استخدام الأدلة البيدوجيمورفولوجية لتوصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر للمناطق المحيطة لبعض المصانع الإنشائية في محافظة الانبار

علي حسين إبراهيم ألبياتي محمد عبد المنعم حسن العاني

جامعة الانبار- كلية الزراعة – قسم التربة والموارد المائية

Email: Albayati1961@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: دليل التعرية، دليل نوعية الغطاء النباتي، دليل نوعية التربة، دليل الحساسية للتصحر، معامل الجفاف.

تاريخ الاستلام: / /2013 تاريخ القبول: / /2014

المستخلص:

لتوصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر للمناطق المحيطة لبعض المصانع الإنشائية في محافظة الانبار، والتعرف على تأثير انبعاثات هذه المصانع في مدى حساسية هذه المناطق للتصحر، تم اختيار ثلاث مصانع للاسمنت وهي الفلوجة وكبيسة والقائم إضافة إلى ثلاث مصانع للجص في مناطق الفلوجة والرمادي وهيت مراعين في الاختيار وقوعها ضمن نفس الوحدة التكوينية والوحدة الفيزوغرافية، استخدمت طريقة التحليل الكمي للمعلومات باعتماد بعض الأدلة البيدوجيمورفولوجية والتي تضمنت (دليل مادة الأصل ودليل انحدار الأرض ودليل عمق التربة ودليل نسجه التربة) معبرا عنها بدليل نوعية التربة، بالإضافة إلى (دليل التغطية الحجمية للنباتات ودليل معامل الجفاف) معبرا عنها بدليل الغطاء النباتي وذلك لغرض أعطاء توصيف وتصنيف نوعية الحساسية البيئية للتصحر.

أظهرت النتائج بان حساسية المواقع قيد الدراسة للتصحر، قد توزعت بين 0.23 - 0.80 واستنادا إلى الأصناف المحددة. فأنها تقع ضمن الحساسة جداً والمنخفضة الحساسية، مع وجود تأثير للتصنيع في مدى حساسية المواقع لتأثيرات عمليات التصنيع يوضحها مصنع جص الفلوجة والذي تحول من منخفض الحساسية إلى الحساس للتصحر وكذلك مصنع اسمنت الفلوجة الذي تحول من الحساس إلى الحساس جداً للتصحر.

USING THE PEDOGEOMORPHOLOGICAL INDECES TO CHARACTERIZATION AND CLASSIFICATION OF DESERTIFICATION SENSITIVITY IN AREA SURROUNDING FOR SOME CONSTRICTION FACTORIES IN AL-ANBAR GOVERNORATE

Ali Hussain Al-Bayati Mohammad Abd Al-Monim Al-Ani

Collage of Agriculture – University of Anbar

Dept. Of Soil and water Resource

Email: Albayati1961@yahoo.com

Key words: Erosion index, Vegetation quality index, Soil quality index, Desertification sensitivity Index, Index of aridity.

Received: / /2013 Accepted: / /2014

ABSTRACT:

To characterization and classifying the environmental desertification sensitivity for some area surrounding the constriction factories within Al-Anbar governorate, and knowledge the effect of these factories emissions on desertification sensitivity range. Three cement factories they are falloji, Qubasi and A-Qaim, in addition to three plaster factories in Falloji, Al-Romadi and Heet were selected. We tried the selected all studying regions fall in the same environmental and physiographic unit. Quantities analysis method for data was used depending on some pedogeomorphological index included (parent material: slope gradient; soil depth and soil texture) all these index represent soil quality index in addition to (vegetation cover and drought resistance) which represent vegetation quality index.

Results showed the studied regions sensitivity for desertification were distributed between 0.23 -0.80 according to limited class, they fall within very sensitive and low sensitive to desertification, with clear effect for industrialization operation which illustrated at falloji plaster factory which transformed from low sensitive to sensitive also falloji cement factory which transformed from sensitive to very sensitive to desertification.

