توصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر في بعض ترب مناطق محافظة الانبار باستخدام الأدلة البيدوجيمورفولوجية

أ.م.د.مثنى خليل إبراهيم الراوي
كلية الزراعة / جامعة الانبار

المستخلص

أجريت دراسة شملت (22) موقعاً من مناطق مختلفة في محافظة الانبار توزعت في ثلاث مسارات متعامدة بناءاً على التغاير في عوائل الترب والوحدات الفيزيوغرافية الثانوية والتكوينات الجيولوجية وقد حددت المسارات باستخدام الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والصادرة من مديريتي المسح الجيولوجي والتعدين والمساحة العامة بمقياس رسم(1:1000000 و 1:25000) وعلى التوالي.

تهدف الدراسة استخدام طرق التحليل الكمي للمعلومات من خلال الربط بين المنحى الجغرافي – الجيولوجي – البيدولوجي باعتماد بعض الأدلة البيدوجيمورفولوجية والتي هي (دليل مادة الأصل ودليل انحدار الأرض ودليل عمق التربة ودليل نسجة التربة) معبرا عنها بدليل نوعية التربة بالإضافة الى (دليل التغطية الحجمية للنباتات ودليل معامل الجفاف ودليل الحماية من التعرية) معبرا عنها بدليل نوعية الغطاء النباتي وذلك لغرض إعطاء توصيف وتصنيف نوعية الحساسية البيئية للتصحر.

حسبت كافة الأدلة باستخدام المعادلات الرياضية الخاصة بكل دليل وأعطيت مديات التقدير لها حسب نظام الجمعية الأوربية لمكافحة التصحر وقد اعتمدت طريقة الضرب بين قيم الأدلة المقاسة لتوصيف وتصنيف دلائل النوعية للتربة والنبات واعدت خرائط لها بذلك.

أوضحت النتائج تغاير قيم معامل التعرية الريحية وتوزع بمدى (0.12-0.27) وقيم معامل التعرية المائية وتوزع بمدى (0.28- 0.38) ودليل تقشر التربة وتوزع بمدى (0.16 – 0.87) .

تغايرات قيم دليل نوعية التربة وقد توزع بمدى (1.07 – 1.55) وصنفت مناطق الدراسة ضمن خمسة درجات توزعت بين النوعية المنخفضة جداً الى النوعية الجيدة جداً. كما بينت النتائج تغاير في قيم دليل نوعية الغطاء النباتي والذي توزع بمدى (0.29 – 0.31) وصنفت مناطق الدراسة الى ثلاثة درجات توزعت بين الصنف المتوسط الى الضعيف جداً وبمديات تقدير بين الأصناف بمقدار 0.08 ولكلا الدليلين . بينت النتائج أربعة مناطق رئيسة اختلفت من حيث حساسيتها للتصحر توزعت بين حساسة جداً الى المنخفضة الحساسية.

Characterization and classification of desertification sensitivity in some regions from Al-Anbar governorate based on pedogeomorphological indices

Muthana - K.I. AlRawi
Assist- Prof- college of agriculture
Department of soil & water sciences

Abstract

Twenty two locations in Al-Anbar governorate were studied. These are distributed in three vertical transects, according to variability in soil family, sub physiographic units and geological formation.

These transects restricted by use geological and topographical maps with scales of 1/1000000 and 1/25000 respectively.

The aim of this study was to use quantitative analysis methods based on geographical; geological and pedological approach depends on some pedogeomorphological indices which include (parent material; slope gradient; soil depth and soil texture) all these indices represent soil quality index in addition to the (index of vegetation cover; index of erosion protection and index of drought resistance) which represent vegetation quality index.

All these indices used to characterize classify quality of environmental sensitivity to desertification . Indices were calculated by used mathematical equations and used multiplying methods between the values of indices. The European commission system were used for rating and classification sensitivity for environmental desertification.

Results showed varied erodibility factor of wind which distributed in a range of (0.12 – 0.27) ;water erodibility factor in a range of (0.28 – 0.38) and soil crust factor

تاريخ استلام البحث2010/6/3

in a range of (0.16 – 0.87). Soil quality index varied and distributed in a range of (1.07 – 1.55). The area of study were classified into five levels falling between very low quality to very good quality. Vegetation quality index varied and distributed in a range of (0.21 – 0.39) and the location study classified in three degrees described between medium – very weak with a range of rating (0.08) between classes of these indices.

In addition to results showed restricted four main location varied to desertification sensitivity which are classified to very sensitive - law sensitive for desertification.

المقدمة

تعد مشكلة التصحر من المشاكل الإنسانية وصارت من أخطر التحديات التي نواجهها في الوقت الحاضر. وقد ربط الكثير مصطلح التصحر بالصحراء وهذا من الخطأ الشائع وذلك لأن الصحراء إقليم بيومناخي (Bio climate) تكون بعد انتهاء العصر المطير وحلول عصر الجفاف أي انه تكون منذ خمسين ألف سنة مضت وأصبح التصحر ظاهرة ولما تحمله من أبعاد بيئية واقتصادية واجتماعية في العالم عموماً سارعت المنظمات والهيئات الدولية في عقد المؤتمرات والدراسات والاتفاقيات حول هذه الظاهرة وأنجزت أول خريطة للتصحر من قبل الهيئات التابعة للأمم المتحدة في عام 1977 مع انعقاد مؤتمر التصحر التابع للأمم المتحدة في نيروبي في كينيا كما جاء في (UNEP ،1986). وفي عام 2000 انعقد المؤتمر الدولي لمكافحة التصحر في مدينة بون (ألمانيا) وشارك في هذا المؤتمر عشرون دولة عربية وهذا يعكس مدى القلق الذي تتعرض له جميع الأقطار العربية دون استثناء من زحف الصحراء وما ينتج عنه من آثار بيئية واقتصادية واجتماعية وحضارية وحتى سياسية وأمنية كما ذكرها (هاشم،1994).

ظهر احدث تعريف لمفهوم التصحر عام1994 ويعني ((تدهور الأرض في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وفي المناطق الجافة وشبه الجافة ينتج من عوامل مختلفة تشمل التغيرات المناخية والنشاطات البشرية)) حسب اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ...وقد عرفه (الراوي وعبدالله) عام 1996 ضمن التعريف العام الشامل لكل الاحتمالات والمانع للاختلاطات بعبارة أخرى أي التصحر ((هو تطرف للظروف المناخية وسوء استغلال الإنسان للأرض)) وحدوث نقصان أو تدمير في المقدرة البيولوجية للأرض وسيادة الظروف الصحراوية في ظل تأثير مزدوج من تغيير وتذبب في الظروف المناخية مع حدوث كثيف الأثر تكون نتيجته إصابة الأنظمة الايكوبيدولوجية بالتدهور كماً ونوعاً وذلك من خلال حدوث عملية هدم أو تدمير للطاقة (التربة ، النبت الطبيعي ، موارد المياه) .

