

**مراقبة تغيرات الغطاءين النباتي والمائي في ناحية دجلة
باستخدام المؤشرات الطيفية**

Monitoring of vegetation and water covers changes in
the Dajla area using spectral indicators.

م.د. حسين علي خلف

lect. Dr. Hussein Ali Khalaf

المديرية العامة لتربية صلاح الدين

General Directorate of Education Salah al-Din

E-mail: hussienali1sh@gmail.com

الكلمات المفتاحية: التدهور البيئي، الغطاء النباتي، غطاء مائي، نظم المعلومات،
الجغرافية، مؤشرات طيفية.

Keywords: environmental degradation, Vegetation, Water cover,
Geographic Information Systems, Spectral indicators.



المخلص

يهدف البحث الى مراقبة التغيرات في الغطاء النباتي والمائي في ناحية دجلة باستخدام GIS&RS، لكشف ومراقبة التغيرات في الغطاءين من عام ١٩٩٠م الى ٢٠١٨م، لذا فان البحث يعمل على كشف التغير الحاصل بين سنوات الدراسة من خلال تطبيق معادلة (NDVI)، وتم تقسيمها الى اربع فئات واستخراج مساحة كل فئة من خلال برنامج ArcMap10.3، ونلاحظ هنالك فرق بين سنوات الدراسة وقد سجلت مساحة الفئة الاولى عام ١٩٩٠م خالية النبات (١٣٠٧.٦٥) كم^٢، وفئة كثافة النبات (١٨.٧) كم^٢، أما في عام ٢٠١٨م سجلت مساحة الفئة الاولى خالية النبات (١٦٣٤.٩٤) كم^٢، وفئة كثيفة النبات شغلت مساحة قدرها، (٢٢.٩٤) كم^٢، وتطبيق معادلة (NDWI)، للغطاء المائي لسنوات الدراسة، وتم استنتاج الفارق بين سنوات الدراسة.

Abstract

The research aims to monitor the changes in vegetation and water cover in the Dajla area using & GIS (RS), applying the equations for the spectral indicators of vegetation and water cover, to detect and monitor the two covers from 1990 to 2018, so the research works to detect and change between years of study through the application of (NDVI) equation, and it was divided into four categories and the area of each category was extracted through the Arc Map10.3 program, and there is a difference between the years of study.) km², while in 2018, the area of the first category was recorded free of intentions (1634.94) km², and the densely planted category occupied an area of (22.94) km², and the application of the (NDWI) equation for the German cover for the study years of the selected visuals 1990 AD, 2001 AD, 2010, 2018, on the satellite data (8 Landsat oLI), which were divided into three categories, and by automated procedures through the GIS program, within the tool map Algebra and Raster Calculator, and a difference was drawn between the years of study in terms of areas and percentages.

المحور الاول:

الاطار النظري للبحث

١ - مقدمة:

يعد مراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الارضي من الامور المهمة التي لا بد من مراقبتها لمعرفة مدى التغير الحاصل عليها بين فترة واخرى، وكشف التغير من خلال تطبيق تقنية الاستشعار عن بعد إذ تزود الباحثين بمعلومات عن التوزيع المكاني للمظاهر فضلا عن المعلومات الكمية والنوعية للمعالم المتغيرة، ويتم الكشف عن التغيرات التي طرأت على الغطاءين النباتي والمائي من خلال اختلاف قيم الانعكاس الرقمية للمظاهر المسجلة.

تمتاز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، انها جاءت لتحليل التغيرات التي طرأت على أنماط الغطاءين النباتي والمائي خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠١٨ م) وتحليل أثر العوامل الطبيعية والبشرية المسؤولة عن حدوث التغيرات في انماط الغطاءين واستعمالته باستخدام مؤشرات التدهور البيئي (دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI)، ومؤشر دليل اختلاف المياه (NDWI)، لكلا فترتي الدراسة، وتحديد أثرها في تدهور انماط الغطاءين وإنتاج خريطة رقمية للأراضي المتدهورة بيئياً ولا سيما الاراضي الزراعية.

٢ - مشكلة الدراسة:

جاءت هذه الدراسة للإجابة عن التساؤلات الآتية:

- ١- هل شهدت منطقة لدراسة تغيرات في انماط الغطاءين خلال فترة الدراسة ١٩٩٠-٢٠١٨م.
- ٢- هل أصبح الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لها دور في استخراج نتائج عن الكشف في تغيير الغطاءين النباتي والمائي وإنتاج خرائط رقمية مدركة.
- ٣- ما مدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية في تغيير الغطاءين النباتي والمائي في منطقة الدراسة.

٣ - فرضية الدراسة:

- ١- لقد شهدت منطقة الدراسة تغيير في الغطاءين النباتي والمائي خلال فترة الدراسة.
- ٢- أصبح الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لها دور كبير في مراقبة التغير الحاصل في الدراسة من خلال المرئيات الفضائية والمؤشرات الطيفية واستخراج نسب التغير من خلال تطبيق الادلة (NDVI)، (NDWI).
- ٣- ان للعوامل الجغرافية ولا سيما الطبيعية منها أثر في تغيير الغطاءين النباتي والمائي في منطقة الدراسة.



أهداف الدراسة:

- 1- استخدام بعض الأدلة الطيفية لدراسة تغيير الحاصل للغطاءين النباتي والمائي في منطقة الدراسة وتحديد الدليل الطيفي الأكثر كفاءة.
- 2- الكشف عن التغيرات التي طرأت على منطقة الدراسة من خلال استخدام الاستشعار عن بعد.
- 3- العمل على توجيه الجهات ذات العلاقة للحد من ظاهرة تدهور الاراضي ولا سيما الاراضي الزراعية.

٥ - منهجية الدراسة:

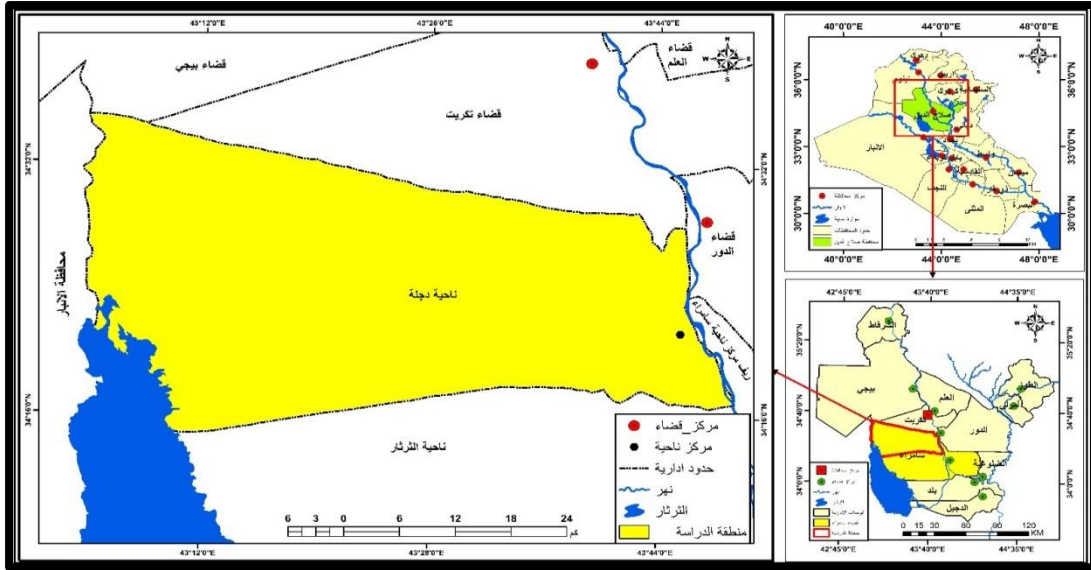
تم اعتماد المنهج التحليلي والمنهج الاستقرائي في دراسة تغير الغطاءين النباتي والمائي فضلا عن استخدام الطرائق لكمية باستعمال وسائل التقنيات لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) ويتم استنباط الغطاءين أنماط استخدامه والتعرف على المعادلات الرياضية لقياس نسبة الغطاءين في منطقة الدراسة باستخدام المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Land sat 5 Mss) لسنوات (١٩٩٠م و ٢٠٠١م و ٢٠١٠م) والمرئية الفضائية (Land sat 8 oli) لسنة (٢٠١٨م) واجراء المقارنة عليها بعد الاستعانة ببرنامج (Arc Map10.3) وفق المعادلات الخاصة بالمؤشرات المستخدمة بالدراسة وسيتم توضيحها لاحقا.

٦ - موقع منطقة الدراسة:

تشغل منطقة الدراسة الجزء الشمالي الغربي من قضاء سامراء، في محافظة صلاح الدين إحدى محافظات العراق الوسطى، يحدها مجرى نهر دجلة من جهة الشرق وبحيرة الثرثار ومحافظة الانبار من الغرب، ومن الشمال الحدود الإدارية لقضاء تكريت، ومن الجنوب ناحية الثرثار، ضمن الحدود الإدارية لقضاء سامراء الخريطة (١). اما من الناحية الفلكية، فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٠٠ ، ١٦ ، ٣٤ و ٠٠ ، ٣٢ ، ٣٤) شمالاً، وخطي الطول (٠٠ ، ١٢ ، ٤٣ و ٠٠ ، ٤٤ ، ٤٣) شرقاً.