المقدمة:

يعد تعبير التصحر حديث نسبيا بالنسبة للمختصين والعاملين في مجال علوم التربة حيث عرفه Aubrevill (1949) بأنه التغير في الأراضي المنتجة وتحويلها إلى بيئة صحراوية نتيجة التعرية التي يسببها الإنسان. بينما أشار الزفت (1977) بأنه عبارة عن تقدم وغزو الصحراء، أو تدهور وخراب النظام البيئي المتمثل بالتربة والماء والنباتات تحت أقصى الظروف المناخية . وهو نتيجة حتمية وتسارع غير طبيعي للاستغلال والاستعمال السيئ للأرض والمياه والنباتات وجميع الموارد الطبيعية الأخرى. وقد اجمع الباحثون في مؤتمر التصحر العالمي الذي عقد في نيروبي عام 1977 بان توسع مشكلة التصحر هي نتيجة صنع الإنسان بفعالياته المختلفة وتغييره النظام البيئي دون قصد وأحيانا بقصد ناتج عن قلة الخبرة والإدراك، أما العوامل الأخرى التي تسبب أو تساعد على التصحر فما هي إلا عوامل قد تزيد في زيادة المشكلة، حيث أن تلك الظروف كالجفاف وانحسار الإمطار لم تتبدل بشكل واضح أو جذري منذ إلفي عام إلا بمقدار يسير، بينما نرى أن مساحات كبيرة قد زحفت عليها مظاهر التصحر نتيجة التداخل غير المقصود للظروف البيئية الصعبة وسوء استغلال الإنسان وإخلاله بالموارد البيئية (Dregne, 1978).

ولكون العراق يقع ضمن المنطقة الجافة فيمكن أن ينطبق عليه تعريف Rozanov (1982) الذي يشير إلى انه عملية تغيير غير معكوسة للتربة والنبات للأرض الجافة باتجاه التقحل Aridization وانخفاض الإنتاج البيولوجي والذي يؤدي في الحالات الحادة إلى تخريب كلي لطاقة المحيط الحيوي وتحويل الأرض إلى صحراء.

تشير الدراسات العربية وجود مساحات واسعة في الوطن العربي مهددة بالتصحر حيث يقع معظمها في الجزء الشرقي منه والمغرب العربي وجنوب الصحراء الكبرى. إذ أشار الخولي (1985) بان المساحات المهددة بالتصحر في العراق تشكل 237563 كيلومتر مربع والذي يشكل ما نسبته 54.3% من مساحة القطر.

لقد ذكر Tolba (1985) أن عدد السكان في العام والذين يعانون من التصحر قد ازدادوا من 57 مليون نسمة عام 1979 إلى 153 مليون نسمة عام 1985 وأضاف بان التصحر يهدد حوالي 850 مليون نسمة يعيشون في المناطق الجافة وشبه الجافة. وقد حدد دويني (1988) أوجه التصحر في العراق بالحالات التالية:

1- تدهور الغطاء النباتي.2- التعرية الريحية وتكون الكثبان الرملية.3- التعرية المائية.4- تحطم بناء التربة.5- انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.6- تملح وقلوية التربة.7- زيادة محتوى التربة من المواد السامة. حديثا تم تطوير موديلات رياضية

تتناول المفهوم الكمي لتحليل ظاهرة التصحر وذلك من خلال المعلومات التي تقدمها الخرائط الجغرافية والجيولوجية والبيدولوجية والتي يمكن التعبير عنها بمفهوم البيدوجيومورفولوجي لتحديد الحساسية البيئية للتصحر وتصنيفها في مديات كمية، فضلا عن ذلك يمكن من خلالها إعطاء مؤشرات هامة لأصحاب القرار. فقد أشار Benmessaul et al (2008) من خلال دراستهم لحساسية أراضي جنوب منطقة Aures الواقعة شرق الجزائر للتصحر باستخدام موديل MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use) مستخدمين نظام GIS، بأن أكثر من 88 % من منطقة الدراسة هي حساسة إلى شديدة الحساسية للتصحر وان فقط 12% منها ضمن واطئة التصحر.

استخدم الراوي (2011) طرق التحليل الكمي للمعلومات لدراسة توصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر في بعض ترب محافظة الانبار، إذ بينت النتائج وجود أربعة مناطق رئيسية من حيث حساسيتها للتصحر توزعت بين الحساسة جدا والمنخفضة الحساسية.