يتعرض العراق عموما الى مشكلة تصحر حقيقية أصبحت تهدد الأمن الغذائي بشكل ملحوظ ومن خلال تدني إنتاجية الأراضي بسبب استفحال تملح وتغدق التربة وتدهور الغطاء النباتي وبالتالي تكون الكثبان الرملية المتحركة وحدوث العواصف الرملية ويرجع ذلك كله الى طبيعة المناخ الجاف وشبه الجاف والارتفاع في درجات الحرارة والرياح الشمالية الغربية الجافة والحارة فضلاً عن العوامل المتعلقة بالإنسان وإدارته للموارد الطبيعية المتاحة له ، لقد حددت الأمم المتحدة عام 1984 حالات التصحر وصنفتها الى أربعة حالات هي تصحر أولي، تصحر متوسط، تصحر شديد وتصحر شديد جداً،وقد اعتمدت في هذا التصنيف على معايير وصفية تمثلت في توصيف تدمير الغطاء النباتي والتربة وملاحظات أشكال التعرية الريحية والمائية فضلا عن حالات التملح الظاهرة على السطح ،وفي عام 1997 صنف (الجيلاني) التدهور الحاصل في الترب بفعل عمليات التعرية الريحية الى تدهور بسيط ومتوسط وحاد اعتماداً على الملاحظات الحقلية ووجود الحفر في الأراضي وكمية المزال من الترب،وتم حديثاً تطوير نماذج رياضية تتناول المفهوم الكمي لتحليل ظاهرة التصحر وذلك من خلال المعلومات التي تقدمها الخرائط الجغرافية والجيولوجية والبيدولوجية والتي يمكن التعبير عنها بمصطلح البيدوجيومورفولوجي لتحديد الحساسية البيئية للتصحر وتصنيفها في مديات كمية فضلاً عن ذلك يمكن من خلالها إعطاء مؤشرات هامة لأصحاب القرار في موضوع استخدامات الأراضي للأغراض المختلفة ومتطلبات الصيانة وتحديد المواقع الأكثر أهمية في ضوء دلائل الحساسية البيئية لأي منطقة أو إقليم لهذه الظاهرة .

نظراً لقلة الدراسات في مجال تحديد الحساسية البيئية للتصحر ولدراسة بعض عواملها بصورة منفردة وغير مجتمعة ركزت البعض منها على جوانب التعرية الريحية كما جاء في دراسة (الذيابي،2006) والمائية كما جاء في دراسة (العاني،2007) والأخرى ركزت على دور العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التملح والجفاف وغيرها من العوامل كما جاء في دراسة (العزاوي،2009).

يهدف هذا البحث الى دراسة ابرز واهم العوامل المؤدية الى حدوث ظاهرة التصحر وبطريقة التحليل الكمي لجميع العوامل بصورة مجتمعة وفق قاعدة الحقائق العلمية تؤكد بعضها البعض متوخين من هذا البحث تحقيق الأهداف التالية:

1. **تحديد درجات الحساسية البيئية للتصحر في بعض مناطق محافظة الانبار وضمن مديات معينة وتوصيفها وتصنيفها.**
2. **الربط بن المنحى الجغرافي والجيولوجي والبيدولوجي وفق قاعدة بيانات مشتركة لغرض تأسيس نظام تصنيف أراضي حسب درجات الحساسية للتصحر وإنتاج خرائط الحساسية البيئية والاستعانة بالاستشعار عن بعد ونظم GIS.**

المواد وطرائق العمل

1. **استنادا إلى الخارطة الجيولوجية المعدة من قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين وما تيسر من دراسات بيدولوجية ضمن حدود محافظة الانبار اختيرت 22 موقعا بحيث شكلت ثلاث مسارات جغرافية اختلفت في مواقعها الفيزيوغرافية الثانوية وتكويناتها الجيولوجية وكما مبين في الخارطة رقم (1) وهي:**

المسار الأول:- وشمل مناطق غرب نهر الفرات (القائم – عنه - حديثة – هيت – البغدادي – الرمادي 35كم - المضيق – الحبانية وضمن الوحدة الفيزيوغرافية الثانوية سهول الوديان السفلى وضمن تكوينات الفرات الجيري.

المسار الثاني :-وشمل منطقة وادي عشوة (100كم عن مركز الرمادي) ومنطقة واحة كم 98 ومنطقة واحة كم 160 و H2 – H3 – الرطبة- طريبيل بحيث شكلت مسارا متعامدا على المسار الأول وتوزعت ضمن الوحدة الفيزيوغرافية سهول الوديان العليا ومنطقة الحجارة وضمن تكوينات الرطبة وزور حوران – الحسينيات ومردود وتكوين مسعد.

المسار الثالث:- وكان مسارا وسطيا وشمل منطقة (H1 ومنخفض الكعرة ومنطقة وادي حوران) وضمن الوحدة الفيزيوغرافية سهول الوديان العليا وضمن تكوينات الكعرة والملصي وزور حوران وعامج.

2. **اعتمادا على التوصيفات المورفولوجية والقياسات الكيميائية والفيزيائية المتيسرة في المواقع المذكورة أعلاه والواردة في دراسات (الراوي 2006و2009 ،الذيابي 2007 ،العاني 2003 ،العلواني 2007 ،العلواني 2010 ،العاني 2005) صنفت ترب المواقع قيد الدراسة الى مستوى تحت المجموعة حسب نظام التصنيف الأمريكي للعام 2006 كما جاء في (U.S.D.A ،2006).**
3. **تم حساب عامل قابلية التربة للتعرية الريحية Soil Erodibility factor وعامل تقشر التربة Soil crust factor حسب معادلة Fryrear et al) لعام 2000) كما جاء في (Fryrear وآخرون،2000)،وحسب الصيغة التالية :**

$$1\text{-}EF=1/100[29.09+(0.31*\%sand)+0.17*\%silt)+(0.33*\%sand/clay) - (4.66*\%organic\ matter) - (0.95*\%CaCO3)]$$

$$2\text{-}\ SCF = 1/(1+0.0049(\%clay)^2)$$

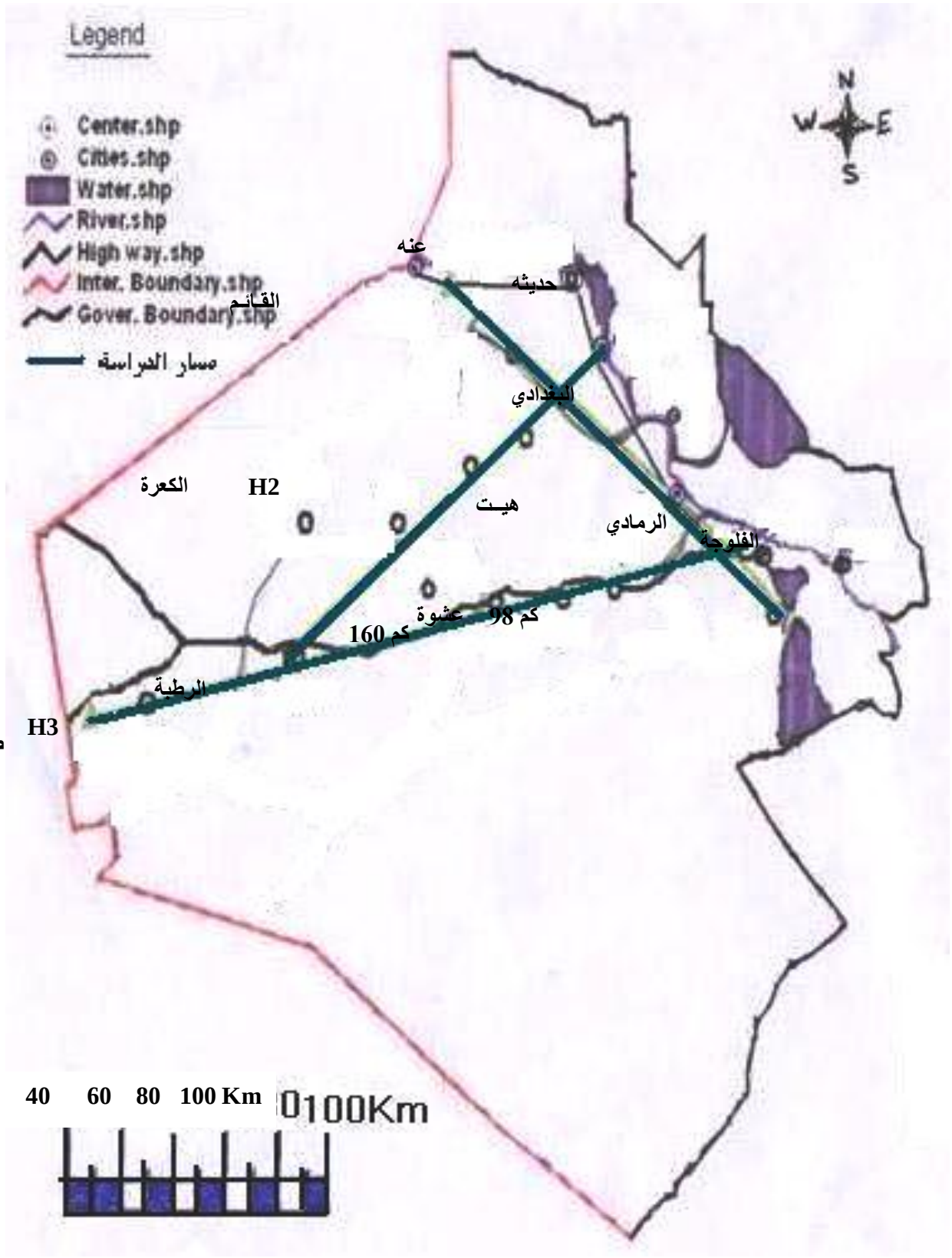
4. **تم حساب عامل قابليه التربه للتعريه المائيه Erodibility factors of water حسب معادلـه البياتي واخرون عام 2005 كما جاء في (البياتي وآخرون،2005) وحسب الصيغة التالية:-**

