وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد – كلية علوم الهندسة الزراعية

التدهور في الترب العراقية

أسبابه ومعالجاته

الأستاذ الدكتور
عبد الحليم علي سليمان

المقدمة

تعد التربة الحلقة الاولى للحياة على وجه الارض لذلك فإن تدهور التربة يعد موضوعاً ذا اهمية بالغة لماله من انعكاس مباشر على حياتنا من خلال تأثيرها على النبات الذي هو مصدر الغذاء الرئيس للإنسان وبعض التأثيرات البيئية الاخرى .

أن هناك عدة اسباب تؤدي الى تدهور التربة بعضها طبيعي و الآخر من صنع الانسان جعلت من هذه الظاهرة اهم مشاكل القطاع الزراعي ولاسيما في بلدان المناطق الجافة وشبة الجافة وأن اكثر اسباب التدهور شيوعاً وتحديداً في البيئات الحارة وذات الطابع الاستوائي هي ظاهرة التصحر الناتجة عن شحة الامطار وزحف الكثبان الرملية على الاراضي الصالحة للزراعة Hall *et. al.*, (2006) .

يعد التصحر مشكلة عالمية إذ زادت نسبة الاراضي المتصحرة والمعرضة للتصحر بصورة كبيرة , مما حدى بالكثير من المنظمات والهيئات العالمية المختصة للعمل بجد للحد من هذه الظاهرة , وان من الاسباب الاخرى للتدهور هي عمليات التعرية بالرياح او حركة المياه والتي تنتج غالبا من سوء إدارة عمليات الري وإزالة الغطاء النباتي وانخفاض محتوى التربة من المادة العضوية التي تعمل على تثبيت الدقائق

Van derkniff (2000)

تسود التعرية الريحية في المناطق الجافة وشبه الجافة أما المائية فتكثر غالبا في المناطق ذات التساقط المطري الكثيف , اذ يؤدي المناخ السائد في المنطقة الدور الكبير في تدهور التربة من خلال التأثير على بقية العوامل الاخرى كالتعرية والجفاف وانخفاض كثافة الغطاء النباتي وحدوث عملية التملح نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وقلة كميات الامطار المتساقطة , وزيادة عمليات التبخر او تشبع التربة بالمياه الحاوية على الاملاح لعدم انتظام عمليات الري ورداءه نوعية المياه التي تسبب تراكم الاملاح في التربة ولاسيما املاح الصوديوم المسببة للتدهور .

بين Mustafa *et. al.*, (2012) ان لأنشطة الانسان دوراً كبيراً من خلال عمليات التجريف وتحويل مساحات واسعة من الاراضي الزراعية لأغراض الصناعة وتشييد المباني واقامة المشاريع المختلفة كما يسبب التلوث نتيجة استعمال المبيدات والاسمدة والقاء الفضلات الصناعية تدهور التربة العامل الذي يؤثر على فعالية الكائنات الحية ونشاطها في التربة ومن ثم على خصوبتها وعلى النبات والحيوان مما ينعكس على الانسان في نهاية المطاف

, ذكر Joe (2003) ان الرعي الجائر وضعف بناء التربة ونسجتها وحدوث عمليات الرص وضغط التربة نتيجة الممارسات الزراعية غير الملائمة وطرائق الادارة غير الصحيحة للتربة تؤدي الى انخفاض خصوبتها وجعلها اكثر عرضة للتدهور واقل مقاومة لعوامل التعرية والتصحر .

يعمل تدهور الاراضي على الاخلال بالنظام البيئي بصورة سلبية من خلال تناقص قدرة الانتاج البيولوجي للتربة , إذ بلغت مساحة الاراضي المتدهورة في العالم 46 مليون كم^2 منها 11 مليون كم^2 في الوطن العربي اي ما يقارب 24% حسب الاحصائيات الدولية وان مساحات كبيرة باتت متدهورة او مهددة بالتدهور , (Habib and Al-Shaihabi (2012.

تعاني أغلب ألأراضي الزراعية في العراق من العديد من المشاكل ومن اهمها

العوامل البشريه وتتمثل بمايلي :

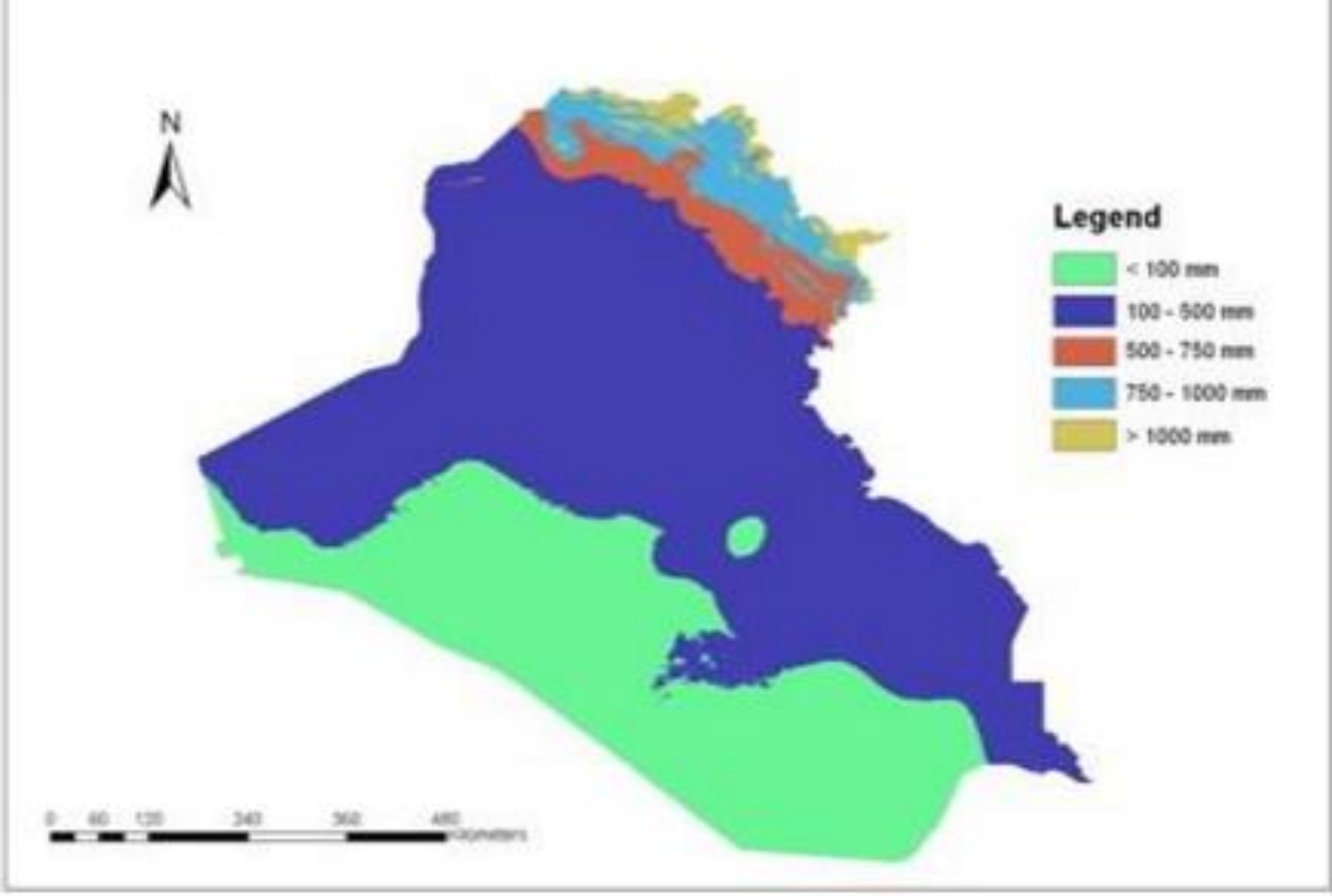
1- ضعف أدارة مشاريع الري.
2- الري بمياه عالية الملوحة.
3- ألأسراف في مياه الري.
4- تسرب المياه من قنوات الري الرئيسه.
5- ارتفاع مستوى المياه ألأرضيه بسبب عدم كفاءة شبكات البزل.
6- سوء جدولة مياه الري.
7- غياب الخطط الزراعية على مستوى البلد.