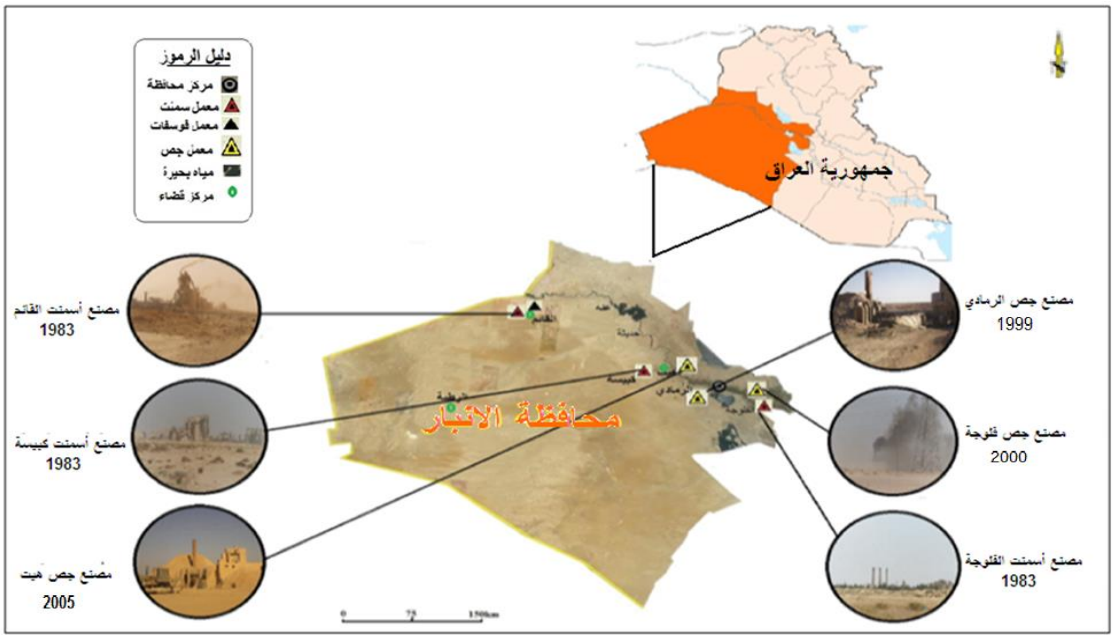
لقد استخدم بدوي(2012) مؤشر الحساسية البيئية للتصحر لتحديد درجاتها في محافظتي الشرقية والبحيرة في جمهورية مصر العربية باستخدام برنامج ArcGIS، ولاحظ بأن لدليل نوعية التربة والمناخ تأثير واضح في هذا المؤشر حيث سببا زيادة في حساسية أراضي منطقتي الدراسة للتصحر.

لذلك فقد نفذت هذه الدراسة والتي تهدف التعرف على أهم العوامل المؤدية إلى حدوث ظاهرة التصحر وبطريقة التحليل الكمي لتوصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر للمناطق المحيطة لبعض المصانع الإنشائية في محافظة الانبار ودراسة تأثير الانبعاثات الصادرة عنها في درجة حساسية البيئة للتصحر.

المواد وطرائق العمل:

1- اختيار ووصف مواقع الدراسة:

اختيرت ثلاثة مصانع لإنتاج الإسمنت في محافظة الأنبار وهي الفلوجة وكبيسة والقائم، إضافة إلى ثلاثة مصانع لإنتاج الجص تقع في الفلوجة والرمـــادي وهيت. اعتماداً على منهجية إن جميعها تقع ضمن وحدة فيزيوغرافية وبيئية واحدة و(الشكل -1) يوضح مواقع الدراسة إدارياً ضمن محافظة الانبار. تقع مناطق الدراسة في الجزء الغربي من العراق وفيزوغرافياً ضمن الوحدة الرئيسية: الصحراء– البادية الشمالية. كذالك ضمن الوحدة الفيزوغرافية الثانوية: سهول الوديان السفلى (Parsons,1955). إذْ تتراوح ارتفاع المنطقة بين 46.5 م عن مستوى سطح البحر عند منطقة الفلوجة و297.4م عند منطقة القائم. تكونت أراضي هذه المنطقة من ترسبات كلسية وجبسية متعاقبة في طبقاتها (Buringh,1960



الشكل -1: المواقع المنتقاة للدراسة إدارياً ضمن محافظة الأنبار.

