مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد(4) العدد (١) لسنة ٢٠١٦
Al-Muthanna J. for Agric. Sci., 4(1), 2016 Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

تأثير التغاير المناخي على عامل المناخ (قدرة الريح لإحداث التعرية) في المعادلة العامة للتعرية الريحية في بعض مناطق العراق

سعد احمد حسون / كلية الزراعة/جامعة بغداد*
محمد عبدالله محمد الراوي/ كلية الزراعة/جامعة بغداد

Article Information
Received Date ٢٠١٦/١٢/١٢
Accepted Date ٢٠١٧/٢/١٦
Keywords
Climate Change
Wind Erosions

المستخلص

تهدف هذه الدراسة الى معرفة اتجاه التغيير في كمية الامطار الهاطلة لمناطق مختارة من شمال وجنوب العراق (موصل، كركوك، سماوة) ولفترة ٣١ سنة (١٩٨٣-٢٠١٣) وتأثير ذلك على قدرة الريح على التعرية ومعرفة تأثير سرعة الرياح للوصول الى العامل الاكثر تأثيراً في قدرة الريح على التعرية. اظهرت النتائج تناقصاً في كمية الامطار الهاطلة في منطقتي الموصل وكركوك بمتوسط ٣٠٠,٧٨ و٢٨٤,٠٨ مم على التوالي وتزايد في منطقة السماوة بمتوسط ١٠٥,٢٧ مم، كما اتجه معامل الجفاف (القيمة الفعلية للتساقط) الى التناقص في الموصل وكركوك ليصل الى ١٧,٨٨ و١٨,١٧ درجة وهو ضمن نطاق المناخ الصحراوي الجاف جداً وفقاً لتصنيف امبيرجيه للمناخ والحياة النباتية، مما ينذر بسيادة ظروف التصحر في هذه المناطق، في حين بقي معامل الجفاف في منطقة السماوة الجنوبية ضمن حدود ٦-٧ درجة بمناخ جاف جداً وحياة نباتية صحراوية. وقد زاد هذا التغير المناخي من قيم قدرة الريح على التعرية في مناطق الموصل وكركوك الا انها لا زالت ضعيفة بمتوسط ٣,٧٢ و١١,١٨ درجة على التوالي. بينما وصلت قيم قدرة الريح على التعرية في منطقة السماوة الى مستويات عالية جداً وصلت الى ١٧٧ درجة. اسفرت النتائج في جميع المناطق عن علاقة عكسية بين متوسط المطر السنوي ومعامل الجفاف مع قدرة الريح على التعرية وعلاقة طردية بين سرعة الرياح وقدرة الريح على التعرية. وأظهرت النتائج تأثير متقارب للامطار ومعامل الجفاف وسرعة الرياح في قدرة الريح على التعرية في منطقتي الموصل وكركوك، الا ان سرعة الرياح كان العامل الاكثر تأثيراً في قدرة الريح على التعرية في المنطقة الأكثر جفافاً (السماوة) بسبب زيادة معدلات سرعة الرياح.

The effects of climate change on climate factors (wind duration to create erosion) in the general equation for wind erosion in some Iraqi provinces

Saad Ahmad Hassoon, Agric. College, Baghdd Univ.
Mohammad Abdullah Al-Rawi, Agric. College, Baghdd Univ.

Abstract

This study aimed to identify the direction of rainfall amount and their changes for selected regions in north and south of Iraq namely Mosul, Kirkuk, Samawa, for 31 years duration (1983-2013) and the impact of the wind erosive climatic factor (C), in order to find out the effect of wind speed and its most influential factor on wind erosive. The results showed that the amount of rainfall decreased in Mosul and Kirkuk by an average of 300.78 and 284.08 mm, respectively. While it increased in Samawa by an average of 105.27 mm, also drought coefficient (actual value of Precipitation) tended to decrease in Mosul and Kirkuk to 17.88 and 18.17 degrees within a very dry desert climate foreshadowing to the sovereignty of the scope of desertification conditions in these regions. Drought coefficient remained in the southern (Samawa) within the limits of 6-7 very dry climate and desert plant life. This climatic change has increased the values of wind erosive climatic factor in the regions of Mosul and Kirkuk, but it is still weak at average of 3.72 and 11.18 degrees respectively. Wind erosive in Samawa reached very high level values by 177 degrees. Results yielded in the inverse relationship between the average annual rainfall and drought coefficient with the wind erosive and direct relationship between wind speed and wind erosive in all regions. The results showed an approximate impact for rain, coefficient of drought and wind speed in the wind erosive in of Mosul and Kirkuk regions. Wind speed was most factor influencing in the wind erosive in Samawa (driest region) due to increased wind speed rates.

Corresponding author: E-*mail* saad.ahmead@yahoo.com
Al- Muthanna University All rights reserved