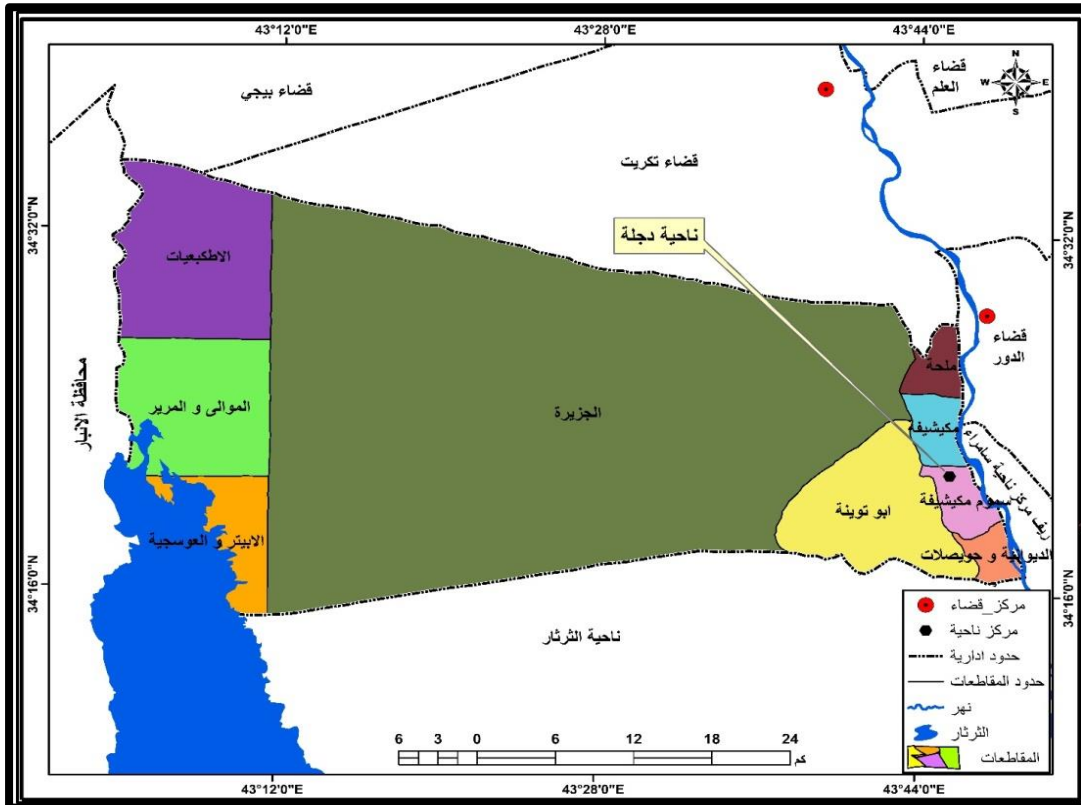
ومنطقة الدراسة ذات امتداد مكاني تبلغ مساحته (1793.3) كم^٢ يتمثل بتسع مقاطعات كأصغر وحدة مساحية هي (١٢مكيشيفة، ١٣ ملحّة، ٨ سموم، ٧ حوصلات، ٢٨ تويّنة، ٩ جزيرة، ٤٣ كيبيات، ٤٤ موالى، ٤٥ ابتر) لاحظ الخريطة رقم (٢).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق وصلاح الدين الإدارية، بغداد، ٢٠١٩م، وبرنامج ARC GIS V10.3.

خريطة (٢) المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة صلاح الدين الإدارية، بغداد، ٢٠١٩م، شعبة زراعة قضاء سامراء - ناحية دجلة، التخطيط والمتابعة، فهرست المقاطعات الزراعية وشهرتها، صلاح الدين، ٢٠٢٠م وبرنامج ARC GIS V10.3.



المحور الثاني

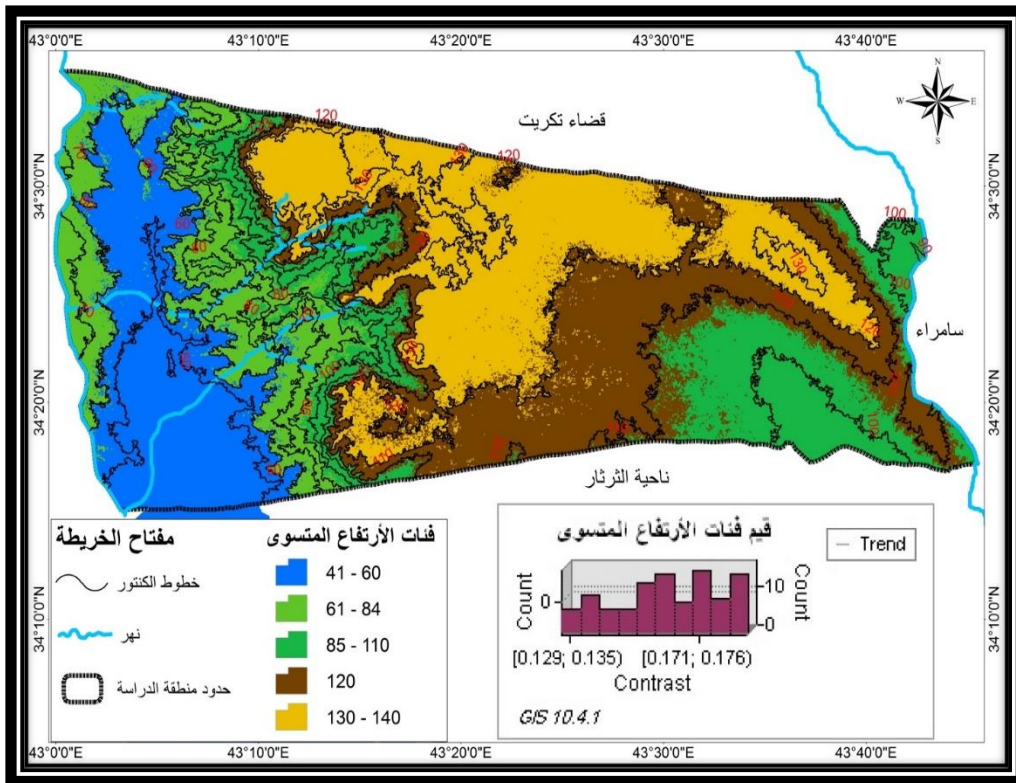
العوامل الجغرافية المؤثرة على الغطاءين النباتي والمائي في منطقة الدراسة

تعد العوامل الطبيعية إحدى المقومات الجغرافية التي تقوم عليها أي تنمية اقتصادية، إن دراسة المقومات الطبيعية لأية منطقة تؤثر في العملية الزراعية بشكل كبير، إذ تعمل مجتمعة على تحديد معالم النشاط الزراعي والغطاء النباتي والمائي، ومن الصعوبة إيجاد عامل واحد يتحكم في أية مرحلة من مراحل تدهور الغطاء النباتي واختلاف مؤشر الغطاء المائي، لكن ربما هناك عامل يتفوق على عامل آخر من حيث الأهمية والتأثير.

١- السطح والتكوينات الجيولوجية:

يعد عامل السطح من العوامل المهمة التي تؤثر في الغطاءين النباتي والمائي، إذ إن طبيعة سطح أي إقليم يعد عاملاً أساسياً يرتبط ارتباطاً مباشراً في التأثير على الغطاءين، كذلك يعد من أبرز الخصائص الطبيعية المؤثرة في تباين وتوزيع كثافة الغطاء النباتي إذ له أثر بالغ الأهمية في تباين النبات ويؤثر في الغطاءين، تقع منطقة الدراسة غرب نهر دجل الذي يحدها من الشمال إلى الجنوب من جهة الشرق وتبلغ مساحته (٤٢١٣.٩٤٧٥ كم^٢) (٣). إن خط الكنتور (٥٠ م) يمر من أقصى جهاته الجنوبية وبينما نجد أن خط الكنتور (١٣٠ م) يمتد من الشرق الناحية حتى وسطها، ويمر خط الكنتور (٧٠ م) من غرب الناحية. ينظر خريطة (٣). أما بالنسبة للتكوينات الجيولوجية فإن من خلال دراسة التركيب الجيولوجي يمكن التعرف على نوع الصخور، والعصور التي تكونت فيها، وأهميتها الاقتصادية، فضلاً عن تأثيرها في تكوين التربة ومن ثم تكمن أهمية تأثير التركيب الجيولوجي فيها على الغطاء النباتي والمائي^(١). وتغطي منطقة الدراسة عدد من الترسبات التي تكونت عبر عصور جيولوجية مختلفة، والتي اختلفت في ترسباتها وسمكها الذي يتراوح بين بضعة مليمترات ومئات الامتار^(٢). ومن أهم التكوينات الجيولوجية السائدة في منطقة الدراسة حسب المساحة التي تشغلها (فترسبات الجبكرية) تحتل المرتبة الأولى بمساحة بلغت (1175.8)، ونسبة بلغت (٦٥.٦٪)، تكوين (إنجانه) يحتل المرتبة الثانية ويشغل مساحة قدرها (250.6) كم^٢، ونسبة بلغت (١٤٪)، من المجموع الإجمالي لمنطقة الدراسة، ومن ثم تأتي (رواسب المنخفضات) بالمرتبة الثالثة وتشغل مساحة قدرها من منطقة الدراسة (٢٤٠.٥) كم^٢، ونسبة بلغت (١٣.٤٪)، وأقل مساحة بلغت (لرواسب السهل الفيضي) تمثل (٧٪) من المجموع الإجمالي لمنطقة الدراسة، ينظر الجدول (١) والخريطة (٤).

