

تقييم حالة التصحر وتدهور الاراضي في محافظة نينوى باستخدام البرمجيات المعتمدة على البيانات الفضائية

جاسم خلف شلال مصطفى الراوي
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

طه عبدالهادي طه داود الجوادي¹
مركز التحسس النائي / جامعة الموصل

- البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الاول
- تاريخ استلام البحث 2019 / 12 / 27 وقبوله 2019 / 10/30

الخلاصة

تم تحديد واختيار المواقع ومناطق الدراسة ضمن محافظة نينوى، اذ تم تحديد مسارات العمل بتقسيم المحافظة الى عدة اتجاهات مختلفة لغرض شمول أكبر قدر من الاراضي بالتغطية الميدانية والتي يمكن الوصول اليها وفقاً للطرق السالكة واستخدامات الاراضي. بعدها تم جمع المعلومات وتسجيل الملاحظات المختلفة حسب الهدف المطلوب بتقييم وتحديد حالة التدهور والتصحر ومعرفة العمليات والاسباب الرئيسية (مثل تدهور الغطاء النباتي، الرعي الجائر، التعرية المائية والتعرية الريحية) وتسجيل وتحديد درجات التصحر (خفيفة، معتدلة، شديدة، شديدة جداً)، اذ تم استحصال 15 عينة كمناطق مختارة لأغراض التقييم وتم تقدير بعض صفات التربة المتعلقة بالتدهور بعدها تم اجراء بعض التحاليل الروتينية للعينات كذلك تم رسم خريطة المحافظة المصححة بواسطة برنامج ArcGIS9.3، وقد تم دمج خمسة بيانات فضائية بهيئة الموزانيك لضمان تغطية كاملة لحدود المحافظة ومن ثم اقتطاع خريطة المحافظة من هذه البيانات بواسطة برنامج Global Mapper12 وإيجاد قيمة دليل الخضرية (NDVI) بالاعتماد على البيانات الفضائية التي تغطي المحافظة بواسطة برنامج ERDAS IMAGINE8.4. وتم تصنيف خرائط دليل الخضرية الناتجة بنفس البرنامج ومنها الى تقسيم الخريطة الى عدة مناطق مختلفة. وخلصت الدراسة الى تمييز ثلاث درجات من التدهور وفق مقياس دريكن للتصحر والتي تم توضيحها في خارطة شاملة للمحافظة.

Evaluation Land Desertification and Degradation Status in Ninevah Governorate Using computer programs that depending on satellite Image

Taha Abdulhadi Taha Dawood AlJawwadi Dr. Jasim Khalaf Shallal Mostafa AlRawi
Mosul University Mosul University

Remote sensing center College of Agriculture & Forestry/Soil &Water Science

- Date of research received 27/12/2019 and accepted 30/10/2019.
- Part of Ph.D. dissertation for the first author.

ABSTRACT

The selection of sites and areas of study within the province of Nineveh, as the work routes were determined by dividing the province into several different directions for the purpose of covering the largest amount of land by covering the field, which can be reached according to the roads and land uses. The data were then collected and recorded according to the objective to assess and determine the state of degradation and desertification and to identify the main processes and causes (such as vegetation degradation, overgrazing, water erosion and wind erosion) and recording and marking desertification (mild, moderate, severe, very severe) 15 samples were selected as selected areas for assessment purposes and some soil characteristics related to degradation were estimated. Some routine analysis of the samples was carried out. The conservation map was also drawn by ArcGIS9.3. Five spatial data were merged with the mosaic to ensure full coverage of the boundary Wards off and then truncated map of the province of this data by the Global Program and Mapper12

find value Khodariya guide (NDVI) based on satellite data covering the province by ERDAS IMAGINE8.4 program. The resulting vegetation guide maps classified in the same program, including dividing the map into several different regions.

The study concluded that three degrees of degradation identified according to the Dregne scale of desertification, which described in a comprehensive map of the province.

المقدمة

لقد أدى النمو السكاني المتزايد وكذلك زيادة العمران والاهتمام بالصناعة والتطور وإيجاد كل ما يمكن أن يوفر الرفاهية للناس حتى وصلت إلى حياة ترفيه بامتياز إلى كثير من مدن العالم. وكذلك زيادة رقعة العمران والبناء والمنشآت الصناعية والتلوث فضلاً عن التغير المناخي في السنوات الأخيرة إلى تنامي بشكل واضح لظاهرة ربما لم تكن مؤثرة من قبل إلا وهي ظاهرة التصحر والتي تكون ناتجة عن كل عمليات تدهور الأرض السابقة الذكر.