2- الإجراءات الميدانية:

عند كل موقع دراسي تم اختيار نوعين من المواقع للنمذجة وكما يلي:

أولا. المواقع غير المتأثرة بانبعاثات عوادم المصنع (المواقع الخارجة عن تأثير المواد المنبعثة من المصنع)، واشتملت أربع مسارات في الاتجاهات الشمال (N), الشرق (E), الجنوب (S), والغرب (W), وبمسافات0.5كم و1.0كم و 2.0كم و 3.0 كم وأخيراً 4.0 كم عن كل مصنع وحسب المقتضيات الميدانية. بعدها كشف بيدون وشخص ووصف ميدانياً استناداً إلى(1993) Soil Survey Staff, ثم أستحصلت عينات ترابية من الأفاق التي تم تشخيصها ميدانياً.

ثانياً. المواقع المتأثرة بعوادم المصانع. حيث تضمنت النقاط الناتجة لتقاطع المسافات المحددة أعلاه باتجاه عوادم المصنع حيث أستحصلت عينات بطريقة النظام الشبكيgrid system تراوحت 4-25 موقعاً اعتماداً على المقتضيات الميدانية. (الخطوط الموازية لمواقع البيدونات المكشوفة عمودياً وأفقياً وباتجاه الرياح السائدة في المنطقة). ثم أستحصلت عينات ترابية بواسطة المثقاب ولعمقين (0-10 سم) و(10-30 سم) لدراسة تأثيرات عوادم هذه المصانع على البيئة المحيطة بكل موقع. وبواقع خمس نماذج لكلا عمقي التربة بواسطة المثقاب على أساس مربع بإبعاد 10م×10م (أربع نماذج عند زوايا المربع وواحدة عند المنتصف) حيث مزجت النماذج الممثلة لكل عمق بصورة جيدة للحصول على نموذج مركب ممثل لكل عمق من المواقع المحددة للدراسة.

لتوصيف وتصنيف حساسية مناطق الدراسة للتصحر:

تم حساب عامل قابلية التربة للتعرية الريحية (SEF) Soil Erodibility factor وعامل تقشر التربة Soil Crust factor (SCF) بحسب معادلة Fryrear et al (2000) وحسب الصيغة التالية:

$$SEF=1/100[29.09+(0.31x\%Sand)+0.17x\%Silt)+(0.33x\%Sand/Clay)-(4.66x\%O.M.)\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$SCF = 1/(1+0.0049(\%Clay)^2)\ldots\ldots\ldots(2)$$

إما عامل قابلية التربة للتعرية المائية (**SEFw**) Erodibility factors of water فقد تم حسابه وفق معادلة Schwab واخرون (1972) وحسب الصيغة التالية:

$$SEFw =[0.37x(\%Silt+ Very\ fine\ sand) + (0.28x\%Clay) + 14.87] / 100\ldots\ldots\ldots(3)$$

قدر معامل الجفاف (I_{Dr}) باستخدام معادلة De Martonne (1926) وفق المعادلة التالية:

معامل الجفاف= معدل الأمطار السنوي (سم) / متوسط درجة الحرارة السنوي(م°) +10....(4)

أعتمد دليل التغطية الحجمية للنباتات كمؤشر للتغطية النباتية (I_{VC}) وكما يلي:

التغطية الحجمية crown volume =

$$1/6\pi\ D_1D_2h\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

حيث أن: D2 وD1 هي أقطار الجزء الخضري وh هو الارتفاع.