العوامل الطبيعية

1-ارتفاع درجات الحرارة والتبخر وفقدان رطوبة التربة وزيادة الجفاف

2-قلة معدلات كمية ألأمطار

3-عمليات ترسيب المواد عالية الملوحة



معدلات ألامطار السنويه في العراق

*

*

العوامل الأقتصادية والأجتماعية

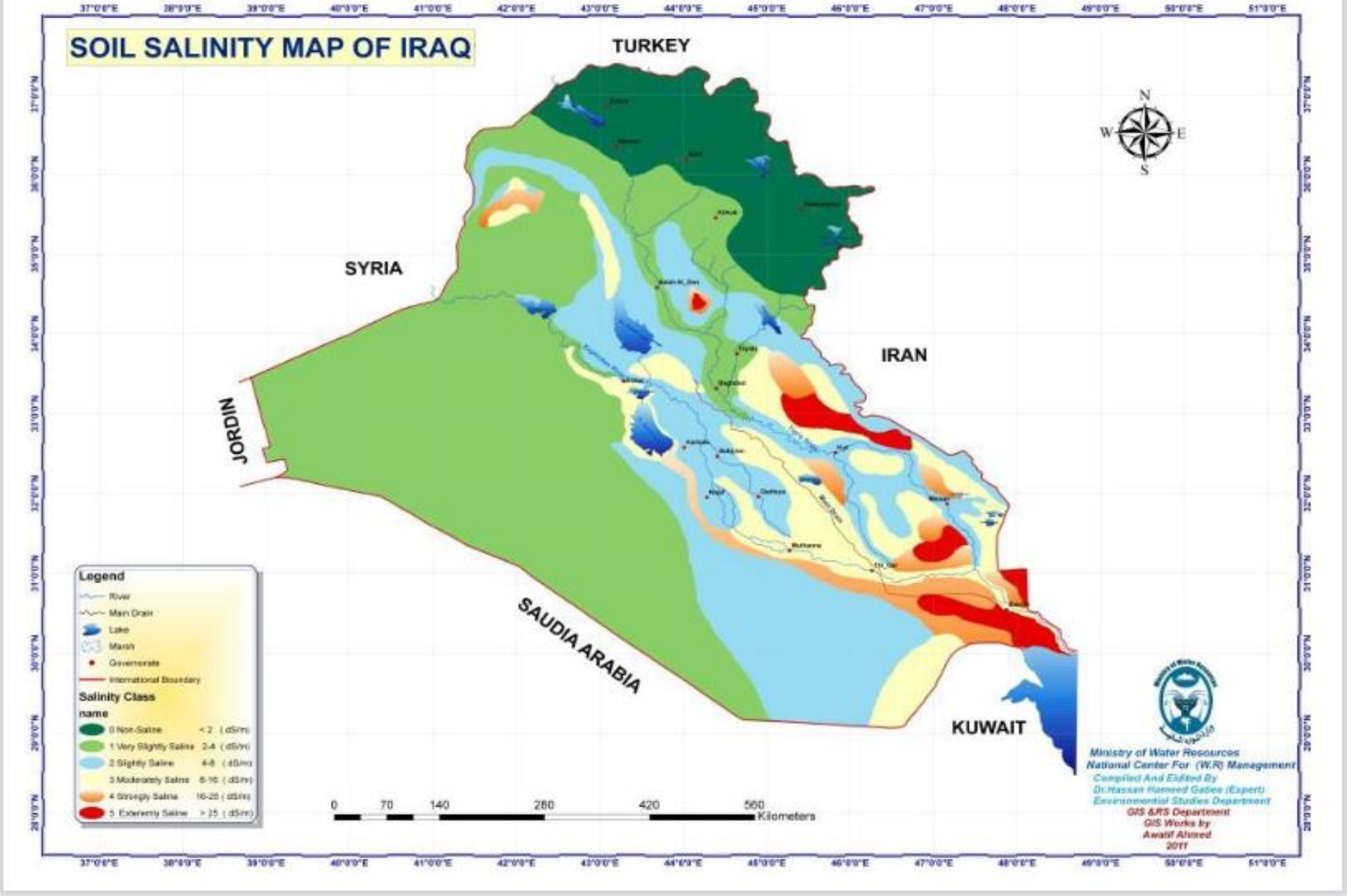
غيـاب خطـة التكامـل ألأقتصـادي لكـل مـن ألأنتـاج الزراعي والصناعي ساعدعلى حالةعدم أستقرار أسعار المنتجـات الزراعيـة الـى المسـتوى الـذي دفـع غالبيـة المنتجين من الفلاحين والمزارعين الـى العزوف عن زرع أراضيهم وتركها تبور وذلك لآن المردود المالي للمنتجات لايتماشى مع تكاليف زراعتها

ضعف التخطيط الزراعي

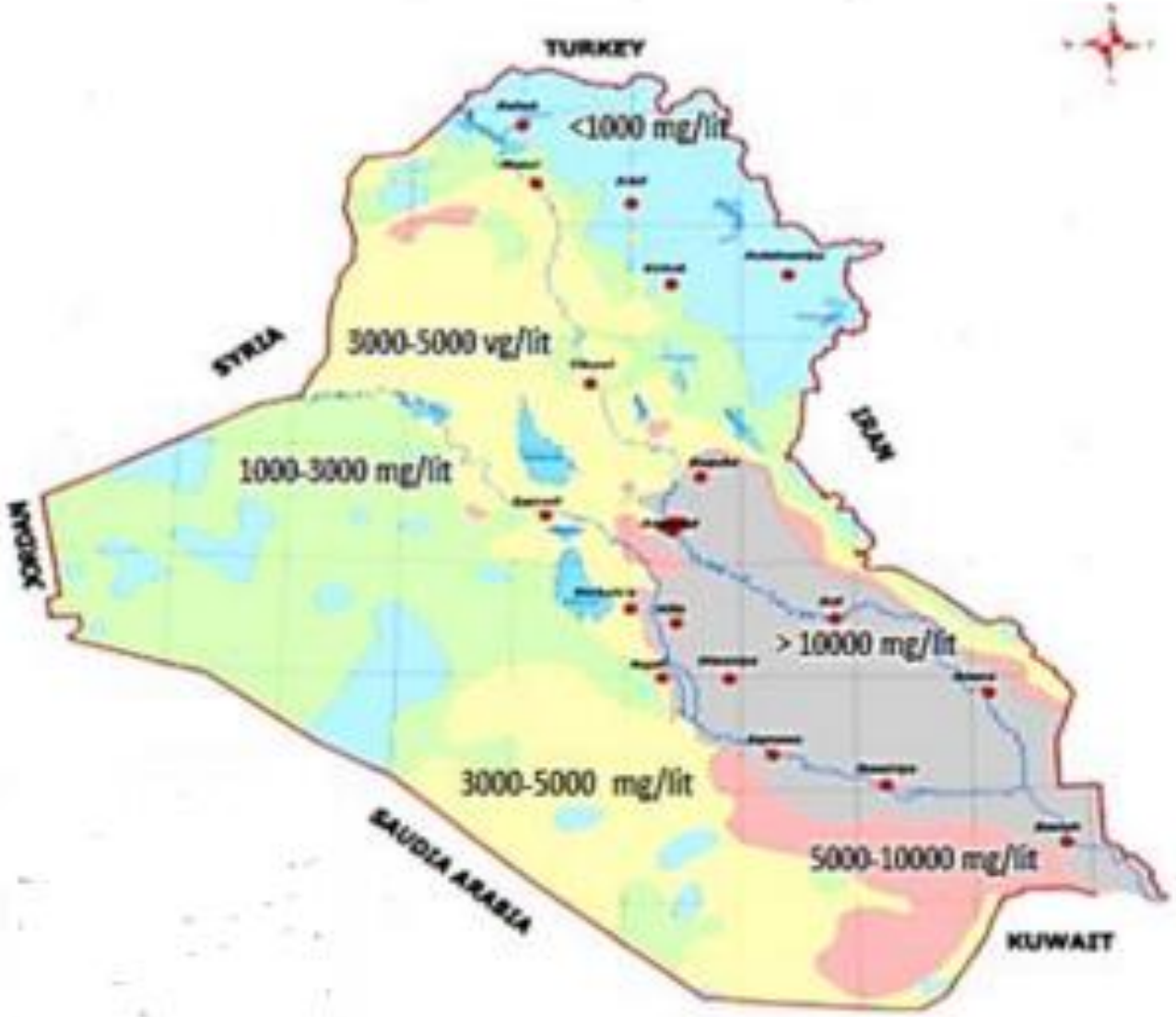
تهتم الدول المتطورة علميا بوضع الخطط العلمية الخاصة بمسيرة ألأنتاجية الزراعية للبلدان التي تسعى لتوفيرألأمن الغذائي من المحاصيل المختلفة المطلوبة لجميع مكونات البلد وتطوير أنتاجية وحدة ألأرض من تلك المحاصيل مع التركيزعلى أتباع الوسائل ألأدارية المناسبة والملائمة لحماية الترب من عمليات التدهور المرافقة لاستخدامها للأغراض الزراعية

مخاطر عمليات التراكم الملحي في ألأنتاج الزراعي

Soil salinity	level % yield
Non saline	100
Slightly saline	70-80
Moderately saline	40-70
Sever saline	0-40
Very sever saline	0


SOIL SALINITY MAP OF IRAQ
TURKEY
SYRIA
IRAN
JORDIN
SAUDIA ARABIA
KUWAIT
N
S
W
E
Legend
River
Main Drain
Lake
Marsh
Governorate
International Boundary
Salinity Class
name
0 Non-Saline < 2 (dS/m)
1 Very Slightly Saline 2-4 (dS/m)
2 Slightly Saline 4-8 (dS/m)
3 Moderately Saline 8-16 (dS/m)
4 Strongly Saline 16-28 (dS/m)
5 Extremly Saline > 28 (dS/m)
0 70 140 280 420 560
Kilometers
Ministry of Water Resources
National Center For (W.R) Management
Compiled And Edited By
Dr.Hassan Hamed Gabes (Expert)
Environmental Studies Department
GIS &RS Department
GIS Works by
Awatif Ahmed
2011

*



Ground Water Salinity Map of Iraq

*

*

ثالثا:حركة الكثبان الرملية والعواصف الغبارية

تعاني أراضي المنطقة الصحراوية والمناطق المجاورة من عمليات حركة الكثبان الرملية والعواصف الغبارية ومايترتب عليها من حدوث تدهورفي العديد من صفات الترب ألمؤثرة في أنتاجية تلك ألأراضي.وتشيرالدراسات الى ان سرعةحركة الكثبان الرملية تكون متباينه من منطقة الى أخرى,ان المعدل العام للحركة يتراوح بين 20الى 30 م/السنة

*

*

رابعا : الزحف العمراني

تعد مشكلة الزحف العمراني على الاراضي الزراعية من المشاكل التي تعاني منها جميع الدول وخاصة تلك التي تمتاز بالزيادات السكانية السريعة.ويعرف التوسع العمراني على انه الزيادة في عدد السكان سواء كان ذلك السكن منتظم اوغيرمنتظم مما يؤدي الى زيادة الطلب على الاراضي الزراعية وبالتالي احداث نوع من الخلل في التوازن البيئي .وتشيرالدراسات الى معدل نموالسكان في العراق بحدود 3.4 %

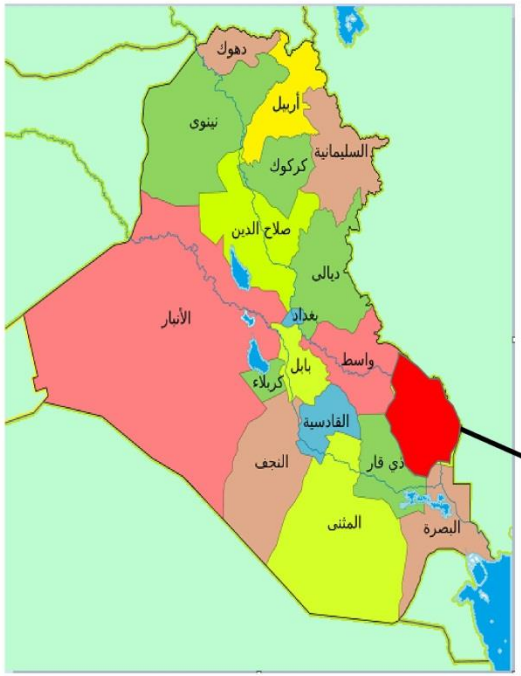
تقييم تدهور ترب مشروع قلعة صالح في محافظة ميسان باستخدام بعض الادلة الطيفية المعالجة بتقانتي التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية

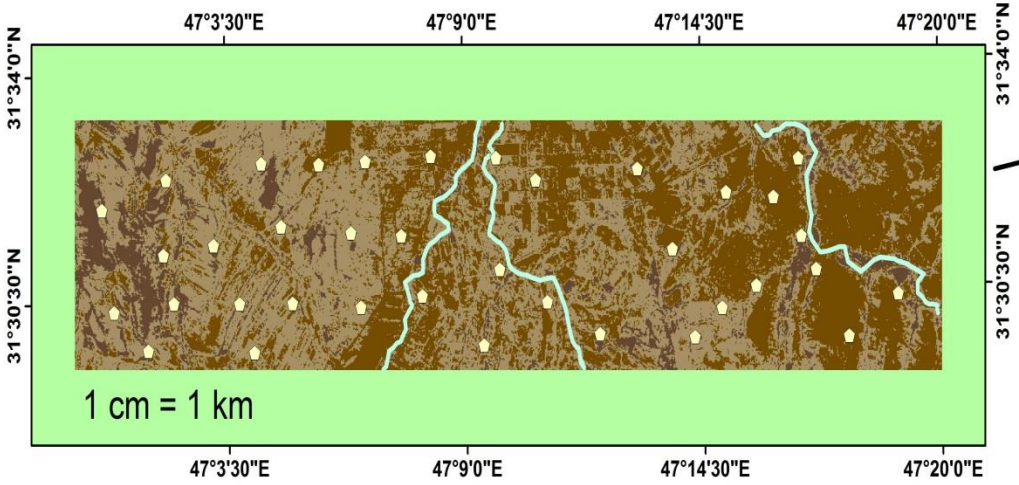
تضمنت طرائق عمل البحث مجموعة من الخطوات ابتداءً باختيار منطقة الدراسة ثم تحضير المرئيات الفضائية الخاصة بالمنطقة واجراء عمليات تحليلها وتفسيرها ودراسة الادلة الخاصة بالتدهور ومعرفة قيم كل دليل ثم مقارنه النتائج وتفسيرها وكما يأتي :

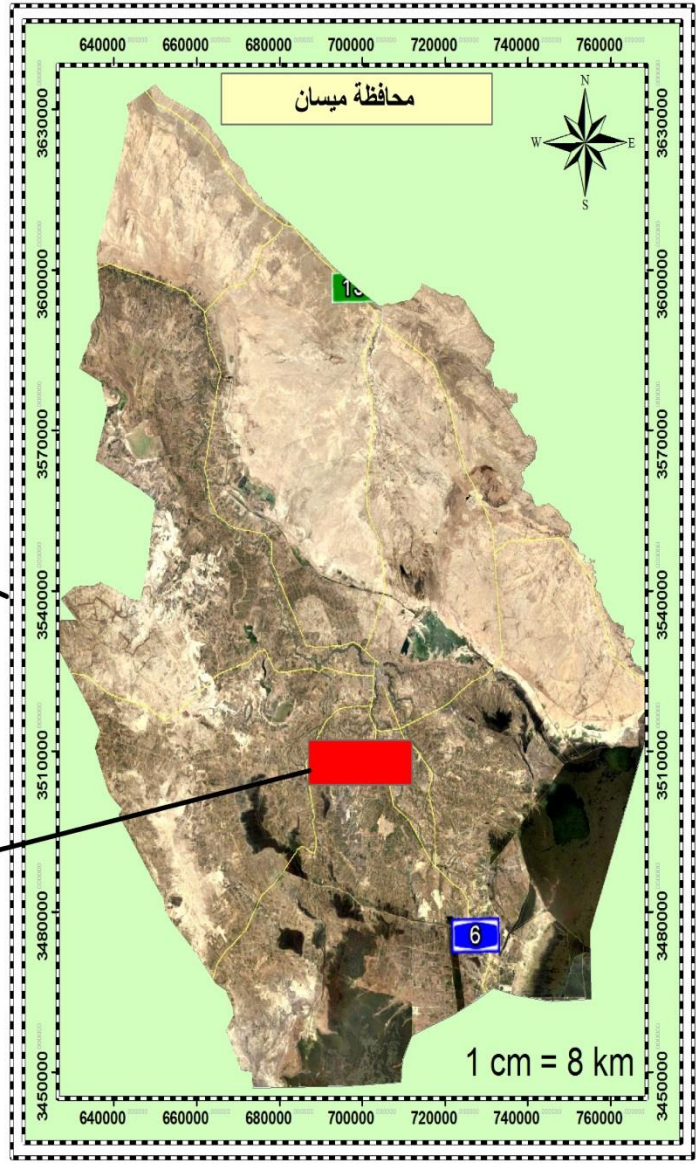
1. منطقة الدراسة :

تم اختيار منطقة دراسة وهي مشروع قلعة صالح في محافظة ميسان والواقع بين خطي طول 47^{o} 00' 00'' و 47^{o} 20' 00'' شرقاً ودائرتي عرض 31^{o} 29' 30'' و 31^{o} 33' 00'' شمالاً وتم الحصول على كافة المعلومات والبيانات الحقلية بالاعتماد على التقرير المعد من وزارة الموارد المائية المركز الوطني لإدارة الموارد المائية / قسم الدراسات البيئية في شهر ايار 2014 وكما في الشكل اللاحق

ويقع المشروع في محافظة ميسان على الجانب الايمن من نهر دجلة يحده من الشرق نهر دجلة وقضاء قلعة صالح ومن الشمال مشروع قصب السكر ومن الجنوب سدة نهر العز ومن الغرب هور ام العبيد وتبلغ مساحة المشروع 18750 هكتار.







موقع منطقة الدراسة

2. تحضير المرئيات الفضائية :

تم تحضير مرئيتين فضائيتين احداهما تم التقاطها في شهر اذار لعام 1986 بالقمر الصناعي Landsat 5 للمتحسس TM والاخرى تم التقاطها عام 2014 بالقمر الصناعي Landsat 8 للمتحسس OLI للشهر نفسة وتم الحصول على المرئيات الفضائية من الموقع الالكتروني الخاص بهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية USGS بالرابط (https://www.usgs.gov) .

3-تحليل وتفسير المرئيات الفضائية :

استخدم برنامجي Erdas imagine 9.0 وبرنامج Arc GIS 9.3 وحول امتداد الصور الفضائية من صيغة Tiff الى صيغة Img باستخدام برنامج Erdas واستخدمت معادلات رياضية خاصة تدعى بالأدلة الطيفية وقد تم عمل Rescale لحزم المتحسس OLI عند استخدامها في دليل التدهور LDI لجعل قيم الانعكاسية فيها تتراوح ما بين (0-255) لتفادي حدوث خطا عند ادخالها في معادلة الدليل إذ ان الانعكاسية في حزم المتحسس OLI اكبر من 255 .

وتم وفي النهاية انتاج خرائط للمشروع حسب قيم الدلائل الطيفية وخرائط التغاير المكاني والتي تمثل التغير في درجة تدهور التربة وتم تكرار العمل لكلا المرئيتين الفضائيتين (2014-1986) لغرض المقارنة بينهما

4 . الأدلة الطيفية المستخدمة :

1. دليل الاختلاف الخضري الطبيعي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) للتنبؤ بالغطاء الخضري وفق المعادلة الأتية :

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

2. دليل التربة الجرداء Bare Soil Index (BSI) ويفيد في دراسة تدهور التربة ويبين مدى خلو التربة من الغطاء الخضري وفق المعادلة الأتية :

$$BSI = (NIR+G)-R/(NIR+G+R) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

3. الدليل النباتي المعدل للتربة Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) يمثل معادلة الدليل NDVIوحسب المعادلة الأتية :

$$SAVI= [(NIR – R) *(L+1) / (NIR+R+L)] .. L = 0.5 \quad .....(3)$$

4. دليل الملوحة (Normalized Difference Salinity Index (NDSI يستخدم للتنبؤ بملوحة التربة وكما في المعادلة الأتية :

$$NDSI = R\text{-}NIR / R+NIR \quad .....(4)$$

5. دليل تدهور الاراضي Land Degradation Index (LDI) ويعد مقياسا لتدهور التربة وفق المعادلة الأتية :

$$LDI = 255-(G+R) / 255+(G+R) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ويتم اجراء معايرة لهذا الدليل باستخدام طريقة المدى وحسب المعادلة الأتية :

$$LDI_0 = (a-Min / Max-Min) *100$$

إذ ان :

LDI_0 : قيمة دليل تدهور الارض المعايرة

a : قيمة دليل تدهور الارض المراد تعييرها

Min : اقل قيمة لدليل التدهور

Max : اعلى قيمة لدليل التدهور

يبين الجدول (1) و (2) مديات كل من دليل التدهور LDI ودليل الغطاء الخضري NDVI
ودرجات التدهور حسب ما ذكره Zhao and Meng (2010)