تعتبر ظاهرة التصحر من الظواهر المهمة التي يجب دراستها ومعرفة تأثيراتها السلبية على البيئة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، ومحاولة تجنب مخاطرها الكبيرة على المنشآت المدنية وطرق المواصلات والمزارع والمدن. وتزداد خطورتها بانخفاض مستويات الأمطار الساقطة في هذه المناطق وتدهور الغطاء الخضري وازدياد مساحات المناطق المتأثرة بالأملاح وظهور واتساع رقعة الكثبان الرملية التي تعتبر الوجه المتقدم للتصحر. تعتبر ظاهرة التصحر من المشاكل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتميزة التي تتطلب وجود استراتيجية وخطط طويلة الأمد لمعالجتها والحد من أثارها السلبية على الواقع الغذائي للبلدان. فقد أقيمت كثير من المشاريع الوطنية والدولية في مجال مكافحة التصحر ومقاومة زحف الرمال على الخصوص في دول العالم الثالث (العلي، 2008).

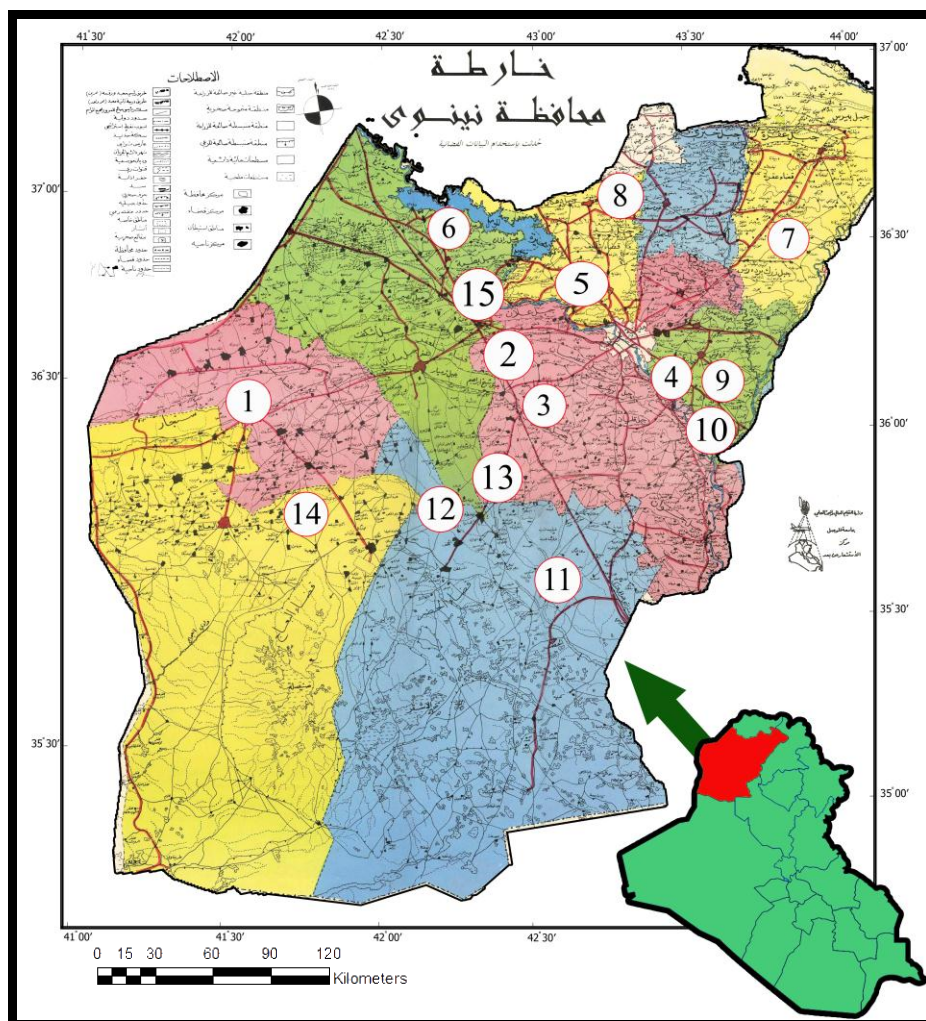
لقد عرف (Dregne، 1982) التصحر بأنه عملية إضعاف أو إفقار (Impoverishment) النظام البيئي تحت ضغط الإنسان ويمكن قياسها بانخفاض إنتاجية الأرض للنباتات، أن الصحارى هي أقاليم يختفي فيها الغطاء النباتي أو يشح بسبب نقص أو عدم كفاية الأمطار أو سيادة فترات الجفاف (UNCOD، 1977). أشار (الشخاترة، ١٩٨٤) إلى أن التصحر هو تدني في قدرة الأراضي الإنتاجية نتيجة فقدان التربة الخصبة وذلك للتغير في الخصائص الطبيعية للأراضي المحيطة بها. وأضاف إن التصحر يمر بمراحل تبدأ بتدهور الغطاء النباتي وتدهور التربة وانجرافها وزحف الرمال وتكوين الكثبان الرملية. ولأن الصحراء ومساحاتها الشاسعة المترامية الأطراف تجعل من الصعب الإحاطة بها بأساليب قياس المساحة والأساليب التقليدية فضلاً عن تجانس الأنماط المورفولوجية فيها جعل من استخدام تقنيات التحسس النائي وسيلة ناجحة ومهمة جداً للإحاطة بها وترسيم حدودها والزحف الصحراوي عبر الزمن. فقد قام (العبادي، 2004) بتحديد المناطق الرعوية باستخدام بعض أساليب التحسس النائي ومن ثم قام بإجراء دراسات تفصيلية للنباتات الرعوية في بعض مناطق محافظة نينوى. كما قام (الجوادي، 2006) باعتماد وسائل التحسس النائي في تحديد المناطق المحمية لمسبح الحضر عن غير المحمية. كذلك فقد قام (الدليمي، 2012) باستخدام آليات التحسس النائي وبعض البرمجيات المرافقة لها في تحديد المناطق المتدهورة والمتصحرة التي طالت أراضي المراعي في محافظة نينوى.