$$EFw=[0.37*(\%silt+ very\ fine\ sand)+(0.28*\ \%clay)+14.87\ ]/100$$

5. **تم حساب معامل الجفاف Index of aridity باستخدام معادله ديمارتون وكما مبين في الصيغه التاليه:-**

$$\text{معامل الجفاف} = \frac{\text{معدل الأمطار السنوية ملم}}{\text{متوسط الحرارة السنوية مْ} +10}$$

وللفترة من عام 1974 – 2005 جميعها.



شكل (1) تبين مسارات المناطق المدروسة

6. اعتمد دليل التغطية الحجمية للنباتات Crown volume والمحسوب حسب المعادلة:-

$$C.V = 1/6\pi D1D2h$$

حيث أن:
D1، D2 = أقطار التفرعات الرئيسية والثانوية على التوالي.
h = ارتفاع النبات
واخذ معدل التغطية الحجمية لجميع أنواع النباتات وكثافاتها وتكرارها ووفرتها حسب تحليل منظومة البيئة الصحراوية ولمناطق الدراسة وكما ذكره (العلواني،2007).

7. حسبت جميع الأدلة الخاصة بعملية توصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر من خلال حساب دليل نوعية التربة ودليل نوعية الغطاء النباتي. وصنفت مناطق الدراسة حسب حساسيتها للتصحر اعتمادا على الطرائق الواردة في (European Commission، 1999) من خلال المعادلات التالية :-

1- $SQI = (Ip*It*Is*Id)^{1/4}$

حيث أن:
SQI = دليل نوعية التربة
Ip = دليل مادة الأصل
It = دليل النسجة
Is = دليل الانحدار
Id = دليل عمق التربة

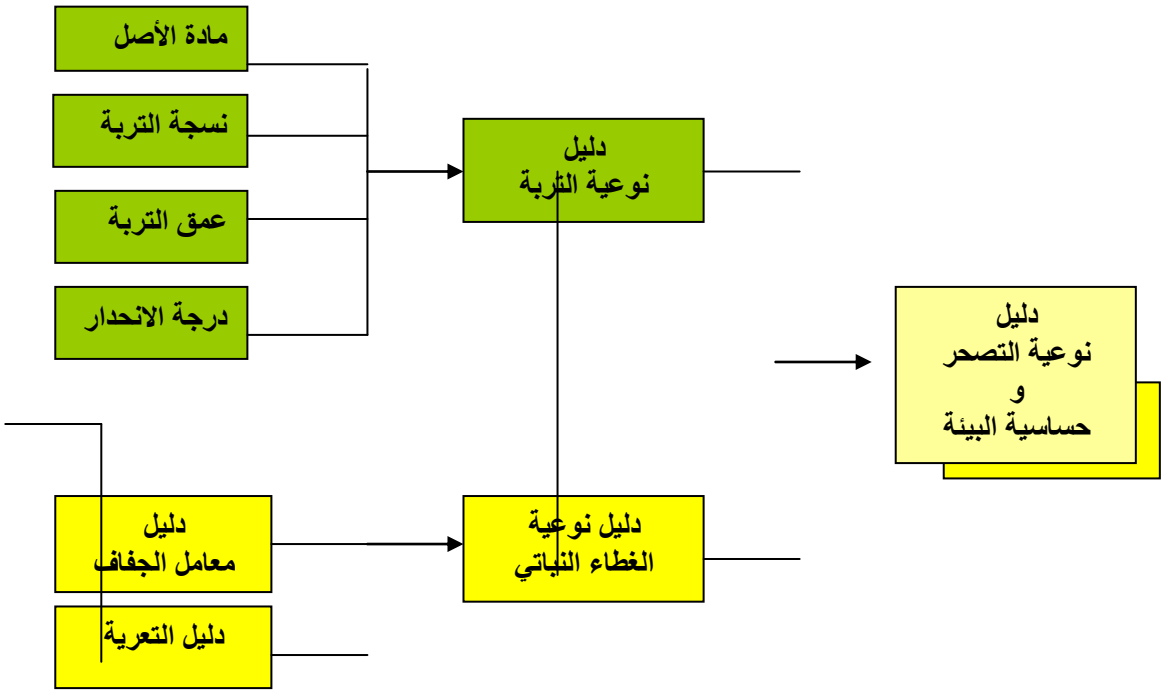
2- $VQI = (I_{Ero} * I_{Dr} * I_{VC})^{1/3}$

حيث أن:
VQI = دليل نوعية الغطاء النباتي
I Ero = دليل التعرية
IDr = دليل الجفاف
IVC = دليل التغطية النباتية

3- $DSI = (SQI * VQI)^{1/2}$

حيث أن:
DSI = دليل حساسية التصحر
SQI = دليل نوعية التربة
VQI = دليل نوعية الغطاء النباتي

8. يتم العمل للتقدير والتحديد لحالة التصحر وحساسية البيئة وفق المخطط التالي:



9. لغرض تعبير وتقييم الصفات الخاصة في هذا النظام نستخدم الجداول القياسية كما مبين في الملاحق.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) صفات ترب المواقع قيد الدراسة والتي تم استحصالها من الدراسات البيدولوجية المتوافرة في تلك المناطق واعتماداً على التوصيفات المورفولوجية والصفات الكيميائية والفيزيائية ،فقد صنفت ترب المواقع الى مستوى عائلة التربة حسب النظام الأمريكي إذ امتازت ترب المواقع من حيث نسجتها بأنها مزيجه خشنة - مزيجه ناعمة كمعدل عام حسب مثلث النسجة لتصنيف عائلة التربة الأمريكي للعام 2000 إذ تراوحت النسجة مابين المزيجة الرملية والمزيجة الطينية الرملية تتغاير فيها نسب الرمل الناعم جدا الذي توزع بمدى (8.3 % في منطقة H1 – 31.30 في منطقة واحة فهيدة وقد تغايرت نسبة مفصولي الغرين والطين أفقياً على طول المسارات وعمودياً ضمن أجسام ترب تلك المواقع وقد يعزى التغاير الى طبيعة التغاير في الموقع الجيومورفولوجي اعتماداً على نسبة ودرجة الانحدار في كل موقع بينما توزعت نسبة الغرين الكلي بمدى (8% في منطقة المضيق – 40.20 % في منطقة H1 وتوزعت نسبة الطين الكلي بمدى (6.3 % في منطقة طريبيل – 32 % في منطقة المضيق.

