكشف التغيرات في انماط الغطاء الارضي خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠١٨).

١- هل يؤثر التصحر على الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة.

٢- ما المشاكل المترتبة على مشكلة التصحر.

فرضية البحث

بما أن مشكلة الدراسة تحدد بالمشاكل التي تعاني منها الأراضي الصالحة للزراعة، جاءت صياغة الفرضية بالشكل الآتي: (أن للعوامل الطبيعية وفعل الإنسان وتدخله السلبي الأثر الكبير في حدوث مشكلة التصحر).

أهداف البحث

١- تحليل المؤشرات الغطاء الأرضي والمتغيرات الطبيعية والبشرية التي أدت إلى حدوث هذه التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٨).

٢- تصميم خرائط باستخدام التقنيات الحديثة للكشف عن مخاطر التصحر وانعكاس تأثيرها على السكان واستخدامات الأرض .

٣- بناء قاعدة بيانات جغرافية لكل أنماط الغطاء الأرضي، والتغيرات في استعمالاته، ومؤشرات التدهور البيئي للأراضي الزراعية، تكون قابلة للتعديل والتحديث والدمج.

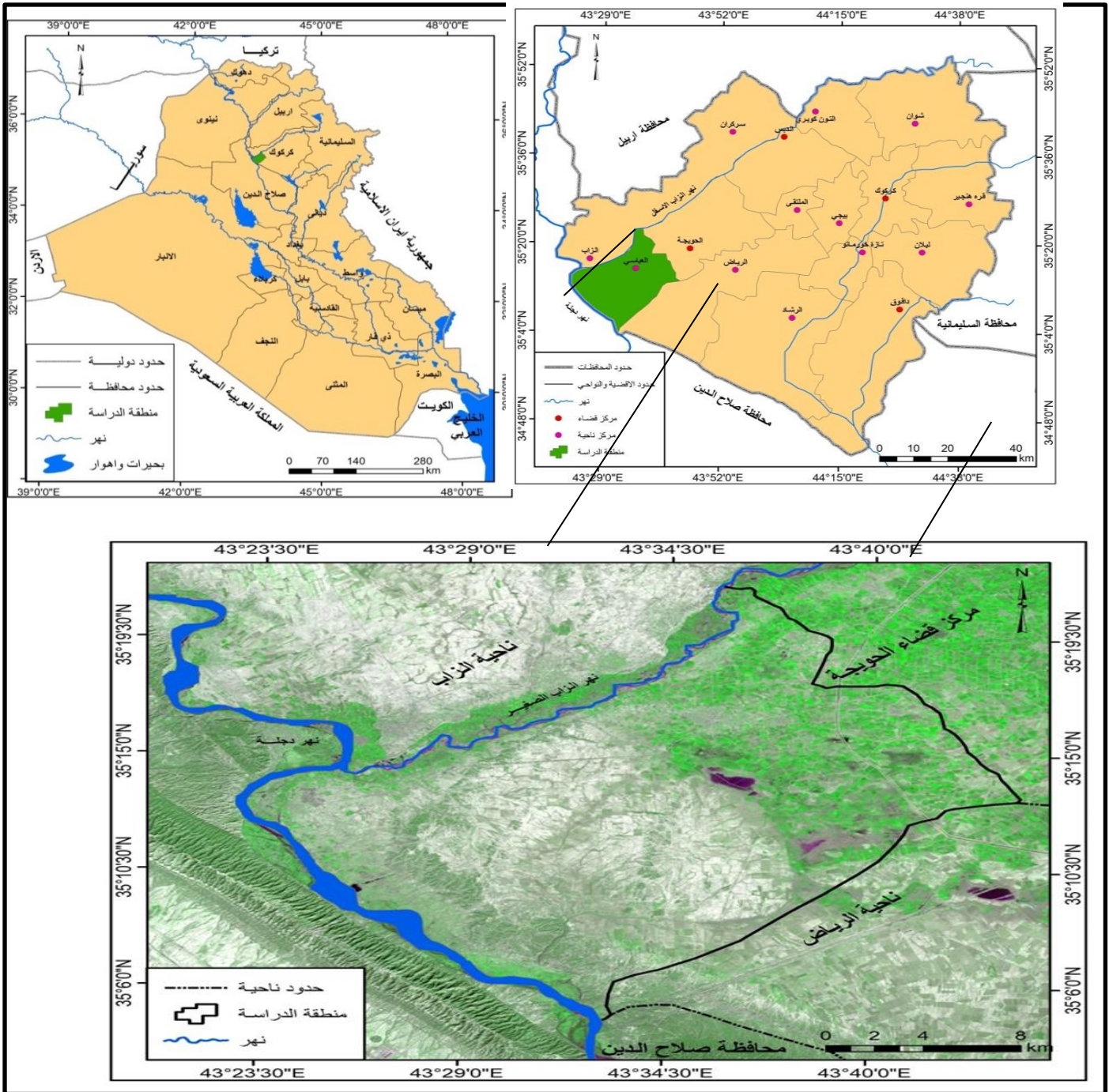
أهمية البحث

تأتي أهمية الدراسة كونها تسلط الضوء على مشكلة بيئية خطيرة التي انعكست على الواقع الاقتصادي والاجتماعي، لاتخاذ الإجراءات السليمة من قبل الدولة للحد من المشكلات التي تواجه أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته.

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة (ناحية العباسي) التابعة لقضاء الحويجة ضمن محافظة كركوك ، التي تبعد عن مركز المحافظة (٨٩) كم ، إذ يحدها من الشمال والشمال الغربي نهر الزاب الصغير ، ومن جهة الغرب نهر دجلة، وطية حميرين الشمالي من الجنوب الغربي ، ومن الجنوب ناحية الرياض وقضاء الحويجة من جهة الشرق، بمساحة بلغت (٢٠٤١٣٣) دونما، أي ما يعادل (٥٠٨,٣) كم^٢، تشغل منطقة الدراسة نسبة (١٦,٨٦) % من ضمن مساحة القضاء الكلية، هذا وتتحصر منطقة الدراسة بين دائرة عرض تمتد بين (08°, 37°) و (46°, 39°) شمالاً وبين خطي طول (01°, 25°, 43°) و (5°, 40°, 43°) شرقاً، كما في خريطة (١-١).

خريطة (١-١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة كركوك الادارية بمقياس 1/1000000، وعلى المرئية الفضائية Land sat8 بتاريخ (2017/3/6)

مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للمدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨)

تعد أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد والوسائل الحديثة والمهمة في دراسة ومراقبة التغيرات البيئية ومظاهر التصحر، وذلك عن طريق الاخذ بالبيانات الفضائية بعد اجراء عمليات التحليل والمعالجة، سيتم التركيز على دراسة ومراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الارضي واستعمالاته للمدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) وسنركز من خلاله على معرفة تطور ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة لكي نتمكن من معالجتها بظواهرها المختلفة .

رصد تغيرات الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة:

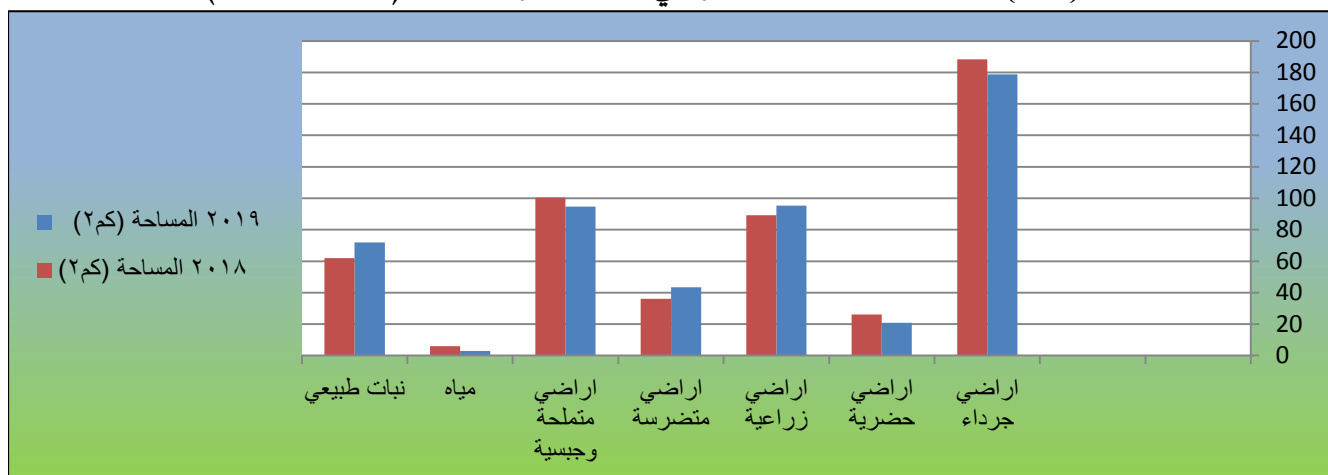
هو دراسة وتحليل نتائج خلايا المرئيات الفضائية، اذ تضم المرئية الرقمية الى اعمدة وصفوف حسب عناصرها، اذ تقوم على اساس انعكاسية كل معلم على المرئية، ولأجل معرفة التطورات التي حصلت للغطاء الارضي واستخداماتها في منطقة الدراسة ، وان هذه التغيرات ناجمة عن تطور الموارد الطبيعية المختلفة في ظل الاستغلال الجائر من خلال ممارسات الانشطة البشرية المختلفة فضلاً عن تزايد عدد السكان بمعدلات متسارعة (١). اذ توضح لنا من خلال الخرائط المشتقة من البيانات الفضائية للمرئيات (Land sat 5 Mss) في تاريخ (١٩٩٠/٣/٢٤) والمرئية * (Land sat 8 oil) في تاريخ (٢٠١٨/٣/٢٦) والخرائط (٢-١) و (٣-١) المصنفة تصنيفاً موحهاً بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3) خلال المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) أي لمدة (٢٨ سنة) كما موضح في الجدول (١-١) والشكل (١-١) على النحو الاتي:-

جدول (١-١) مساحة ونسبة اصناف الغطاء الأرضي ونسبة التغير لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)

اصناف الغطاء الارضي						
الوصف	المساحة(كم ^٢)	النسبة %	المساحة (كم ^٢)	النسبة %	مساحة التغير بين(٢٠١٨-1990)	نسبة التغير %
اراضي جرداء	178.8	36.0	188.4	37.8	9.6	5.4
اراضي حضرية	20.9	4.1	26.1	5.1	5.2	24.9
اراضي زراعية	95.4	18.5	89.2	17.3	-6.2	-6.5
اراضي متضرسة	43.5	8.4	36.2	7.0	-7.3	-16.8
اراضي ممتلحة وجبسية	94.8	18.4	100.4	19.6	5.6	5.9
مياه	3.0	0.6	6	1.2	3	100
نبات طبيعي	71.9	14.0	62	12.0	-9.9	-13.8
	508.3	100.0	508.3	100.0		