يعرف التحسس النائي بأنه العلم المتخصص بتجميع المعلومات حول الأجسام أو الظواهر والحصول عليها باستخدام أجهزة ومعدات من مسافات بعيدة بدون أن يكون هناك اتصال مباشر مع الجسم أو الهدف (Lillesand و Kiefer، 1987) كما عرف أيضاً بأنه مجموعة العمليات التي تهدف إلى اكتشاف وتحديد وتحليل معالم سطح الأرض وما عليها عن طريق تحليل البيانات الفضائية والصور الجوية والمعلومات الرادارية المأخوذة عن بعد للأشياء في منطقة ما (Sabins، 1987).

مواد البحث وطرائقه

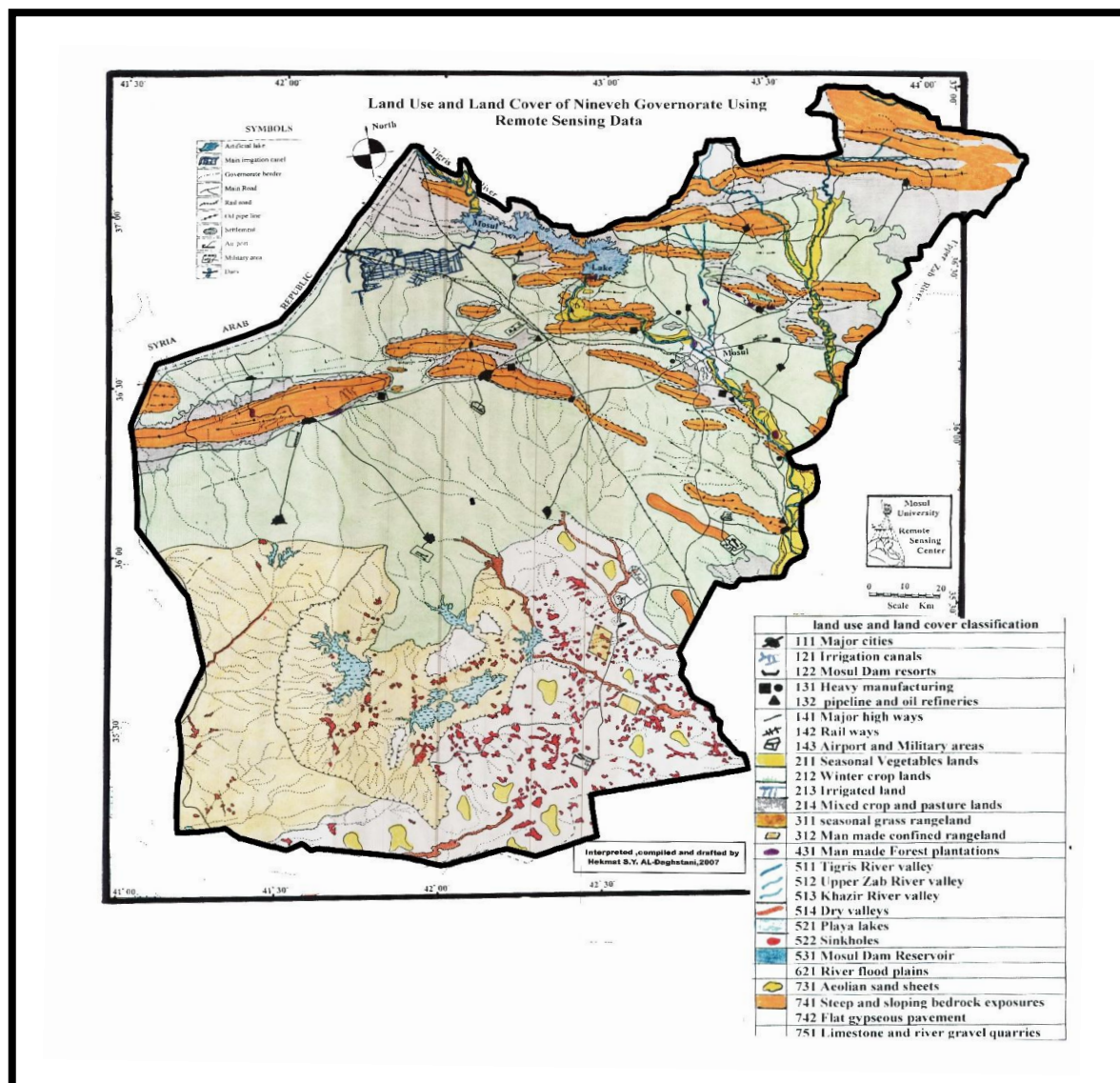
لقد تم اختيار محافظة نينوى كمثال نموذجي لاختلاف حالات التدهور والإدارة وبالتالي ظهور حالات تصحر الأراضي نتيجة الظروف المناخية وطبيعة تعامل السكان مع الأراضي واستخداماتها إضافة إلى اختلافات الكثافة السكانية.