امتازت ترب مواقع الدراسة بأنها كلسية وكلسية جبسية مخلوطة في مواقع متباينة وهذه إحدى ميزات ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ،ترتفع فيها نسبة مكافيء الكاربونات التي توزعت بمدى (26.81 % في منخفض الكعرة- 35.60 % في منطقة طريبيل) وتمتاز ترب المواقع قيد الدراسة بتواجد الآفاق التشخيصية التحت السطحية التالية وهي: Calcic و Gypsic وArgillic والأخير الذي تكون في ظروف مناخية سابقة أثناء الفترات المطيرة من العصر الجيولوجي الرباعي فقد تناوبت هذه الآفاق من حيث درجة وضوحها وسمكها اعتمادا على ظروف تكون ترب المواقع وشدة عوامل وعمليات تكوين التربة في المنطقة حيث يلعب عامل الطبوغرافية ومادة الأصل العاملين الأكثر أهمية في ظروف المنطقة الصحراوية الجافة بينما العمليات التي تسود فيهما هي عملية الجبسمة Gypsification وعملية الكلسية Calcification.

انخفضت نسبة المادة العضوية في عموم ترب المواقع إذ توزعت بمدى (0.13 % - 2.8 %) ويعزى ذلك الى انخفاض الغطاء النباتي والذي توزع حسب الأنواع التالية : الرمث Salicornicum Haloxylon والرغل Atriplex tataricum والكسوب Centaurea sinaica والسلماس (سليجة) Artemisia scoparia والشيح Lagonychium farctum والشوك Achilea fragrantissima والكيصوم Artemisia herbalba والكعوب Gundelia tourneforti ورويطة Lolum rigidum والخذراف (الروثة) Salsola barysuma والخافور Aegibps crassa وبعض الحشائش الحولية ،ولكون جميع هذه الأنواع النباتية تعد من النباتات العصارية لذا فهي مستساغة من قبل حيوانات المرعى ولذلك يتم رعيها من قبل الرعاة وهذا ما يؤثر على نسب تواجدها ضمن مناطق الدراسة ولذلك توزعت بمعدل تغطية حجمية تراوح بين (0.002-0.008 م^3 فضلا عن الظروف الجافة ودرجات الحرارة العالية التي ساعدت على أكسدة وتحلل البقايا النباتية لتلك المجموعات الأنفة الذكر.

استخدمت جميع الصفات المذكورة في الجدول (1) في حساب عامل قابلية التربة للتعرية الريحية Soil erodibility factor وعامل تقشر التربة Soil crust factor وعامل قابلية الترب للتعرية المائي Erodibility factor of water وحسبما مذكور في الفقرة (3) من المواد وطرق العمل.ويوضح الجدول (2) قيم الأدلة المذكورة والمستخدمة في معايير تصنيف حساسية البيئة للتصحر ،إذ توزع قيم معامل التعرية المائية بمدى (0.28-0.37) وهي تقع ضمن الصنف الرابع والتي هي من نوع متوسطة الى عالية وذلك حسب تصنيف قابلية التربة للتعرية حسب النظام الأمريكي ،بينما توزعت قيم معامل التعرية الريحية بمدى (0.15-0.27) وهي تقع ضمن الصنف الثالث والتي هي من نوع القليلة – المتوسطة حسب التصنيف الأمريكي بينما توزعت قيم دليل تقشر التربة بمدى (0.16-0.38) ،وقد يعزى السبب في تغاير هذه المعاملات الى التغاير في ظروف الانحدار وطبيعة نسجة التربة وعمق التربة فضلاً عن تأثير الغطاء النباتي في المواقع قيد الدراسة.

ولغرض استخراج دليل الحماية من التعرية index erosion protection استخدمنا طريقة ضرب هذه القيم مع بعضها البعض والناتج يطرح من (1) وذلك اعتماداً على صيغة المعادلة الإحصائية التي تنص على أن عدد حالات النجاح +الفشل =1 ولذا فإن ناتج عملية ضرب هذه الأدلة هو يمثل حالات التدهور بفعل التعرية وعندما يطرح من 1 فإن الناتج سوف يكون هو حالات الحماية منها.

لم يكن هناك تغايراً واسعاً في قيم دليل الجفاف في مواقع منطقة الدراسة إذ أن جميعها امتازت بالمناخ الجاف (الصحراوي) والذي يقع بنسبة أقل من 20 لذا فان قيم هذا الدليل فقد توزعت بمدى (4.5-8.5) ،كما يظهر الجدول (2) أيضاً انخفاض في قيم دليل التغطية النباتية على أساس الحجم Crown volume في عموم مناطق الدراسة والتي توزع بمدى (0.002-0.008) وذلك لانخفاض كثافة الغطاء النباتي وقد اعتمدنا على دليل التغطية الحجمية وليس التغطية المساحية وذلك لان دخول عامل ارتفاع النبات كعامل مهم في توفير الحماية من التعرية إذ أن كل نبات يستطيع أن يوفر حماية بمقدار 6 أمثال ارتفاعه عن سطح الأرض.

جدول (1) يبين متوسطات بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وتصنيفها الى مستوى عائلة التربة وللعمق 0- 100سم

ت	الموقع	% للمفصولات					صنف النسجة	% مكافيء الكاربونات	% للمادة العضوية	الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م-1	تصنيف ترب المواقع الى مستوى عائلة التربة حسب USDA 2006
		رمل ناعم جداً الأقل من 0.15 ملم	الرمل الخشن 2 -0.1 ملم	الرمل الكلي	الغرين الكلي	الطين الكلي					
1	القائم فهيدة	31.30	49.70	81.00	3.80	15.2	SL	30.00	2.8	1.52	Coarse loamy, mixed hyperthermic lithic paleargids
2	القائم(2) الكرابلة	14.55	37.75	52.30	38.80	8.9	SL	30.9	0.48	1.40	Coarse loamy, mixed hyperthermic typic petrocalcids
3	عنه (وادي القصر	15.33	37.57	52.90	32.80	14.3	SL	32.20	0.47	1.42	Coarse loamy, mixed hyperthermic calcic lithic petrocalcids
4	حديثه (واحة كشيتي)	17.44	34.56	52.00	34.60	13.4	SL	32.00	0.51	1.42	Coarse loamy, mixed hyperthermic typic haplocalcids
5	حديثه 2 (محطة ك	17.80	36.20	54.00	23.00	23.00	SL	31.00	0.80	1.38	Fine loamy, mixed hyperthermic lithic calcigypsids
6	البغدادي الدولاب	13.73	37.47	51.20	36.60	12.2	SL	30.00	0.50	1.40	Coarse loamy, mixed, hyperthermic, , calcic lithic petrocalcids
7	هيت المحمدي	12.55	38.45	51.00	36.10	12.9	SL	31.40	0.48	1.40	Coarse loamy ,mixed ,hyperthermic, typic, calcigypsids
8	الرمادي كم 35	18.03	36.97	55.00	35.50	9.5	SL	28.90	0.30	1.38	Coarse loamy, gypsic, hyperthermic, leptic, haplogypsids
9	طريبيل	21.25	42.55	63.80	29.40	6.3	SL	35.60	0.21	1.39	Coarse loamy, mixed hyperthermic typic petrocalcids
10	الرطبة	20.71	41.29	62.00	29.40	8.6	SL	35.20	0.31	1.39	Coarse loamy, mixed hyperthermic typic haplocalcids
11	الحسينيات	12.58	55.59	68.17	9.36	22.43	SCL	31.74	0.13	1.40	Fine loamy, mixed hyperthermic lithic paleargids
1	H3	21.25	42.55	63.	29.	6.3	SL	34.00	0.24	1.40	Coarse loamy, , mixed hyperthermic,