جدول (1) درجات التدهور ومدياتها حسب الدليل LDI

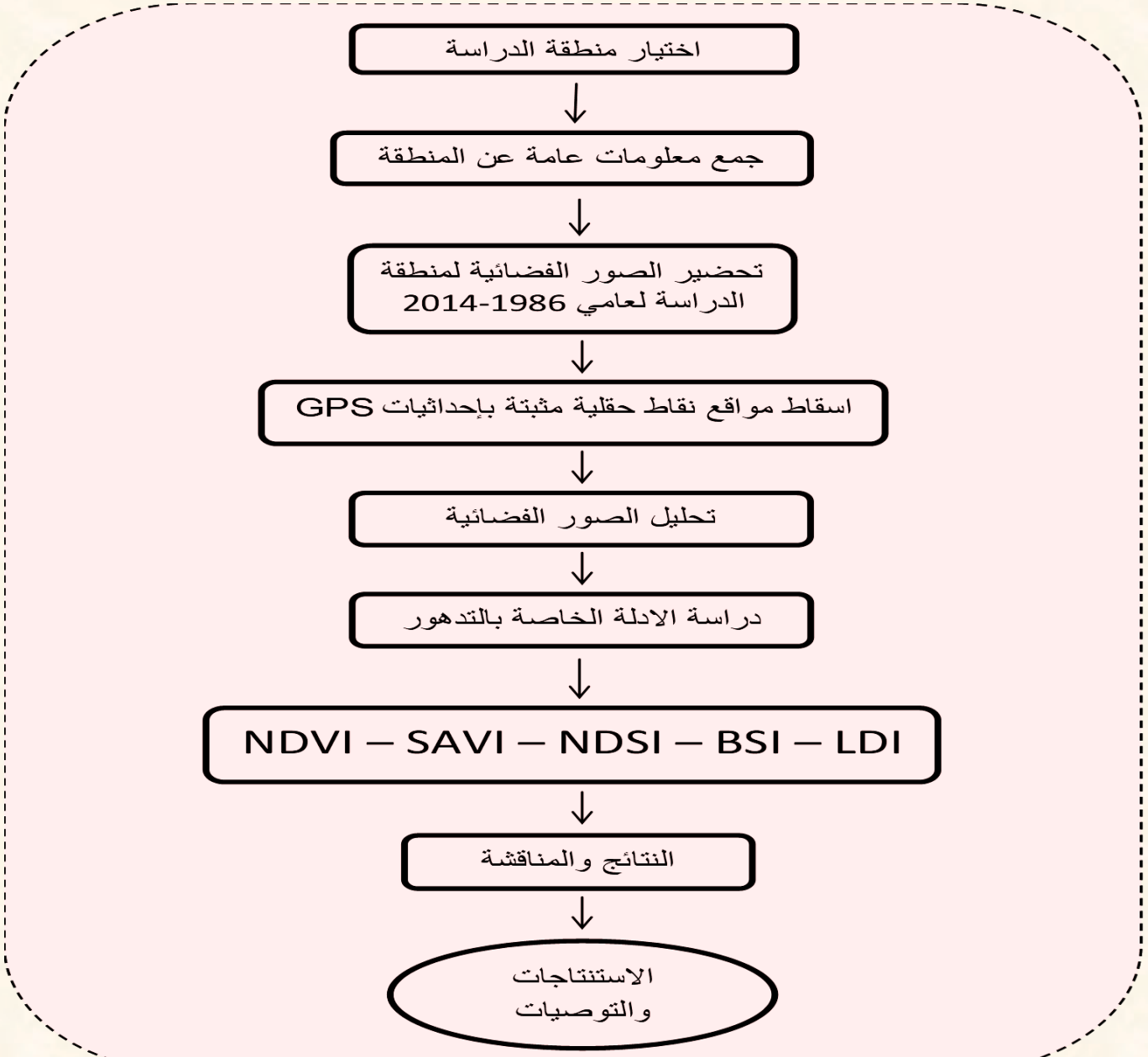
درجة التدهور	غير متدهورة – خفيفة	معتدلة	شديدة	شديدة جدا
مديات LDI	اكبر من 90	90-60	60-30	اقل من 30

جدول (2) كثافة الغطاء النباتي ودرجات التدهور حسب الدليل NDVI

مدى قيم NDVI	كثافة الغطاء النباتي	درجة التدهور
قيم سالبة	جرداء	شديدة جدا
0.19-0.0	قليلة	شديد
0.49-0.2	متوسطة	تدهور معتدل
0.79-0.5	جيدة الكثافة	تدهور خفيف
1.0-0.8	كثيفة جدا	غير متدهورة

الجدول (3) الحزم الطيفية المستخدمة والاطوال الموجية لكل حزمة حسب المشهداني والكبيسي (2014)

التمييز المكاني (متر)	نوع الحزمة	Landsat 8 - OLI		Landsat 5 - TM	
		الطول الموجي (ماكروميتر)	رقم الحزمة	الطول الموجي (ماكروميتر)	رقم الحزمة
30	Blue	0.515-0.450	2	0.52-0.45	1
30	Green	0.600-0.525	3	0.60-0.52	2
30	Red	0.680-0.630	4	0.69-0.63	3
30	NIR	0.885-0.845	5	0.90-0.76	4
30	MIR1	1.660-1.560	6	1.75-1.55	5


اختيار منطقة الدراسة
جمع معلومات عامة عن المنطقة
تحضير الصور الفضائية لمنطقة الدراسة لعامي 1986-2014
اسقاط مواقع نقاط حقلية مثبتة بإحداثيات GPS
تحليل الصور الفضائية
دراسة الادلة الخاصة بالتدهور
NDVI – SAVI – NDSI – BSI – LDI
النتائج والمناقشة
الاستنتاجات والتوصيات

مخطط البحث

النتائج
والمناقشة

تشير النتائج في الجدولين (4) و (5) الى وجود تغاير ملحوظ في مقدار التدهور الحاصل في التربة لعامي 1986 و 2014 من خلال قيم الدلائل الطيفية التي كانت كالاتي :

1. دليل الاختلاف الطبيعي للغطاء الخضري NDVI :

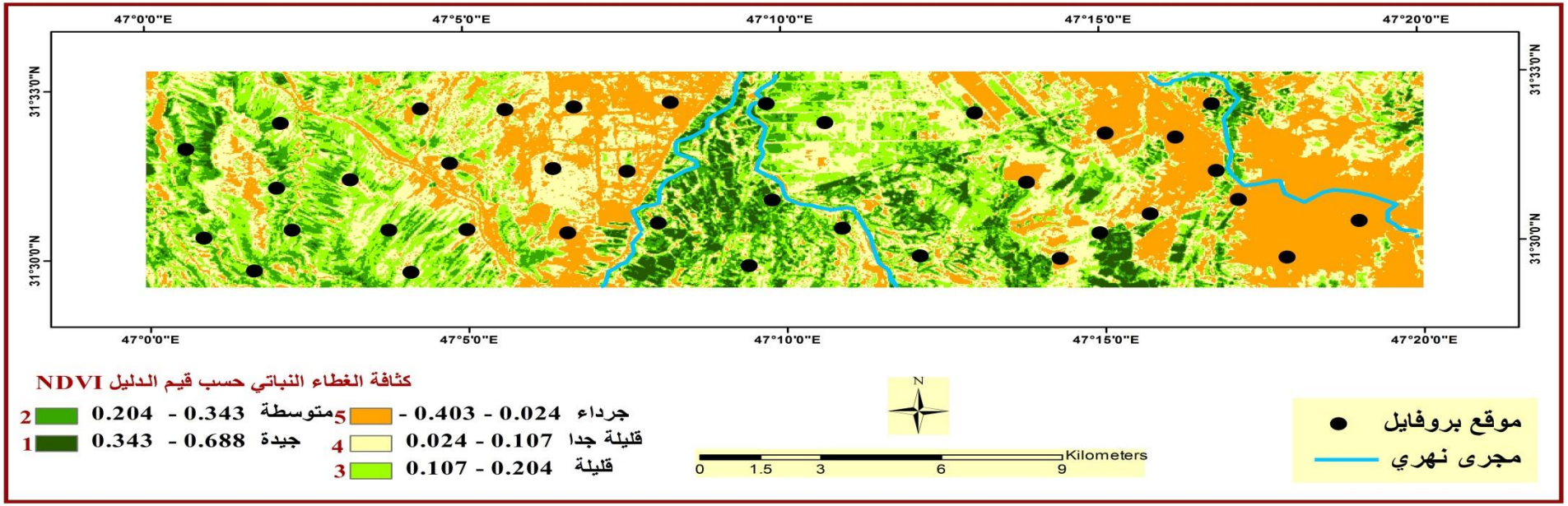
في عام 1986 وجد ان نسبة المساحات ذات الغطاء الخضري الجيد الكثافة (تدهور معتدل – خفيف) بلغت 37.76% من المساحة الكلية للمشروع , في حين بلغت نسبة المساحات الشديدة التدهور 42.90% والمساحات (الجرداء) ذات التدهور الشديد جدا 19.34% , اما في عام 2014 ومن نتائج دليل الغطاء الخضري NDVI وجد ان نسبة المساحات ذات التدهور المعتدل بلغت 10% فقط من المساحة الكلية لترب المشروع وبلغت المساحات الشديدة التدهور ما يقارب 76% في حين بلغت المساحات (الجرداء) الشديدة التدهور جدا نسبة 14% , و يعود انخفاض قيم NDVI الى تأثر التربة بمجموعة من العوامل اهمها عامل الجفاف وشحة الامطار ومياه الري ولاسيما في السنوات الاخيرة والتي ساعدت على بروز مظاهر التصحر وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره Li and Chen (2014) وكما مبين في الشكلين التاليين .

جدول (4) المساحات المتدهورة حسب الدلائل (NDVI-SAVI-BSI) لعام 1986

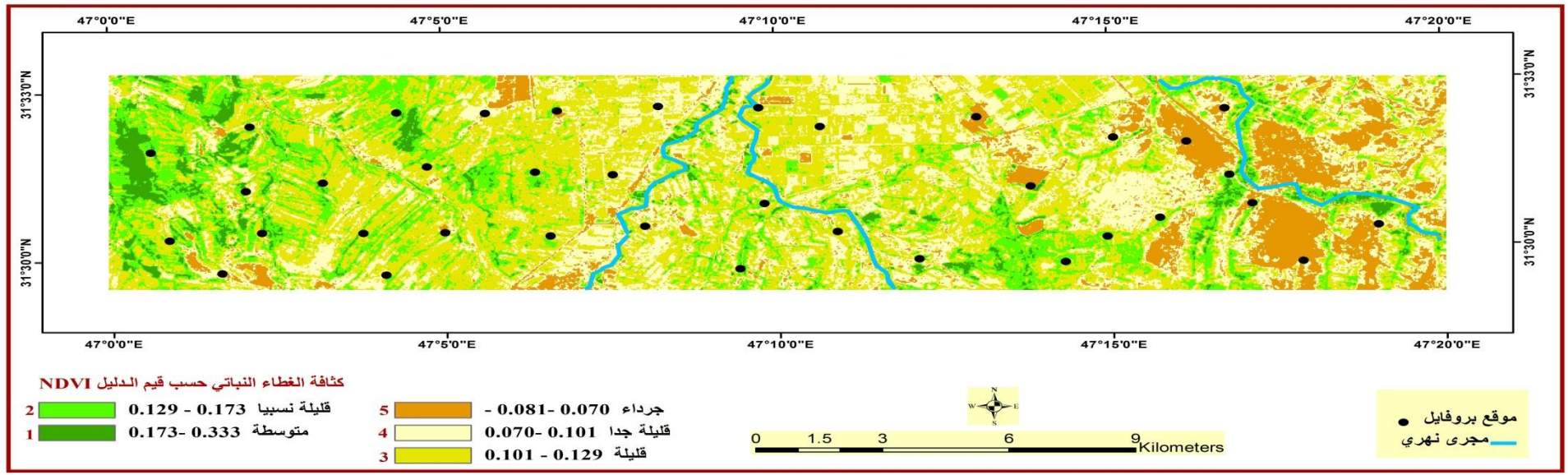
حالة التدهور	NDVI	SAVI	BSI	المساحة المتدهورة	
				%	هكتار
معتدل - خفيف	0.688-0.204	1.029-0.309	0.742-0.437	37.76	7080
شديد	0.204-0.024	0.307-0.309	0.437-0.331	42.90	8045
شديد جدا	0.024-0.403-	0.037-0.6 -	0.331-0.085	19.34	3625