تقع محافظة نينوى في المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض $37^{\circ} 05' 04''$ شمالاً و 34° جنوباً وبين خطي طول $44^{\circ} 31' 20''$ شرقاً و $41^{\circ} 20' 70''$ غرباً. وكما مبين في الشكل (1).



الشكل (1) موقع منطقة الدراسة

وتتنوع فيها استخدامات الأراضي من المحاصيل الحقلية كالحنطة والشعير والذرة الصفراء وغيرها وكذلك بعض الاستخدامات البستانية من الخضراوات التي تسد بعض حاجة المحافظة منها، وكما مبين في الشكل رقم (2) والذي يبين استخدام الأراضي في محافظة نينوى .

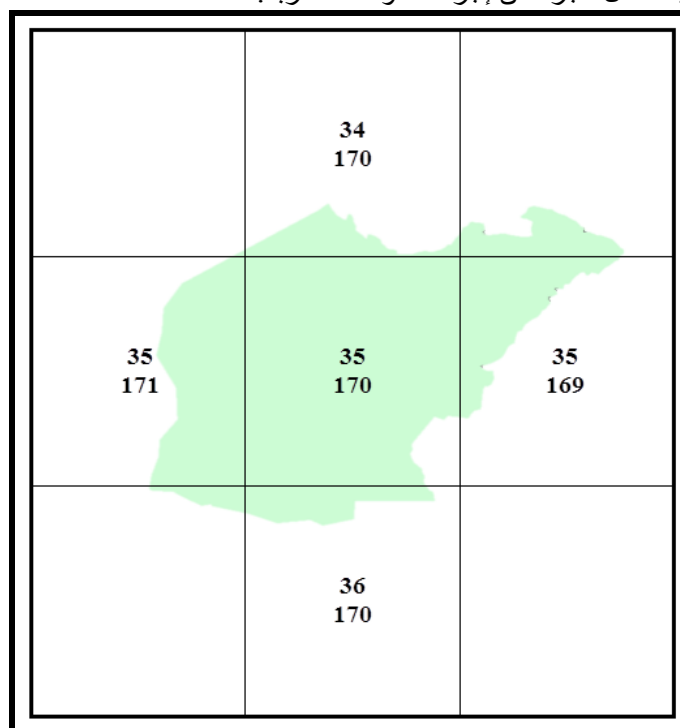


الشكل (2): استخدامات الأراضي والغطاء الأرضي لمحافظة نينوى (الداغستاني، 2007).