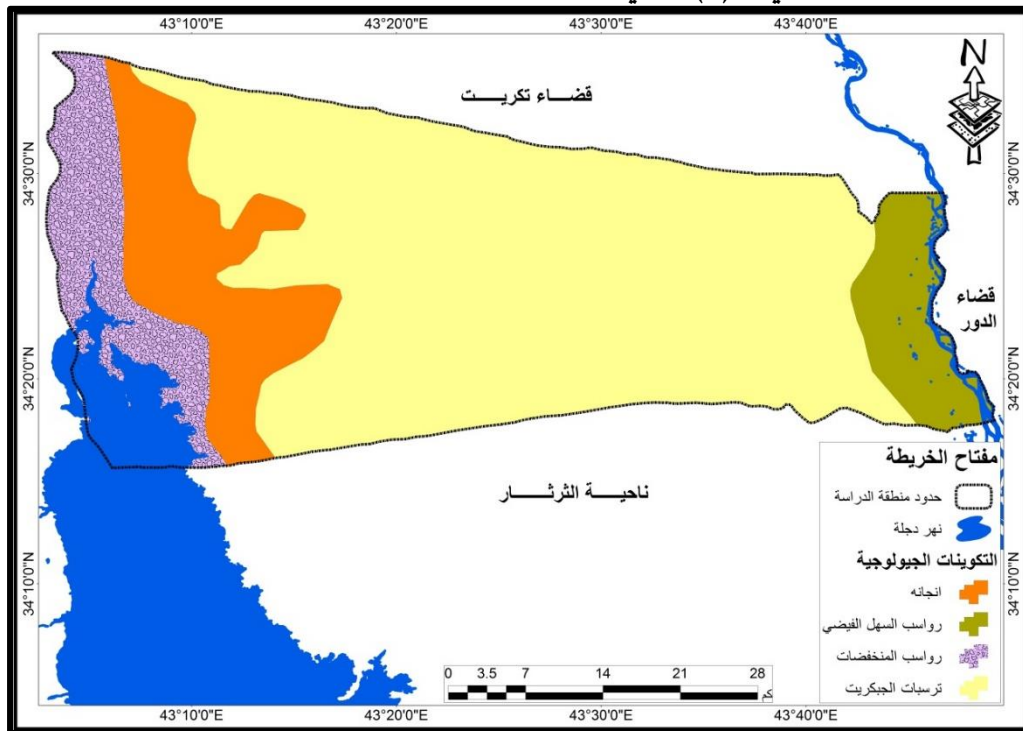
خريطة (٣) المظاهر التضاريسية لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على، نموذج الارتفاع الرقمي (dem) لمنطقة الدراسة لعام ٢٠١٩م، وبرنامج

.Arc Map10.3

خريطة (٤) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على، خريطة العراق الجيولوجية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠ لسنة (٢٠٠٠)،

الطبعة الثالثة، وبرنامج Arc Map10.3.



جدول (١) المساحات والنسبة المئوية للتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

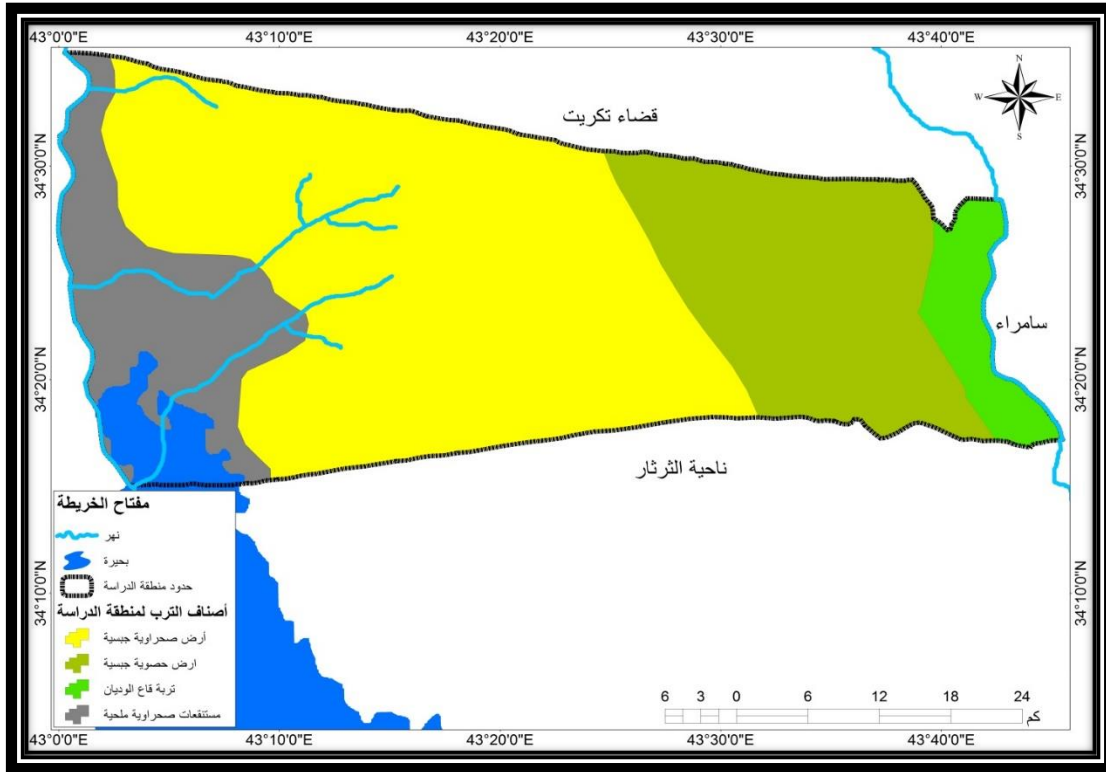
ت	التكوينات الجيولوجية	المساحة كم ^٢	النسبة المئوية %
1	ترسبات الجبريت	1175.8	65.6%
2	رواسب السهل الفيضي	126.3	7.0%
3	رواسب المنخفضات	240.5	13.4%
4	تكوين انجانه	250.6	14.0%
	المجموع	1793.3	100%

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً، على خريطة (٤).

٢- التربة:

تعرف التربة على انها الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية على ارتفاع يتراوح ما بين بضع سنتيمترات إلى عدة أمتار، وتكون على شكل مزيج أو خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والهواء والماء^(٣)، وان دراسة نوع الترب وخصائصها يتيح معرفة مدى تحملها للضغط الناجم عن حركة وسائط النقل ومدى قدرتها على تحمل المياه الساقطة عليها وما يترتب عليه من تآكل الطبقات السطحية ومن ثم اضعاف قوة مقاومتها^(٤)، وانعكاس ذلك على الغطاء النباتي والمحتوى الرطوبي. ومن ا أنواع الترب السائدة في منطقة الدراسة ينظر الجدول (٢) والخريطة (٥) وأكثرها مساحة هي التي تشغلها (الأراضي الصحراوية الجبسية) اذ تحتل المرتبة الأولى بمساحة بلغت (969.48) كم^٢، وبنسبة بلغت (٥٥.٣٤%)، تعاني هذه التربة من ارتفاع نسبة الملوحة وبسبب هذه المحددات تتعدم فيها زراعة أشجار الفاكهة والبساتين، وتسود فيها زراعة الحبوب والخضراوات بسبب قابلية هذه المحاصيل على النمو في مثل هذا النوع من التربة، والترب (الحصوية الجبسية) تحتل المرتبة الثانية وتشغل مساحة قدرها (٣٩٢.٩) كم^٢، وبنسبة بلغت (٢٢.٤٣%)، من المجموع الاجمالي لمساحة منطقة الدراسة، ومن ثم تأتي (ترب المستنقعات الصحراوية المحلية) بالمرتبة الثالثة وتشغل مساحة قدرها (٣٠١.٠٣) كم^٢ من منطقة الدراسة وبنسبة بلغت (١٧.١٩%). واقل مساحة بلغت لترب (قاع الوديان) بمساحة (٨٨.٢٥) كم^٢ تمثل نسبة (٥.٠٤%) من المجموع الاجمالي لمنطقة الدراسة وهذا الصنف من الأراضي افضل انواع الترب لزراعة الفاكه والبساتين وباقي المحاصيل، الجدول (٢) والخريطة (٥).

خريطة (٥) أصناف تربة منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث، اعتماداً على، فليح حسن هادي الطائي، خريطة التربة في العراق، مطبعة الهيئة العامة للمساحة، بغداد، ١٩٩٠، باستخدام (ARC MAP10.3).

جدول (٢) المساحات والنسبة المئوية للتربة في منطقة الدراسة

التسلسل	رمز الصنف	أصناف التربة	مساحة كم ^٢	النسبة المئوية
1	25	أرض صحراوية جبسية	969.4	55.34
2	26	تربة قاع الوديان	88.25	5.04
3	1	تربة حصوية جبسية	392.9	22.43
4	22	مستنقعات صحراوية ملحية	301.03	17.19
		المجموع	1751.58	100%

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على خريطة (٥).