calcic lithic petrocalcids						9	80				2
Coarse loamy, mixed, hyperthermic, ,typic haplocalcids	1.38	0.20	33.90	SL	8.8	37.2	54.00	41.82	12.18	H2	13
Coarse loamy, mixed, hyperthermic, , calcic lithic petrocalcids	1.38	0.21	35.60	SL	7.7	40.20	52.10	43.8	8.3	H1	14
Coarse loamy, mixed hyperthermic lithic, paleargids	1.36	0.23	26.81	SL	17.33	12.93	69.72	60.01	9.71	منخفض الكعرة	15
Coarse loamy ,mixed ,hyperthermic, typic, calcigypsids	1.40	0.28	32.70	SL	12.9	31.70	55.40	37.45	17.95	كم 160	16
Coarse loamy, mixed, hyperthermic, ,typic haplocalcids	1.40	0.19	31.40	SL	9.7	35.30	55.00	37.85	17.15	واحة كم 98	17
Fine loamy, mixed hyperthermic typic calcigypsids	1.32	0.17	26.96	SCL	23.00	27.5	49.50	29.80	19.70	واحة عشوة	18
Coarse loamy, mixed, hyperthermic, ,typic haplocalcids	1.35	0.21	29.8	SL	14.30	31.30	54.40	37.03	17.37	واحة حوران	19
Fine loamy, mixed hyperthermic typic calcigypsids	1.31	1.3	31.00	SCL	24.00	20.00	56.00	37.10	18.90	عنه	20
Fine loamy, mixed, calcareous, hyperthermic, typic, torrifluvents	1.32	2.1	28.90	SCL	32.00	8.00	60.00	39.7	20.30	المضيق	21
Fine loamy, mixed, calcareous, hyperthermic, typic, torrifluvents	1.40	1.3	28.61	SCL	24.00	19.50	56.5	47.7	8.80	الحبانية	22

ومن خلال النتائج المعروضة في الجدول (2) واعتمادا على قيم التقدير في توصيف وتصنيف دليل نوعية الغطاء النباتي والذي يعتمد على دليل الحماية من التعرية ودليل التغطية النباتية ودليل الجفاف يلاحظ ان قيم هذا الدليل قد توزعت ضمن مدى (0.21-0.39) وقد صنفت مواقع الدراسة ضمن ثلاث درجات وأصناف وقعت بين الضعيف جداً والضعيف والمتوسط وكما هو معروض في الجدول رقم (3)،وتوضح الخريطة (2) طبيعة التوزيع.

جدول (2) يبين قيم الأدلة المستخدمة في معايير تصنيف الحساسية للتصحر

ت	اسم المنطقة	دليل التعرية *			دليل الجفاف I Ari	دليل التغطية الحجمية	دليل نوعية الغطاء VQI **	دليل مادة الأصل	دليل نسجة التربة	دليل عمق التربة	دليل الانحدار	دليل نوعية التربة SQI **	دليل حساسية المنطقة للتصحر DSI
		معامل التعرية المائية	معامل التعرية الريحية	معامل التقشر									
		1	2	3									
1	القائم واحة فهيدة	0.31	0.2	0.46	8.55	0.007	0.39	1.5	1.33	1.66	1	1.34	0.72
2	القائم 2 الكرابلة	0.37	0.22	0.72	8.55	0.007	0.38	2	1.33	1.66	1	1.44	0.73
3	عنه 1 وادي القصر	0.36	0.19	0.49	4.4	0.007	0.31	1	1	1.33	1.33	1.15	0.59
4	عنه 2 المدينة	0.35	0.15	0.26	4.4	0.006	0.3	1	1	1.66	1	1.13	0.58
5	حديثة / كشيتي	0.37	0.19	0.53	5.28	0.005	0.29	2	1.33	1.66	1.33	1.55	0.67
6	حديثة / تقاطع الطريق	0.36	0.17	0.27	5.28	0.002	0.22	2	1	1.66	1	1.34	0.54
7	البغدادي الدولاب	0.36	0.21	0.57	5.25	0.002	0.21	1	1	1.33	1	1.07	0.47
8	هيت(المحمدي)	0.36	0.2	0.55	5.25	0.005	0.29	2	1.33	1.66	1	1.44	0.64
9	الرمادي كم 35	0.37	0.25	0.87	4.68	0.003	0.23	2	1	1.66	1	1.34	0.55
10	المضيق	0.34	0.12	0.16	3.72	0.003	0.22	2	1.33	1.66	1	1.44	0.56
11	الحبانية	0.34	0.17	0.26	3.72	0.003	0.22	2	1.33	1.66	1	1.44	0.56
12	واحة كم 98	0.35	0.23	0.68	4.5	0.008	0.32	1.5	1.33	1.66	1	1.34	0.65
13	واحة عشوة	0.38	0.23	0.27	4.5	0.007	0.31	1.5	1.33	1.66	1	1.34	0.64
14	كم 160	0.36	0.19	0.55	4.5	0.007	0.31	1	1	1.33	1	1.07	0.57
15	الحسينيات	0.29	0.22	0.28	4.5	0.005	0.28	1	1.33	1.66	1	1.21	0.58
16	واحة حوران	0.36	0.23	0.5	4.5	0.008	0.32	1.5	1.33	1.66	1	1.34	0.65
17	H1	0.34	0.19	0.77	4.5	0.007	0.31	1.5	1.33	1.66	1	1.34	0.64
18	H2	0.35	0.21	0.72	5.84	0.005	0.3	1	1.33	1.66	1	1.34	0.63
19	H3	0.36	0.22	0.72	5.84	0.003	0.25	1	1	1.33	1	1.07	0.51
20	منخفض الكعرة	0.28	0.27	0.4	4.5	0.007	0.31	2	1.66	1.66	1	1.53	0.68
21	الرطبة	0.35	0.2	0.73	5.84	0.005	0.3	1	1	1.33	1	1.07	0.56
22	طريبيل	0.35	0.22	0.83	5.84	0.003	0.25	1	1	1.66	1	1.13	0.53

يستخرج دليل الحماية (باقي أعمال الصيانة) = 1- دليل التعرية = IEP
Index Erosion Protection) = IEP

*** يضرب معامل التعرية المائية × معامل التعرية الريحية × معامل التقشر = دليل التعرية**

**** VQI = (دليل الحساسية للتعرية × دليل الجفاف × دليل التغطية)** $^{1/3}$

***** SQI = (دليل مادة الأصل × دليل النسجة × دليل العمق × دليل الانحدار)** $^{1/4}$

جدول (3) يبين توصيف دلائل نوعية الغطاء النباتي

الدرجة	الصنف	مديات التقدير	المواقع قيد الدراسة
1	ضعيف جداً	VQI<0.24 > 0.16	البغدادي-حديثة-كم 35 –المضيق-الحبانية
2	ضعيف	VQI<0.33 > 0.25	طريبيل-H3-H2-H1-الحسينيات-عنه-هيت-كم98-عشوة-الكعرة-كم160-الرطبة-حوران
3	متوسط	VQI<0.51 > 0.34	القائم
4	جيد	0.51 فأكثر	لا يوجد

يعرض الجدول (2) تغاير قيم نوعية التربة Soil Quality Index والذي يعتمد على دليل مادة الأصل ونسجة التربة وعمق التربة ودليل الانحدار وبعد تقديرها حسب الجداول المبينة في الملحق واعتمادا على ما جاء في تصنيف الجمعية الأوربية للتصحر فقد توزعت قيم هذا الدليل بمدى (1.07-1.55) وقد صنفت مواقع الدراسة الى 6 درجات وأصناف وكما يعرضها الجدول رقم (4)والخريطة رقم(3).