ان اعداد الخرائط الحديثة وما تحتويه من الغايات العلمية والإدارية المرجوة منها يعتمد بالأساس على البيانات الفضائية التي تتكون من عدة قنوات لغرض الاستفادة من التوقعات الطيفية للمعالم الأرضية زيادة في الفرز والتوضيح ولكن توفر البيانات وبأوقات متتالية وبجميع القنوات الطيفية وبمسارات متجاورة قد يكون امراً صعباً جداً في الوقت الحاضر وفي الظروف الحالية لاماكن الدراسة خاصة وان مساحة محافظة نينوى لا يمكن ان تلتئم الا بتجميع خمسة بيانات فضائية متجاورة اذا كانت الغاية الالمام بكل حدود المحافظة الحالية وكما موضح في الشكل الاتي الذي يبين بيانات القمر لاندسات التي تغطي محافظة نينوى . اذ يظهر البيان (P170 R35) وهو الأكثر تغطية للمحافظة ويمكن الاعتماد عليه مع الاخذ بنظر الاعتبار إمكانية التشبيك مع البيانات المجاورة لنفس العام ونفس القنوات قدر توفرها لاكمال الغاية من الخريطة. اذ يظهر الشكل (3) البيانات الفضائية التي تغطي محافظة نينوى.

وبعد معاينة خرائط الدراسات السابقة والاستفادة من البيانات الفضائية تم رسم خريطة باستخدام البرامج المتاحة المتخصصة بالحسب الثاني ومن ثم الاعتماد على معايير (Dregne) لتوصيف مناطق التصحر على الخريطة وعلى خريطة محافظة نينوى وكما موضح في الجدول رقم (1). كذلك فقد تم اجراء التحاليل الروتينية للتربة والداعمة للمعايير أعلاه. فقد تم تقدير التوصيل الكهربائي (Electrical conductivity) بعمل مستخلص 1:1 لعينات التربة الممثلة للمنطقة وتم قراءة المستخلص الناتج بجهاز الـ (Ec meter) وفق ما جاء به (Page وآخرون ، 1982) وكذلك تم قراءة درجة تفاعل التربة PH للمستخلص ذو نفس نسبة التخفيف أعلاه باستخدام جهاز الـ (PH meter) وفق ما ذكره (Jackson ، 1958) ، كما تم تقدير كاربونات الكالسيوم باستخدام جهاز الكالسيوميتر (Black ، 1965) ، ثم تم تقدير

الجبس للترب الممثلة باستخدام طريقة (ارتيدا) (Artieda, 2006). فضلا عن قراءة لون التربة الجاف والرطب باستخدام أطلس ألوان التربة منسل كجزء من إجراءات وصف التربة.



الشكل (3): بيانات القمر لاندسات التي تغطي محافظة نينوى.

الجدول (1): المعايير المستخدمة لتقدير درجات التدهور (Dregne ، 1983)

درجة التدهور Degree of Degradation	الغطاء النباتي Plant Cover	التعرية Erosion	الملوحة والتغلق في الأراضي المروية Salinization	إنتاجية المحصول Crop yields
خفيف Slight	ممتاز إلى جيد صنف ظروف المراعي	معدومة إلى خفيفة	التوصيل الكهربائي أقل من (4 ديسيمنز. م ⁻¹) (¹)	10 % وأقل انخفاض في إنتاجية المحصول
معتدل Moderate	جيد إلى متوسط صنف ظروف المراعي	التعرية صفائحية معتدلة وأخاديد ضحلة مع قليل من الأكوام	التوصيل الكهربائي (8-4 ديسيمنز. م ⁻¹) (¹)	انخفاض (10-50 %) في إنتاجية المحصول
شديد Sever	فقيرة صنف ظروف المراعي	تعرية صفائحية شديدة والأخاديد شاسعة مع مساحات عديمة الفائدة	التوصيل الكهربائي (15-8 ديسيمنز. م ⁻¹) (¹)	انخفاض (50-90 %) في إنتاجية المحصول
شديد جداً Very sever	الأراضي تكون خالية وجرداء من الغطاء النباتي	أخاديد شديدة وكبيرة المساحة عديمة الفائدة	تكون قشرة ملحية سميكة على السطح والترربة غير نافذة للماء	90 % وأكثر الانخفاض في إنتاجية المحصول

كذلك تم رسم خريطة باستخدام البرامج المتاحة المتخصصة بالتحسس النائي من خلال الاعتماد على دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) الدالة الرئيسية لحسابات المؤشرات والأدلة النباتية ويمثل نسبة الفرق بين الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة، والطول الموجي للأشعة الحمراء على مجموعهما. وحسب المعادلة (1) (Rouse وآخرون، 1973):