٣ - المناخ:

يشمل المناخ من خلال عناصره أحد أهم العوامل المؤثرة في مختلف جوانب الحياة، تؤثر عناصر المناخ بشكل مباشر في الخصائص الهيدرولوجية من حيث التغذية المائية وكذلك كمية الصرف المائي لمجري الأودية في منطقة الدراسة، لذلك فقد تمت دراسة المناخ اعتماداً على البيانات المتوفرة عن محطتي (تكريت وسامراء) لكون منطقة الدراسة تتوسط المحطتين للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٠م) تم الاعتماد على معادلة ثورنثويت^(١)، (اقل من ١٦) جافة، شبه الجافة ١٦_٣٢، وشبه الرطبة ٣٢_٦٣، والرطوبة ٦٤_١٢٧، والرطوبة جداً أكثر من ١٢٨) في



تحديد خصائص الجفاف للمناخ في منطقة الدراسة، إذ تبين من خلال تطبيق المعادلة إن منطقة البحث ذات خصائص مناخية شبه جافة لأن ناتج المعادلة هو (١٩.٦) وهي أكثر من (١٦) حسب تصنيف ثورنثويت. إذ يتصف مناخ منطقة الدراسة بكونه حاراً وجافاً تنخفض فيه معدلات الرطوبة وترتفع معدلات التبخر عن المعدل السنوي للأمطار، أما إذا سجل معدل ساعات السطوع الشمسي (٨.٣) ساعة/يوم، إذ بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (29.8م°)، إما درجة الحرارة الصغرى سجلت (١٦.٥م°)، أما المجموع السنوي للأمطار (١٧١.٥) ملم، وقد سجلت الرطوبة النسبية (٤٩%)، وما بعد سجل معدل التبخر السنوي (٣٠٨٥.٦) ملم، وأخيراً سجل معدل سرعة الرياح (٢.٥٧م/ثا)، الجدول (٣) والشكل (١) تم الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأحوال الجوية للمحطة ضمن منطقة الدراسة وهي (سامراء) لمعرفة التذبذب في عناصر المناخ وظواهره وتأثير تلك العناصر في الجريان السطحي لشبكة الأودية وفيما يلي عرض المناخ ضمن منطقة الدراسة والتي لها تأثير مباشر وغير مباشر على الجريان السطحي.

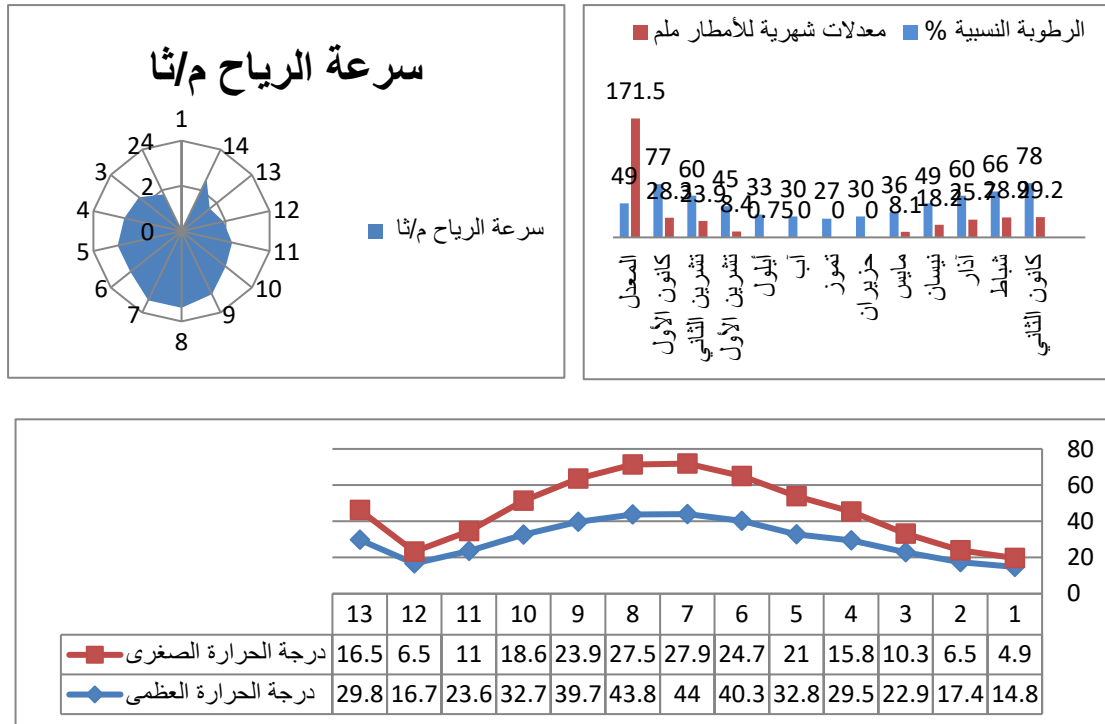
جدول (٣) العناصر المناخية وعلاقتها بالغطاء النباتي بحسب الأشهر في ناحية دجلة للمدة من (١٩٩٠-٢٠١٨م)

اشهر السنة	ساعات السطوع الفعلي ساعة/ يوم	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدلات شهرية للأمطار/ ملم	الرطوبة النسبية %	التبخر (ملم)	سرعة الرياح م/ثا
كانون الثاني	5.4	١٤,٨	٤,٩	29.2	78	70.7	1.8
شباط	6.6	١٧,٤	٦,٥	28.9	66	96.9	2.4
آذار	7.2	٢٢,٩	١٠,٣	25.7	60	155.4	2.6
نيسان	7.8	٢٩,٥	١٥,٨	18.2	49	231.8	2.9
مايس	9.8	٣٢,٨	٢١	8.1	36	341.1	2.9
حزيران	10.8	٤٠,٣	٢٤,٧	0	30	426.5	3.4
تموز	11.5	٤٤	٢٧,٩	0	27	486.2	3.4
أب	11.1	٤٣,٨	٢٧,٥	0	30	464.2	3.1
أيلول	9.7	٣٩,٧	٢٣,٩	0.75	33	337.8	2.5
تشرين الأول	8.1	٣٢,٧	١٨,٦	8.4	45	256.7	2.3
تشرين الثاني	6.5	٢٣,٦	١١	23.9	60	140.3	1.9
كانون الأول	5.1	١٦,٧	٦,٥	28.3	77	78	1.6
المعدل	8.3	٢٩,٨	١٦,٥	171.5	49	3085.6	2.57

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، محطة سامراء، بغداد، ٢٠٢٠،

(بيانات غير منشورة).

شكل (١) عناصر المناخ حسب محطة منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٠م



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٣).

المحور الثالث:

مراقبة التغيرات المكانية للغطاء النباتي (NDVI) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠م - ٢٠٠١م - ٢٠١٠م - ٢٠١٨م)

مؤشر دليل الغطاء النباتي: (NDVI):

شهد نصف القرن الماضي تطور واستخدام مختلف أجهزة الاستشعار عن بعد واستخدام العديد من المؤشرات ومنها مؤشر الغطاء النباتي ويعود الأساس في تطوير هذا المؤشر إلى بعض النطاقات الطيفية في استشعار عن بعد يمكن ان تكشف عن معلومات عن الغطاء النباتي، ومنها، حالة الغطاء النباتي، هيكل الغطاء النباتي، كثافة الأوراق وتوزيعها، حالة الغطاء النباتي، محتوى الماء في الأوراق، قدرته على التمثيل الضوئي، نقص المعادن وتلك النطاقات الطيفية حساسة لعامل أو أكثر من تلك العوامل المذكورة^(٥)، لذلك تم استخدام (NDVI) لرسم خريطة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة لأنه يمثل دليل الاخضرار، ولأجل التعرف على الغطاء النباتي وأهم التغيرات التي حدثت عليه تم الاستعانة بالمرئية الفضائية (Land sat 5 Mss) لسنوات (١٩٩٠م و ٢٠٠١م و ٢٠١٠م) والمرئية الفضائية (Land sat 8 oli) لسنة (٢٠١٨م) وإجراء المقارنة عليها بعد الاستعانة ببرنامج (Arc Map10.3) وفق المعادلة الآتية:-



$$\dots \text{Land sat 5 Mss} \quad (1) NDVI = \frac{(B 4 - B 3)}{(B 4 + B 3)}$$

$$\dots \text{Land sat 8 Oli} \quad (2) NDVI = \frac{(B 5 - B 4)}{(B 5 + B 4)}$$

إذ أن :-

NDVI = مؤشر دليل الاخضرار .

Band 5 = الجزء الخاص بالطيف الأحمر .

Band 4 = الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تجت الحمراء .

إذ ان قيم مؤشر (NDVI) تتراوح ما بين (+1، -1) كل ما كان الناتج مرتفع وقريب من (+1) يدل ذلك على موجود غطاء نباتي كثيف، وعلى عكسه من اقتراب الناتج من (-1) يدل على عدم وجود غطاء نباتي، وكما موضح في جدول رقم (٤) والخريطة رقم (٦) وعند تطبيق الجدول المؤشر على منطقة الدراسة، ومن خلال الجدول رقم (٤) يتضح لنا أن هناك تباين في مساحات الغطاء النباتي وكثافته للمدة (١٩٩٠م) في منطقة الدراسة، إذ تم تقسيم الغطاء النباتي فيها إلى اربع اصناف هي (خالية من النبات، قليلة النبات، متوسطة النبات، كثيفة النبات)، فقد بلغت مساحة الصنف الاول خالية من النبات عام (١٩٩٠م) (١٣٠٧.٦٥) كم^٢، أي بنسبة (٧٣.٢٦)%، والتي تتراوح قيمها بين (-٠,٧١ - ٠,٥٠)، بينما بلغت مساحته الفئة الثانية قليلة النبات (٢٨١.٤) كم^٢، وبنسبة بلغت (١٥.٧٧)%، إما الفئة الثالثة متوسطة النبات بلغت (١٧٧.٠٩) كم^٢، وبنسبة بلغت (٩.٩٢)%، والتي تشمل على الاراضي الزراعية، وفي الفئة الرابعة، كثيفة النبات بلغت مساحة (١٨.٧) كم^٢، وبنسبة بلغت (١.٠٥)%، وتتمثل بالنباتات الكثيفة المزروعة المتمثلة بالأراضي الزراعية التي تعتمد على الري، والاشجار القريبة من ضفاف النهر والبحيرة، اما في عام (٢٠٠١م)، ومن خلال ملاحظة جدول (٥) وخريطة (٧) إذ بلغت مساحة الفئة الاولى (١٥٦٦.٦٩) كم^٢، وبنسبة بلغت (٨٧.٧٨)%، والتي تغطي اغلب منطقة الدراسة، أما في الفئة الثانية قد بلغت مساحة قدرها (١١٣.٣٥) كم^٢، وبنسبة بلغت (٦.٣٥)%، وتأتي بعدها الفئة الثالثة قدرها (٦٢.١٣) كم^٢، وبنسبة بلغت (٣.٤٨)%، وشغلت الفئة كثيفة النبات مساحة بلغت (٤٢.٦٧) كم^٢، وبنسبة بلغت (٢.٣٩)%، والتي جاءت بالمرتبة الاخيرة، أما في عام (٢٠١٠م)، وقد تباينت المساحات عن السنوات السابقة، وقد بلغت مساحة الفئة الاولى الخالية من النبات (١٥٣١.٢٢) كم^٢، وبنسبة بلغت قدرها (٨٥.٧٨)%، وشغلت الفئة الثانية