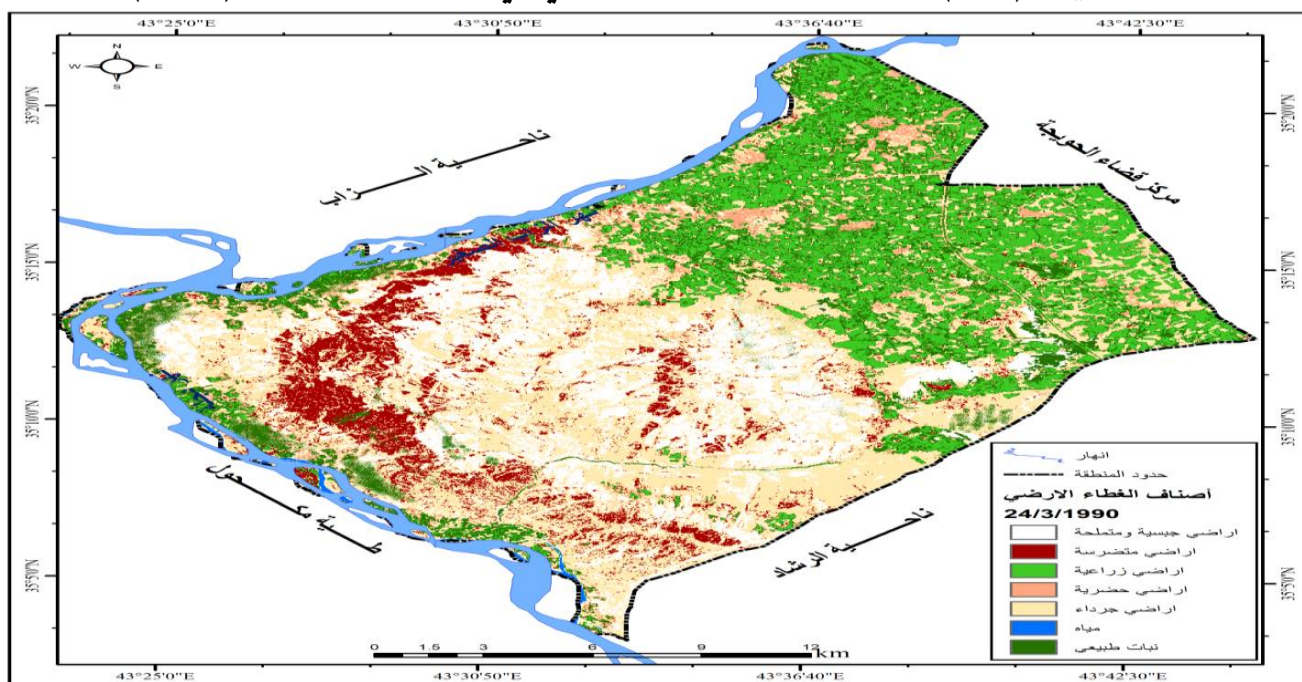
المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦.

شكل (١-١) مساحة اصناف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)



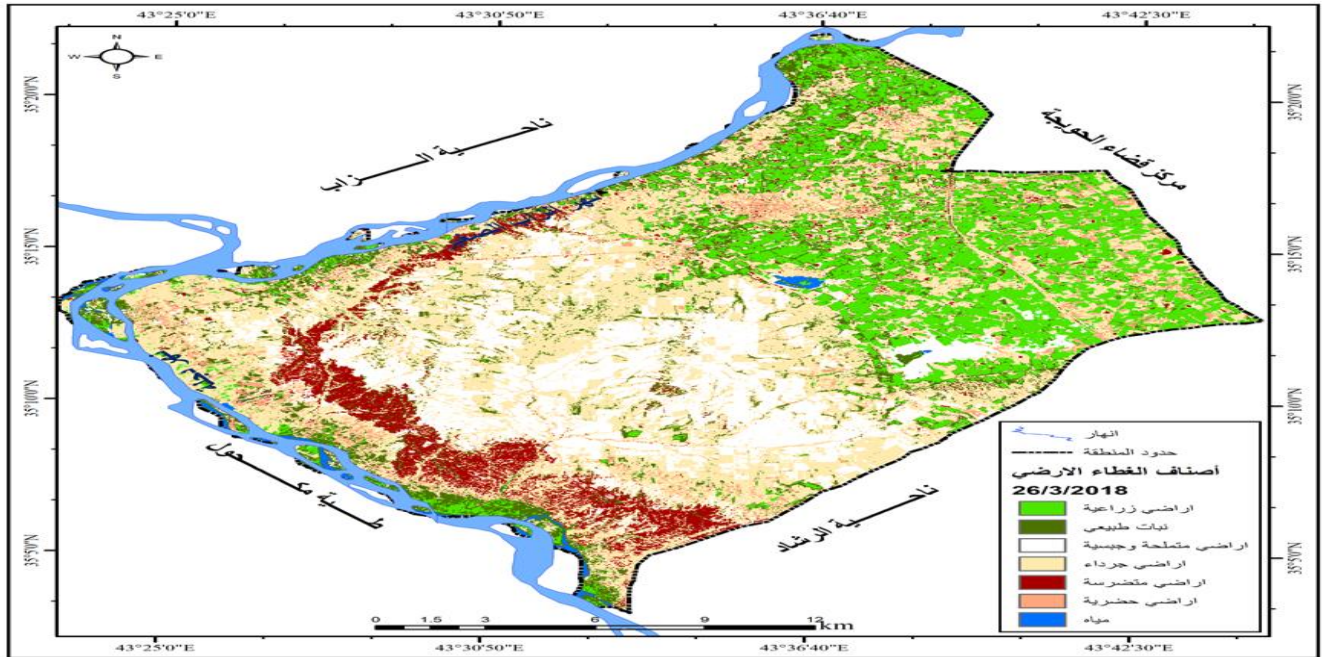
المصدر: اعتماداً على جدول (١-١).

خريطة (٢-١) التصنيف الموجه للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة لسنة (١٩٩٠)



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ١٩٩٠/٣/٢٤.

خريطة (٣-١) التصنيف الموجه للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة لسنة (٢٠١٨)



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) لسنة ١٩٩٠، ومرئية (Landsat 8 oil) لسنة ٢٠١٨، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦.

رصد الاراضي الجرداء في منطقة الدراسة

إن الأراضي الجرداء لها انعكاسات عالية جداً عند تحليل المرئية الفضائية الملونة والمرئية الفضائية باللونين الأبيض والأسود لأن أسطحها تخلو من النباتات الا بشيء قليل جداً تخلو من كافة انواع الحياة الا ما ندر منها ، لذا يتضح من الجدول (١-١) أن مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة بلغت عام (١٩٩٠) (١٧٨,٨) كم² أي بنسبة (٣٦,٠) %، وقد ازدادت مساحة الاراضي في عام (٢٠١٨) بلغ مساحتها (١٨٨,٤) كم² أي بنسبة (٣٧,٨) %، بهذا تبلغ مساحة التغير للمدة بين (١٩٩٠-٢٠١٨) (٩,٦) كم² أي بنسبة (٥.٤) % كما موضح في شكل (١-١) ضمن منطقة الدراسة، ان هذا التغير موجبة التي حدثت في تلك المناطق ويعود ذلك نتيجة لزيادة الاراضي الجرداء بسبب زيادة مظاهر التصحر بمختلف اشكاله .

رصد الاراضي الحضرية في منطقة الدراسة

ان مراقبة الاراضي الحضرية في منطقة الدراسة عند تحليل المرئية الفضائية كما مبين في الجدول (١-١) فقد بلغت

مساحة الاراضي عام (١٩٩٠) (٢٠,٩ كم^٢) أي بنسبة (٤,١) %، ومن ثم ازدادت مساحتها ووصلت في عام (٢٠١٨) (٢٦,١) كم^٢ أي بنسبة (٥,١) %، ويلاحظ ان مساحة التغير موجبة بلغت للمدة ما بين (١٩٩٠ - ٢٠١٨) (٥,٢) كم^٢ أي بنسبة (24.9) %، وان الزيادة في مساحة الاراضي الحضرية جاءت نتيجة تزايد اعداد السكان ومن ثم توسعت المستقرات البشرية بصورة عشوائية غير مدروسة على حساب الاراضي الزراعية وزيادة اعداد المهجرين في منطقة الدراسة من داخلها بسبب الاوضاع الامنية مما ادى الى استغلال الاراضي الزراعية المنتجة .

رصد الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة

تعد عملية رصد التغيرات الحاصلة في الاراضي الزراعية لمنطقة الدراسة من الامور المهمة كونها تكشف لنا التغيرات التي طرأت على منطقة للمدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) اذ بلغت مساحة الأراضي الزراعية لمنطقة الدراسة وحسب الجدول (١-١) (٩٥,٤) كم^٢ في عام (١٩٩٠) أي بنسبة (١٨,٥) %، ثم نلاحظ أن المساحة تناقصت الى (٨٩,٢) كم^٢ في عام (٢٠١٨) أي بنسبة (١٧,٣) %، بذلك تكون المساحة المتغيرة بين المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) قد بلغت (٦,٢-) كم^٢، أي بنسبة (6.5-) % لذا تكون نسبة التغير سالبة، إن تناقص مساحة الأراضي الزراعية خلال السنوات الاخيرة في منطقة الدراسة لأنها اُهملت بشكل كبير جداً نتيجة لعدم اهتمام والدعم الحكومي بالقطاع الزراعي الحكومي بسبب عدم وجود سياسة زراعية واضحة واهمال الدولة للمشاريع الخاصة في توسيع القطاع الزراعي، فضلاً عن استصلاح اراضيها وانخفاض عدد المبازل التي لا تتناسب مع مساحة منطقة الدراسة.

رصد الاراضي المتضرسة في منطقة الدراسة

تعد مراقبة التغيرات التي طرأت على الاراضي المتضرسة التي تتعرض التربة في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) والتي يمكن من خلالها اعطاء صورة واضحة عن المساحة، اذ بلغت مساحة الاراضي المتضرسة عام (١٩٩٠) (٤٣,٥) كم^٢ أي بنسبة (٨,٤) % ثم تناقصت مساحتها وصلت في عام (٢٠١٨) (٣٦,٢) كم^٢ أي بنسبة (٧,٠) %، وبينما وصلت مساحة التغير للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) الى (٧,٣-) كم^٢ أي بنسبة (16.8-) % وبذلك كانت مساحة التغير سالبة .

رصد تملح الترب في منطقة الدراسة

يعد رصد التملح من اهم التغيرات التي تعرضت لها منطقة الدراسة، وان زيادة نسبة الأملاح في التربة تزيد من شدة السطوع حسب نوع الملح في ترب منطقة الدراسة، والتي يمكن تميزه عند تحليل الصور الفضائية والمعطيات الرقمية خاصة المحصورة بين اللون الابيض والاسود، إذ تظهر لنا الترب الملحية باللون الأبيض الذي يزيد سطوعها (٢). ويتبين لنا من الجدول (١-١) إن مساحة الأراضي المملحة في عام (١٩٩٠) بلغت (٩٤,٨) كم^٢ أي بنسبة (١٨,٤) %، ثم يلاحظ ان مساحة التملح قد ازدادت في ترب منطقة الدراسة في عام (٢٠١٨) الى

(١٠٠,٤) كم² أي بنسبة بلغت (١٩,٦) %، وبينما نسبة التغير ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) بلغت (٥,٦) كم² أي بنسبة موجبة تبلغ (5.9) %، يعود سبب زيادة فعاليات التملح نتيجة الظروف الطبيعية والبشرية التي تعاونت على منطقة الدراسة كالظروف المناخية التي تشمل انخفاض كميات الأمطار ودرجات الحرارة المرتفعة وما يرافقها من ارتفاع في معدلات التبخر، فإن هذا يؤدي إلى صعود المياه الجوفية بواسطة الخاصية الشعرية فأًن هذه الأملاح الذائبة التي تتراكم على سطح التربة وفي جذور النباتات بعد تبخر المياه، فضلاً إلى طرق الري التقليدية التي يتبعها المزارعين في منطقة الدراسة من حيث إعطاء كميات من مياه الري تفوق عن حاجة المحصول لها واستخدام مياه الآبار والاعتماد عليها لتعويض عن نقص في مصادر المياه السطحية.