جدول (4) يبين توصيف دلائل نوعية التربة

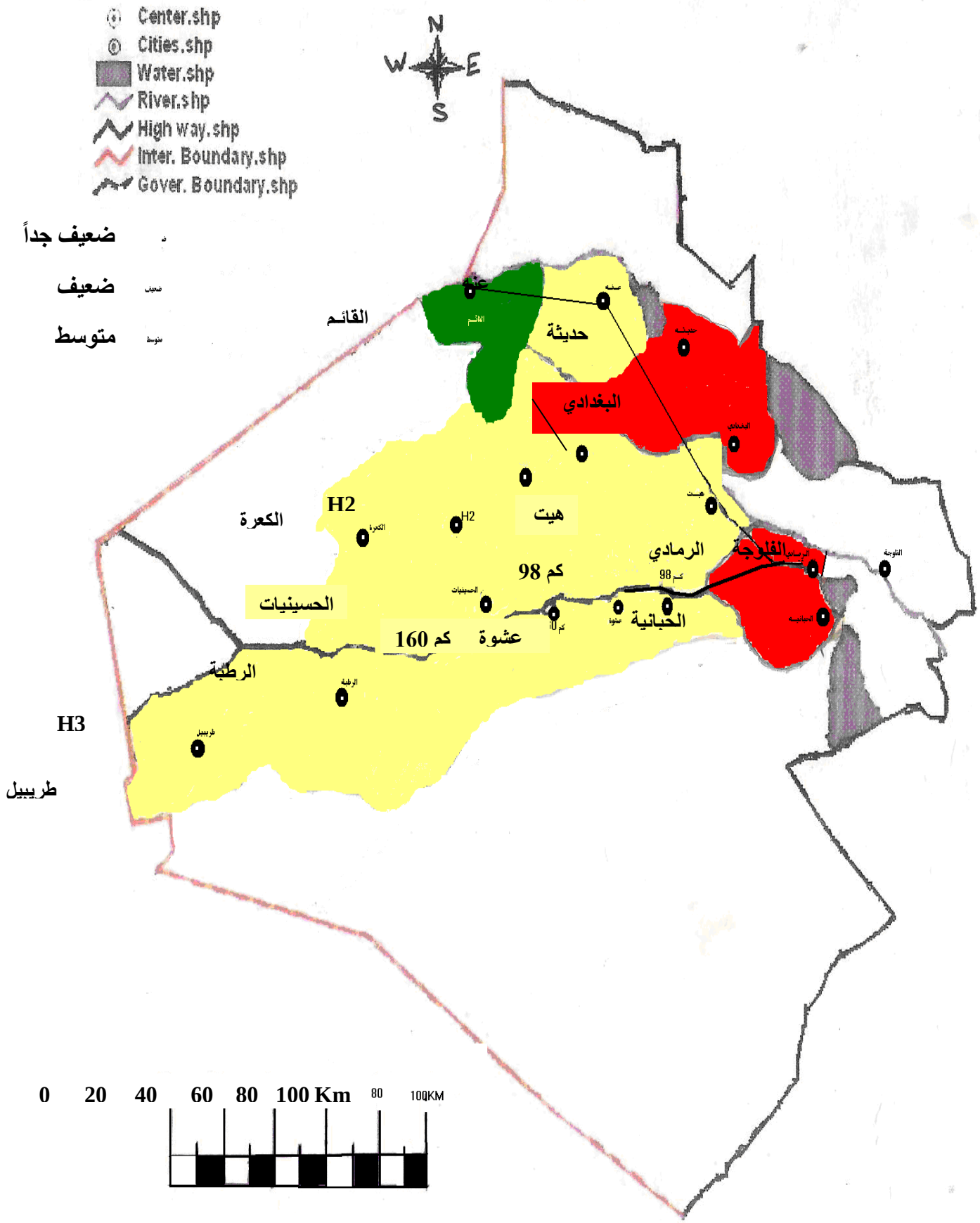
الدرجة	الصنف	مديات التقدير	المواقع قيد الدراسة
1	نوعية منخفضة جداً	SQI<1.15> 1.07	عنه-البغدادي-كم160-H3-الرطبة-طريبيل
2	نوعية منخفضة	SQI<1.24> 1.16	الحسينيات
3	نوعية معتدلة	SQI<1.33> 1.25	لا يوجد
4	معتدلة-جيدة	SQI<1.42> 1.34	القائم (فهيدة)-حديثة-كم35-كم98-عشوة-حوران-H1-H2
5	نوعية جيدة	SQI<1.51> 1.43	القائم (الكرابلة)- هيت-المحمدي-المضيق-الحبانية
6	نوعية جيدة جداً	1.51 - فأكثر	كشيتي (حديثة) – منخفض الكعرة

تغايرت مواقع الدراسة في مدى حساسيتها للتصحر اذ توزعت قيم حساسية البيئة للتصحر بمدى تراوح بين (0.47-0.73) وقد صنفت المواقع حسب مقياس الحساسية الى أربعة درجات وأصناف وكما يعرضها الجدول (5)، وتوضح الخريطة (4) طبيعة توزيع المناطق حسب حساسيتها للتصحر.

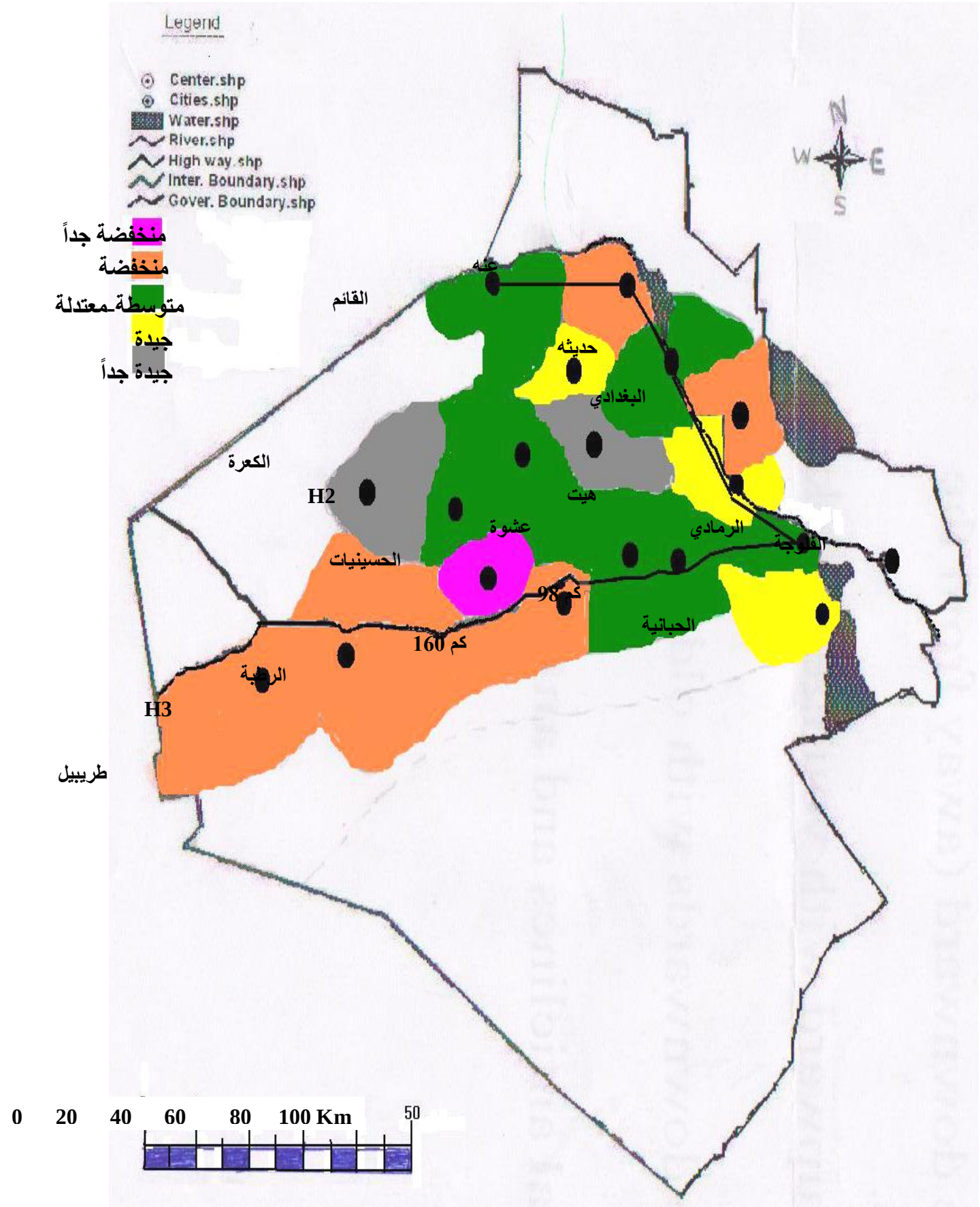
جدول (5) يبين توصيف مديات حساسية مواقع الدراسة للتصحر