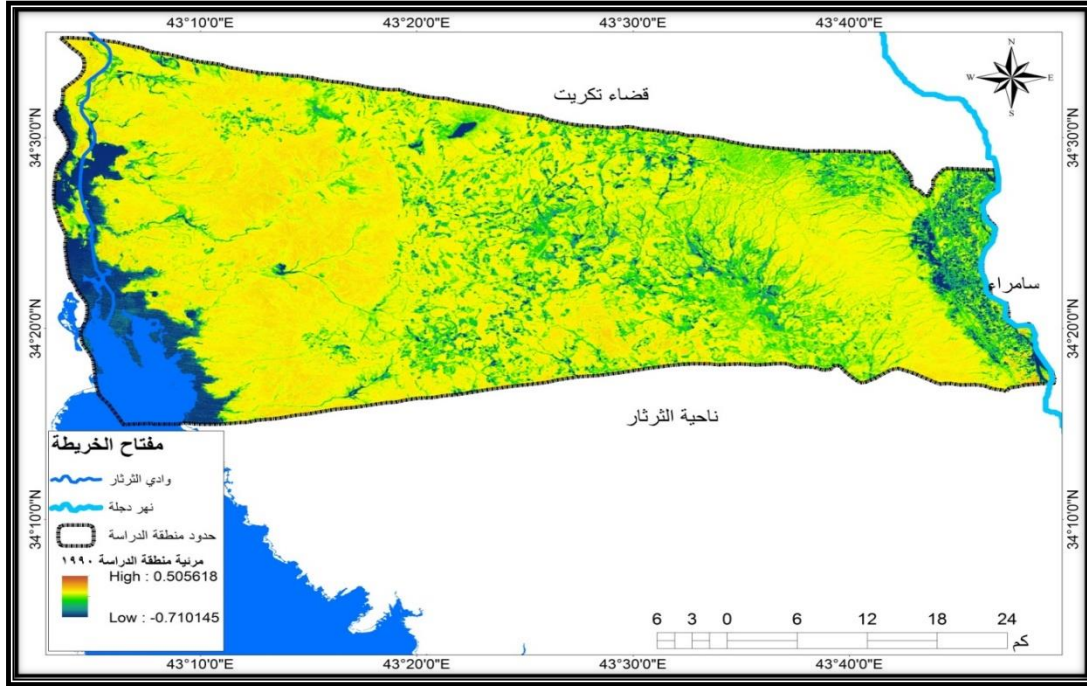
مساحة قدرها (١٢٣.٦٦) كم^٢، وبلغت نسبتها (٦.٩٣٪)، وشغلت الفئة متوسطة النبات مساحة قدرها (٩٧.٩٧) كم^٢، وبنسبة (٥.٤٩٪)، أما الفئة الاخيرة كثيفة النبات شغلت مساحة (٣٢.٠١) كم^٢، وبنسبة (١.٨٪) كما في جدول (٦) وخريطة (٨)، وفي عام (٢٠١٨م)، من خلال ملاحظة جدول (٤) وخريطة (٦)، اوجد اختلاف كبير في الغطاء النباتي مقارنةً بعام (١٩٩٠م)، شغلت الفئة الاولى خالية من النبات مساحة (١٦٣٤.٩٤) كم^٢، وبنسبة بلغت (٩١.٦٪)، أما الفئة الثانية شغلت مساحة قدرها (٦٣.٨٨) كم^٢، وبنسبة (٣.٥٨٪)، أما الفئة الثالثة متوسطة النبات شغلت (٦٣.١٦) كم^٢، وبنسبة (٣.٥٦٪)، والفئة كثيفة النبات شغلت مساحة اقل من باقي الفئات (٢٢.٩٤) كم^٢، وبنسبة (١.٢٦٪)، جدول (٧) وخريطة (٩) ونستنتج مما سبق ان منطقة الدراسة تعرضت في السنوات الأخيرة إلى موجات من الجفاف من حيث قلة سقوط الأمطار وارتفاع في درجات الحرارة والتي أدت إلى اضمحلال النبات الطبيعي وتراجع مساحاته مؤدياً ذلك إلى تعرض التربة لأشعة الشمس المباشرة مما انعكس على جفاف التربة ومن ثم تعرية الطبقة الغنية من التربة، والتي بدورها تؤثر على خصائص التربة، ومن ثم تأثيرها على الغطاء النباتي بشكل سلبي، فضلاً عن سوء ادارة الانسان من حيث عمليات الاحتطاب والرعي الجائر والتوسع في الزراعة على حساب تلك الاراضي لهذا تعد هذه الظاهرة مؤشراً للتصحّر لذلك بات من الضروري مراقبتها.

جدول (٤) نسبة ومساحة دليل الفرق الطبيعي للنبات (NDVI) في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٠م

ت	الفئات	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	خالية من النبات	١٣٠٧.٦٥	٧٣.٢٦
٢	قليلة النبات	٢٨١.٤	١٥.٧٧
٣	متوسطة النبات	١٧٧.٠٩	٩.٩٢
٤	كثيفة النبات	١٨.٧	١.٠٥
	المجموع	١٧٨٤.٨٣	١٠٠٪

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat5)، بتاريخ: (١٩٩٠/٣/٢٠) والخريطة (٦)، ومخرجات برنامج (Arc Map ١٠.٣).

خريطة (٦) الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة لعام ١٩٩٠م



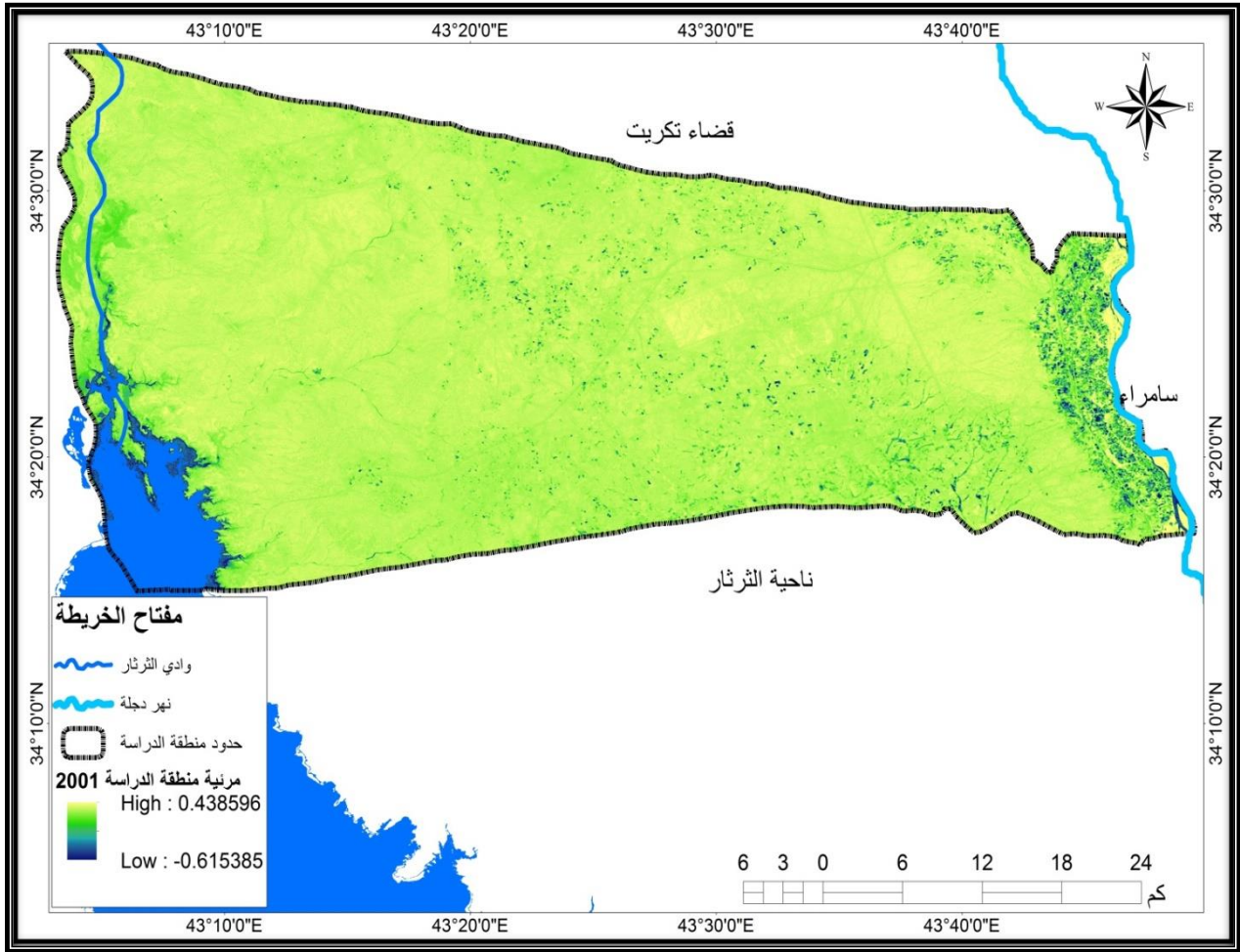
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الخريطة الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (١٩٩٠/٣/٢٠). ومخرجات برنامج (Arc Map10.3)،

جدول (٥) نسبة ومساحة دليل الفرق الطبيعي للنبات (NDVI) في المنطقة لعام ٢٠٠١م

ت	الفئات	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	خالية من النبات	١٥٦٦.٦٩	٨٧.٧٨
٢	قليلة النبات	١١٣.٣٥	٦.٣٥
٣	متوسطة النبات	٦٢.١٣	٣.٤٨
٤	كثيفة النبات	٤٢.٦٧	٢.٣٩
	المجموع	١٧٨٤.٨٣	%١٠٠

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، والخريطة (٧) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3)، بتاريخ: (٢٠٠١/٢/١٢).