جدول (5) المساحات المتدهورة حسب الدلائل (NDVI-SAVI-BSI) لعام 2014

حالة التدهور	NDVI	SAVI	BSI	المساحة المتدهورة	
				%	هكتار
معتدل	0.333-0.173	0.498-0.259	0.514-0.427	10	1750
شديد	0.173-0.070	0.259-0.108	0.427-0.364	76	14375
شديد جدا	0.070-0.081-	0.108-0.122-	0.364-0.297	14	2625



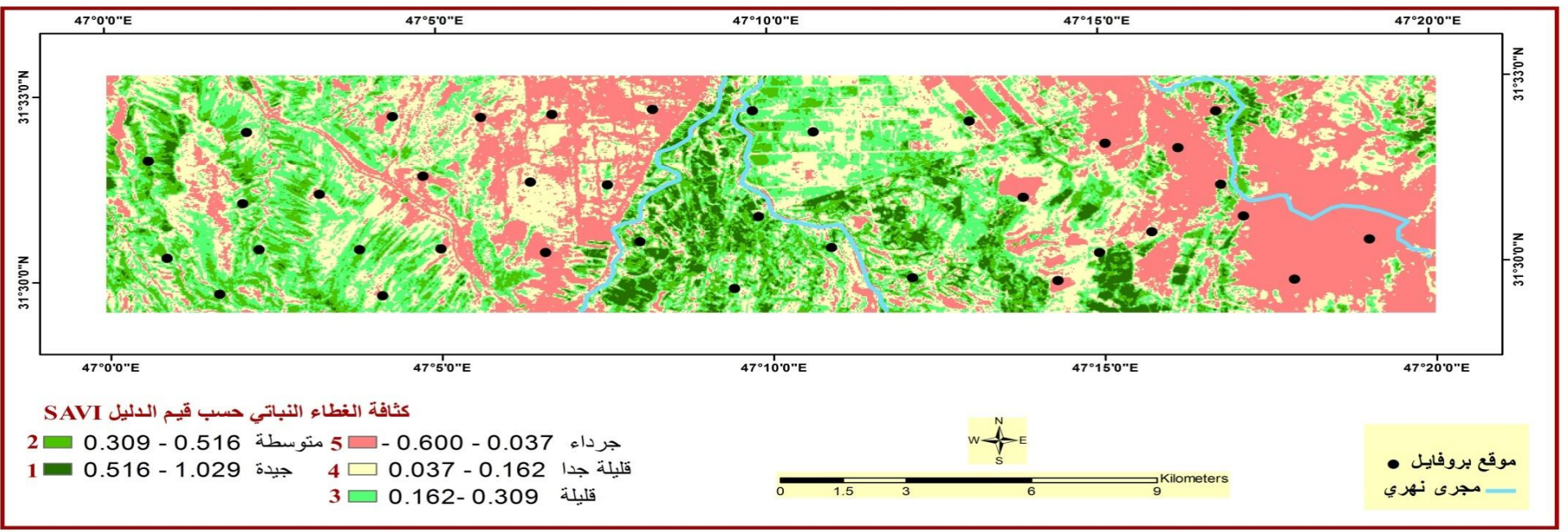
توزيع الغطاء النباتي حسب قيم الدليل NDVI لعام 1986



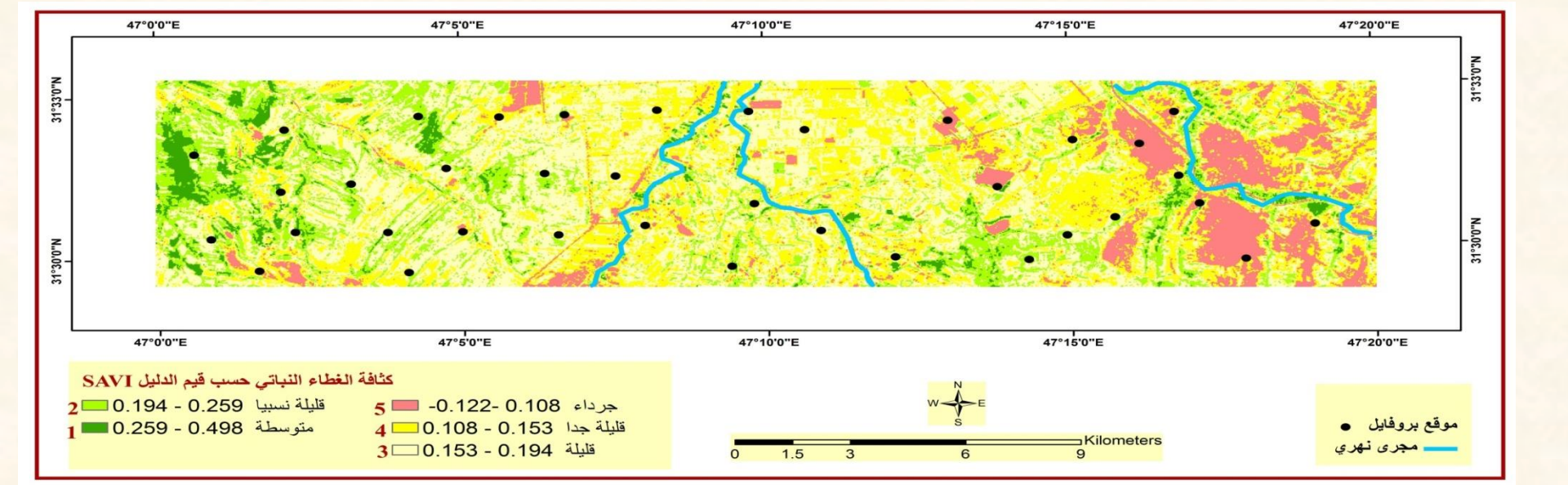
توزيع الغطاء النباتي حسب قيم الدليل NDVI لعام 2014

2. دليل الغطاء الخضري المعدل للتربة SAVI :

طابقت نتائج هذا الدليل ما تم الحصول عليه من دليل الاختلاف الطبيعي للغطاء الخضري NDVI ولعامي 1986 و 2014 ويمكن عد دلائل الغطاء الخضري أعلاه مؤشرا لتحديد مقدار تدهور الارض اعتماداً على الكثافة الخضرية فيها وهذا يوافق ما ذكره (Elhag and Walker (2010 وكما مبين في الشكلين ادناه .



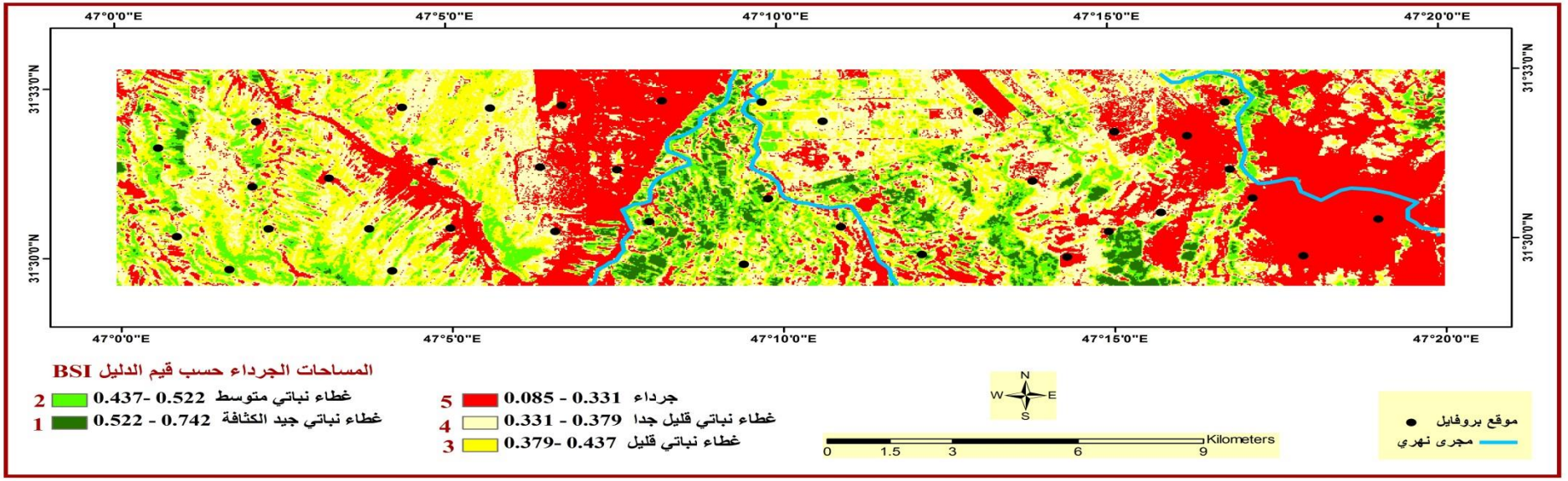
توزيع الغطاء النباتي حسب قيم الدليل SAVI لعام 1986