وتم حساب جميع الأدلة الخاصة بتوصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر من خلال حساب دليل نوعية التربة (SQI) ودليل نوعية الغطاء النباتي ودليل نوعية الغطاء النباتي (VQI) واستنادا على نتائجها ثم حساب حساسيتها للتصحر وعند كل من المناطق غير المتأثرة والمتأثرة بانبعاثات كل مصنع اعتمادا على الطرائق الواردة في European

commission(1999) من خلال المعادلة التالية:

$$SQI=(Ip*It*Is*Id)^{1/4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

حيث أن: SQI= دليل نوعية التربة

Ip= دليل مادة الأصل تم تحديدها بموجب الجدول-1

It= دليل النسجة تم تحديدها بموجب الجدول-2

Is= دليل الانحدار تم تحديدها بموجب الجدول-3

It= دليل عمق التربة تم تحديدها بموجب الجدول-4

والواردة جميعها في (الراوي،2011)

الجدول 1: طبيعة مواد الأصل وتصنيفها

نوع مادة الأصل	الصنف	الدرجة	الملاحظات
اللايمستون، الدولومايت، الحجر الرملي غير الهش، طبقات اللايمستون الصلبة، الجيرت	جيد	1.0	كلما يزداد الرقم تقل الصلابة
اللايمستون البحري، الحجر الرملي الهش، الجبسوم	متوسط	1.5	بالإمكان استخدام مقياس Mahas لتحديد الصلابة
الطين الكلسي الهش، التكوينات الطينية الرملية والرسوبية والكلسية.	فقيرة	2.0	بالإمكان الاعتماد على مقدار الانعكاسية التي تبديها الصورة في حالة استخدام تقانات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية.

الجدول 2: درجات الانحدار وتقديراتها

صنف الميل	درجة الانحدار%	الدرجة	الملاحظات
ميل خفيف أو طفيف	أقل من 6%	1.00	يمكن حساب الانحدارات وتصنيفها من الخرائط
معتدل الانحدار	6- 18 %	1.33	تزداد قيمة التقدير بزيادة الانحدار
منحدر– شديد الانحدار	18- 35 %	1.66	
منحدر قوي	أكثر من35%	2.00	

الجدول 3: عمق التربة وتقديراتها

أصناف أعماق التربة	الدرجة	الملاحظات
ضحلة جداً سمكها أقل من 25سم	1.00	تفحص ميدانياً وبتغاير العمق عكسياً مع درجة الانحدار
ضحلة سمكها بين25 - 50 سم	1.33	
عميقة50 - 100 سم	1.66	
عميقة جداً أكثر من 100 سم	2.00	

الجدول 4: تقديرات أصناف النسجة

الصنف	النسجة	الدرجة
التربة الخشنة النسجة	الرملية الرملية المزيجة	2.00
التربة الناعمة النسجة	الطينية الرملية الطينية الغرينية الطينية	1.33
الترب المتوسطة	المزيجة الرملية الناعمة المزيجة الطينية الرملية المزيجة الطينية الغرينية	1.66
الترب المتوسطة النعومة	المزيجة المزيجة الغرينية المزيجة الطينية	1.00

$$VQI= (I_{ERO*} I_{Dr*} I_{VC})^{1/3} \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

حيث أن:

VQI = دليل نوعية الغطاء النباتي

IERO= دليل التعرية ويتم حسابها وفق المعادلة التالية :

$$I_{ERO} =SCF \times EFW \times EF \ldots\ldots\ldots (8)$$

IDr= دليل الجفاف

IVC= دليل التغطية النباتية

$$DSI= (SQI *VQI)^{1/2} \ldots\ldots (9)$$

حيث أن:

DSI = دليل حساسية التصحر Desertification sensitivity index

واستخدم (الجدول- 5) لتوصيف دلائل نوعية الغطاء و(الجدول-6) لتوصيف دلائل نوعية التربة وأخيراً (الجدول-7) لتوصيف مديات حساسية مواقع الدراسة لتصحر

الجدول-5: توصيف دلائل نوعية الغطاء النباتي.

الدرجة	الصنف	مديات التقدير
1	ضعيف جداً	0.24>VQI>0.16
2	ضعيف	0.33>VQI>0.25
3	متوسط	0.51>VQI>0.34
4	جيد	أكثر من 0.51

الجدول-6: توصيف دلائل نوعية التربة.