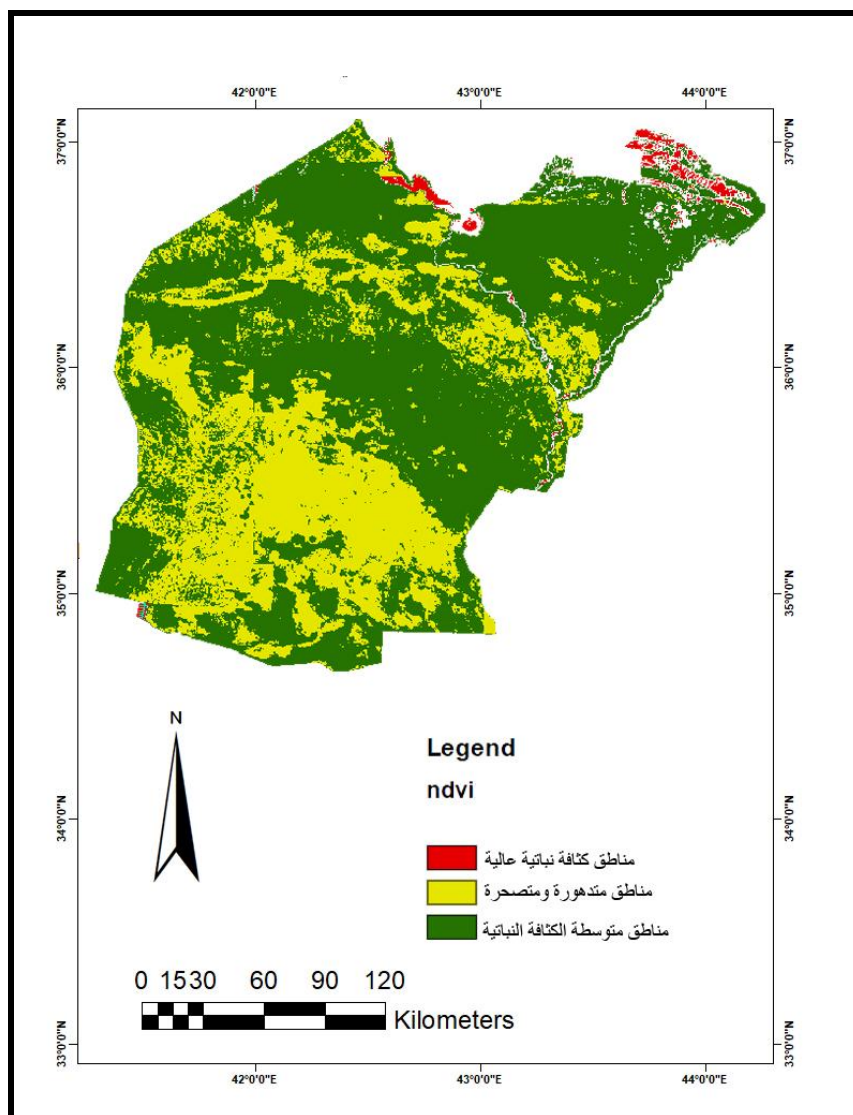
$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \quad (1)$$

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (2) نتائج التحاليل التي أجريت على المناطق المختارة لغرض الاستفادة من بعض نتائجها في المعايير المعتمدة للتقييم ورسم خريطة المنطقة الموصوفة. وبعد تطبيق برامج دمج المرئيات واقتطاع المنطقة المحددة ومن ثم تقدير قيمة دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI Normalized Difference Vegetation Index على المنطقة أظهر الشكل رقم (4) مناطق متباينة جدا من توزيع الاغطية النباتية. إذ تظهر الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من المحافظة في زيادة في الكثافة النباتية وهذا يرجع الى زيادة الساقط المطري لهذه المناطق وملاءمة التربة الجيدة للزراعة وإمكانية استغلالها بشكل متواصل طوال السنة مع توفر الإدارة الجيدة فضلا عن نمو النبات الطبيعي. ويمكن استثمار هذه الأراضي في الزراعة الدائمة خاصة الحنطة والشعير. أما المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية من المحافظة فهي عادة مناطق متصحرة نتيجة تدهور المنطقة بالظروف المناخية السائدة مما يقلل الكثافة السكانية في هذه الأماكن. عليه يمكن تقسيم المحافظة الى ثلاث أنطقه وفقا للكثافة النباتية واثار التصحر وذلك بعد إمكانية تمييز منطقة وسطية تعتبر حالة انتقالية بين الشمال والجنوب من المحافظة. ومن الجدير بالذكر ان اختيار وقت البين الفضائي له تأثير كبير على نتائج قيمة دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI)، فالمناطق التي تبدو مزدهرة وبوضعية جيدة قد لا تبدو كذلك عند اخذ بيان في أوقات اخرى.