رصد تغير الغطاء المائي في منطقة الدراسة

تعد عملية رصد التغير الحاصل للمياه في منطقة الدراسة أساساً مهماً لكل العمليات الحيوية التي يعتمد الإنسان عليها، ويتم معرفة كميات المياه الموجودة المستهلكة، كونه سوف يوضح لنا قلة المياه من عدمها وإمكانية التنبؤ فيها، من خلال الجدول (١-١) التي تم بها دراسة الغطاء المائي ضمن المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) يتضح أن الغطاء المائي قد بلغت مساحته ضمن منطقة الدراسة في عام (١٩٩٠) (٣,٠) كم² أي بنسبة (٠,٦) %، بينما بلغت مساحته في عام (٢٠١٨) (٦) كم² أي بنسبة (١,٢) %، بهذا تكون مساحة التغير للغطاء المائي ضمن المنطقة قد بلغت (٣) كم² أي نسبة مساحة التغير موجبة (١٠٠) %، ترجع هذه النسبة إلى قلة مصادر المياه بفعل الظروف المناخية السائدة التي أدت إلى اعتماد السكان على مياه الآبار الجوفية في عملية الاستزراع .

رصد النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

يتبين من الجدول (١-١) أهم التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٩٠-٢٠١٨)، التي تعطي لنا صورة واضحة عن مدى ما يتعرض له الغطاء النباتي ضمن مدة دراسة المنطقة، إذ بلغت مساحة المنطقة المغطاة بالغطاء النباتي الطبيعي في عام (١٩٩٠) (٧١,٩) كم² أي بنسبة (١٤,٠) %، نلاحظ أن المساحة انخفضت عام (٢٠١٨) إلى (٦٢) كم²، أي بنسبة لا تزيد عن (١٢,٠) % لذا بلغ فارق التغير في المساحة بين المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) كما في الشكل (١-١) قد بلغت (-٩,٩) كم² أي بنسبة (-13.8) % لذا كانت نسبة التغير سالبة، أن النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة تعرضت خلال السنوات الأخيرة إلى تراجع نتيجة لزيادة معدلات الجفاف أولاً والظروف الأمنية ثانياً، أن العامل السائد في هذا الانخفاض في الغطاء النباتي هو سيادة الظروف المناخية المتمثلة بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الأمطار أدت إلى تحويل مساحات واسعة منها إلى أراضي جرداء، إضافةً العوامل البشرية كسوء إدارة الإنسان للأراضي والرعي الجائر والاحتطاب والتوسع العمراني، فضلاً عن الظروف الأمنية الاستثنائية التي مرت بها منطقة الدراسة التي اضطرت السكان إلى قطع الأشجار والنباتات بشكل جائر واستخدامها للتدفئة والوقود، كل هذا أدى إلى القضاء على الغطاء النباتي والتي انعكست على منطقة الدراسة.

مؤشرات الغطاء الأرضي واستخداماتها في منطقة الدراسة:

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد من التقنيات المهمة والدقيقة في دراسة الغطاء الأرضي والتعرف على أهم التغيرات التي تحدث فيه عن طريقها يتم احتساب هذه المؤشرات طبقاً لمعادلات محددة تستخدم فيها قنوات طيفية لكل مؤشر منها، إذ يختلف الطول الموجي لكل وحدة حسب نوعها لكل ظاهرة مراد دراستها وهي كالآتي:

مؤشر دليل الاخضرار (NDVI) (Normalized Difference Vegetation Index)

إن مؤشر (NDVI) من المؤشرات المهمة والواسعة الاستخدام من قبل الباحثين ، لدراسة الغطاء النباتي ومعرفة درجة كثافته وحالته، ذلك أن قيم هذا المؤشر تتناسب مع كثافة الغطاء النباتي^(٣) ولأجل التعرف على الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة كونه يمثل مؤشر دليل الاخضرار وتم الاستعانة بالمرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) (١٩٩٠) والمرئية الفضائية (Landsat 8 oli) سنة (٢٠١٨)، واجراء المقارنة عليها بعد الاستعانة ببرنامج (Arc Map 10.3) وفق المعادلة الآتية^(٤):

$$NDVI = \frac{(Band\ 4 - Band\ 3)}{(Band\ 4 + Band\ 3)}$$

ذلك أن :

NDVI = مؤشر دليل الاخضرار .

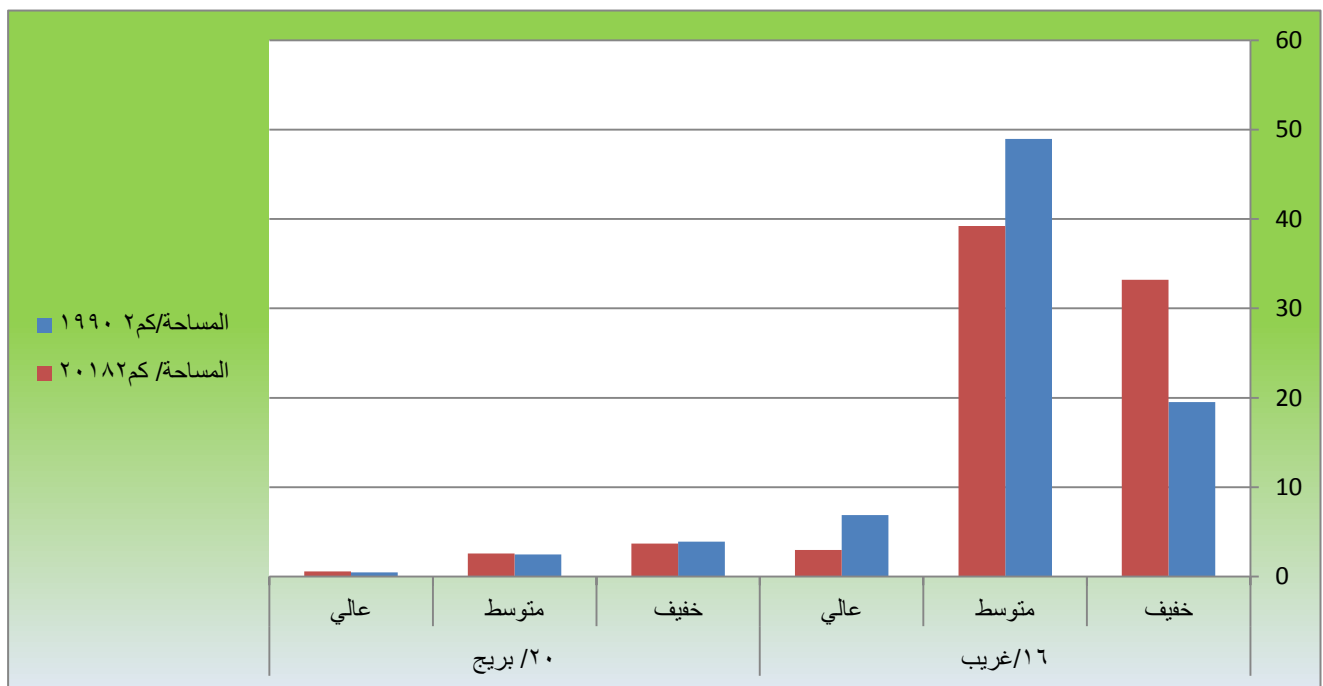
Band3 = الجزء الخاص بالطيف الأحمر .

Band4 = الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء .

ذلك ان قيم مؤشر (NDVI) تتراوح بين (+١، -١) وعموماً تشير القيم الموجبة (+١) الى وجود غطاء نباتي كثيف، وبينما تشير القيم السالبة (-١) الى عدم وجود غطاء نباتي ، وكما مبين في جدول (٢-٤) وشكل (٢-١) والخريطتين (١-٤) و (١-٥) عند تطبيق المؤشر على منطقة الدراسة. من خلال الجدول (٢-١) يتبين لنا أن هنالك اختلافاً في مساحات الغطاء النباتي وكثافته ما بين المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) ضمن منطقة الدراسة، وقد قسمت المساحة الى ثلاث مستويات (خفيف ، متوسط ، عالي) لكل مقاطعة من مقاطعات منطقة الدراسة والبالغ عددها (١٢ مقاطعة) ، فقد بلغت مساحة اعلى المقاطعات الذي يوجد غطاء نباتي (١٦-مقاطعة غريب) من حيث (الخفيف ، المتوسط ، العالي) ففي عام (١٩٩٠) نلاحظ الغطاء النباتي الخفيف تكون مساحته (١٩,٥٤) كم^٢ أي بنسبة (٢٥,٩) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلية البالغة (٧٥,٣٦) كم^٢، التي تتراوح قيمتها (-0.02 - 0.43) ، بينما بلغت مساحة المقاطعة لنفس الصنف لعام (٢٠١٨) (٣٣,٢) كم^٢ أي بنسبة (٤٤,٠) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلية، التي تتراوح قيمتها (0.12 - 0.27) بذلك تكون مساحة التغير موجبة بلغت (١٣,٦) كم^٢، اما الغطاء النباتي المتوسط في (١٦-مقاطعة غريب) فقد بلغت مساحته في عام (١٩٩٠) (٤٨,٩) كم^٢ أي بنسبة (٦٤,٩) % من مجموع المقاطعة الكلية، التي تتراوح قيمتها (0.04 - 0.01) بينما بلغت مساحة المقاطعة لنفس الصنف في عام (٢٠١٨) (٣٩,٢) كم^٢ اي بنسبة (٥١,٩) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلية، التي تتراوح قيمتها (0.121 - 0.27) بذلك تكون مساحة التغير سالبة (-٩,٧٤) كم^٢، اما الغطاء النباتي العالي في (١٦-مقاطعة غريب) فقد بلغت مساحته في عام (١٩٩٠) (٦,٨) كم^٢ اي بنسبة (٩,١) % من المجموع مساحة المقاطعة