خريطة (٧) الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة ٢٠٠١م



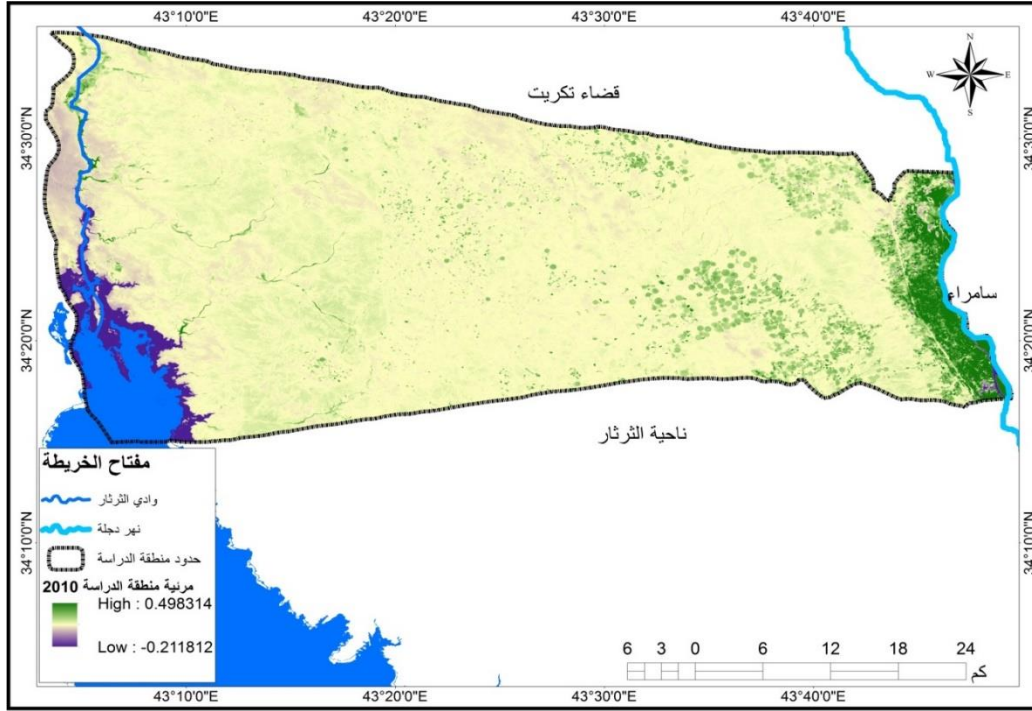
جدول (٦) نسبة ومساحة دليل الفرق الطبيعي للنبات (NDVI) في المنطقة لعام ٢٠١٠م

النسبة %	المساحة كم ^٢	الفئات	ت
٨٥.٧٨	١٥٣١.٢٢	خالية من النبات	١
٦.٩٣	١٢٣.٦٦	قليلة النبات	٢
٥.٤٩	٩٧.٩٧	متوسطة النبات	٣
١.٨٠	٣٢.٠١	كثيفة النبات	٤
١٠٠	١٧٨٤.٨٧	المجموع	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (٢٠١٠/٦/١٦)

والخريطة (٨) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

خريطة (٨) الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة ٢٠١٠م



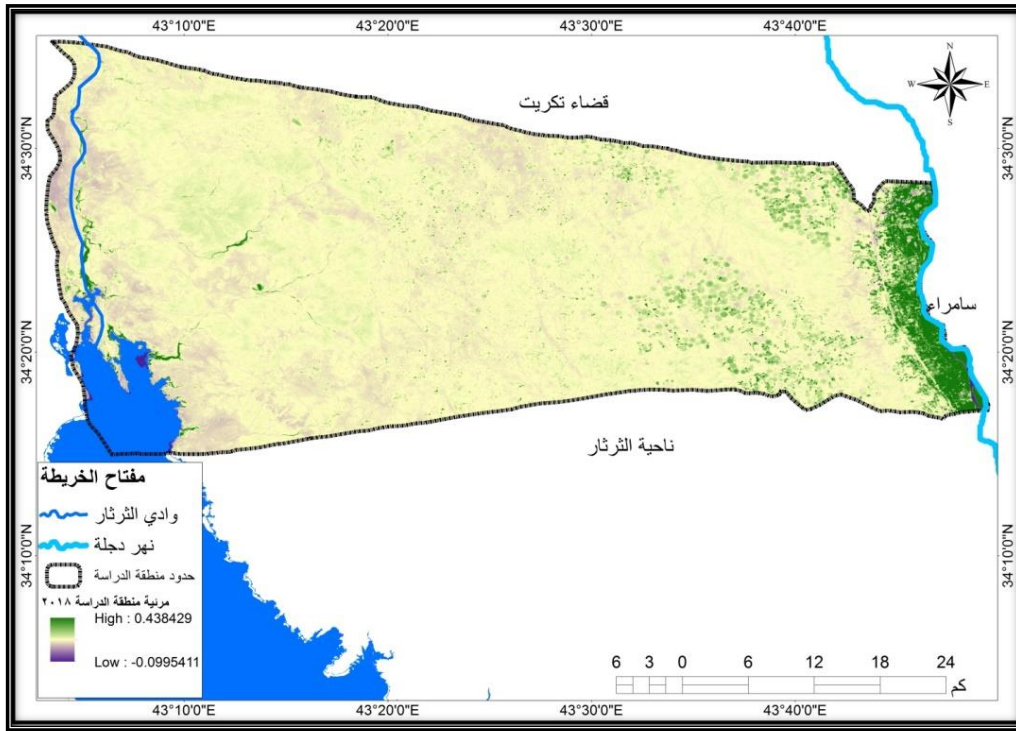
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (٢٠١٠/٦/١٦) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3).

جدول (٧) نسبة ومساحة دليل الفرق الطبيعي للنبات (NDVI) في المنطقة لعام ٢٠١٨م

النسبة %	المساحة كم ^٢	الفئات	ت
٩١.٦٠	١٦٣٤.٩٤	خالية من النبات	١
٣.٥٨	٦٣.٨٨	قليلة النبات	٢
٣.٥٦	٦٣.١٦	متوسطة النبات	٣
١.٢٦	٢٢.٩٤	كثيفة النبات	٤
%١٠٠	١٧٨٤.٩٠	المجموع	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8) بتاريخ: (٢٠١٨/٤/٢٠)، والخريطة (٩) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3).

خريطة (٩) الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة لعام ٢٠١٨م



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية (Landsat 8) بتاريخ: (٢٠/٤/٢٠١٨)، ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

المحور الرابع:

مراقبة التغيرات المكانية لمؤشر دليل اختلاف المياه (NDWI) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠م - ٢٠٠١م - ٢٠١٠م - ٢٠١٨م)
مؤشر دليل اختلاف المياه (NDWI):

اقترح مؤشر الغلاف المائي لأول مرة في عام (١٩٩٦م) من قبل الباحث (MC Feeters) للكشف عن المسطحات المائية في أي منطقة وبين المناطق الرطبة والجافة فيها^(٨)، ويعتمد هذا المؤشر على الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة تحت الحمراء القصيرة (SWIR) يتم احتساب دليل المياه من المعادلة الآتية^(٩).

$$\dots \text{Land sat 5 Mss} \quad (10) NDWI = \frac{(B 2 - B 4)}{(B 2 + B 4)}$$

$$\dots \text{Land sat 8 Oli} \quad (11) NDWI = \frac{(B 3 - B 5)}{(B 3 + B 5)}$$

ومن خلال ملاحظة الجدول (٨) والخريطة (١٠) عام ١٩٩٠م، قسمت المنطقة الى ثلاث فئات شغلت الاراضي الجافة مساحة قدرها (١١٢٦.١٢) كم٢، وبنسبة بلغت (٦٣.٠٩%)، وتشمل مناطق الجزيرة بتجاه الهضبة الغربية ذات التربة الرملية التي ليس لها القدرة على الاحتفاظ