الدرجة	الصنف	مديات التقدير
1	نوعية منخفضة جداً	1.15>SQI>1.07
2	نوعية منخفضة	1.24>SQI>1.16
3	نوعية معتدلة	1.33>SQI>1.25
4	معتدلة- جيدة	1.42>SQI>1.34
5	نوعية جيدة	1.51>SQI>1.43
6	نوعية جيدة جداً	أكثر من 1.51

الجدول-7: توصيف مديات حساسية البيئة للتصحر.

الدرجة	الصنف	مديات التقدير
1	حساسة جداً للتصحر	0.53 > DSI > 0.45
2	حساسة للتصحر	0.62 > DSI > 0.54
3	متوسط الحساسة للتصحر	0.71 > DSI > 0.63
4	منخفضة الحساسية للتصحر	0.80> DSI > 0.72

النتائج والمناقشة:

يوضح (الجدول-8) قيم الأدلة المستخدمة في تصنيف الحساسية البيئية للتصحر والتي تم الحصول عليها من خلال نتائج الصفات البيدولوجية للمناطق المنتقاة للدراسة. إذ توزعت قيم معامل التعرية المائية بمدى (0.384- 0.419) وهي تقع ضمن الصنف الرابع (متوسطة إلى عالية القابلية للتعرية (0.33 - 0.43) وذلك حسب تصنيف قابلية التربة للتعرية بموجب النظام الأمريكي الوارد في (Schwab et al, 1972).

بينما تراوح قيم معامل التعرية الريحية بمدى (0.018- 0.490) ضمن الصنف الأول والثاني حسب تصنيف (Woodruff and Siddoway, 1965). في حين توزعت قيم معامل تقشر التربة بين 0.36- 0.75. ويعزى السبب تغاير قيم هذه الدلائل إلى التغاير في صنف النسجة للتربة وعمق التربة. وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع ما حصل عليه (الراوي، 2011) عند دراسته لحساسية بعض ترب محافظة الأنبار للتصحر.

لم تسجيل تغايرات واسعة في قيم دليل الجفاف بين مواقع قيد الدراسة، إذْ تراوحت بين (10.47- 10.62) مما يشير إلى أنها جميعاً امتازت بمناخ جاف (صحراوي) لكونها تقع ضمن القيمة أقل من 20. كما يظهر من الجدول (8) انخفاض في قيم دليل التغطية النباتية (IVC) على أساس الحجم في جميع مواقع الدراسة. إذْ توزعت بين 0.002- 0.048مع وجود تأثير واضح لعمليات التصنيع في قيم هذا الدليل، إذْ سببت عمليات التصنيع في خفض قيم هذا الدليل بنسبة تراوحت بين 5.3- 66.6% مع تسجيل أقل انخفاض عند مصنع جص هيت، بينما أعلى انخفاض في قيم هذا الدليل قد سجل عند مصنع أسمنت القائم. واعتمادا على القيم المقدرة في توصيف وتصنيف دليل نوعية الغطاء النباتي، والذي أعتمد على دليل الحساسية في التعرية ودليل التغطية النباتية ودليل الجفاف. يلاحظ بأن قيم هذا الدليل قد توزعت بين (0.07- 0.42) في المناطق غير المتأثرة بانبعاثات المصانع وبين (0.04- 0.49) في المناطق المتأثرة بانبعاثات المصانع مع وجود انخفاض واضح في قيم هذا الدليل نتيجة عمليات التصنيع في المناطق المعرضة لأنبعاثات مصنع اسمنت القائم بلغ 42.9 %. حيث صنفت ضمن الصنف1 (الضعيف جداً)الذي سجل عند مواقع التصنيع في الفلوجة وكبيسة والقائم والصنف 3 (المتوسط) الذي تميز به موقع جص الرمادي مع عدم وجود تأثير واضح لعمليات التصنيع في تغيير صنف هذا المؤشر.

ويوضح (الجدول- 8) تغاير قيم نوعية التربة والذي يعتمد على دلائل مادة الأصل ونسجة التربة وعمق التربة والانحدار. إذْ تغايرت بين (1.29- 1.43) إذ قدرت القيمة الأخيرة عند موقع مصنع جص الرمادي. مما يشير بأن جميع المواقع قد كانت ضمن النوعية المعتدلة، ماعدا الموقع الخاص بمصنع جص الرمادي الذي كان من النوعية الجيدة.