المقدمة

تعاني دول العالم من ظاهرة التغيرات المناخية والتي تعد من اهم المشاكل التي تواجه المجتمع البشري وبيئته بجميع عناصرها. واصبحت هذه الظاهرة مرافقة للنشاطات البشرية التي يتسع مداها بمرور الزمن. الامر الذي جعل من دراسة هذه التغيرات المناخية وتأثيراتها امراً مطلوباً وحيوياً خاصة مع بروز تأثيرها الواضح في البيئة ومصادر المياه وبالتالي ينعكس ذلك على الوضع الاجتماعي والاقتصادي والصحي للعنصر البشري. بينت دراسة للهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (جاسم واخرون، ٢٠١٢) ان المعدل العام للأمطار في فترة السبعينيات لجميع مناطق العراق كانت أعلى من المعدل العام لفترة الالفية (شكل ١). وذكر (علي وعلي، ٢٠١٣) ان الدورة المناخية (١٩٩٩-٢٠٠٩) سجلت ادنى كمية للامطار في العراق مقارنة بالدورات التي سبقتها من ١٩٣٨ حتى ١٩٩٨، إذ بلغ معدل التناقص عن المعدل العام لهذه الفترة في مناطق الموصل وكركوك (٨٠,٥ مم) و(٩٤,٣ مم) على التوالي، كما اشارت (صالح، ٢٠١١) في دراستها لعناصر مناخ العراق الى حصول تذبذبات في الاتجاه العام للأمطار في محطتي الموصل وكركوك للفترة (١٩٨٧-٢٠٠٦). بين (عمر، ٢٠١٢) في دراسته ان متوسط درجة الحرارة السنوية في منطقة كركوك خلال فترة (١٩٤١-٢٠١٠) يتجه نحو الارتفاع بحوالي (١,٧مْ)، وذكر انها اكبر من متوسطات التغيير في درجات الحرارة العالمية، وبين بأن التغير شهد زيادة واضحة بعد عقد الثمانينات (١٩٨١-٢٠١٠) إذ كانت قيمة التغيير اكبر بحوالي ٣,٢٤ مرة من الفترة الاولى (١٩٤١-١٩٨٠)، كما وضح عمر في دراسته ان نوع المناخ في منطقة كركوك قد تحول خلال فترة الدراسة من شبه الرطب الى شبه الجاف ومن شبه الجاف الى الجاف على التوالي. يعد المناخ بعناصره احد العوامل المؤثرة في تعرية التربة بنوعيها (مائية او ريحية)، وان عامل المناخ (C) هو احد العوامل التي تتضمنها المعادلة العامة للتعرية الريحية المقترحة من قبل (Woodruff وSiddoway، ١٩٦٥) والتي تعطي دليل في تحديد الكمية القصوى للتعرية الريحية تحت ظروف حقلية معينة (الطيف واخرون، ١٩٩١). وتم التعبير عن عامل المناخ في التعرية الريحية على اساس تقدير قدرة الريح على التعرية، وقد وضع (Chepil واخرون، ١٩٦٢) معادلة اعتمدوا فيها على العوامل المناخية. وتشمل العوامل المناخية أساسا سرعة الريح والأمطار، ودرجة الحرارة، والرطوبة، لتلائم ظروف المناطق الجافة. وتعد سرعة الرياح العامل الأساسي في التعرية لانها مصدر الطاقة ذات التأثير المباشر على التربة في التعرية الريحية (HE واخرون، ٢٠١١). ان سرعة الرياح المطلوبة لإحداث التعرية تعتمد على حجم ووزن ورطوبة دقائق التربة. تتأثر قيم عامل المناخ (C) بسرعة الرياح بدرجة كبيرة، فقد أظهرت نتائج (HE واخرون، ٢٠١١) في منطقة Tazhong الصحراوية في الصين أن عامل المناخ (C) كان على علاقة أسية جيدة جدا مع سرعة الرياح بمعامل ارتباط (R^2) بلغ ٠,٩٩٥٩. وتصبح قيمته أعلى عند زيادة سرعة الرياح. كما وجدوا أن قيمة C لا ترتبط ارتباطا وثيقا بهطول الأمطار، مما يعني أن هطول الأمطار في Tazhong يلعب دورا أقل أهمية من سرعة الرياح في التعرية الريحية، ففي المناطق الجافة وشبه الجافة تقترب قيم C في معادلة (Chepil واخرون، ١٩٦٢) الى ما لانهاية كلما انخفضت كمية الامطار، ويعني ذلك ان سرعة الرياح في هذه المناطق تسيطر على عامل المناخ (الطيف واخرون، ١٩٩١). تهدف الدراسة الى معرفة تأثير التغير المناخي على قدرة الريح على التعرية؟ وهل لذلك دور مهم في زيادة التعرية الريحية؟

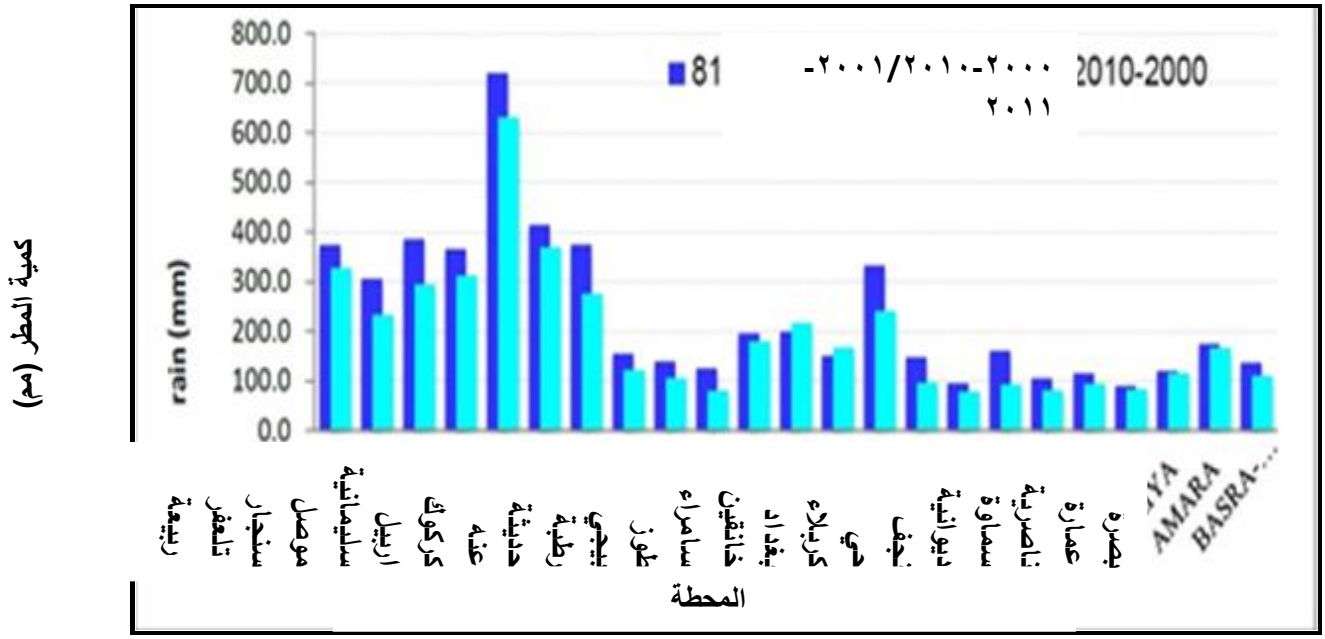
طرائق البحث

١ – تحديد مناطق الدراس:

تم اختيار ثلاث محطات في مناطق مختلفة من العراق وهي كركوك والموصل (شمالا) والسماوة (جنوبا) وذات مواقع جغرافية وارتفاعات من مستوى سطح البحر مختلفة ايضاً (جدول ١) .