بالرطوبة وشغلت المنطقة المتوسطة الرطوبة مساحة قدرها (٤١٢.٣٩) كم^٢، وبنسبة بلغت (٢٣.١١)٪، أما المناطق الرطبة اقل مساحة وقدرها (٢٤٦.٣٣) كم^٢، وبنسبة بلغت (١٣.٨)٪، من مجموع الأجمالي للمنطقة، أما عام ٢٠٠١م، من خلال ملاحظة جدول (٩) وخريطة (١١)، حسب الفئات المقسمة، شغلت الفئة الاولى الاراضي الجافة مساحة قدرها (١٥٩١.٤) كم^٢، وبنسبة بلغت (٨٩)٪، أما الفئة الثانية شغلت مساحة بلغت (١٧١.٦١) كم^٢، وبنسبة (١٠)٪، والفئة الثالثة الاراضي الرطبة سجلت اقل مساحة وهيه تشمل البحيرة والنهر والادوية، نقارن بين سنوات الدراسة أما في عام ٢٠١٠م، جدول (١٠) وخريطة (١٢) سجلت الفئة الاولى، الاراضي الجافة مساحة (١٦٢٧.٧٥) كم^٢، ونسبة (٩١.١٩)٪، أما الفئة الثانية متوسطة الرطوبة شغلت أقل مساحة بلغت (٥٥.٠٠) كم^٢، وبنسبة (٣.٠٨)٪، أما الفئة الثالثة الاراضي الرطبة سجلت مساحة (١٠٢.١٤) كم^٢، وفي عام ٢٠١٨م، جدول (١١) وخريطة (١٣) شملت الفئة الاولى مساحة بلغت (١٦٧٨.٤٦) كم^٢، وبنسبة بلغت (٩٤.٠٣)٪، وفي الفئة الثانية شملت مساحة (٤٠.١٦) كم^٢، وبنسبة (٢.٢٥)٪، أما الفئة الثالثة تمثل الاراضي الرطبة وقد بلغت المساحة (٦٦.٢٧) كم^٢، وبنسبة بلغت (٣.٧١)٪، لكن حدث فرق ما بين سنوات الدراسة.

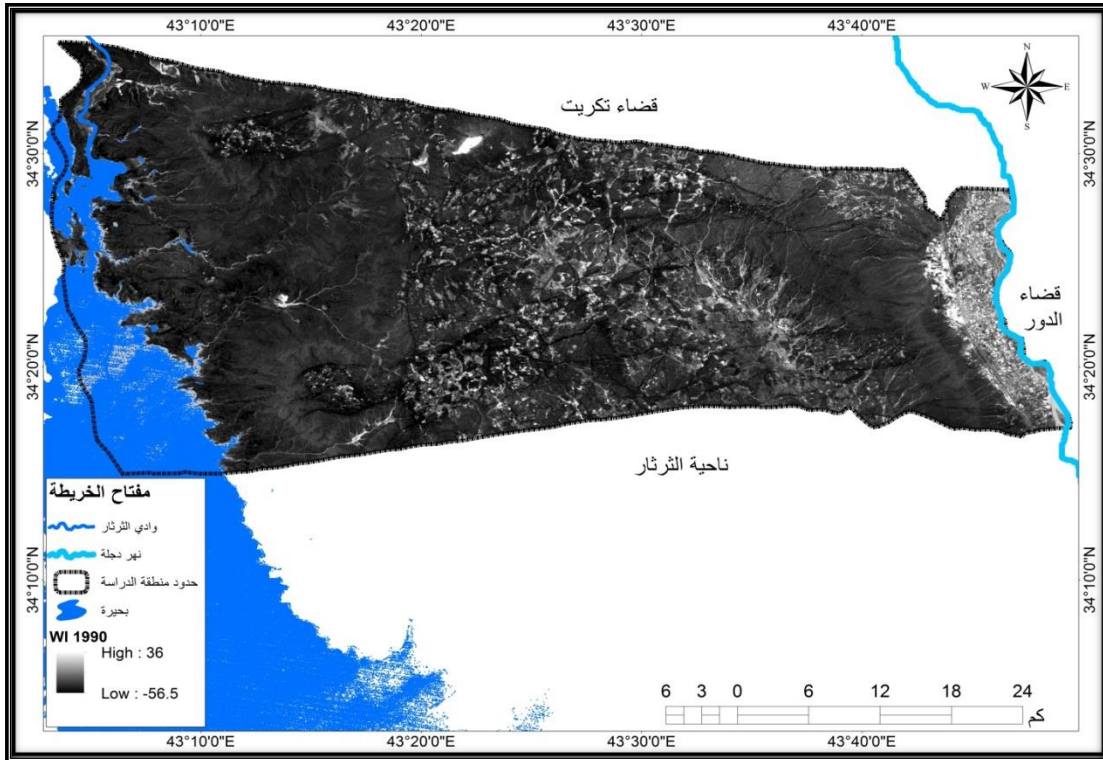
جدول (٨) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ١٩٩٠م

ت	الفئات	مساحة كم ^٢	النسبة %
1	الاراضي الجافة	1627.75	91.19
2	الاراضي متوسطة الرطوبة	55.00	3.08
3	الاراضي الرطبة	102.14	5.72
	المجموع	1784.84	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (١٩٩٠/٣/٢٠) والخريطة

(١٠)، ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

خريطة (١٠) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ١٩٩٠م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (١٩٩٠/٣/٢٠). ومخرجات برنامج (Arc Map10.3)

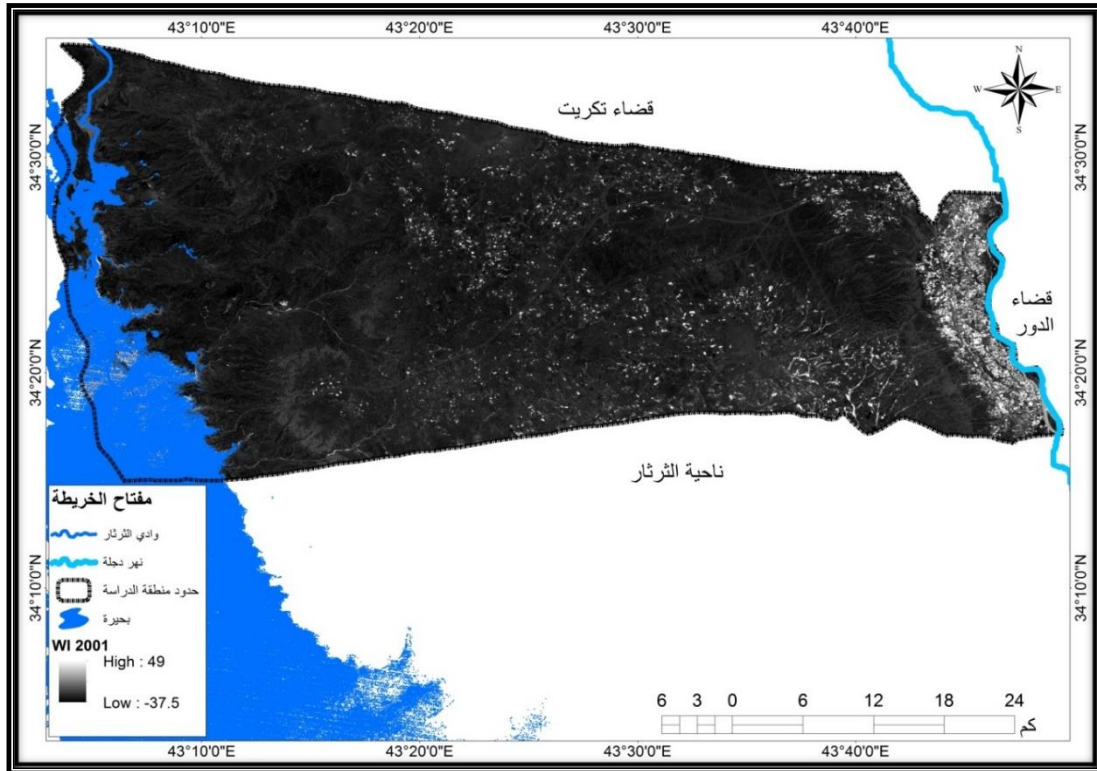
جدول (٩) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ٢٠٠١م

ت	الفئات	مساحة كم ^٢	النسبة %
1	الاراضي الجافة	1591.4	89
2	الاراضي متوسطة الرطوبة	171.61	10
3	الاراضي الرطبة	21.84	1
	المجموع	1784.85	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5) بتاريخ: (٢٠٠١/٢/١٢)، والخريطة (١١) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).



خريطة (١١) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ٢٠٠١م



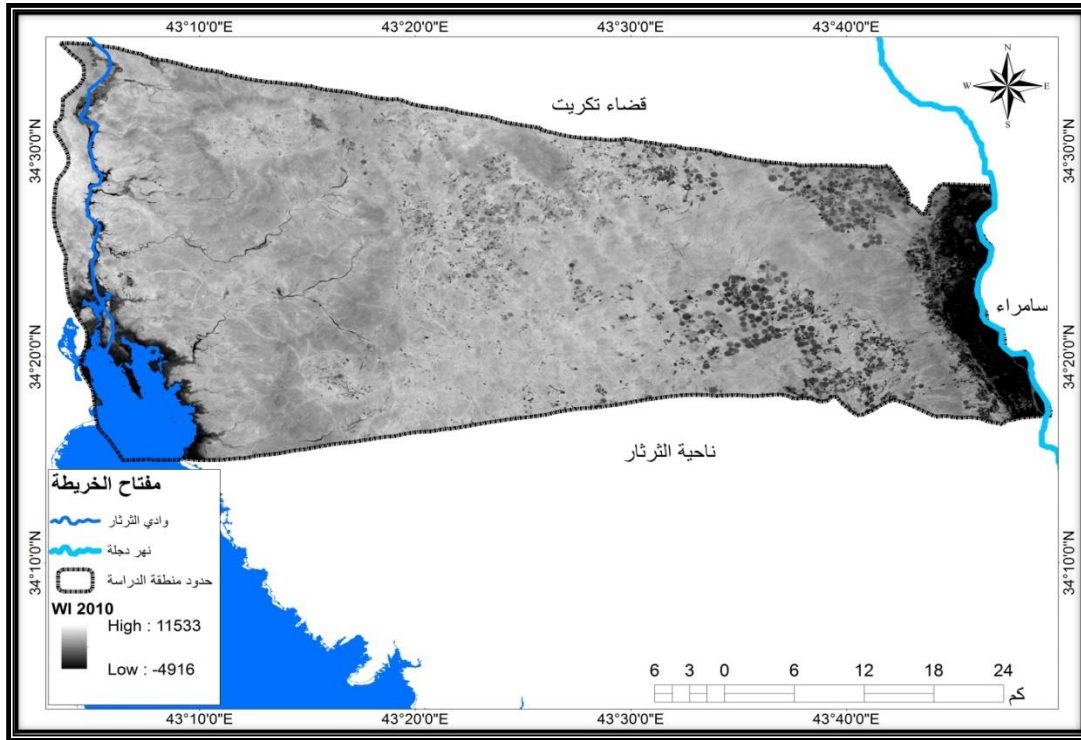
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat ٥)، بتاريخ: (٢٠٠١/٢/١٢) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