الجدول (2): جدول التحاليل لمناطق اخذ العينات

ت	منطقة العينة	استخدام الارض اثناء اخذ العينة	E.c	PH	CaCO3 gm/Kg	Gypsum gm / Kg	أطلس الألوان	أطلس الألوان
1.	محمية جبل سنجار	مراعي	425	7.13	253.79	47.34	10YR 5/4	10YR 6/3
2.	تل زلط منطقة ادغال	مراعي	624	7.16	269.42	41.24	10RY 4/3	10YR 5/3
3.	تل زلط منطقة جرداء	مراعي هامشية	596	7.58	201.39	36.05	10RY 4/4	10YR 5/4
4.	السلامية قرب معهد النمروذ	الحنطة والشعير	1177	7.1	248.38	37.08	10RY 4/4	10YR 5/4
5.	فليل منطقة التبادل التجاري	الحنطة والشعير	1255	7.01	215.55	48.96	10RY 4/3	10YR 5/4
6.	زمار / عين زالة	جرداء	282	6.83	321.94	44.87	10YR 3/4	10YR 5/3
7.	برازي (طاق حمة)	مراعي	339	6.85	216.90	57.97	10YR 4/3	10YR 5/4
8.	محمية القوش	مراعي	637	6.64	285.22	36.99	10YR 4/4	10YR 6/3
9.	الخضر الياس (مستثارة)	الحنطة والشعير	1440	7.05	184.62	35.27	10YR 4/3	10YR 6/4
10.	الخضر الياس (غير مستثارة)	مراعي	510	7.14	274.33	41.50	10YR 5/4	10YR 7/3
11.	مجمع أدحيلة	جرداء	420	6.89	256.33	46.25	10YR 5/6	10YR 6/4
12.	تل عجور الياسين	جرداء متصحرة	1640	6.28	240.25	44.36	10YR 4/4	10YR 6/4
13.	قرية مفلحة الشمالية	مراعي هامشية	800	6.83	270.33	39.45	10YR 3/4	10YR 6/4
14.	خراب ولد	جرداء	400	6.12	266.66	45.40	10YR 3/3	10YR 6/3
15.	وانة	الحنطة	641	6.29	189.58	35.45	10YR 4/4	10YR 6/4



شكل رقم (4) يبين نتيجة استخدام دليل الخضرية وظهور ثلاث أنطقه نباتية في المحافظة.
الجدول (3): وصف حالة تدهور التربة وفق معايير (Dregne)

ت	تحديد الموقع	استخدام الارض	الغطاء النباتي	الطبوغرافية	حالة التعرية	درجة وحالة التدهور	E.c
1.	محمية جبل سنجار	مراعي	قليل من الخرنوب والعشب	ميل اقدم جبال 20%	شديدة	معتدلة	425
2.	تل زلط منطقة ادغال	حنطة وشعير	الشوك والعاكول	مستوية	خفيفة	معتدلة	624
3.	تل زلط منطقة جرداء	مراعي هامشية	الشوك والعاكول	مستوية تقريباً	معدومة إلى خفيفة	معتدلة	596
4.	السلامية قرب معهد النمرود	الحنطة والشعير	الشوك	مستوية	صفائحية معتدلة	معتدلة	1177
5.	فليل منطقة التبادل التجاري	الحنطة والشعير	الشوك والعاكول والخرنوب	مستوية	صفائحية معتدلة	معتدلة	1255

ت	تحديد الموقع	استخدام الارض	الغطاء النباتي	الطبوغرافية	حالة التعرية	درجة وحالة التدهور	E.c
6.	زمار / عين زالة	حنطة وشعير	الشوك والعاكول والخرنوب	متموجة	صفائحية معتدلة	خفيفة	282
7.	برازي (طاق حمة)	محاصيل خضر	كلغان وخباز	متموجة	معتدلة	خفيفة	339
8.	محمية القوش	أشجار بستانية	خباز وكلغان وبربين	سفع الجبل انحدار 30%	شديدة	معتدلة	637
9.	الخضر الياس (مستثارة)	محاصيل خضر وحقلية	الشوك والعاكول	مستوية	قليلة	خفيفة	1440
10.	الخضر الياس (غير مستثارة)	مراعي	الشوك والعاكول	مستوية	صفائحية قليلة	خفيفة	510
11.	مجمع أدحيلة	جرداء	الشوك	مستوية	ريحية	معتدلة	420
12.	تل عجور الياسين	جرداء متصحرة	الشوك	مستوية	صفائحية	شديدة	1640
13.	قرية مفلكة الشمالية	مراعي هامشية	الشوك والعاكول	مستوية	صفائحية	شديدة	800
14.	خراب ولد	مراعي	الشوك	مستوية	صفائحية	معتدلة	400
15.	وانة	الحنطة والشعير	الشوك والعاكول	مستوية	صفائحية	معتدلة	641