جدول (١). معلومات عن مناطق الدراسة

اسم المحطة	الموقع الجغرافي		الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
	خط الطول شرقاً (درجة)	دائرة العرض شمالاً (درجة)	
موصل	043-09E	36-19N	223
كركوك	044-24E	35-28N	331



الشكل (١). معدلات الأمطار خلال فترة السبعينات (١٩٧٠-١٩٨٠) والالفية (٢٠٠٠-٢٠١٠) لجميع المحطات. المصدر (جاسم واخرون، ٢٠١٢) بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء المائية.

٢. جمع البيانات: تم جمع بيانات لكميات الأمطار ودرجات الحرارة ومعدل سرعة الرياح الشهرية والسنوية من المحطات الخاصة بكل منطقة والتابعة للهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق.

٣- استخدام الطرق الحسابية والمعادلات الرياضية:

أ- القيمة الفعلية للتساقط (معامل الجفاف): للتعرف على نوع المناخ السائد في المنطقة، وتحديد نوع الحياة النباتية السائدة. ويتم استخراجها من خلال تطبيق معادلة امبيرجيه (Emberger ,١٩٥٥):

$$Q = \frac{2000 * p}{M^2 + m^2} \text{ ---------- } (1)$$

Q= القيمة الفعلية للتساقط (درجة)، p= المتوسط السنوي العام لكميات الأمطار (مم)، M^2 = متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر في السنة (درجة مئوية)، m^2= متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر في السنة (درجة مئوية)، والرقم ٢٠٠٠ للتصحيح. وبعد حساب القيمة الفعلية للتساقط (معامل الجفاف) يحدد نوع المناخ السائد والحياة النباتية السائدة باستخدام تصنيف امبيرجيه (Emberger ،١٩٥٥) الموضح في جدول (٢).

جدول (٢). تصنيف امبيرجيه للمناخ والحياة النباتية وفقاً لمعامل امبيرجيه (Emberger ,١٩٥٥)

معامل امبيرجيه Q	نوع المناخ السائد	نوع الحياة النباتية
اقل من ٢٠	جاف جدا	صحارى
30-20	جاف	هضاب وسهول
50-30	شبه جاف	مراعي
90-50	شبه رطب	بساتين
اكثر من ٩٠	رطب	غابات

ب- عامل المناخ C (قدرة الريح على التعرية): باستخدام معادلة (Chepil واخرون، ١٩٦٢):

$$C=386\times(\bar{U}^3/(PE)^2 \text{----------(2)}$$

حيث أن:

C = عامل قابلية الريح على التعرية (عامل المناخ).

$\bar{U}$= متوسط سرعة الريح السنوية مصححة الى ارتفاع ٩,١ م.

PE = مؤشر (ثورنت وايت، ١٩٣١)، ويقدر من المعادلة التالية:

$$PE = 3.16\sum_{I=1}^{12}\left(\frac{Pi}{1.8\,Ti+22}\right)^{10/9} \text{---------- (3)}$$

إذ أن:

Pi = متوسط الأمطار الشهري (مم). وتم تحديد متوسط المطر الشهري في المناطق القليلة الامطار الى ١٢,٧ مم كحد ادنى لتجنب الحصول على قيم كبيرة لعامل المناخ (C) (Lyles, 1983).

T = متوسط درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية).

ويتم وصف قدرة الريح على التعرية باستخدام تصنيف (Chepil واخرون، ١٩٦٢) (جدول ٣) اعتماداً على قيم عامل المناخ لمناطق الدراسة.

جدول(٣) . تصنيف (Chepil واخرون، ١٩٦٢) لوصف قدرة الريح على التعرية اعتماداً على درجة عامل المناخ (C)

الدرجة	الوصف
17-0	خفيفة جداً
35-18	خفيفة
71-36	متوسطة
150-72	عالية
اكثر من ١٥٠	عالية جداً

٤. الطرق الاحصائية

تم تحليل السلاسل الزمنية لبيانات كميات الأمطار وقيم معامل الجفاف وعامل المناخ باستخدام بعض طرق الاتجاه العام وهي طريقة متوسطي نصفي السلسلة وطريقة المتوسطات المتحركة، إذ قسمت السلسلة الزمنية (١٩٨٣-٢٠١٣) الى فترتين نصفيتين (١٩٨٣-١٩٩٧) و(١٩٩٩-٢٠١٣) واهملت السنة الوسطى ١٩٩٨، واختيرت فترة ٣ سنوات كطول لسلاسل المتوسطات المتحركة (الهيتي، ٢٠٠٦ و النعيمي، طعمة، ٢٠٠٨).

النتائج والمناقشة

اختلفت كمية الامطار ومعامل الجفاف في مناطق الدراسة من مكان لاخر باختلاف ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر، ففي المنطقة المتموجة (الموصل وكركوك) متوسط الامطار في منطقة الموصل للفترة الاولى من ١٩٨٣-١٩٩٧ بلغ ٤٠٦,٢٧ مم وفي كركوك ٣٨٥,٨١ مم (جدول٤)، وترتفع منطقتي الموصل وكركوك بمقدار ٢٢٣ و٣٣١م عن مستوى سطح البحر على التوالي (جدول١)، اما في المنطقة الجنوبية الاقرب الى مستوى سطح البحر فإن متوسط كمية الامطار لنفس الفترة كان اقل، ففي منطقة السماوة التي ترتفع ٦ م عن مستوى سطح البحر (جدول٢) بلغ ٩٦,٤٨ مم. ويبين الجدول ٤ ان التغيير في كميات الامطار على مدى فترة الدراسة (١٩٨٣-٢٠١٣) يشير الى النقصان في مناطق الموصل وكركوك والزيادة في منطقة السماوة اذ انخفض المتوسط في الاولى والثانية الى ٣٠٠,٧٨ و٢٨٤,٠٨ مم في الفترة الثانية على التوالي، في حين زاد في السماوة الى ١٠٥,٢٧ مم وكانت نسب النقصان او الزيادة للمناطق الثلاث ٣٥,٠٧ و٣٥,١٨ و٨,٧٩% على التوالي. اما القيمة الفعلية للتساقط (معامل الجفاف) فقد شهد تناقصاً في منطقتي الموصل وكركوك فانخفض متوسط قيمة معامل الجفاف في المنطقتين من 24.68 و٢٤,٥١ درجة في الفترة الاولى (١٩٨٣-١٩٩٧) الى١٧,٨٨ و١٨,١٧ درجة في الفترة الثانية (١٩٩٩-٢٠١٣) بمعدل تغيير ٠,٤٥ و٠,٤٢ درجة\سنة على التوالي، وحسب تصنيف امبيرجيه (جدول ٢) فإن المناخ السائد ونوع الحياة النباتية في هتين المنطقتين قد انتقل من المناخ الجاف وحياة الهضاب