الدرجة	الصنف	مديات التقدير	المواقع قيد الدراسة
1	حساسة جداً للتصحر	DSI > 0.53 > 0.45	البغدادي-H3-طريبيل
2	حساسة للتصحر	DSI > 0.62 >	عنه-حديثة-كم35-المضيق-الحبانية-كم160-

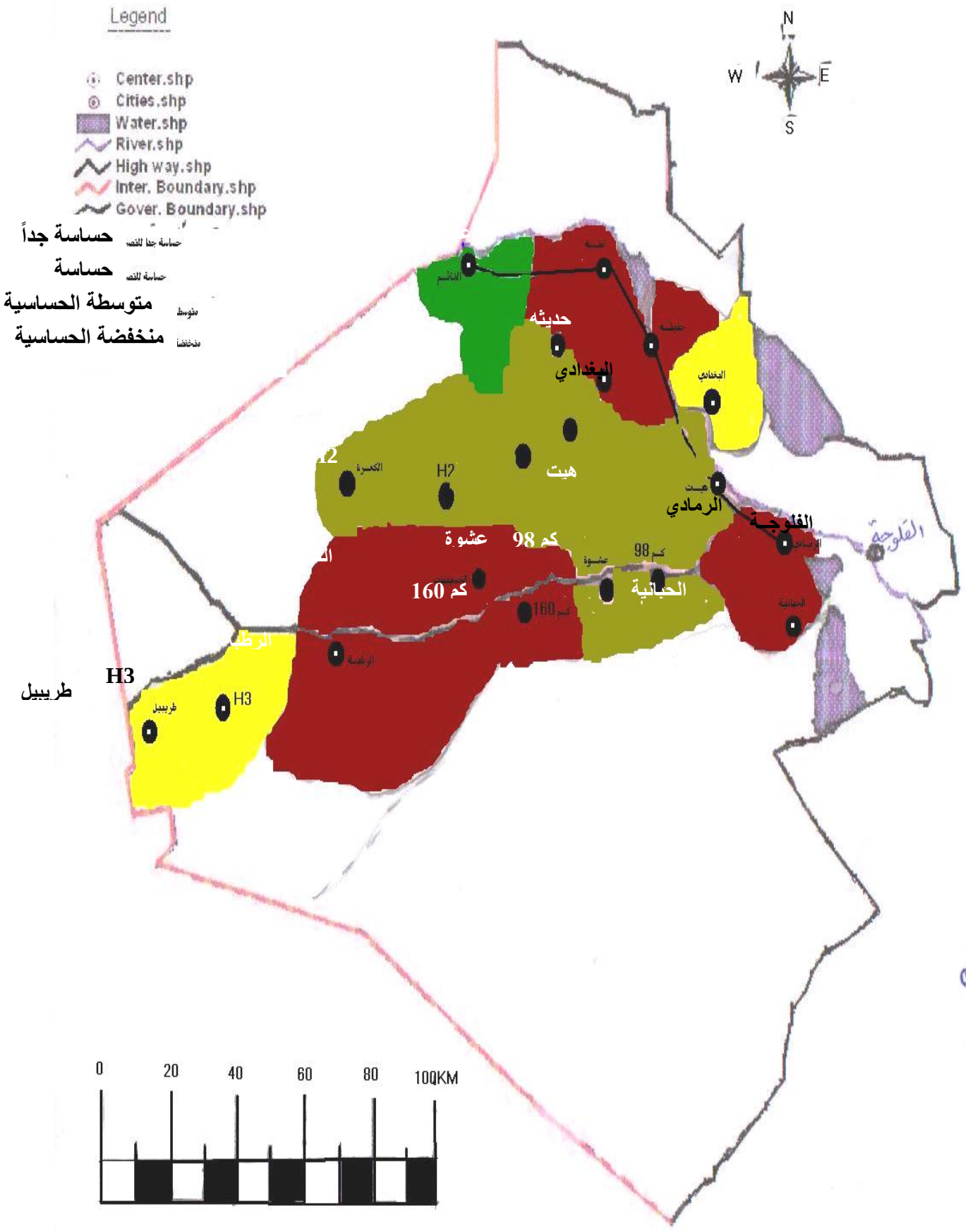
		0.54	الحسينيات-الرطبة
3	متوسطة الحساسية للتصحر	< 0.71 > DSI 0.63	واحة كشيتي-هيت-كم98-عشوة-حوران-H1-H2-منخفض الكعرة
4	منخفضة الحساسية للتصحر	< 0.80 > DSI 0.72	القائم (فهيدة والكرابلة)



شكل (2) تبين دلائل نوعية الغطاء النباتي في المناطق المدروسة



شكل (3) يبين دلائل نوعية التربة في المناطق المدروسة



شكل (4) تبين مديات الحساسية البيئية للتصحر في المناطق المدروسة

ومن خلال ملاحظة قيم الحساسية البيئية للتصحر نستنتج مايلي:-

1. **إن أكثر المناطق حساسية للتصحر هي منطقة البغدادي – H3 – طرييبل وهذا يعزى الى طبيعة مادة الأصل وقلة مقاومتها للتعرية وضحالة عمق التربة وقلة الغطاء النباتي .**
2. **إن أقل المناطق حساسية للتصحر والمتوسطة الحساسية هي مناطق الواحات فهيدة-كشيتي-حوران-منخفض الكعرة-عشوة-هيت ويعزى ذلك الى زيادة كثافة الغطاء النباتي فضلا عن زيادة عمق التربة في هذه المناطق ولذا ننصح بتوجيه أعمال الصيانة وتكثيف جهودها في مواقع الدراسة حسب درجات الحساسية فضلاً عن ذلك التوسع في الدراسات لاستكمال هذا المنحى ضمن كل منطقة على انفراد بزيادة عدد مواقع الفحص والاستفادة من تقانات GIS في اختصار الوقت والجهد والتكاليف في استحداث وإنتاج خرائط الحساسية البيئية للتصحر.**
3. **ضرورة العمل وإيجاد مديات التقدير لتوصيف الحساسية البيئية للتصحر خاص لظروف العراق اعتمادا على الدراسات الميدانية الحقلية ولكل منطقة ودون اعتماد المديات التي تحددها الصور الفضائية أو الجوية .**
4. **أثبتت الدراسة بأن مدى توصيف الحساسية لدليل عامل التغطية النباتية ودليل نوعية التربة ودليل حساسية البيئة للتصحر يقع ضمن المقدار (0.08) بين الدرجات والأصناف عموماً.**
5. **العمل على تطوير هذا النظام من خلال الربط بين قيم دليل الحساسية البيئية للتصحر وقيم دليل الملائمة لتصنيف الأراضي للاستخدامات المتنوعة.**