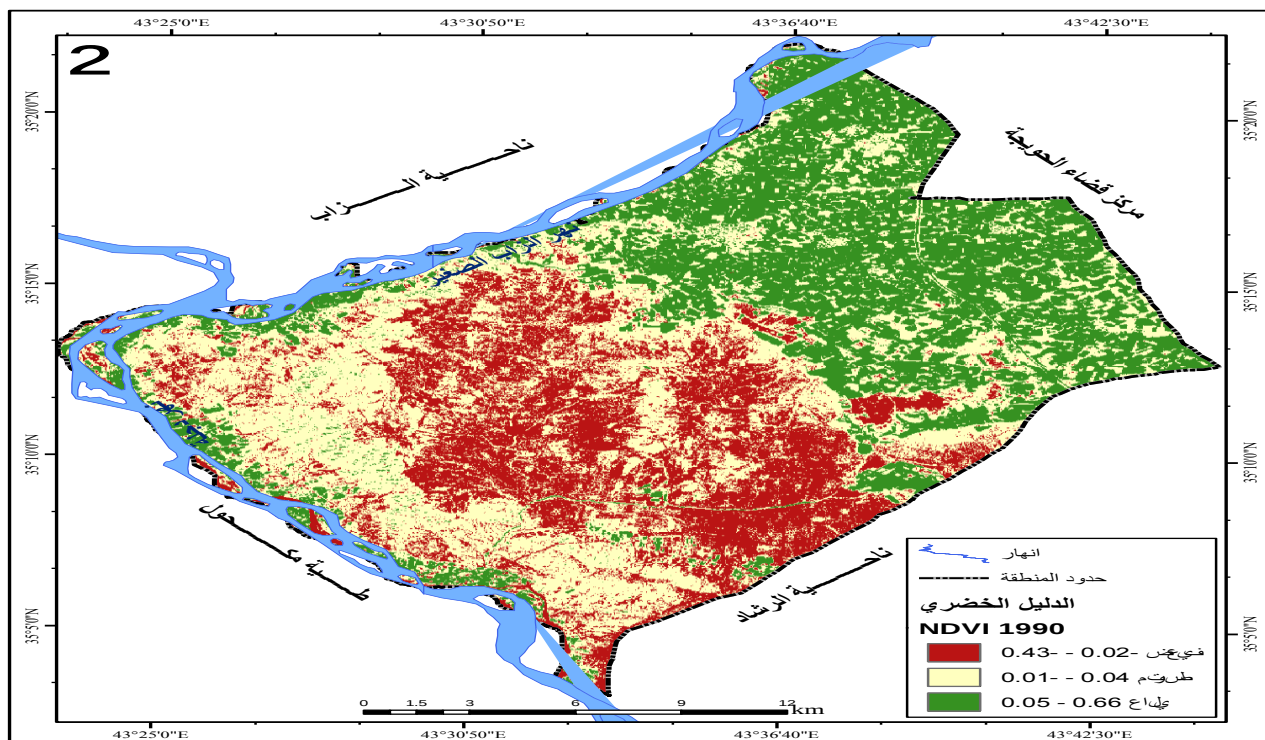
الكلي، وانحصرت قيمتها (0.05 - 0.66)، بينما بلغ مساحة الغطاء النباتي العالي في عام (٢٠١٨) (٣) كم^٢ اي بنسبة (٣,٩) % التي تتراوح قيمتها (0.271 - 0.581) بهذا تكون مساحة التغير سالبة بلغت (-٣,٨) كم^٢. نستنتج من الجدول (٢-٤) بأن المساحات الخالية والقليلة الغطاء النباتي نتيجة لما تعرضت له منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة من قلة في تساقط الأمطار وزيادة العواصف الترابية وارتفاع درجات الحرارة بشكل مفرط والتي تمثلت بالتغيرات المناخية مما انعكس بدورها على جفاف التربة وتعريتها، التي بدورها تؤثر على خواص التربة ومن ثم تؤثر سلباً على الغطاء الخضري الطبيعي، فضلاً عن سوء الإدارة من قبل الإنسان من حيث الاحتطاب الرعي الجائر، لهذا تعد تلك الظواهر مؤشراً للتصحّر، لهذا ترجع أهمية هذا المؤشر في مراقبة هذه الظاهرة في منطقة الدراسة.

الشكل (٢-١) مساحة دليل الاخضرار (NDVI) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)



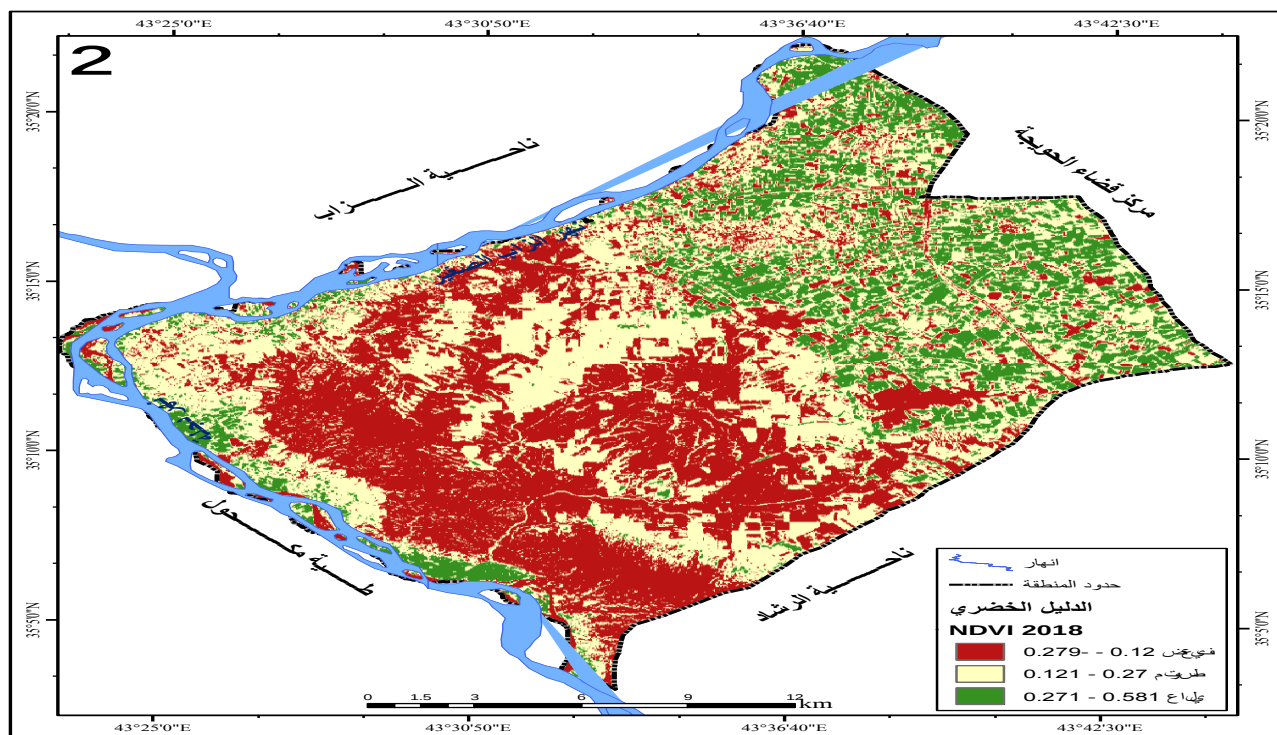
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢-١)

خريطة (٤-١) مؤشر دليل الاخضرار لمنطقة الدراسة لسنة (١٩٩٠)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ١٩٩٠/٣/٢٤.

خريطة (٥-١) مؤشر دليل الاخضرار لمنطقة الدراسة لسنة (٢٠١٨)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة ٢٠١٨ ، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3) ، بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦.

جدول (٢-١) مساحة ونسب وقيم دليل الأخضرار (NDVI) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)

المقاطعات	الوصف	المساحة/كم ^٢ ١٩٩٠	النسبة %	القيم	المساحة/ كم ^٢ ٢٠١٨	النسبة %	مساحة كم ^٢ ١٩٩٠
١- جازشلو	خفيف	-		-0.43 – 0.02-	8.7	18.9	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	11.23	24.3	-0.01 – 0.04-	22.9	49.7	0.121 - 0.27
	عالي	34.84	75.6	0.05 – 0.66	14.4	31.3	0.271 – 0.581
	المجموع	46.07	100		46	100	
٢- غريب	خفيف	19.54	25.9	-0.43 – 0.02-	33.2	44.0	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	48.94	64.9	-0.01 – 0.04-	39.2	51.9	0.121 - 0.27
	عالي	6.88	9.1	0.05 – 0.66	3	3.9	0.271 – 0.581
	المجموع	75.36	100		75.4	100	
٣- شجرة	خفيف	6.05	17.4	-0.43 – 0.02-	9.6	27.6	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	21.05	60.6	-0.01 – 0.04-	18.1	52.1	0.121 - 0.27
	عالي	7.61	21.9	0.05 – 0.66	7	20.1	0.271 – 0.581
	المجموع	34.71	100		34.7	100	
٤- ام الحوانج	خفيف	4.69	24.8	-0.43 – 0.02-	6.9	36.7	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	10.8	57.3	-0.01 – 0.04-	9.2	48.9	0.121 - 0.27
	عالي	3.35	17.7	0.05 – 0.66	2.7	14.3	0.271 – 0.581
	المجموع	18.84	100		18.8	100	
٥- تل الذهب	خفيف	10.88	29.6	-0.43 – 0.02-	23.7	64.5	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	21.51	58.5	-0.01 – 0.04-	8.6	23.4	0.121 - 0.27
	عالي	4.34	11.8	0.05 – 0.66	4.4	11.9	0.271 – 0.581
	المجموع	36.73	100		36.7	100	
٦- بريج	خفيف	3.91	56.7	-0.43 – 0.02-	3.7	53.6	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	2.49	36.1	-0.01 – 0.04-	2.6	37.6	0.121 - 0.27
	عالي	٠ , ٤٩	7.1	0.05 – 0.66	0.6	8.7	0.271 – 0.581
	المجموع	6.89	100		6.9	100	
٧- شاهكليدي	خفيف	-		-0.43 – 0.02-	5	10.4	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	13.67	28.6	-0.01 – 0.04-	22.1	46.3	0.121 - 0.27
	عالي	34	71.3	0.05 – 0.66	20.6	43.1	0.271 – 0.581
	المجموع	47.67	100		47.7	100	
٨- 29 -	خفيف	0.01	0.1	-0.43 – 0.02-	13.2	23.0	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	28.39	49.5	-0.01 – 0.04-	25.7	44.8	0.121 - 0.27
	عالي	28.9	50.4	0.05 – 0.66	18.4	32.19	0.271 – 0.581
	المجموع	57.3	100		57.3	100	
٩- 30 -	خفيف	15.31	29.6	-0.43 – 0.02-	29	56.2	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	33.03	63.9	-0.01 – 0.04-	21.3	41.2	0.121 - 0.27
	عالي	3.27	6.3	0.05 – 0.66	1.3	2.5	0.271 – 0.581
	المجموع	51.61	100		51.6	100	
١0- وعرة المحل ١١ - ٣١ -	خفيف	7.32	17.5	-0.43 – 0.02-	25.3	60.5	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	28.12	67.2	-0.01 – 0.04-	15.7	37.5	0.121 - 0.27
	عالي	6.37	15.2	0.05 – 0.66	0.8	1.9	0.271 – 0.581
	المجموع	41.81	100		41.8	100	
١1- 32 -	خفيف	13.84	28.9	-0.43 – 0.02-	38.2	80.1	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	33.38	69.9	-0.01 – 0.04-	9.4	19.7	0.121 - 0.27
	عالي	0.51	1.0	0.05 – 0.66	0.1	0.2	0.271 – 0.581
	المجموع	47.73	100		47.7	100	
١2- ١٤ -	خفيف	0.03	0.1	-0.43 – 0.02-	8.7	19.9	8.7 - 0.279 - 0.12
	متوسط	9.91	22.7	-0.01 – 0.04-	21.1	48.3	0.121 - 0.27
	عالي	33.66	77.2	0.05 – 0.66	13.8	31.6	0.271 – 0.581
	المجموع	43.6	100		43.6	100	

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطين (١-٤) و (١-٥) وبرنامج (Arc Map 10.3).