أما بالنسبة لمدى حساسية المواقع قيد الدراسة للتصحر، فأنها توزعت بين 0.23- 0.80 واستنادا إلى الأصناف المحددة فأنها تقع ضمن الحساسة جداً والمخفضة الحساسية للتصحر(جدول- 7) مع وجود تأثير للتصنيع في مدى حساسية المواقع للتصحر تظهر بوضوح عند مصنع جص الفلوجة والذي تحول من منخفض الحساسة إلى الحساس للتصحر وكذلك مصنع اسمنت الفلوجة الذي تحول من الحساس إلى الحساس جداً للتصحر، نتيجة تأثير انبعاثات هذه المصانع على الغطاء النباتي الطبيعي في المناطق المحيطة لهذه المصانع بالدرجة الأولى.

الاستنتاجات:

1-إن مواقع الدراسة قد تراوحت في اصنافيها من حيث التحسس للتصحر بين الحساسة جدا والمنخفضة الحساسية.

2- وجود تأثير سلبي واضح لعمليات التصنيع في زيادة تحسس هذه المواقع للتصحر وخصوصا عند موقع الفلوجة.

التوصيات:

1-ضرورة التزام المسئولين عن هذه الوحدات الصناعية بشروط وضوابط وزارة البيئة والالتزام بكافة قوانينها الخاصة من خلال إضافة الفلاتر الضرورية للتقليل من انبعاثاها وتأثيراتها السلبية على البيئة.

2- تشجير المناطق الحساسة للتصحر.

3-مساهمة الأفراد في تطبيق بعض النشاطات الزراعية المستدامة، وزراعة المحاصيل المقاومة للجفاف، في أكثر المناطق تأثرا بالتصحر والعمل في مجال الإرشاد الزراعي.

4- تنظيم دورات تدريبية للمجتمعات المحلية في صيانة الموارد الطبيعية، وتنظم نشاطات في مجال تشجير المناطق الصناعية.

الجدول-8: قيم الأدلة المستخدمة في معايير تصنيف الحساسية للتصحر للمواقع المتأثرة وغير المتأثرة بانبعاثات المصانع قيد الدراسة.

الموقع		معامل التعرية المائية	معامل التعرية الريحية	معامل التقشر	دليل التعرية(1)	دليل الجفاف	دليل التغطية	دليل نوعية الغطاء النباتي(2)	دليل مادة الأصل	دليل نسجه التربة	دليل عمق التربة	دليل الانحدار	دليل نوعية التربة(3)	دليل الحساسية للتصحر(4)
مصنع جص الفلوجة	غيرا لمتأثرة بالأنبعاثات	0.384	0.412	0.52	0.080	10.47	0.022	0.27	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.72منخفضة الحساسية
	متأثرة بالأنبعاثات	0.384	0.436	0.52	0.087	10.47	0.017	0.30	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.62 حساس
مصنع أسمنت الفلوجة	غيرا لمتأثرة بالأنبعاثات	0.409	0.310	0.36	0.045	10.47	0.112	0.22	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.54 حساس
	متأثرة بالأنبعاثات	0.409	0.312	0.36	0.046	10.47	0.048	0.16	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.45 حساسة جدا
مصنع جص الرمادي	غير المتأثرة بالأنبعاثات	0.387	0.480	0.75	0.139	10.47	0.050	0.42	1.5	1.66	1.66	1.0	1.29	0.74منخفضة الحساسية
	متأثرة بالأنبعاثات	0.387	0.490	0.75	0.142	10.47	0.040	0.49	1.5	1.66	1.66	1.0	1.29	0.80 منخفضة الحساسية
مصنع جص هيت	غير المتأثرة بالأنبعاثات	0.401	0.396	0.63	0.100	10.60	0.019	0.28	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.60 حساس
	متأثرة بالأنبعاثات	0.401	0.416	0.63	0.105	10.60	0.018	0.28	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.60 حساس
مصنع أسمنت كبيسة	غير المتأثرة بالأنبعاثات	0.419	0.186	0.71	0.055	10.60	0.003	0.12	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.39 حساسة جداً
	متأثرة بالأنبعاثات	0.419	0.165	0.71	0.049	10.60	0.002	0.22	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.53 حساسة جداً
مصنع أسمنت القائم	غير المتأثرة بالأنبعاثات	0.398	0.025	0.47	0.005	10.62	0.006	0.07	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.30 حساسة جداً
	متأثرة بالأنبعاثات	0.398	0.018	0.47	0.003	10.62	0.002	0.04	1.0	1.66	1.66	1.0	1.29	0.23 حساسة جداً