ملحق (1) تحديد طبيعة مواد الأصل وتصنيفها

نوع مادة الأصل (الصخور)	الصنف	الدرجة	ملاحظة
اللايمستون،الدولومايت،الحجر الرملي غير الهش،طبقات اللايمستون الصلبة،الجيرت	جيد	1	كلما يزداد الرقم تقل الصلابة
اللايمستون البحري،الحجر الرملي الهش	متوسط	1.5	بالإمكان استخدام مقياس Mohas للصلابة لتحديد ذلك
الطين الكلسي الهش، التكوينات الطينية الرملية والرسوبية والجريتية	فقيرة	2	بالإمكان الاعتماد على مقدار الانعكاسية التي تبديها الصورة في حالة استخدام تقانات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية

ملحق (2) يبين درجات الانحدار وتقديراتها

صنف الميل	درجة الانحدار %	الدرجة التقديرية	الملاحظات
ميل خفيف أو طفيف	أقل من 6%	1	- يمكن حساب الانحدارات وتصنيفها من الخرائط - تزداد قيمة التقدير بزيادة الانحدار
معتدل الانحدار	من 6 – 8 %	1.33	
منحدر – شديد الانحدار	18 – 35 %	1.66	
منحدر قوي	أكثر من 35 %	2	

أصناف عمق التربة	درجة التقدير	الملاحظات
ضحلة جداً سمكها أقل من 25 سم	1	تفحص ميدانياً ويتغاير العمق عكسياً مع درجة الانحدار
ضحلة سمكها بين 25-50 سم	1.33	
عميقة 50-100 سم	1.66	
عميقة جداً أكثر من 100 سم	2	

ملحق (3) يبين توزيع أصناف التربة وتقديراتها

ملحق (4) يبين تقديرات أصناف النسجة

الصنف	النسجات	الدرجة
الترب الخشنة	الرملية الرملية المزيجة	2
الترب الناعمة النسجة	الطينية الرملية الطينية الغرينية الطينية	1.33
الترب المتوسطة النعومة	المزيجة الرملية الناعمة المزيجة الطينية الرملية المزيجة الطينية الغرينية	1.66
الترب المتوسطة النعومة	المزيجة المزيجة الغرينية المزيجة الطينية	1

ملحق (5) يوضح مديات تقييم نوعية التربة والغطاء النباتي

الصنف SQI	المدى	الصنف VQI
نوعية جيدة	أقل من 1.2	نوعية جيدة
نوعية معتدلة	1.2 – 1.4	متوسطة
نوعية منخفضة	1.4 – 1.6	ضعيفة
نوعية منخفضة جداً	أكبر من 1.6	ضعيفة جداً

ملحق (6) يوضح مديات الحساسية البيئية للتصحر وتوصيفاتها

الصنف	دليل الحساسية البيئية للتصحر	التوصيف
1	أقل من 1.2	تكون المنطقة غير متأثرة وقليلة التحسس للتصحر
2	1.2 < DSI < 1.3	المنطقة ذات حساسية منخفضة للتصحر
3	1.3 < DSI < 1.4	المنطقة ذات حساسية متوسطة للتصحر
4	1.4 < DSI < 1.6	المنطقة تكون حساسة للتصحر
5	DSI > 1.6	المنطقة حساسة جداً للتصحر

المصادر

1. **Desertification control Bulletin , No.11,NO.16. U.N.E.P 1984,1986.**
2. **هاشم نعمه 1994 "مشكلة التصحر في الوطن العربي . أسبابها.أبعادها ووسائل مكافحتها " الملتقى الجغرافي الثاني – جامعة قار يونس – بنغازي – ليبيا.**
3. **الراوي. مثنى خليل إبراهيم وحسوني جدوع عبدالله. 1996 " تطرف الظروف الطبيعية وسوء الاستغلال للأرض " المؤتمر العلمي الأول / كلية الزراعة/ جامعة الانبار.**
4. **الراوي . مثنى خليل إبراهيم " بيدولوجية بعض ترب الصحراء الغربية / مجلة دراسات الصحراء ،العدد 1 /2009.**
5. **الراوي . مثنى خليل إبراهيم ،2006 ،توزيع صور الحديد وعلاقتها بتطور الأفق B ومنظور الأرض في منخفض الكعرة ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، المجلد (2) العدد (10).**
6. **عبدالله ، جاد عبدالله (2009) تتبع وتخريط الحساسية البيئية للتصحر لبعض واحات الصحراء الغربية بمصر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم GIS.**

7. الجيلاني . عبد الجواد 1997 (تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي – مجلة الزراعة والمياه العدد(17) – ص 28-55.
8. الذيابي. فرحان محمد جاسم ، 2007 (تقدير الفقد الكمي والنوعي للتربة بالتعرية الريحية وعلاقته بالتكوين المعدني لمنطقتين غربي العراق) أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة - جامعة الانبار.
9. العاني. عماد طلفاح عبد الغني ،2003، تقدير الفقد الكمي والنوعي للتربة بالتعرية المائية وعلاقته بصفات التربة ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة الانبار.
10. العزاوي. ميسون كريم 2009 (دور العوامل الجغرافية في تملح ريف قضاء الرمادي) رسالة ماجستير، كلية التربية – قسم الجغرافية – جامعة الانبار.
11. العلواني. عبدالكريم احمد مخيلف ، 2007، تأثير الاستغلال الزراعي في صفات التربة والنبت الطبيعي لبعض الواحات الصحراوية – غرب العراق – أطروحة دكتوراه – جامعة الانبار – كلية الزراعة.
12. العلواني. عمر كريم عبيد ،2010 ، تصنيف وتقييم بعض الأراضي الصحراوية واحة كم 35 لبعض الأنظمة الزراعية تحت ظروف الزراعة المروية- رسالة ماجستير/ كلية الزراعة / جامعة الانبار.
13. العاني. أحمد رياض عبد اللطيف ،2005 ، توصيف وتوزيع معادن الفلدسبار في بعض ترب الصحراء الغربية – البادية الشمالية . كلية الزراعة / جامعة الانبار.
14. U.S.D.A. 2006, Keys to Soil Taxonomy – tenth edition.
15. Fryrear ,D.W , J. D. Bilboro , A. Saleh, H. M. Schomberg, J. E Stout and T.M.Zobeck. 2000(RWEG; improved wind erosion technology; J. Soil and Water Conservation. Vol – 55:183 – 189.
16. البياتي. علي حسين إبراهيم وزكي علوان حسن وعماد طلفاح عبدالغني ، 2003 ، تقدير قابلية بعض ترب محافظة الانبار للتعرية المائية / مجلة الانبار للعلوم الزراعية العدد (1).
17. الشلش. علي حسين (1971) استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية / مجلة كلية الآداب / جامعة الملك سعود.المجلد الثاني-السنة الثانية.
18. European commission (1999). The Medalus project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive area to desertification. PP84. Eds: Kosmas .M. and Kirkby and N. Geeson , European environment and climate research program. Theme: land resources and threat of desertification and soil erosion in Europe.