مؤشر القشرة البايولوجية (CL) (Crust Index)

إن مؤشر (CL) قد طور وفقاً لمعيار معين باختلاف القيم الطيفية للقناة المرئية (الحمراء والزرقاء) وطبق هذا المؤشر في مناطق الكثبان الرملية وقد استخدم في الكشف عن الوحدات الأرضية في المناطق المغطاة بالتربة الجافة وتكمن أهمية هذا المؤشر في رصد طبقة سطح التربة من خلال الفرق بين الحزمة الثالثة والحزمة الأولى على مجموعها ومطروحاً من واحد، يكون أعلى ما يكون في الحزمة الأولى، وكما موضح في المعادلة الآتية^(٥):

$$CI = 1 - \frac{B3 - B1}{B3 + B1}$$

إذ أن:

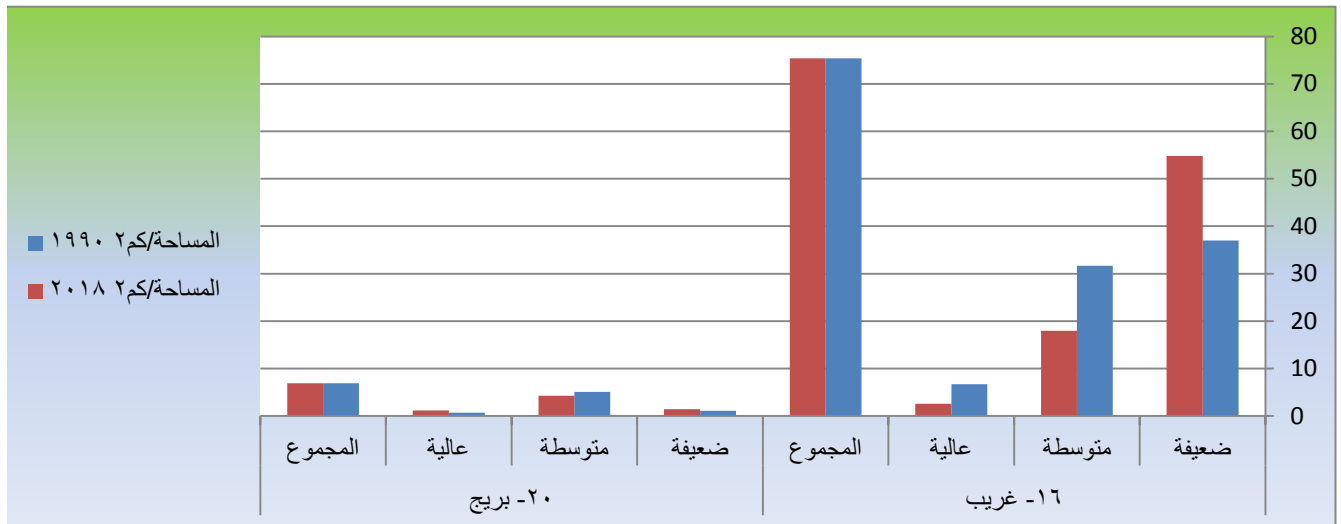
CI = مؤشر القشرة الأرضية.

B1 = القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطولي الموجي المرئي الأحمر.

B3 = القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطولي الموجي المرئي الأزرق.

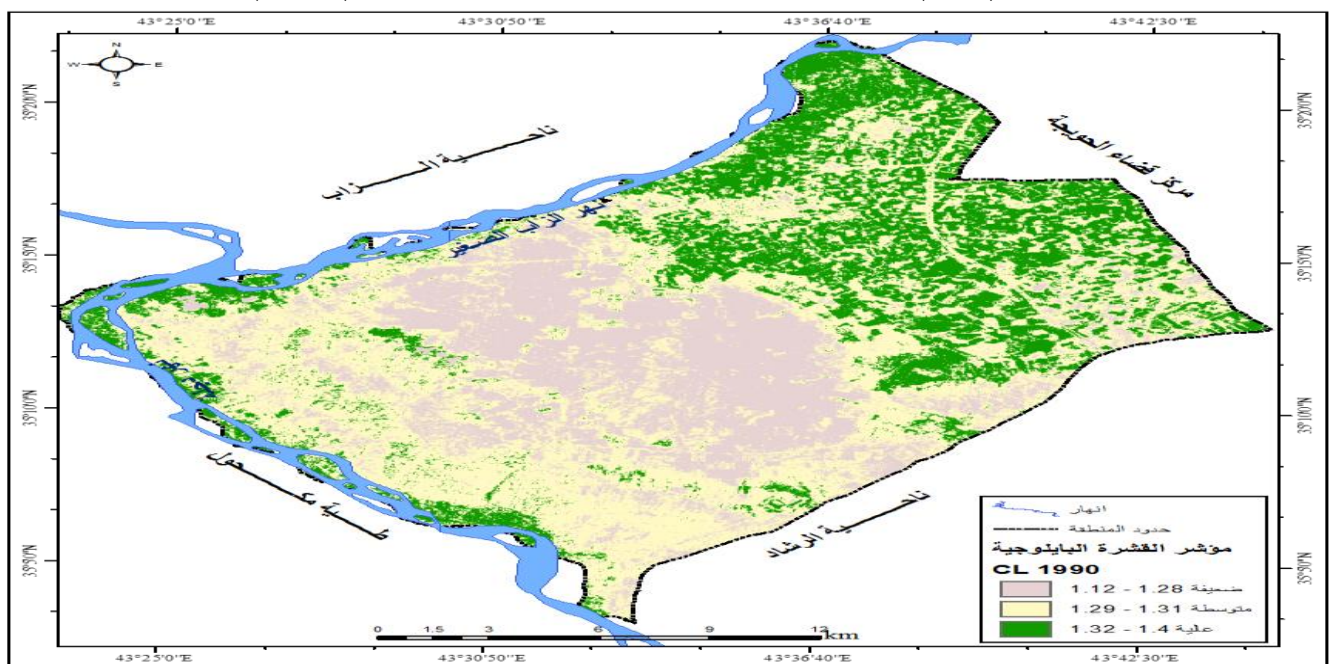
تتراوح قيم (CI) ما بين (١+ ، ١-) كلما اقترب القيم الموجبة شار إلى المناطق الضعيفة ، بينما الناتج كل ما شار إلى القيم السالبة والصفر دل ذلك إلى المتوسطة والعالية، كما مبين في الخريطتين (١-٦) و (١-٧) الجدول (٣-١) والشكل (٣-١). تشير نتائج الجدول (٣-١) إلى أن مساحة اعلى المقاطعات من حيث مؤشر القشرة البايولوجية توجد في مقاطعة (١٦-غريب) من حيث مساحة المناطق (ضعيفة، متوسطة، عالية) في منطقة الدراسة خلال المدة الممتدة بين (١٩٩٠-٢٠١٨) قد بلغت مساحة المناطق الضعيفة في عام (١٩٩٠) (٣٧,٢) كم² أي بنسبة (٤٩,١)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي البالغ (٧٥,٣) كم²، التي تراوحت قيمها بين (١,٢٨ - ١,١٢) في حين بلغت مساحتها لنفس الصنف في عام (٢٠١٨) (٥٤,٨) كم² أي بنسبة (٧٢,٧)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي، التي تراوحت قيمها بين (٠,٩٧ - ٠,٩٢)، في حين بلغت مساحة التغير للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) (١٧,٨) كم² وبذلك يكون التغير موجب ،أما مساحة المناطق المتوسطة في مقاطعة (١٦-غريب) فقد بلغت مساحتها في عام (١٩٩٠) (٣١,٦) كم² أي بنسبة (٤٢,١)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي ، التي تتراوح قيمتها بين (1.29- 1.31)، في حين بلغت مساحتها عام (٢٠١٨) (١٧,٩) كم² أي بنسبة (٢٣,٨)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي ، تتراوح قيمتها بين (1 - 0.98)، في حين بلغت مساحة التغير للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) (٢٠١٨-١٩٩٠) (١٣,٧) كم²، بذلك تكون مساحة التغير سالبة ، أما مساحة المناطق العالية في مقاطعة (١٦-غريب) ففي عام (١٩٩٠) (٦,٦) كم² أي بنسبة (٨,٩)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي تتراوح قيمتها بين (1.4 - 1.32)، بينما في عام (٢٠١٨) بلغت مساحتها (٢,٥) كم² أي بنسبة بلغت (٣,٤)% من مجموع مساحة المقاطعة الكلي، بقيم امتدت بين (1.07 - 1.01)، أما مساحة التغير للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨) (٤,١-) كم² بذلك يكون مساحة التغير سالبة. يرجع سبب ذلك إلى ما شهدته منطقة الدراسة من ظروف مناخية تمثلت أهمها في قلة تساقط الأمطار وارتفاع في درجات الحرارة مما ساهم ذلك في رفع معدلات التبخر وهذه جميعها انعكست على منطقة الدراسة.

الشكل (٣-١) مساحة مؤشر دليل القشرة البايولوجية لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)



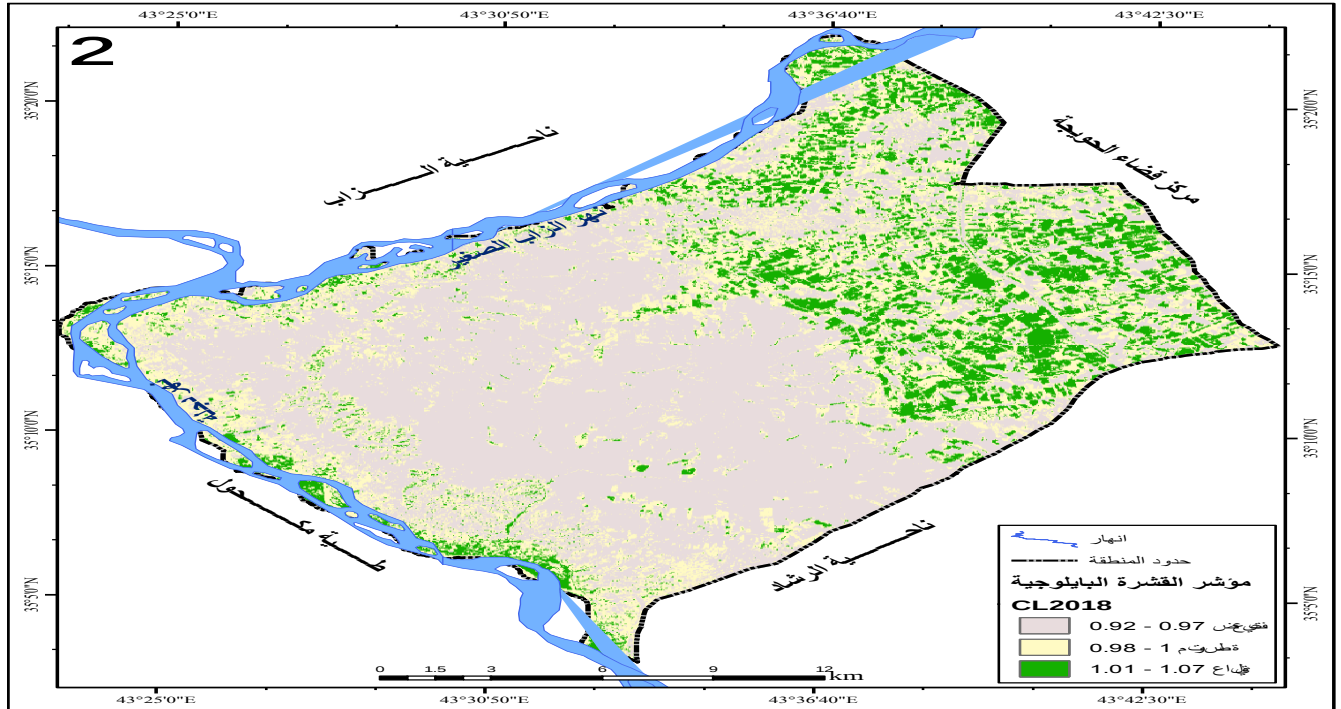
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١-٣).

خريطة (١-٦) مؤشر القشرة البايولوجية لمنطقة الدراسة لسنة (١٩٩٠)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ١٩٩٠/٣/٢٤.

خريطة (٧-١) مؤشر القشرة البايولوجية لمنطقة الدراسة لسنة (٢٠١٨)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة ٢٠١٨، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ٢٦/٣/٢٠١٨.