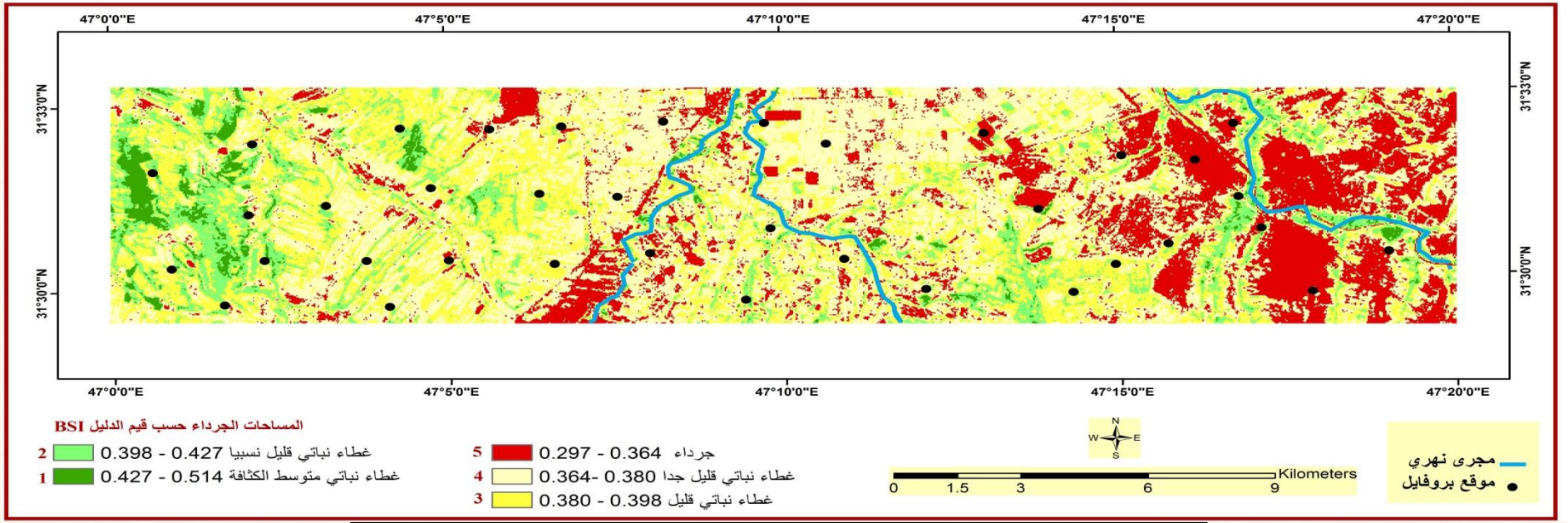
توزيع الغطاء النباتي حسب قيم الدليل SAVI لعام 2014

3. دليل التربة الجرداء BSI :

طابقت نتائج هذا الدليل ايضاً ما تم الحصول عليه من دليل الاختلاف الطبيعي للغطاء الخضري NDVI و دليل الغطاء الخضري المعدل للتربة SAVI ولعامي 1986 و 2014 , وكما موضح في الاشكال اللاحقة اذ ان زيادة كثافة الغطاء الخضري تدل على انخفاض تدهور التربة وكما مبين في الشكلين التاليين .



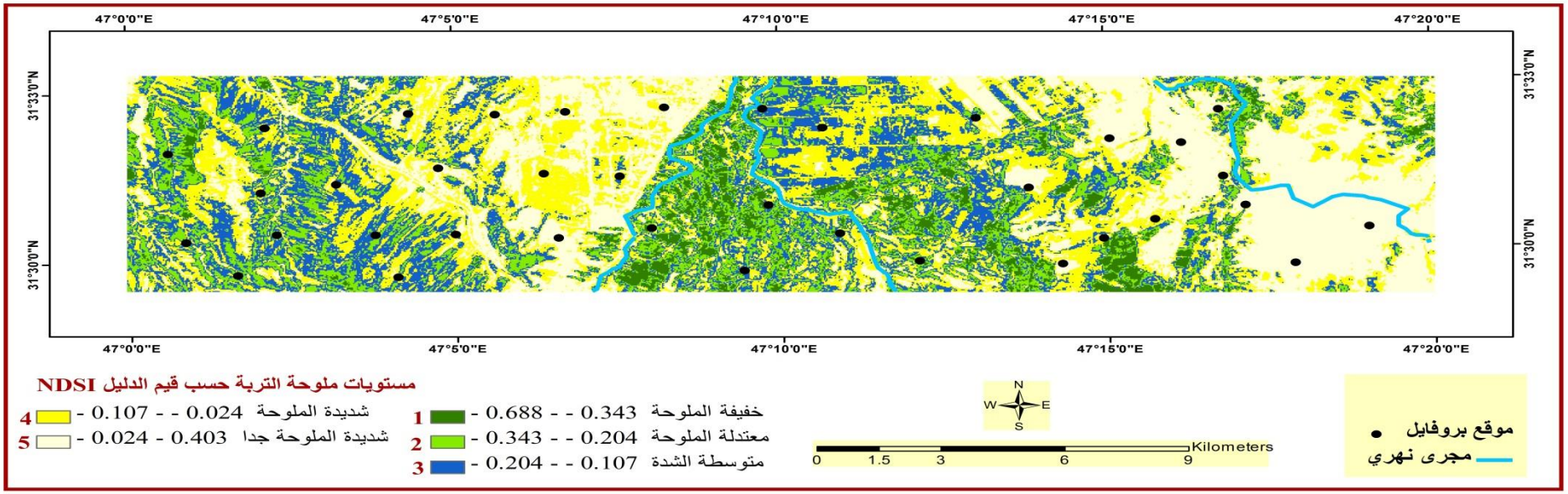
توزيع الترب الجرداء حسب قيم الدليل BSI لعام 1986



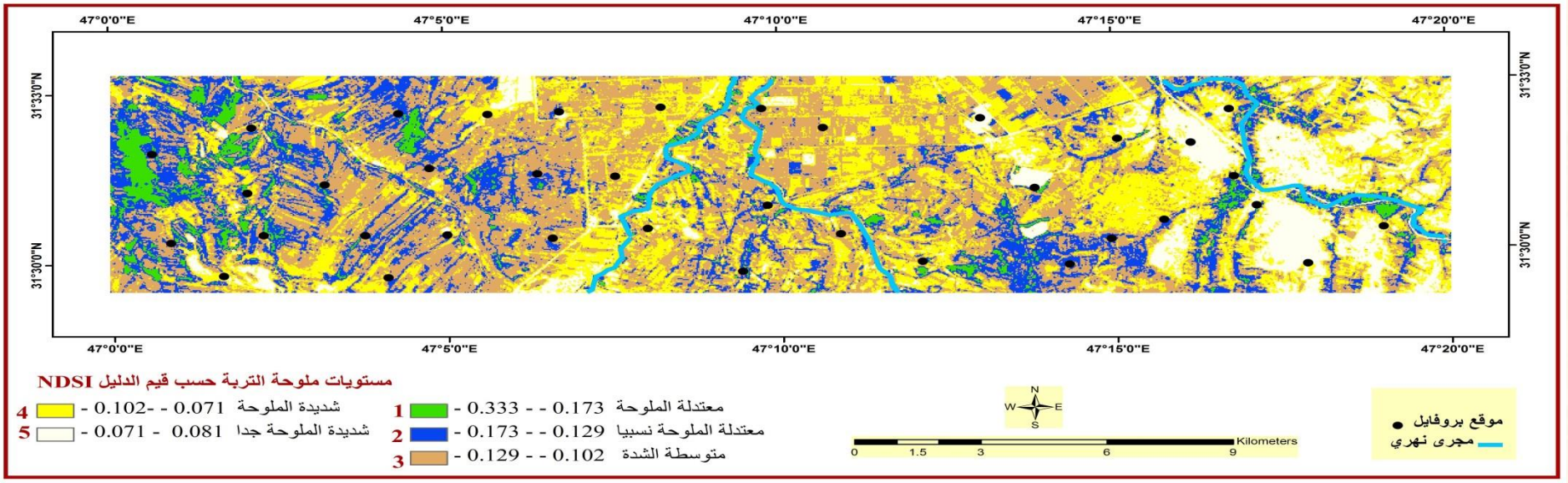
توزيع الترب الجرداء حسب قيم الدليل BSI لعام 2014

4. دليل الاختلاف الملحي NDSI :

في عام 1986 أعطى دليل الاختلاف الملحي NDSI نتائج تتوافق مع دلائل الغطاء الخضري من حيث نسب المساحات المتدهورة كونه يمثل عكس الدليل NDVI ويفترض ان زيادة نسبة الملوحة في التربة يرافقها انخفاض في كثافة الغطاء الخضري , اما في عام 2014 اعطى دليل الملوحة NDSI نتائج تدل على زيادة نسبة الملوحة مع انخفاض كثافة الغطاء الخضري وكما مبين في الشكلين اللاحقين .