والسهول الى المناخ الجاف جداً والحياة النباتية الصحراوية، مما ينذر بتحول هذه المناطق الى ظروف المناخ الصحراوي وبروز ظاهرة التصحر. بينما بقي متوسط معامل الجفاف في منطقة السماوة الجنوبية ضمن مدى ٦,٢ - ٦,٦ درجة بمناخ جاف جداً وحياة نباتية صحراوية. ويظهر من الجدول ٤ ان هناك زيادة في عامل قدرة الريح على التعرية (عامل المناخ) لجميع مناطق الدراسة، ويبدو ان قيم هذا العامل قليلة في منطقتي الموصل وكركوك اذ بلغ المتوسط في الفترة الاولى ١,٨٨ و٢,٤١ درجة وزاد في الفترة الثانية ٣,٤٢ و١٠,٢٨ درجة على التوالي وحسب تصنيف Chepil (جدول ٣) فإن قدرة الريح على التعرية خفيفة جداً في كلا الفترتين، في حين بلغ متوسط تلك القدرة في منطقة السماوة ٧٥,٠٨ و١١٦,٨ درجة للفترتين الاولى والثانية على التوالي وبمعدل زيادة ٢,٧٨ درجة\سنة وبقدرة عالية على التعرية حسب تصنيف Chepil (جدول ٣).

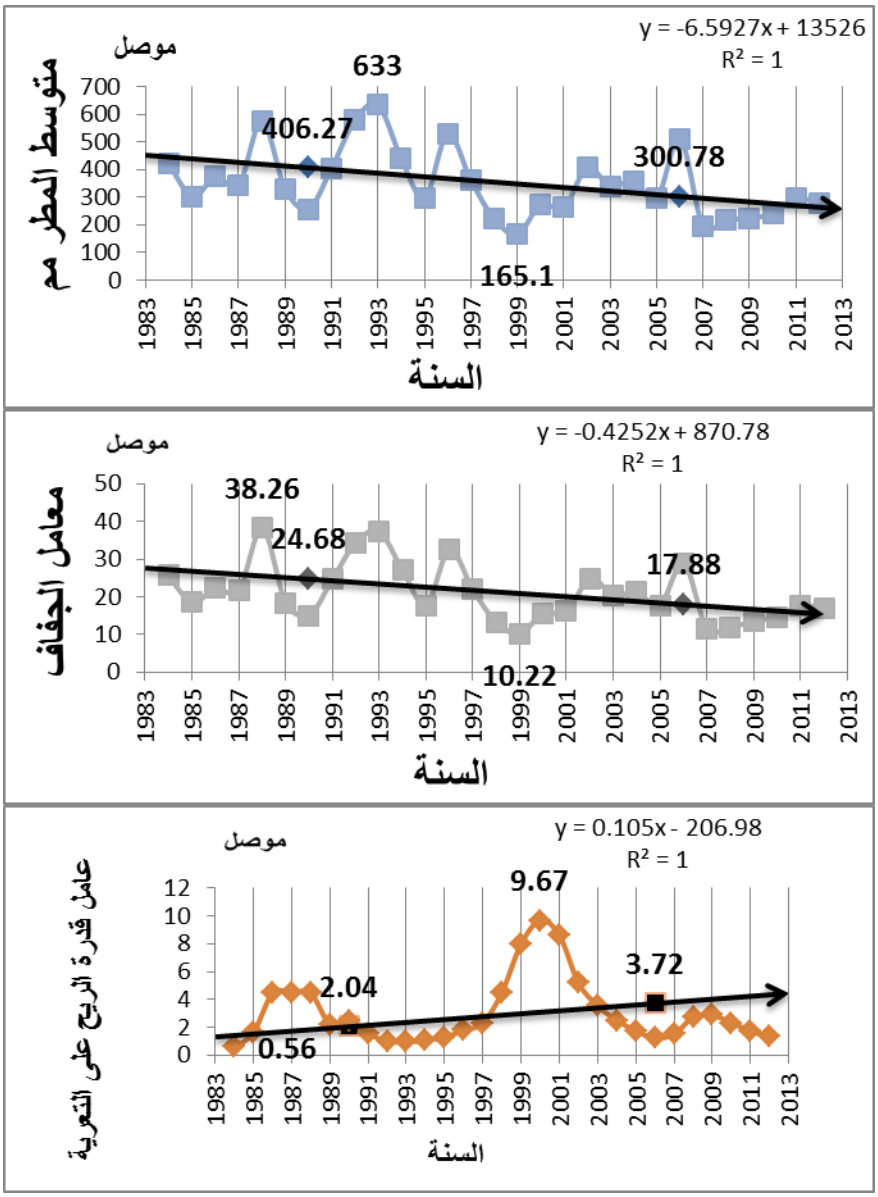
جدول(٤). اتجاهات التغيير العام في كمية الامطار ومعامل الجفاف وعامل قدرة الريح على التعرية لمنلطق الدراسة