جدول (٣-١) مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل القشرة البايولوجية (CL) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-١٨)

ت	المقاطع	الوصف	المساحة/كم ^٢ ١٩٩٠	النسبة %	القيم	المساحة/كم ^٢ ٢٠١٨	النسبة %	القيم	مساحة كم ^٢ التغير بين ٢٠١٨
1	١٥- جارشلو	ضعيفة	0.81	1.7	1.12 – 1.28	15.58	33.8	0.92 – 0.97	14.77
		متوسطة	21.24	46.1	1.29 – 1.31	21.02	45.6	0.98 – 1	-0.22
		عالية	24.01	52.1	1.32 – 1.4	9.47	20.5	1.01 – 1.07	-14.54
		المجموع	46.06	100		46.07	100		0.01
2	١٦- غريب	ضعيفة	37.02	49.1	1.12 – 1.28	54.82	72.7	0.92 – 0.97	17.8
		متوسطة	31.67	42.1	1.29 – 1.31	17.97	23.8	0.98 – 1	-13.7
		عالية	6.68	8.9	1.32 – 1.4	2.57	3.4	1.01 – 1.07	-4.11
		المجموع	75.37	100		75.36	100		-0.01
3	١٧- شجرة	ضعيفة	3.08	8.8	1.12 – 1.28	14.75	42.4	0.92 – 0.97	11.67
		متوسطة	19.62	56.5	1.29 – 1.31	17.20	49.5	0.98 – 1	-2.42
		عالية	12.00	34.5	1.32 – 1.4	2.76	7.9	1.01 – 1.07	-9.24
		المجموع	34.7	100		34.71	100		0.01
4	١٨- ام الحوانج	ضعيفة	1.42	7.5	1.12 – 1.28	7.15	37.9	0.92 – 0.97	5.73
		متوسطة	13.58	72.0	1.29 – 1.31	8.47	44.9	0.98 – 1	-5.11
		عالية	3.85	20.4	1.32 – 1.4	3.23	17.1	1.01 – 1.07	-0.62
		المجموع	18.85	100		18.85	100		0
5	١٩- تل الذهب	ضعيفة	3. 8	9.4	1.12 – 1.28	20.55	55.9	0.92 – 0.97	17.07
		متوسطة	27.23	74.1	1.29 – 1.31	12.15	33.0	0.98 – 1	-15.08
		عالية	6.03	16.4	1.32 – 1.4	4.04	10.9	1.01 – 1.07	-1.99
		المجموع	36.74	100		36.74	100		0

6	٢٠ - بريج	ضعيفة	1.10	15.9	1.12 – 1.28	1.46	21.1	0.92 – 0.97	0.36
		متوسطة	5.06	73.4	1.29 – 1.31	4.26	61.7	0.98 - 1	-0.8
		عالية	0.73	10.5	1.32 – 1.4	1.18	17.1	1.01 – 1.07	0.45
		المجموع	6.89	100		6.9	100		0.01
7	٢٧ - شاهكلي	ضعيفة	3.35	7.0	1.12 – 1.28	12.74	26.7	0.92 – 0.97	9.39
		متوسطة	21.61	45.3	1.2 – 1.31	19.48	40.8	0.98 - 1	-2.13
		عالية	22.71	47.6	1.32 – 1.4	15.44	32.3	1.01 – 1.07	-7.27
		المجموع	47.67	100		47.66	100		-0.01
8	29 -	ضعيفة	4.20	7.3	1.12 – 1.28	13.98	24.4	0.92 – 0.97	9.78
		متوسطة	28.49	49.7	1.29 – 1.31	23.49	1.2	0.98 - 1	-5
		عالية	24.62	42.9	1.32 – 1.4	19.82	34.5	1.01 – 1.07	-4.8
		المجموع	57.31	100		57.29	100		-0.02
9	-30	ضعيفة	38.39	74.3	1.12 – 1.28	43.27	83.8	0.92 – 0.97	4.88
		متوسطة	12.01	23.2	1.29 – 1.31	6.97	13.5	0.98 - 1	-5.0
		عالية	1.21	2.3	1.32 – 1.4	1.37	2.6	1.01 – 1.07	0.16
		المجموع	51.61	100		51.61	100		0
10	-31 وعرة السجل	ضعيفة	17.61	42.1	1.12 – 1.28	35.25	84.3	0.92 – 0.97	17.64
		متوسطة	22.58	54.0	1.29 – 1.31	5.88	14.0	0.98 - 1	-16.7
		عالية	1.62	.8	1.32 – 1.4	0.68	1.6	1.01 – 1.07	-0.94
		المجموع	41.81	100		41.81	100		0
11	-32	ضعيفة	17.89	37.4	1.12 – 1.28	41.06	86.0	0.92 – 0.97	23.17
		متوسطة	28.61	59.9	1.29 – 1.31	5.83	12.2	0.98 - 1	-22.78
		عالية	1.24	2.5	1.32 – 1.4	0.85	1.7	1.01 – 1.07	-0.39
		المجموع	47.74	100		47.74	100		0
12	-١٤	ضعيفة	0.42	0.9	1.12 – 1.28	13.48	29.1	0.92 – 0.97	13.06
		متوسطة	11.74	26.9	1.29 – 1.31	18.60	42.6	0.98 - 1	6.86
		عالية	31.43	72.1	1.32 – 1.4	13.51	28.3	1.01 – 1.07	-17.92
		المجموع	43.59	100		43.59	100		0

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطين (٦-١) و (٧-١) وبرنامج (Arc Map 10.3) .

مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) (Normalized Differences Water Index):

يعتمد مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) إلى تقنيات الاستشعار عن بعد، ذلك أن هذا الدليل تم تصميمه لزيادة انعكاس الماء في الضوء الأخضر وإن الانعكاس في الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR تكون قليلة، إذ يمثل دليلاً مشتقاً من قنوات الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR، الذي اثبت الفائدة في رصد الجفاف وتحليل الإجهاد المائي والانذار المبكر^(٦). إذ تعد دراسة مؤشر المسطحات المائية (NDWI) أداة هامة لرصد التغيرات الحاصلة للمسطحات المائية والتي يمكن استخراجها وتحليلها وفق المعادلة الآتية^(٧):

$$NDWI = (Band(Green) - (Band (NIR))) / (Band(Green) + (Band (NIR)))$$

إذ ان :

NDWI = مؤشر دليل الاختلاف المائي.

Green = الطول الموجي الأخضر .

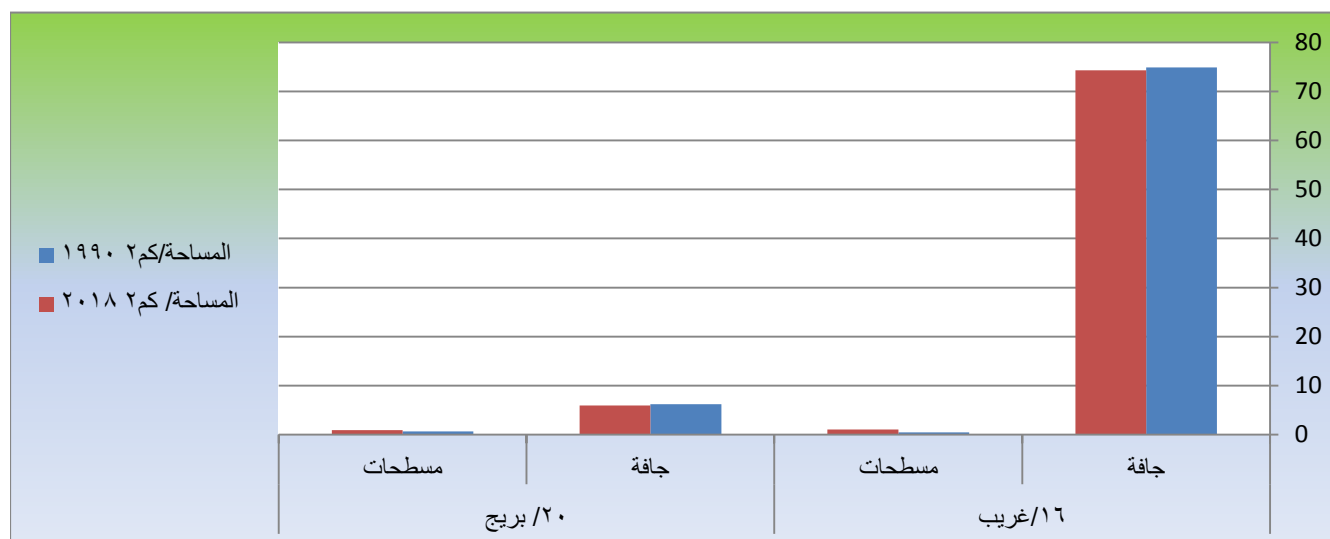
NIR = الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة.

بهذا تتراوح قيم (NDWI) ما بين (١+ ، ١-) إذ تعطي المناطق المائية سواء مسطحات مائية قليلة او واسعة الاتساع (الانهار والبحيرات) قيمة موجبة، بينما المناطق الخالية من الغطاء المائي تعطى لها قيمة الصفر و(١-). وقد تم حساب هذا المؤشر في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٩٠-٢٠١٨) من خلال المرئيات الفضائية، من اجل

معرفة التغيرات التي حصلت لمساحة المسطحات المائية خلال المدة الزمنية، وكما هو مبين في الخريطين (٨-١) و (٩-١) والجدول (٤-١) والشكل (٤-١). من خلال الجدول (٤-١) يظهر لنا اتساع المناطق الخالية من المسطحات المائية في منطقة الدراسة بنسبة أكبر من مساحة المسطحات المائية للمدة الممتدة بين (١٩٩٠-٢٠١٨)، اذ بلغت اعلى مساحة في المقاطعات هي مقاطعة (١٦-غريب) من حيث مساحة المناطق الخالية من المسطحات المائية، والمسطحات المائية ففي عام (١٩٩٠) بلغت المناطق الجافة (٧٤,٨) كم^٢ أي بنسبة (٩٩,٣) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلي البالغ (٧٥,٣) كم^٢، وانحصرت القيم بين (0.01 - 0.52 -) ، وفي عام لنفس الصنف (٢٠١٨) بلغت مساحتها (٧٤,٢) كم^٢ أي بنسبة (٩٨,٥) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلي ، والتي انحصرت قيمتها (-0.52 - 0.13) بذلك تكون لدينا مساحة التغير سالبة خلال المدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) بلغت (-٠,٦) كم^٢، اما مساحة المسطحات المائية في مقاطعة (١٦-غريب) فقد بلغت في عام (١٩٩٠) (٠,٤) كم^٢ أي بنسبة (٠,٦) % من مجموع مساحة المقاطعة الكلية ، وانحصرت قيمتها ما بين (0.02-0.3)، وفي عام (٢٠١٨) بلغت مساحة لنفس الصنف (١,١) كم^٢ من مجموع مساحة المقاطعة الكلي ، وتنحصر قيمتها ما بين (-0.3 - 0.12)، وقد بلغت مساحة التغير للمدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) (٠,٦) كم^٢ وقد كانت موجبة. يعود السبب في تناقص المساحات المائية إلى ما تشهده منطقة الدراسة من تناقص كميات الامطار وارتفاع قيم الجفاف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، ذلك أن المنطقة تعتمد على المياه الجوفية والوديان الموسمية الجريان التي تتزامن مع تناقص كميات الأمطار مما أدى الى شحة المياه وقلتها .