جدول (١٠) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ٢٠١٠م

ت	الفئات	مساحة كم ^٢	النسبة %
1	الاراضي الجافة	55.004	3.08
2	الاراضي متوسطة الرطوبة	1627.75	91.19
3	الاراضي الرطبة	102.14	5.72
	المجموع	1784.90	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً، من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5)، بتاريخ: (٢٠١٠/٦/١٦) والخريطة (١٢) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

خريطة (١٢) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ٢٠١٠م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat ٥)، بتاريخ: (٢٠١٠/٦/١٦) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

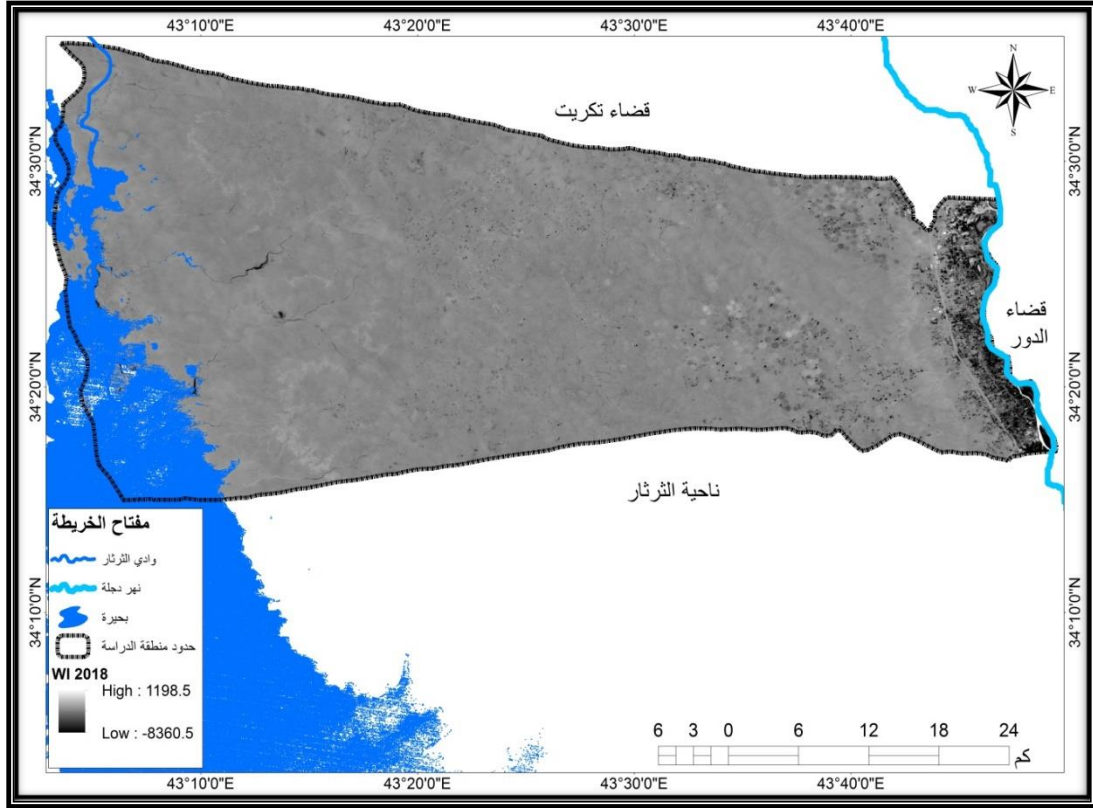
جدول (١١) مساحات مؤشر دليل المياه (NDWI) لعام ٢٠١٨م

النسبة %	المساحة كم ^٢	الفئات	ت
94.03	1678.46	الاراضي الجافة	١
2.25	40.16	الاراضي متوسطة الرطوبة	٢
3.71	66.27	الاراضي الرطبة	٣
100%	1784.91	المجموع	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8)، بتاريخ: (٢٠١٨/٤/٢٠) والخريطة (١٣) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).



خريطة (١٣) مؤشر دليل المياه (NDWI) في المنطقة لعام ٢٠١٨م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8)، بتاريخ: (٢٠١٨/٤/٢٠) ومخرجات برنامج (Arc Map10.3).

النتائج:

- ١ - شهدت منطقة الدراسة تغيراً واضحاً وملموساً في أنماط تغيير الغطاءين النباتي والمائي خلال فترة ١٩٩٠ - ٢٠١٨م، وذلك نظراً للنمو السكاني الذي شهدته المنطقة على حساب الأراضي الزراعية، إذ أصبحت هذه المشكلات واحده من التحديات والقوى الدافعة للتدهور البيئي.
- ٢- نستنتج مما سبق ان استعمال البيانات المكانية الاقمار الاصطناعية لاندسات 8 باستخدام برنامج Arc Map10.3، وتطابق المعطيات الحقلية مع الصور الفضائية.
- ٣ - المؤشرات والقراءن الطيفية اثبتت إمكانية كبيرة في تباين المعطيات وتجميع القيم للانعكاسية الطيفية.
- ٤ - تم استنتاج الاختلاف بين المرئيات الفضائية مع تطبيق المعادلات على B5 و B4 للغطاءين النباتي والمائي، هنالك فارق بين سنوات الدراسة للغطاءين من حيث المساحة لكل غطاء.



الهوامش والمصادر

(١) يوسف عبد الحميد فايد وآخرون، الموارد الاقتصادية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٧، ص ٥٦.
(٢) عادل مراد عواد، دراسة توزيع سماكة الترسبات النهرية ورواسب البلايوسين في سهل الحويجة في ضوء المعطيات الجذبية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية علوم الأرض، جامعة الموصل، الموصل، ٢٠١٠، ص ١٤.

(٤) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨١، ص ١٣.
(٥) سعدي علي غالب وصلاح حميد الجنابي، جغرافية العراق الاقليمية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩٢، ص ٤٣٤.

$$\Sigma_{12} = 1.65 \left(\frac{r}{t+12.2} \right)^{10/9}$$

اذ ان r: التساقط لمجموع اشهر السنة (ملم)، t: معدل الحرارة السنوي (م).
ينظر: عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٠، ص ١١٤.

(٥) أحمد ماجد عباس الجبوري، تغير المناخ وأثره في تصحر اقليم الجزيرة في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية - ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد، ٢٠٢٠، ص ١٦٨.

(٦) محمد عبد لويس سلوم الجعفي، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة للمدة ١٩٨٧-٢٠١٨م، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة تكريت، ٢٠١٩، ص ١٣٣.

(٧) هالة محمد سعيد مجيد، علاء مهدي صالح الزهيري، كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاند سات ٨ للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب، العدد الخاص بالمؤتمرات، ٢٠١٨-٢٠١٩، كلية الآداب، الجامعة العراقية، ٢٠١٩، ص ١١٥٦.

(٩) Stuart K. Mc Feeters, Using the Normalized Difference water Index (NDWI) within a-Geographic Information system to Detect swimming pools For Mosquito Abatement: A Practical Approach e Sensing journal 2013 P, 3549.

(10) سهاد شلاش خلف، رقية احمد محمد امين، هالة محمد سعيد، استخدامات المؤشرات والقرائن الطيفية في معالجة ضوضاء التصنيف الرقمي الموجه للغطاء الارضي واستعمالات الأرض (محافظة ديالى انموذجا)، مجلة كامبريدج للبحوث العلمية، العدد الثاني - آب ٢٠٢٠، ص ٢٥٧.

(١٠) محمد عبد لويس سلوم الجعفي، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة للمدة ١٩٨٧-٢٠١٨م، مصدر سابق، ص ١٤١.

(١١) المصدر نفسه، ص ١٤١.

(١٣) جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق وصلاح الدين الإدارية، بغداد، ٢٠١٩م، وبرنامج ARC GIS V10.3.



- (١٤) مديرية زراعة محافظة صلاح الدين، شعبة زراعة قضاء سامراء - ناحية دجلة، التخطيط والمتابعة، فهرست المقاطعات الزراعية وشهرتها، صلاح الدين، ٢٠٢٠م.
- (١٥) خريطة العراق الجيولوجية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠٠ لسنة (٢٠٠٠)، الطبعة الثالثة.
- (١٦) فليح حسن هادي الطائي، خريطة التربة في العراق، مطبعة الهيئة العامة للمساحة، بغداد، ١٩٩٠.