المنطقة	العامل	مجموع فترة١	متوسط فترة١	مجموع فترة٢	متوسط فترة٢	الفرق بين المجموع	الفرق بين المتوسط	معدل التغيير	الملاحظات
الموصل	امطار (مم)	6094	406.27	4511.75	300.78	1582.25	105.48	7.03	نقصان
	معامل جفاف	5599.8	24.68	٥٣٣١,٥٨	١٧,٨٨	286.22	6.8	0.45	نقصان
	قدرة الريح على التعرية	٢٨,١٩	١,٨٨	٥١,٣٦	٣,٤٢	٢٣,١٧	١,٥٤	٠,١٠	زيادة
كركوك	امطار	5787.16	385.81	4261.27	284.08	1525.89	101.73	6.78	نقصان
	معامل جفاف	367.72	24.51	272.59	18.17	95.13	6.34	0.42	نقصان
	قدرة الريح على التعرية	٣٦,١	٢,٤١	١٥٤,٢	١٠,٢٨	١١٨,١	٧,٨٧	٠,٥٢	زيادة
سماوة	امطار	١٤٤٧,٢٤	٩٦,٤٨	1579.05	105.27	١٣١,٨١	٨,٧٩	٠,٥٩	زيادة
	معامل جفاف	92.94	6.2	99.12	6.61	6.18	0.41	0.03	زيادة
	قدرة الريح على التعرية	١٠٥١,٠٥	٧٥,٠٨	١٥١٨,٣٦	١١٦,٨٠	٤٦٧,٣١	٤١,٧٢	٢,٧٨	زيادة

نلاحظ من الشكل (٢) ان الاتجاه العام لمتوسطي المطر السنوي ومعامل الجفاف لمنطقة الموصل يشيران الى التناقص بنسبة ٢٥,٩٧ و٢٧,٥٥ % على التوالي، وتبدو حالة التذبذب واضحة في قيم المتوسطات الثلاثية المتحركة لعاملي المطر ومعامل الجفاف، اذ شهدت بعض الفترات الثلاثية من الفترة النصفية الاولى (١٩٨٣-١٩٩٧) انخفاضاً عن خط الاتجاه العام. وتشير قيم المتوسطات الثلاثية لمعامل الجفاف في مدينة الموصل الى ان هناك تقلب في نوع المناخ من الجاف وشبه الجاف تارة (معامل الجفاف ٢٠ فأكثر) الى الجاف جداً تارة اخرى (اقل من ٢٠) حسب تصنيف امبيرجيه (جدول ٢). وسجلت الفترة الثلاثية (١٩٩٢-١٩٩٤) اعلى متوسط للمطر اذ بلغ ٦٣٣ مم لكن الفترة (١٩٨٧-١٩٨٩) كانت اقل الفترات جفافاً (اعلى قيمة فعلية للتساقط) اذ بلغ معامل الجفاف ٣٨,٢٦ درجة ما يضع منطقة الموصل ضمن نوع المناخ شبه الجاف وحياة المراعي النباتية. ويبين الشكل (٢) ان هناك انخفاض عن خط الاتجاه العام في متوسط الامطار ومعامل الجفاف في بداية الفترة النصفية الثانية (١٩٩٩-٢٠١٣)، وكانت الفترة الثلاثية (١٩٩٨-٢٠٠٠) الاقل مطراً والاكثر جفافاً في منطقة الموصل، اذ بلغ متوسط المطر

ومعامل الجفاف ١٦٥ مم و١٠,٢٢مم على التوالي. وشهدت بقية الفترات الثلاثية للفترة النصفية الثانية متوسطات قريبة او في حدود خط الاتجاه العام عدا الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٧) والتي كانت فوق خط الاتجاه العام، وتوافقت هذه النتائج مع (صالح، ٢٠١١). ويتضح من هذه النتائج تغير نوع المناخ في منطقة الموصل اذ اصبح في الفترة النصفية الثانية يميل الى النوع الجاف جداً مما ينذر بسيادة ظروف التصحر. ويظهر الشكل (٢) ايضاً ان الاتجاه العام لعامل قدرة الريح على التعرية لمنطقة الموصل يشير الى التزايد، ولذلك علاقة بتناقص متوسط المطر ومعامل الجفاف في تلك المنطقة، ولكن لمعدل سرعة الرياح التأثير الاكبر في قيم قدرة الريح على التعرية، اذ يبين الشكل (٢) ان هناك ارتفاع ملموس في هذه القيم للفترات المتحركة (١٩٩٨- ٢٠٠٢) اذ بلغت من ٧,٩٩-٩,٦٧ ومع ان هذه الفترات كانت جافة جداً (تحت خط الاتجاه العام للمطر ومعامل الجفاف) الا ان سرعة الرياح فيها تراوحت بين ١,٤-٢ م\ثا مما ساعد على ارتفاع قيم عامل قدرة الريح على التعرية والتي سجلت اعلى متوسط لها ٩,٦٧ درجة في الفترة الثلاثية (١٩٩٩-٢٠٠١)، ورغم ذلك فان قدرة الرياح على التعرية في منطقة الموصل لا تزال خفيفة جداً حسب تصنيف Chepil (جدول ٣)، ويرجع سبب ذلك الى القيم العالية لمؤشر ثورنت وايت (معادلة ٣) والذي يتناسب طردياً مع متوسط المطر وعكسياً مع متوسط درجة الحرارة. اضافة الى انخفاض معدل سرعة الرياح في منطقة الموصل، والذي يتناسب طردياً مع عامل قدرة الريح على التعرية حسب معادلة Chepil (معادلة ٢).