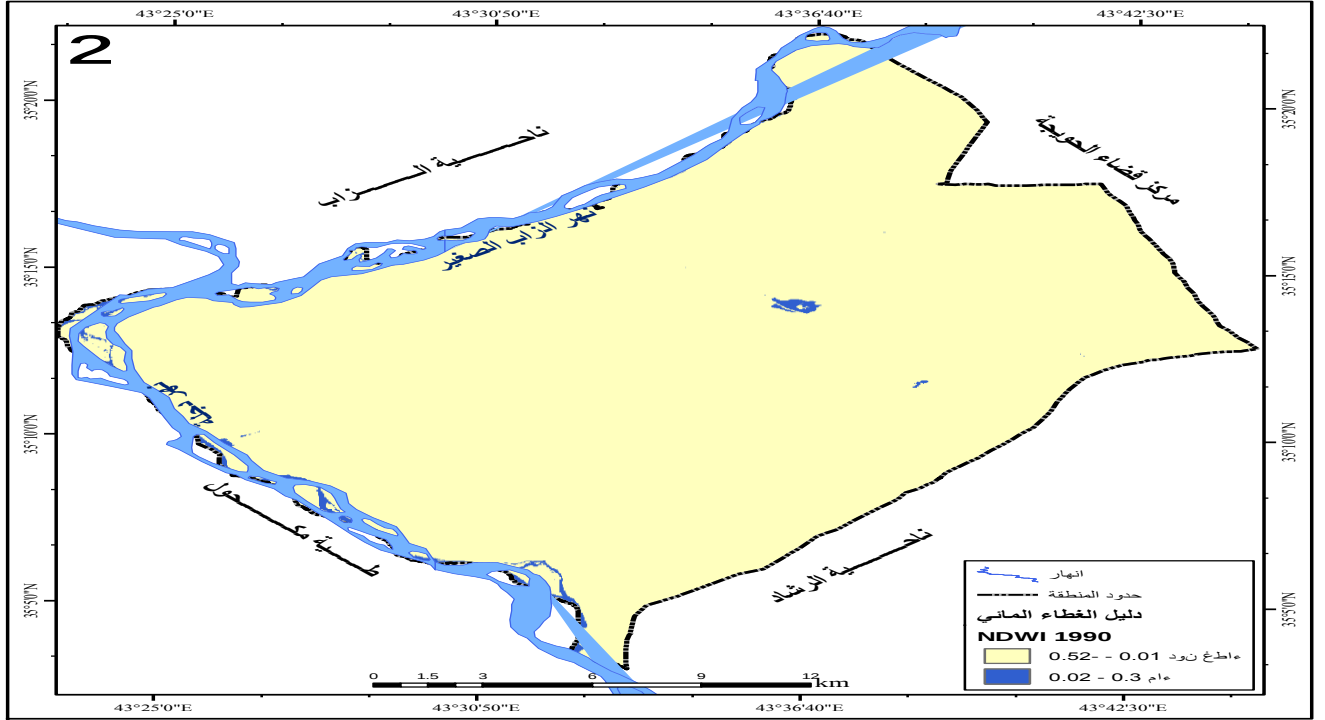
الشكل (٤-١) مساحة مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠ -

(٢٠١٨)



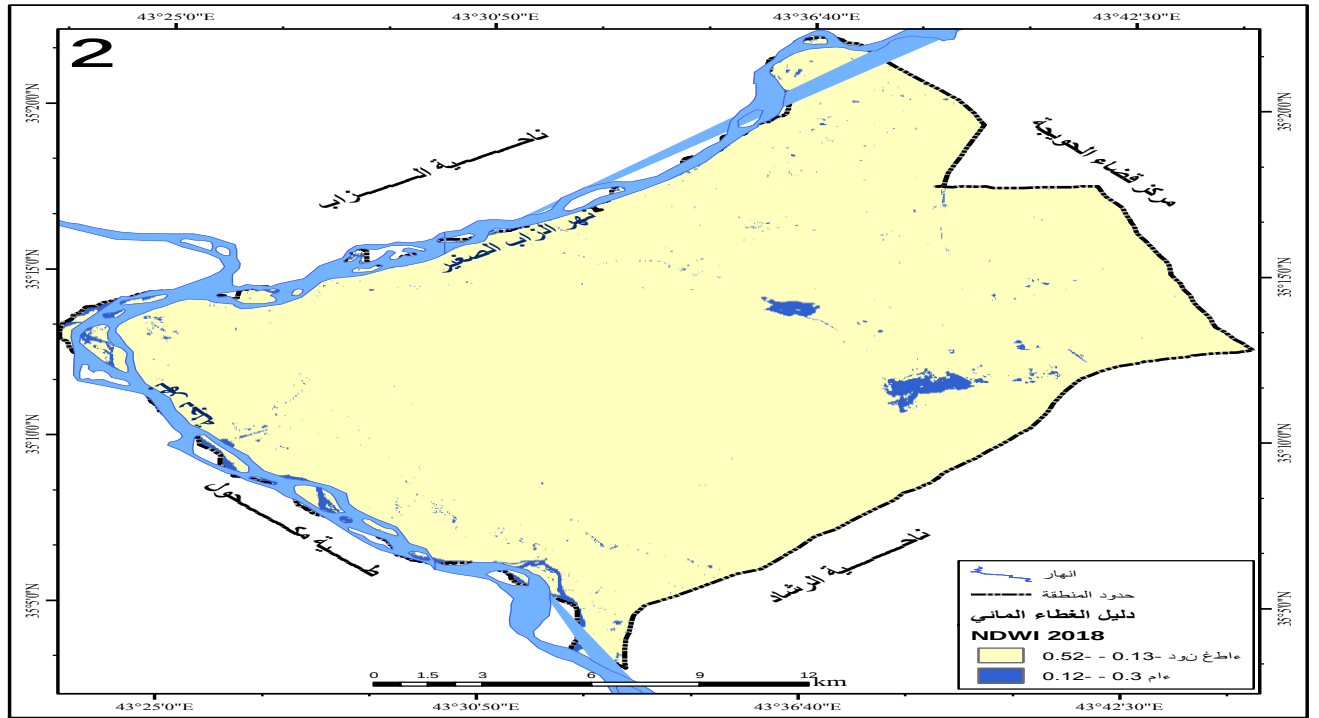
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٤-١).

خريطة (٨-١) مؤشر دليل الاختلاف المائي في منطقة الدراسة لسنة (١٩٩٠)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ ١٩٩٠/٣/٢٤.

خريطة (٩-١) مؤشر دليل الاختلاف المائي في منطقة الدراسة لسنة (٢٠١٨)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة ٢٠١٨ ، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3) ، بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦.

جدول (٤-١) مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٨)

ت	المقاطعات	الوصف	المساحة/كم ^٢ ١٩٩٠	النسبة %	القيم	المساحة/كم ^٢ ٢٠١٨	النسبة %	القيم	مساحة (كم ^٢) التغير بين ١٩٩٠- ٢٠١٨
١	١٤-جارشلو	جافة	46.05	99.9	-0.52 - 0.01	45.89	99.6	-0.52 - 0.13-	-0.16
		مسطحات	0.02	0.1	0.02 - 0.3	0.18	0.3	-0.12 - 0.3	0.16
		المجموع	46.07	100		46.07	100		0
٢	١٦-غريب	جافة	74.89	99.3	-0.52 - 0.01	74.28	98.5	-0.52 - 0.13-	-0.61
		مسطحات	0.47	0.6	0.02 - 0.3	1.08	1.4	-0.12 - 0.3	0.61
		المجموع	75.36	100		75.36	100		0
٣	١٧-شجرة	جافة	32.59	93.9	-0.52 - 0.01	31.64	91.1	-0.52 - 0.13-	-0.95
		مسطحات	2.11	6.0	0.02 - 0.3	3.07	8.8	-0.12 - 0.3	0.96
		المجموع	34.7	100		34.71	100		0.01
٤	-18	جافة	17.5	92.8	-0.52 - 0.01	16.93	89.8	-0.52 - 0.13-	-0.57
		مسطحات	1.35	7.1	0.02 - 0.3	1.92	10.1	-0.12 - 0.3	0.57
		المجموع	18.85	100		18.85	100		0
٥	-19	جافة	35.41	96.3	-0.52 - 0.01	34.86	94.8	-0.52 - 0.13-	-0.55
		مسطحات	1.34	3.6	0.02 - 0.3	1.88	5.1	-0.12 - 0.3	0.54
		المجموع	36.75	100		36.74	100		-0.01
٦	-20	جافة	6.25	90.4	-0.52 - 0.01	5.97	86.5	-0.52 - 0.13-	-0.28
		مسطحات	0.66	9.5	0.02 - 0.3	0.93	13.4	-0.12 - 0.3	0.27
		المجموع	6.91	100		6.9	100		-0.01
٧	شاهكدي -27	جافة	47.69	100	-0.52 - 0.01	47.6	99.7	-0.52 - 0.13-	-0.09
		مسطحات	0		0.02 - 0.3	0.1	0.2	-0.12 - 0.3	0.1
		المجموع	47.69	100		47.7	100		0.01
٨	-29	جافة	56.75	99.0	-0.52 - 0.01	53.9	94.0	-0.52 - 0.13-	-2.85
		مسطحات	0.56	0.9	0.02 - 0.3	3.4	5.9	-0.12 - 0.3	2.84
		المجموع	57.31	100		57.3	100		-0.01
٩	-30	جافة	51.46	99.7	-0.52 - 0.01	51.33	99.4	-0.52 - 0.13-	-0.13
		مسطحات	0.15	0.2	0.02 - 0.3	0.28	0.5	-0.12 - 0.3	0.13
		المجموع	51.61	100		51.61	100		0
١٠	-31	جافة	41.82	100	-0.52 - 0.01	41.78	99.8	-0.52 - 0.13-	-0.04
		مسطحات			0.02 - 0.3	0.05	0.1	-0.12 - 0.3	0.05
		المجموع	41.82	100		41.83	100		0.01
١١	-32	جافة	47.74	100	-0.52 - 0.01	47.68	99.8	-0.52 - 0.13-	-0.06
		مسطحات			0.02 - 0.3	0.06	0.1	-0.12 - 0.3	0.06
		المجموع	47.74	100		47.74	100		0
١٢	١٤-فان، فانه، فانه	جافة	43.16	98.9	-0.52 - 0.01	42.18	96.5	-0.52 - 0.13-	-0.98
		مسطحات	0.46	1.0	0.02 - 0.3	1.49	3.4	-0.12 - 0.3	1.03
		المجموع	43.62	100		43.67	100		0.05

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطين (٨-١) و (٩-١) وبرنامج (Arc Map 10.3).

مؤشر دليل اختلاف المناطق الحضرية (NDBI) (Normalized Difference Baid-up Index):

يعد مؤشر (NDBI) من احدى المعالجات الرقمية للتحسس الطيفي التي يمكن من خلالها أن نميز المناطق الحضرية أو المكتظة بالبناء، ذلك أنه يمثل نسبة الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة وهذا المؤشر يستخدم لتحليل واستنباط المناطق العمرانية وحسب المعادلة الاتية^(٧).

$$NDBI = \frac{Band(MIR) - Band(NIR)}{Band(MIR) + Band(NIR)}$$

يتم حساب هذا المؤشر في منطقة الدراسة وخلال المدة ما بين عامين (١٩٩٠-٢٠١٨) كما هو موضح في جدول (٥-١) والشكل (٥-١) والاعتماد على الخريطين (١٠-١) (١١-١)، يتبين لنا ان مساحة المناطق المسكونة في عام (١٩٩٠) بلغت (٢٠,٩٤) كم^٢ اي بنسبة (١٠٠) %، في حين بلغت عام (٢٠١٨) (٢٦,٠٦) كم^٢ اي بنسبة (١٠٠) % وبهذا تكون لدينا مساحة تغير بنتيجة موجبة بلغت (٥,١٢) كم^٢، تبين لدينا ان المساحة المتخصصة للسكن قد زادت بنسب قليلة في عام (٢٠١٨)، مما صاحب المنطقة زيادة في نمو السكان اضافة الى شهادته المنطقة من ظروف امنية ادت الى عدم التوسع بالنشاط العمراني فيها، عند مقارنة المساحة المسكونة اعلاه مع المتبقي من المساحة الغير مسكونة من مجموع مساحة منطقة الدراسة (٥٠٨,٣) كم^٢ هناك فرق كبير جدا بين المنطقة العمرانية وغير العمرانية.