الاستنتاج:

- يمكن ان يخرج البحث بعدة استنتاجات أهمها:
1. بالإمكان تطبيق معايير (Dregne) على مساحات شاسعة من المحافظة بالاعتماد على معايينات حقلية بسيطة مدعومة ببيانات التحسس النائي.
 2. ان من الصعوبة بمكان ان يتم جمع البيانات الفضائية لمنطقة الدراسة بمساحة واسعة بحيث تشمل أكثر من بيان فضائي واحد وتكون جميع هذه البيانات بالتاريخ والزمن نفسيهما فلا بد من وجود اختلافات بسيطة في شدة اضاءة البيان الفضائي وغيرها مما يجعل حافات البيانات المتحاذية تظهر بداخل البيان الشامل للمنطقة.
 3. يجب مراعاة أوقات البيانات الفضائية عند حسابات دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI فما يظهر كأنه مروج خضراء سيظهر كأراضي قاحلة في أوقات أخرى للمنطقة نفسها، فلا يمكن تعميم الوصف لمنطقة ما بشكل دائم دون مراعاة التغيرات المناخية لفصل النمو.

التوصيات:

عمل خريطة دقيقة للمحافظة ذات دقة عالية وبطبقات معلوماتية بحيث يمكن تغذيتها بالمعلومات من قبل الباحثين كلا حسب تخصصه وبهذا تكون خريطة مركزية وبنك من المعلومات البيئية والجغرافية.

المصادر

16. الجوادي، طه عبد الهادي طه داود (2006): إمكانية استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة حالة التدهور لبعض ترب المراعي في منطقة الحضر / محافظة نينوى. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، 95 صفحة.
17. الداغستاني، حكمت صبحي. (2007). خريطة استخدامات الأراضي والغطاء الأرضي لمحافظة نينوى، مركز التحسس النائي، جامعة الموصل.
18. الدليمي، أياد عبد الله خلف حميد (2012): تقييم حالة التدهور وإنشاء قاعدة بيانات لإدارة وتطوير أراضي المراعي في شمال العراق. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الزراعة والغابات، جامعة، 179 صفحة.
19. الشخاترة، محمد (1984). الكتبان الرملية في الوطن العربي. دراسة أولية، المركز

العربي. لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، أكساد / أض / ت / ٦٣، دمشق، سوريا.

20. **العبادي، عبد الكريم محمد جاسم محمد (2004):** تحديد وتقييم المراعي الطبيعية في محافظة نينوى باستخدام التحسس النائي. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 158 صفحة.

21. **العلي، جميل طارش (2008).** دراسة مظاهر التصحر باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد في محافظة المثنى. أطروحة دكتوراه غير منشورة. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 185 صفحة.

22. **Artieda, O., J. Herrero, and P.J. Drohan. (2006).** Refinement of the differential water loss method for gypsum determination in soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 70:1932-1935
23. **Black, C.A. (1965).** Methods of soil analysis. Part 1 Physical Properties. Am. Soc. Agron. Madison. Wisconsin, USA
24. **Dregne, (1982).** Global desertification dimensions and costs. (In Degradation and restoration of arid land). Lubbock: Texas Tech. Univ.
25. **Dregne, H. E. (1983).** Desertification of arid land. Harwood Academic publisher, Gmb H. 242 pp.
26. **Jackson, M. L. (1958):** Soil chemical analysis. Printice Hall, Inc. Englewood. Cliffs, N. J.
27. **Lillesand, T. M. And R. W. Kiefer (1987).** Remote sensing and image interpretation. 2nd ed., John Wiley and Sons Co .New York, 721p.
28. **Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982).** Methods of soil analysis. Part (2) Chemical and biological properties, Am Soic Agron. Inc., Pubisher, Madison, Wisconsin, USA.
29. **Rouse JW, J.R Haas R.H., Schell J.A, and D.W. Deering. (1973).** Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation, program report RSC 1978-1. Remote Sensing Center, Texas A&M Univ., College Station.
30. **Sabins, JR. F. (1987).** Remote sensing principles and interpretation, freeman and sons co., San Francisco, U. S. A ., 426 P.
31. **United Nation Conference on desertification, (UNCOD), (1977).** Round - Up, plan of action and resolutions. New York: United Nation 81 p.