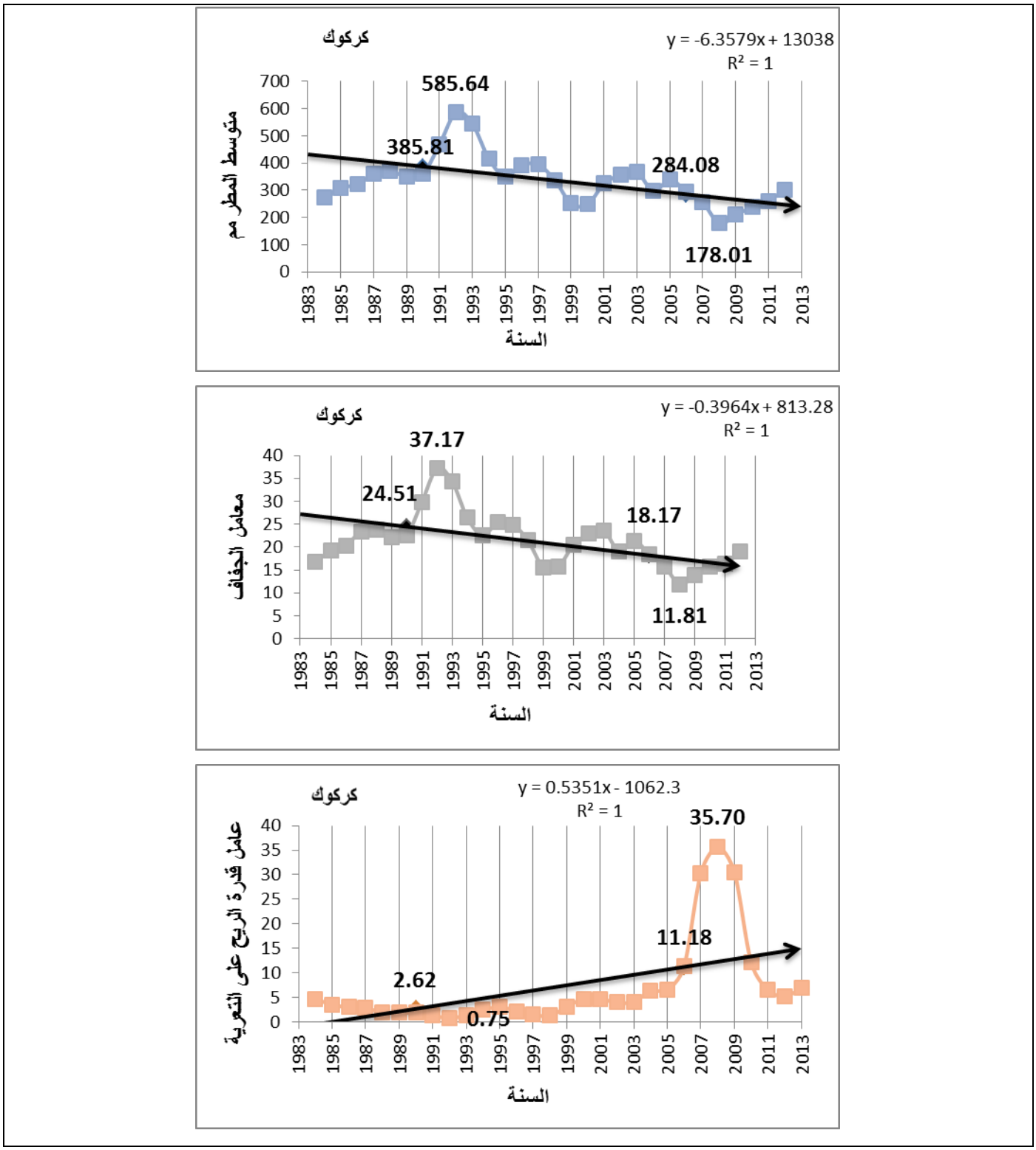
اظهرت نتائج منطقة كركوك المبينة في الشكل(٣) اتجاها للخط العام مماثلاً لمنطقة الموصل. اذ يشير الى التناقص لمتوسط المطر ومعامل الجفاف والتزايد لعامل قدرة الريح على التعرية بنسب ٢٦,٣٧ و٢٥,٨٧ و٣٢٦,٧٢% على التوالي. وكانت الفترة النصفية الأولى اكثر تذبذبا إذ شهدت الفترات الثلاثية المتحركة الاولى (١٩٨٣-١٩٨٧) انخفاضاً عن خط الاتجاه العام للامطار ومعامل الجفاف، في حين شهدت الفترات (١٩٩٠-١٩٩٥) ارتفاعاً عن خط الاتجاه العام، وتوافقت نتائج الامطار مع (صالح، ٢٠١١). ويبدو واضحاً تقلب المناخ في منطقة كركوك خلال الفترة النصفية الاولى ما بين الجاف جداً والجاف وصولاً الى شبه الجاف، واتفقت هذه النتائج مع(عمر، ٢٠١٢)، وسجلت الفترة الثلاثية (١٩٩١-١٩٩٣) اعلى متوسط للمطر ومعامل الجفاف اذ بلغا ٥٨٦ مم و٣٧,١٧ درجة على التوالي. وبالمقابل كانت المتوسطات الثلاثية في الفترة النصفية الثانية (١٩٩٩-٢٠١٣) قريبة او بمستوى خط الاتجاه العام، وسجلت الفترة (٢٠٠٧-٢٠٠٩) ادنى متوسط للمطر ومعامل الجفاف في منطقة كركوك إذ بلغ ١٧٨مم و١١,٨١ درجة على التوالي، ويبدو واضحا من الشكل (٣) ان متوسط المطر في الفترة النصفية الثانية انخفض الى ما دون ٣٠٠ مم ومعامل الجفاف الى اقل من ٢٠ مما يدل على ان المناخ بدأ ينحدر الى النوع الجاف جداً والحياة النباتية الصحراوية بعد ان ساد النوع الجاف وحياة الهضاب والسهول في الفترة الاولى، مما ينذر بتعرض منطقة كركوك الى ظروف التصحر. اما عامل قدرة الريح على التعرية فيبين الشكل (٣) ان الفترة النصفية الاولى كانت قريبة او ضمن حدود خط الاتجاه العام بمتوسط ٢,٦٢ درجة وبقدرة ريح ضعيفة على التعرية، في حين كان هناك ارتفاع عن خط الاتجاه العام في الفترة النصفية الثانية، اذ زاد المتوسط النصفي بمقدار٤ مرة عن الفترة الاولى، وبلغ الذروة في الفترات الثلاثية (٢٠٠٦-٢٠١٠) اذ تراوح متوسط قدرة الريح على التعرية ما بين ٣٠,٣٢-٣٥,٧ درجة وهي قدرة خفيفة الى متوسطة التعرية حسب تصنيف Chepil (جدول ٣)، ويبدو واضحاً ان للجفاف في هذه الفترات علاقة بانخفاض مؤشر ثورنت وايت (معادلة ٣) والذي تسبب مع زيادة معدل سرعة الرياح الى زيادة قدرة الريح على التعرية (معادلة ٢).