توزيع الملوحة حسب قيم الدليل NDSI لعام 1986

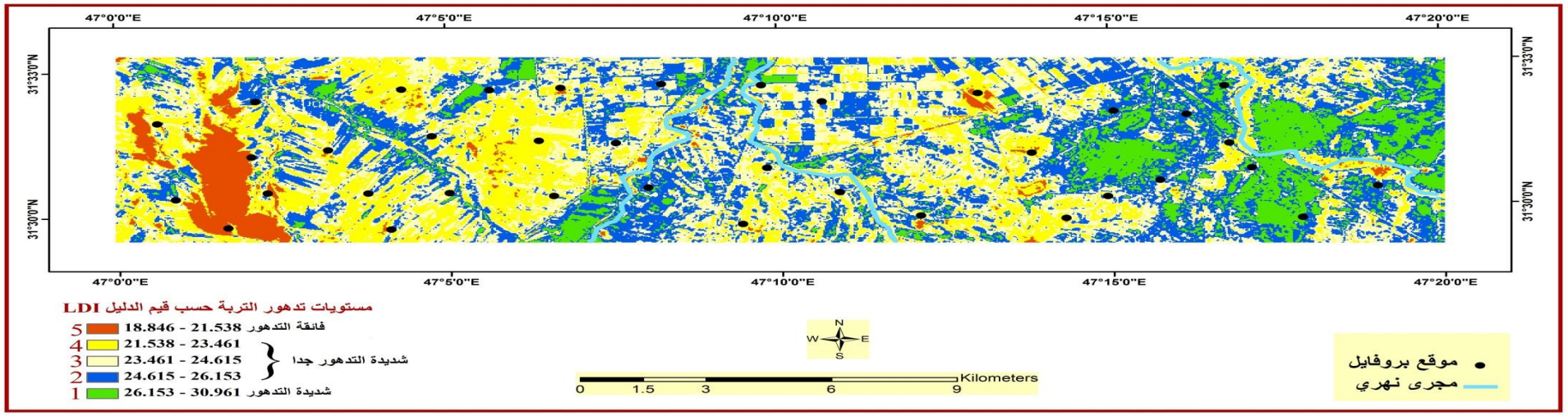


توزيع الملوحة حسب قيم الدليل NDSI لعام 2014

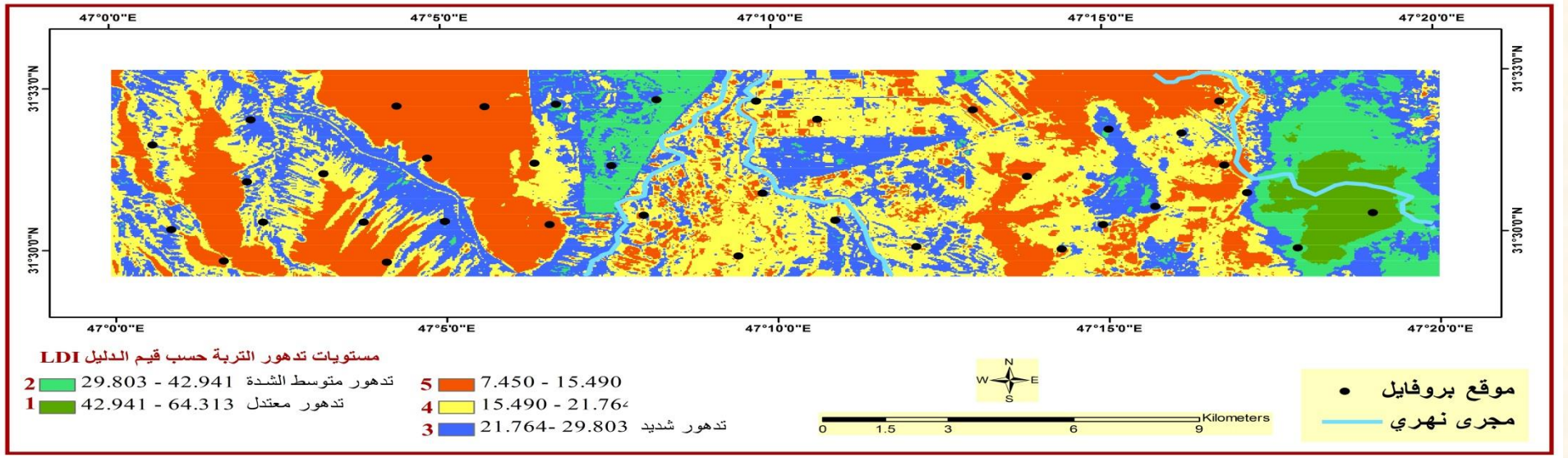
4. دليل تدهور الارض LDI:

جدول (6) المساحات المتدهورة حسب الدليل (LDI) لعامي 1986 و 2014

السنة	المساحة المتدهورة		حالة التدهور
	هكتار	%	
1986	3400	18.13	معتدلة – شديدة
	15350	81.87	شديدة جدا
2014	شملت اغلب ترب المشروع بنسبة مساحة اكثر من 95%		شديدة جدا



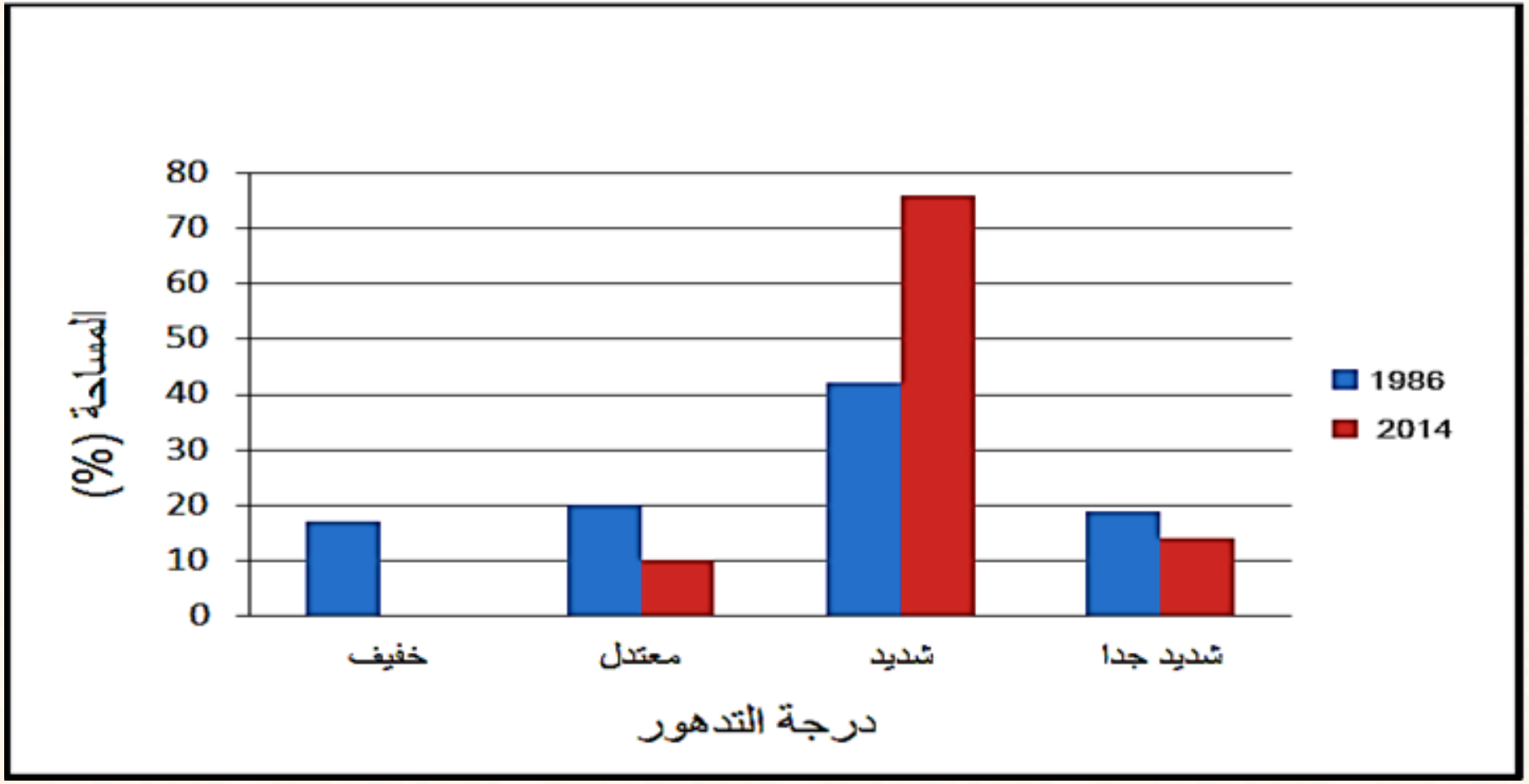
تدهور الترب حسب قيم الدليل LDI لعام 1986



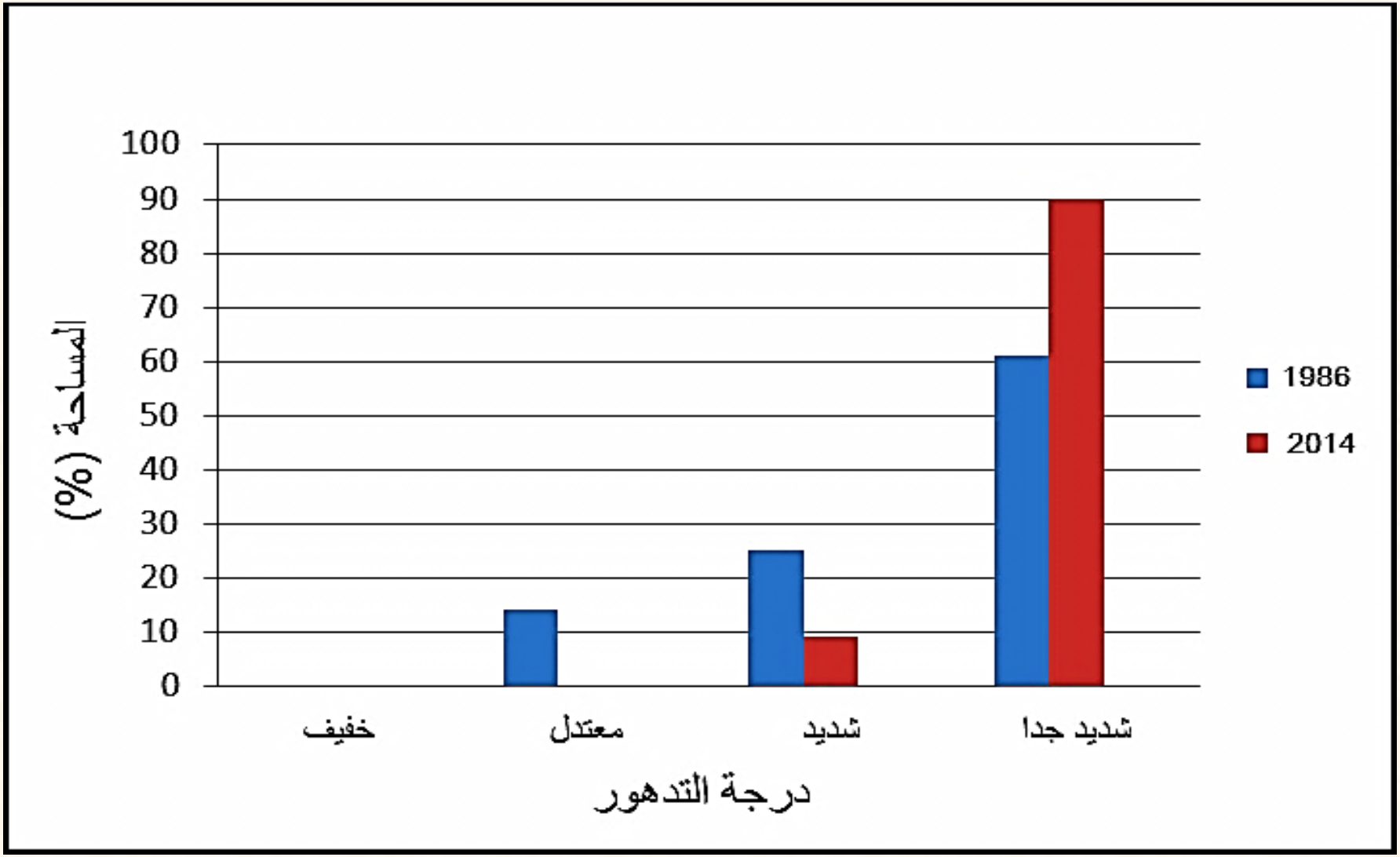
تدهور الترب حسب قيم الدليل LDI لعام 2014