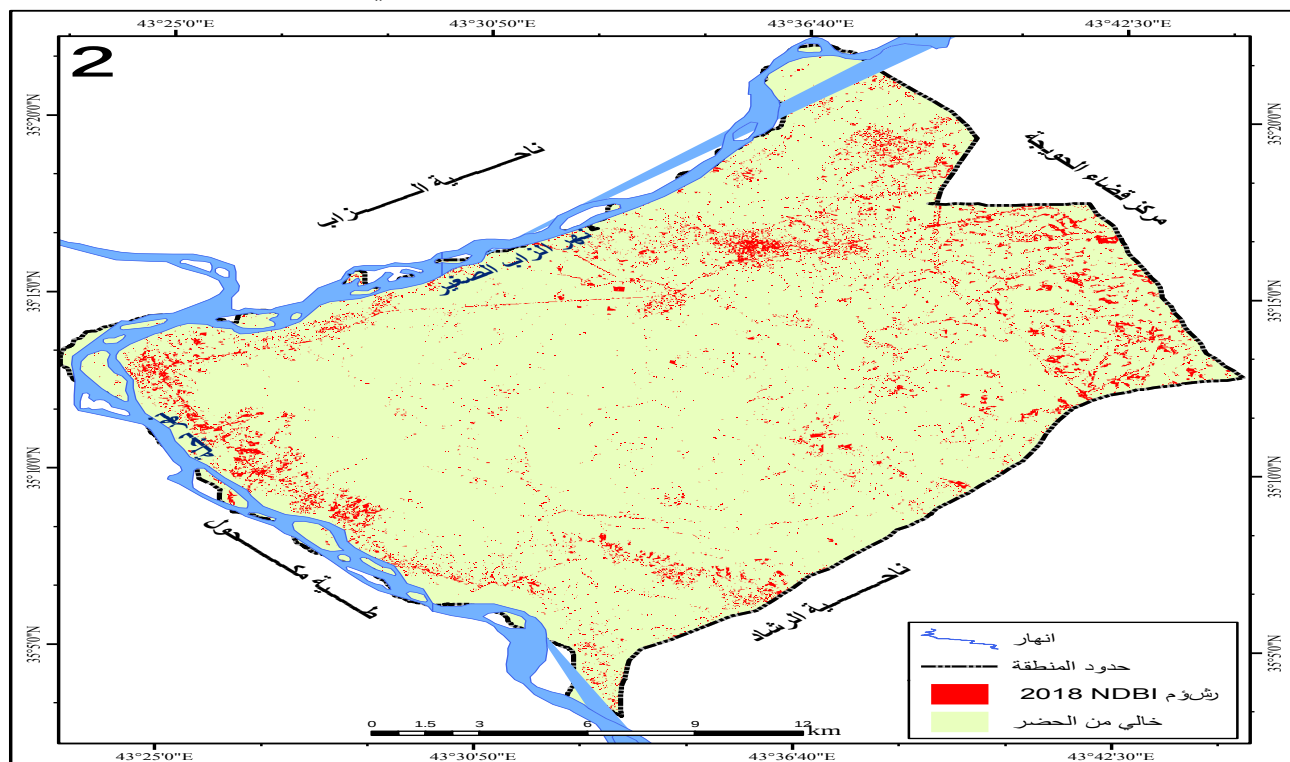
جدول (٥-١) مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل اختلاف المناطق المسكونة (NDBI) لمنطقة الدراسة للمدة (٢٠١٨-١٩٩٠)

ت	المقاطعات	المساحة/كم ^٢ لسنة ١٩٩٠	النسبة %	المساحة/كم ^٢ لسنة ٢٠١٨	النسبة %	مساحة (كم ^٢) التغير بين ٢٠١٨-١٩٩٠
1	١٥- جارشلو	4.11	19.7	4.24	16.2	0.13
2	١٦- غريب	2.53	12.1	2.05	7.9	-0.48
3	١٧- شجرة	1.84	8.8	2.83	10.9	0.99
4	١٨- ام الحوانج	1.06	5.1	2.10	8.1	1.04
5	١٩- تل الذهب	0.91	4.3	1.61	6.2	0.7
6	٢٠- جريج	0.39	1.9	0.39	1.5	0
7	٢٧- شاهكليدي	2.99	14.3	5.65	21.7	2.66
8	٢٩- تل الاحنف والجلبى	1.47	7	1.88	7.2	0.41
9	٣٠- تلؤل ذياب والكيصومة	0.67	3.1	0.79	3	0.12
10	٣١- وعرة السحل وغدير الغزال	0.40	1.9	1.38	5.3	0.98
11	٣٢- تلؤل عبيد والمشاركة	0.15	0.7	0.39	1.5	0.24
12	١٤- فاخرة وامام اسماعيل	4.42	21.1	2.76	10.5	-1.66
	المجموع	20.94	100	26.06	١٠٠	5.12

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطين (١١-٤) و (١٢-٤) وبرنامج (Arc Map 10.3)

الشكل (٥-١) مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل اختلاف المناطق المسكونة (NDBI) لمنطقة الدراسة للمدة (٢٠١٨-١٩٩٠)

خريطة (٤-١١) مؤشر دليل اختلاف المناطق المسكونة في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة ٢٠١٨، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦.

الاستنتاجات

١- توصلت الدراسة إلى أهمية استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وبعض الطرق التي يمكن الاعتماد عليها في تحليل التغيرات في الغطاء الأرضي، بحيث تعطينا الآثار البيئية الجغرافية بشكل دقيق، بتطبيق مؤشر تراجع الغطاء النباتي، والتصنيف الرقمي الموجه الذي يظهر الانتشار المكاني والمساحي لأصناف الغطاء الأرضي.

٢- اهتمت هذه الدراسة في مراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء النباتي للمدة ما بين (١٩٩٠-٢٠١٨) من خلال المرئيتين الفضائيتين (٢-١)(٣-١) ولسبعة أصناف (أراضي جرداء، حضرية، متضرسة، متملحة وجبسية، زراعية، مياه، نبات طبيعي) إذ تبين أن الأراضي المتملحة فقد بلغت مساحة نسبة التغير (٥,٦ كم^٢)، أما مساحة نسبة التغير بلغت (٩,٦ كم^٢)، أما مساحة نسبة المياه قد بلغت (٣ كم^٢)، أما الأراضي الزراعية بلغت مساحة نسبة التغير (٦,٢-٢ كم^٢)، إذ نلاحظ تراجعاً ملحوظاً بمساحات الغطاء النباتي وقد بلغت مساحة نسبة التغير (٩,٩-٢ كم^٢)، نتيجة القطع الجائر والظروف الامنية الاخيرة.

٣- بينت الدراسة أن أكثر التغيرات التي طرأت على انماط الغطاء الأرضي خلال فترتي الدراسة من حيث المساحة والتوزيع المكاني نتيجة الظروف الطبيعية والبشرية.

٤- وجود تدهور في ترب منطقة الدراسة من خلال قلة العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات وتدنّي نسبة المواد العضوية، وارتفاع نسبة الاملاح في الأراضي بشكل مفرط وعدم تمكن الفلاحين من القضاء عليه مما أدى إلى ازدياد الامر صعوبة وانعكست هذه المشكلة على الانتاج الزراعي.

- ١- ضرورة الاعتماد على معطيات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجغرافية في المجالات المختلفة وخاصة التغيرات في انماط الغطاء الارضي واستعمالاتها، وذلك لكون هذه التقنيات ذات تنوحي الدقة، وتقليل الكلفة والجهد، وتعطي نتائج سريعة ودقيقة.
- ٢- الاهتمام بالغطاء النباتي الطبيعي والمحافظة على عدم تعرضه الى الرعي الجائر، وذلك من خلال القيام بمسح كامل للطاقة او القدرة الاستيعابية لحمولة المراعي الطبيعية، وتحديد اعداد المناسبة من الحيوانات لكل مرعى، مما يتيح ذلك استخداماً عقلانياً للمراعي فضلاً عن انشاء المسيجات لحماية المراعي لكي لا تتعرض الى الرعي بشكل مستمر.
- ٣- العمل على تشجيع الفلاحين لاستصلاح واستثمار الاراضي المتملحة والمتروكة من خلال الطرق الزراعية والاساليب الحديثة بعد توفر الدعم اللازم لهم من اجل زيادة انتاج بعد زيادة مساحات الاراضي الزراعية.
- ٤- على موظفي الدولة المختصين القيام بزيارات من اجل الاهتمام بالفلاحين وتوعيتهم الذين ما يزالون لا يدركون مدى خطورة التصحر على حساب الاراضي الزراعية وارشادهم الى كيفية استخدام الاساليب العلمية في الزراعة والحد من الاساليب الخاطئة وتوعيتهم بأهمية استخدام وسائل الري الحديثة للحد من عملية الافراط في الري التي تحافظ على كمية المياه التي يحتاجها النبات وتقليل من الهدر، والمحافظة على التربة وتقليل التملح والتغدق.
- ٥- بناء مركز لمكافحة التصحر في منطقة الدراسة وتزويده بالأجهزة اللازمة لمراقبة مظاهر التصحر والاستفادة من المؤتمرات العلمية التي تهتم بمشكلة التصحر والبحوث التي تم طرحها في الندوات من اجل الوصول الى الحلول المناسبة لتلك المشكلة.

Sources

- 1- Ehab Abdel Hamid Hindawi Abdal Salam, The Use of Remote Sensing and Geographic Information Systems in the Study of Sustainable Development of Agricultural Lands in Kafr El-Sheikh Governorate Unpublished Master Thesis, National Planning , Cairo, 2018,Pg 290.
- 2- Iyad Abdullah Khalaf Al-Difference Manual and some Plant indicators to monitor desertification and sand dunes in Baiji , Iraq, Tikrit Magazine for Pure Issues, Issue1, volume20, 2015, p113.
- 3- Jamil Taresh Al-Ali Study the desertification phenomenon using remote sensing techniques in Al-Muthanna Governorate Unpublished doctoral dissertation Faculty of Agriclture University of Mosul in 2008,p43.
- 4- Mustafa Helw Ali, Tariq Jumah Ali al-Mawla Classification of land cover and land use in Maysat Governorate by adopting remote sensing data and by a hybrid classification method Ajab locality Al-Bathra UniversityIssue125,years2018,pg525.
- 5- Alaa Ghadhban Khalaf, Ghadah Hasan Mohammed and Ammar Abd Jaseem, Monitoring Change of Marshes In South of Iraq by Using Image Processing Techniques for Landsat Images Through Period From 1990 to 2015, Journal of Engineering and Technology, Volume 34, Number 9,2016,P 267.
- 6- Dhinwa. P .S, Pathan, S. K., 1992. Land use changinganalysis of 13 Bharatpur District using GIS, Journalof Indian Society of Remote Sensing, Vol 20 .No4, p p 238-248
- 7- Priyakant Sinha, Niva Kiran Verma and Eskindir Ayele, Urban Built-up Area Extraction and Change Detection of Adama Municipal Area using Time-Series Landsat Images, International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS, Volume 5, Issue 8, 2016,p.p1890.