شكل (٢). اتجاهات التغيير العام والمتوسطات الثلاثية لعوامل المطر والجفاف وقدرة الريح على التعرية لمنطقة الموصل

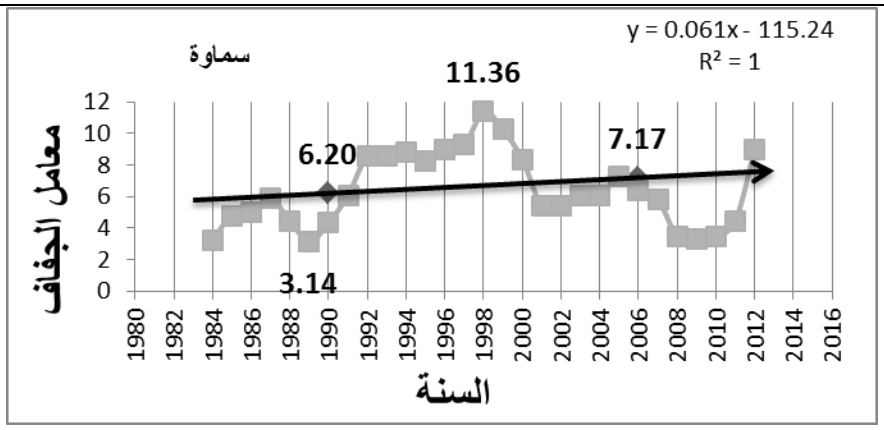
اختلفت نتائج المطر ومعامل الجفاف في منطقة السماوة الجنوبية عن منطقتي الموصل وكركوك الشماليتين، اذ يبين الشكل(٤) ان الاتجاه العام لمتوسط المطر ومعامل الجفاف يشير الى التزايد بنسب ٩,١١ و١٥,٦٥% على التوالي. وعلى الرغم من هذا التزايد الا ان منطقة السماوة بقيت ضمن المناخ الجاف جداً والحياة النباتية الصحراوية. وشهدت بداية الفترة النصفية الاولى فترات جافة انخفض فيها متوسط المطر ومعامل الجفاف عن خط الاتجاه العام، إذ سجلت الفترة الثلاثية (١٩٨٨-١٩٩٠) ادنى القيم لمتوسط المطر ومعامل الجفاف، اذ بلغت ٤٩,٧٧ مم و٣,١٤ درجة على التوالي، بينما شهدت الفترة الثلاثية (١٩٩٧-١٩٩٩) اعلى متوسط للمطر ومعامل الجفاف لمنطقة السماوة اذ بلغ ١٨٥,٧ مم و١١,٣٦ درجة على التوالي. اما عامل قدرة الرياح على التعرية في هذه المنطقة فيشير خط الاتجاه العام الى التزايد بنسبة ٥٦%، وبقيت المتوسطات في الفترتين ضمن المدى العالي لعامل القدرة على التعرية (٧٢-١٥٠) حسب تصنيف Chepil (جدول ٣). ويلاحظ من الشكل(٤) ان الفترات الثلاثية الاولى من الفترة النصفية الاولى شهدت ارتفاعا في متوسط قدرة الريح على التعرية عن خط الاتجاه العام، ، في حين شهدت الفترات المتحركة (١٩٩١-٢٠٠٠) انخفاضاً عن خط الاتجاه العام، وسجلت الفترة ١٩٩٧-١٩٩٩ ادنى متوسط لعامل قدرة الريح على التعرية اذ بلغ ١٥,٥٣ درجة، مما يجعل نوع قدرة الريح ينخفض الى الصنف الخفيف جداً (جدول ٣). تلى ذلك فترات شهدت ارتفاعا وانخفاضاً

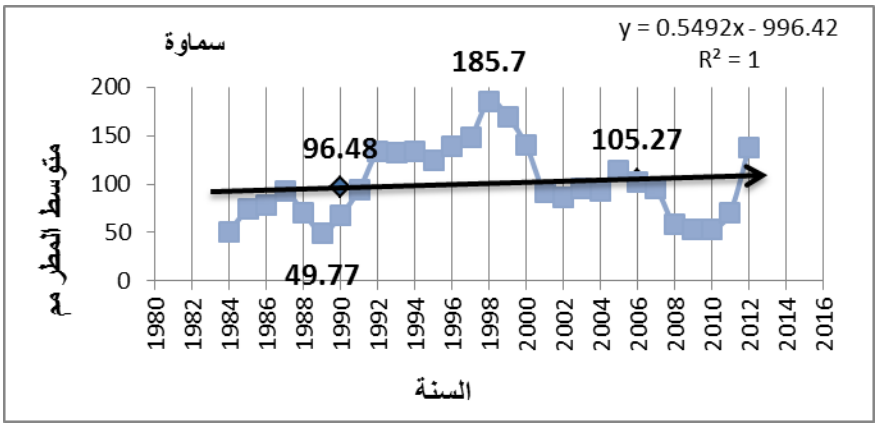
عن خط الاتجاه العام مع عدم تغير نوع قدرة الريح العالية جداً على التعرية، وسجلت الفترة الثلاثية (٢٠٠٠-٢٠٠٢) اعلى متوسط اذ بلغ ١٧٧,٦٥ درجة. ويرجع سبب القدرة العالية للرياح على التعرية في منطقة السماوة الى انخفاض مؤشر ثورنت وايت للمناخ (PE) (معادلة ٣) والذي يعكس زيادة في معدل درجات الحرارة وانخفاض في متوسط المطر، فنتج عنه مع الزيادة معدل سرعة الرياح زيادة في قيم قدرة الرياح على التعرية (معادلة ٢) بهذه المستويات العالية.

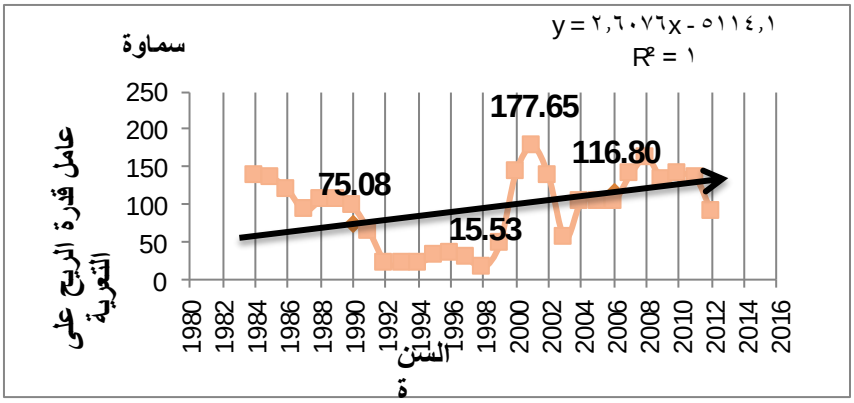


شكل(٣). اتجاهات التغيير العام والمتوسطات الثلاثية لعوامل المطر والجفاف وقدرة الريح على التعرية لمنطقة كركوك