(1) دليل التعرية = معامل التعرية المائية × معامل التعرية الريحية × معامل التقشر

(2) دليل نوعية الغطاء = (دليل التعرية × دليل الجفاف × دليل التغطية)$^{1/3}$

(3) دليل نوعية التربة = (دليل مادة الأصل × دليل نسجه التربة × دليل عمق التربة × دليل الانحدار)$^{1/4}$

(4) دليل الحساسية للتصحر = دليل نوعية التربة × دليل نوعية الغطاء النباتي)$^{1/2}$

المصادر العربية:

الخولي، محمد رضوان، 1985."التصحر في الوطن العربي، انتهاك الصحراء للأرض عائق في وجه الإنماء العربي"، مركز دراسات الوحدة العربية.

الراوي، مثنى خليل إبراهيم، 2011. "توصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر في بعض ترب مناطق محافظة الانبار باستخدام الأدلة البيدوجيمورفولوجية"، مجلة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد 11 العدد2: 231-246.

الزفت، معين فهد،1977. "الكثبان الرملية المتحركة- تثبيتها- تشجيرها- استغلالها"، نشرة رقم أكساد/ت 10/77. أدارة دراسات الأراضي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

بدوي، هشام داود صدقي، 2012. "أثر المناخ على التصحر في شرق وغرب الدلتا المصرية دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" كلية الآداب قسم الجغرافية – جامعة المنصورة. جمهورية مصر العربية.

دويني، حكم كريم، 1988." دراسة بعض الكثبان الرملية المثبتة وغير المثبتة في منطقة ببجي". رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

REFERENCE:

Aubrevill, A., 1949. " Climate, forest, et, desertification del Afrque tropic ale".

Society ed, Edition Geographiques, Maritines et Coloniales, Paris, France.P:255.(C.F. Edwenie, 1988).

Benmessaul, E.R., S.G. Heeder, and F.R.Jawer,2008. "Classification of desertification sensitive in some Aures area in Algiers by quantitative methods".(C.F. Badawy, 2012).

condition 3- Buringh,P.,1960." Soils and soil in Iraq". Ministry of Agriculture. Baghdad Iraq. P.322.

Dregne, H.E., 1978. "Desertification: ans and the land". J. Soil and Water Cons. 33:11-14

De Martonne, E., 1926." Areisme et indice artidite". Comptes Rendus de L' Acad Sci, Paris. 182,1395-1398.

European commission,1999. "The medal us 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, N. Geeson, European environment and climate research program. Theme: Land resources and threat of desertification and soil erosion in Europe

Fryrear, D.W., J.D. Bilboro, A. Saleh, H.M. Schomberg, J.E. Stout, and T.M. Zobeck, 2000. "RWEQ : Improved wind erosion". Technology, J. Soil and Water Conservation.55:183-189.

Parsons,R.M., 1955. "Groundwater Resources of Iraq". Dulaim liwa. Baghdad. Vol.10.P.12.

Rozanov, B. C., 1982." Assessing, monitoring and combating Desertification". Transactions of the 12th inter. Cong. Of Soil Science, New Delhi, India.

Schwab, G.O., R. Frevert, T.W, Edmistor, and K.K. Barnes, 1972. "Soil And Water Conservation". Eng. 2nd Ed., John Wiley and sons Inc., New York.

Soil Survey Staff.1993. "Soil Survey Manual "U.S. Dept. Agric. Handbook No.18(5). Washington, D.G.P.503.

Tolba, M. K.,1985." Desertification can be stopped". Probl. Desert Develop. No.3:10-15.

Woodruff, N.P., and F.G. A. Siddoway, 1965. "A wind erosion equation".Soil Sci. Soc. Amer. Pro.29:602-608.