جدول (7) التغير في المساحات المتدهورة لعامي 1986 و 2014 حسب دليل NDVI

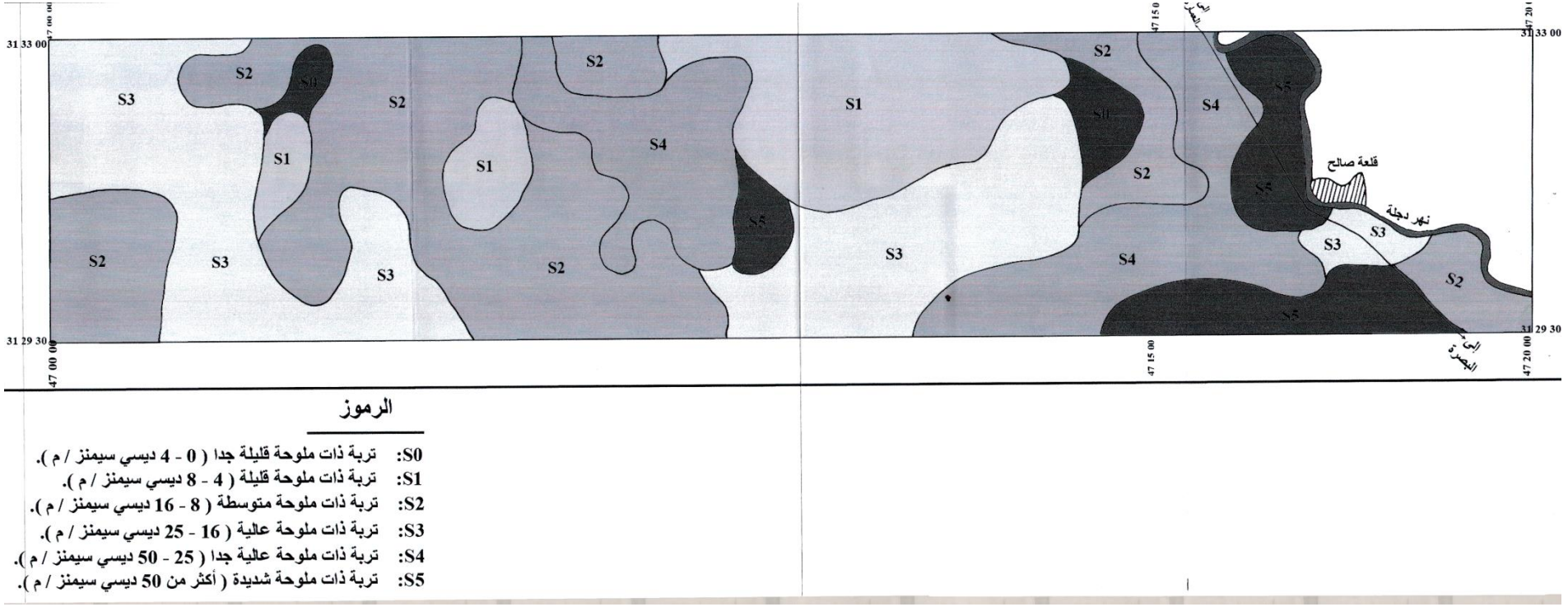
حالة التدهور	مقدار التغير بالمساحة		حالة التغير
	هكتار	%	
معتدل – خفيف	8342	%27.76	نقصان المساحة
شديد	6330	%29.10	زيادة المساحة
شديد جدا	1000	% 5.34	نقصان المساحة



الزيادة والنقصان في المساحات المتدهورة حسب اصناف الدلائل (NDVI و SAVI و BSI)



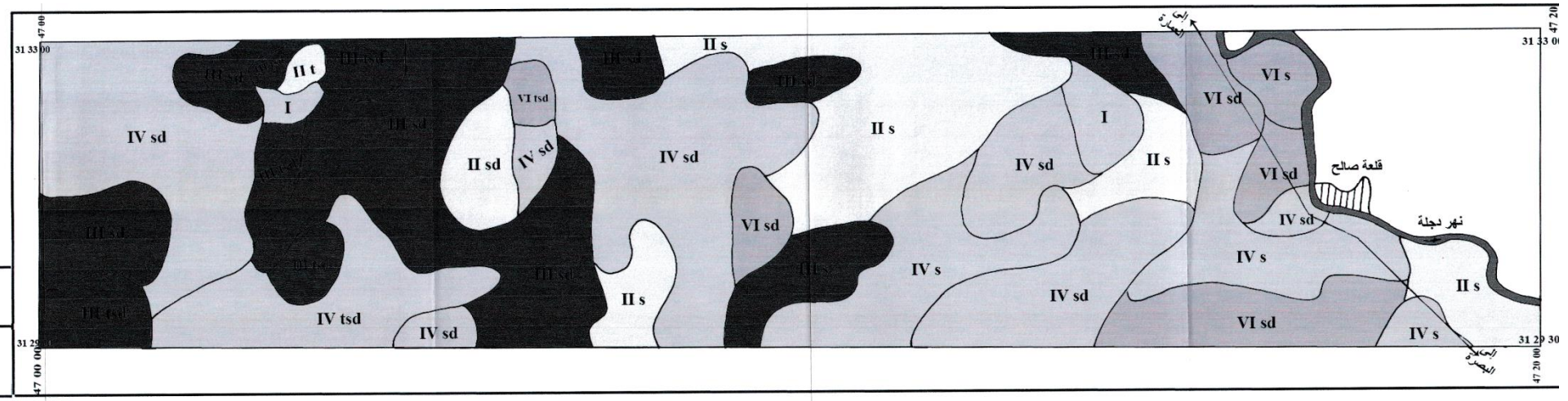
الزيادة والنقصان في المساحات المتدهورة حسب اصناف دليل التدهور LDI



الرموز

- S0: تربة ذات ملوحة قليلة جدا (0 - 4 ديسي سيمنز / م).
- S1: تربة ذات ملوحة قليلة (4 - 8 ديسي سيمنز / م).
- S2: تربة ذات ملوحة متوسطة (8 - 16 ديسي سيمنز / م).
- S3: تربة ذات ملوحة عالية (16 - 25 ديسي سيمنز / م).
- S4: تربة ذات ملوحة عالية جدا (25 - 50 ديسي سيمنز / م).
- S5: تربة ذات ملوحة شديدة (أكثر من 50 ديسي سيمنز / م).

خارطة ملوحة التربة لمشروع قلعة صالح



الرموز

I : أراضي الصنف الأول.
II: أراضي الصنف الثاني.
III: أراضي الصنف الثالث.
IV: أراضي الصنف الرابع.
VI: أراضي الصنف السادس.

t: عامل نسجة التربة الناعمة.
s: عامل الملوحة.
d: عامل البزل الرديء

خارطة اصناف الاراضي لمشروع قلعة صالح

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات

من قيم الدلائل الطيفية التي تم الحصول عليها نستنتج ما يأتي :

- من الدلائل الطيفية الخاصة بالغطاء الخضري ومنها دليل NDVI لوحظ انخفاض كبير في كثافة الغطاء الخضري زادت نسبته في عام 2014 ويعكس حالة التدهور الذي تعرضت له التربة بين عامي 1986 و 2014 ويعود لتأثير عوامل الملوحة والجاف .
- زيادة في ملوحة التربة والتي تعود إلى سوء استعمال الارض وضعف او انعدام قنوات الصرف اللازمة لغسل الاملاح من التربة وحسب ما ذكر في تقرير مسح التربة .
- إن اغلب ترب المشروع تعرضت للتدهور الشديد في عامي 1986 و 2014 مع زيادة في حدة التدهور في عام 2014 حيث سادت حالة التدهور الشديد جدا لأكثر من 95% من مساحة ترب المشروع انعكست على كثافة الغطاء الخضري وانتاجية الارض .
- إن سيادة صفة التدهور خلال الفترة ما بين عامي 1986 و 2014 يدل على مدى سوء الادارة لهذه الارض وعدم وجود خطوات جادة للحد من التدهور جعلت اغلب المساحات غير صالحة للزراعة وادت الى انخفاض انتاجيتها .

ومن اجل الحفاظ على التربة وزيادة انتاجيتها نوصي بالأمور الأتية والتي تعد توصيات عامة لمعالجة اغلب مشاكل تدهور التربة

- القيام بأعمال دورية لمسح التربة لمراقبة التغيرات الحاصلة واستخدام التقنيات الحديثة في هذا المجال كتقنية التحسس النائي .
- نشر الوعي بين المواطنين ولاسيما المزارعين واصحاب المواشي والرعاة بأهمية الحفاظ على التربة وإدارتها بصورة علمية سليمة وهذا يقع على عاتق مؤسسات ودوائر الدولة والمنظمات المعنية بالقطاع الزراعي .
- منع عمليات الرعي الجائر وإزالة الغطاء النباتي (حماية النبات الطبيعي)
- اتباع نظام الدورة الزراعية التي يتم فيه ادخال المحاصيل التي تعمل على خفض ملوحة التربة كالشعير والبرسيم واتباع الاساليب العلمية الصحيحة في مجال ادارة التربة
- استخدام طرائق الري الملائمة لكي تحتفظ التربة بمستوى معين من الملوحة ملائما لنمو النباتات المزروعة ويلائم نوع التربة مع توفير نظام صرف جيد لمنع تراكم الاملاح .

الحلول والمعالجات

1- وضع الخطط الزراعية السليمة التي تؤمن زيادة ألأنتاج والتكامل ألأقتصادي.

2- حماية وتشجيع المنتجات المحلية.

3- صيانة وأدامة شبكات البزل.

4- استخدام طرق الري الحديثه.

5- جدولة الري.

6- حصاد المياه .

7- العمل على حماية الموارد المائية الجوفية من النفاذ

8- أتباع اسلوب الزراعة الموقعية (تنسيب المحصول المناسب الى التربة الملائمة).

9- اعتماد الزراعة الحافظة.

10- استخدام نظام تسميد ملائم لتعويض نقص العناصر.

11- زراعة اصناف المحاصيل المقاومة للجفاف والملوحة.

شرایط صفایی