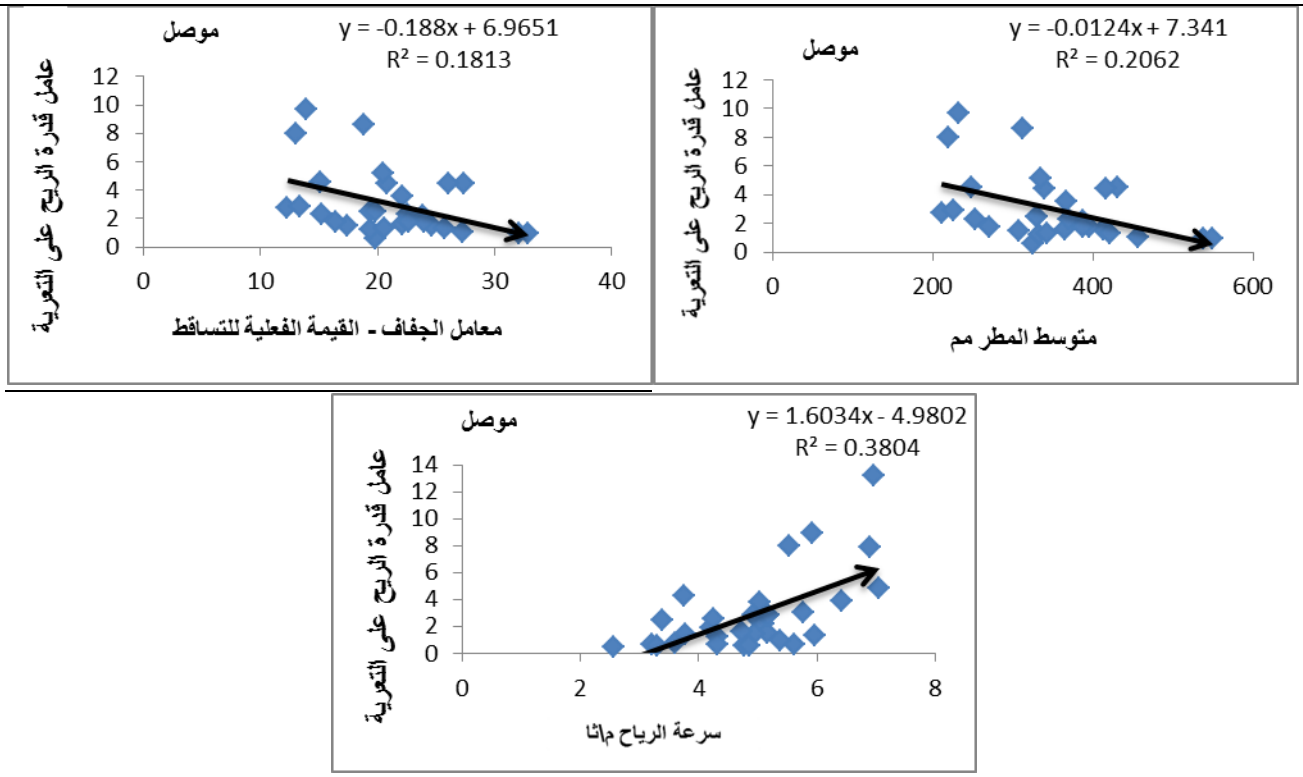
يوضح الشكل (٥) العلاقة العكسية بين متوسط المطر وعامل قدرة الريح على التعرية وبين القيمة الفعلية للتساقط وعامل قدرة الريح على التعرية في منطقة الموصل لكن بروابط منخفضة جداً (R^2=0.21 وR^2=0.18 على التوالي)، والحال نفسه في منطقة كركوك (الشكل ٦) بروابط منخفضة (R^2=٠,٣٨ و R^2=0.36) على التوالي، وفي منطقة السماوة (الشكل٧) بروابط منخفضة (R^2=0.42 وR^2=0.43) على التوالي. ومقابل ذلك كان تأثير سرعة الرياح على قدرة الرياح على التعرية طردياً بارتباط منخفض في منطقتي الموصل وكركوك (R^2=٠,٣٨ و R^2=0.41) على التوالي ومتوسط في منطقة السماوة (R^2=0.52) وتؤكد هذه العلاقات ان تأثير الرياح كان اقوى نسبياً في قدرة الريح على التعرية من تأثير الامطار ودرجات الحرارة في مناطق الدراسة، وهذا يتوافق مع ما توصل اليه (HE واخرون، ٢٠١١). وكان تأثير الرياح اقل في منطقتي (الموصل وكركوك) وذلك بسبب ارتفاع متوسطات المطر وانخفاض معدلات درجة الحرارة نسبيا في المناطق الشبه جافة مقارنة بمنطقة السماوة الجافة، الامر الذي زاد من قيمة مؤشر ثورنت وايت (PE) علاوة على ان المعدلات السنوية لسرعة الرياح كانت قليلة في تلك المنطقتين، فنتج عن ذلك خفض قيم عامل قدرة الريح على التعرية وفقاً لمعادلة Chepil (معادلة ٢). على عكس ذلك فإن سرعة الرياح في منطقة السماوة كانت اكثر تأثيراً إذ وصلت معدلاتها السنوية الى أكثر من ٤ م/ ثا في بعض السنوات (الهيئة العامة للانواء الجوية، ٢٠١٥)، كما أن انخفاض مؤشر ثورنت وايت (PE) مقارنة بمنطقتي الموصل وكركوك بسبب قلة الامطار وارتفاع معدلات درجة الحرارة أدى الى زيادة عامل قدرة الريح على التعرية، ومع اقتراب مؤشر PE الى الصفر عند اقتراب الأمطار من الصفر، كما هو الحال في المناطق الجافة، فإن عامل قدرة الريح على التعرية (عامل المناخ) في المعادلة (٢) يقترب الى اللانهاية (Skidmore,1986) وهذا يفسر القيم العالية لعامل قدرة الريح على التعرية في منطقة السماوة.



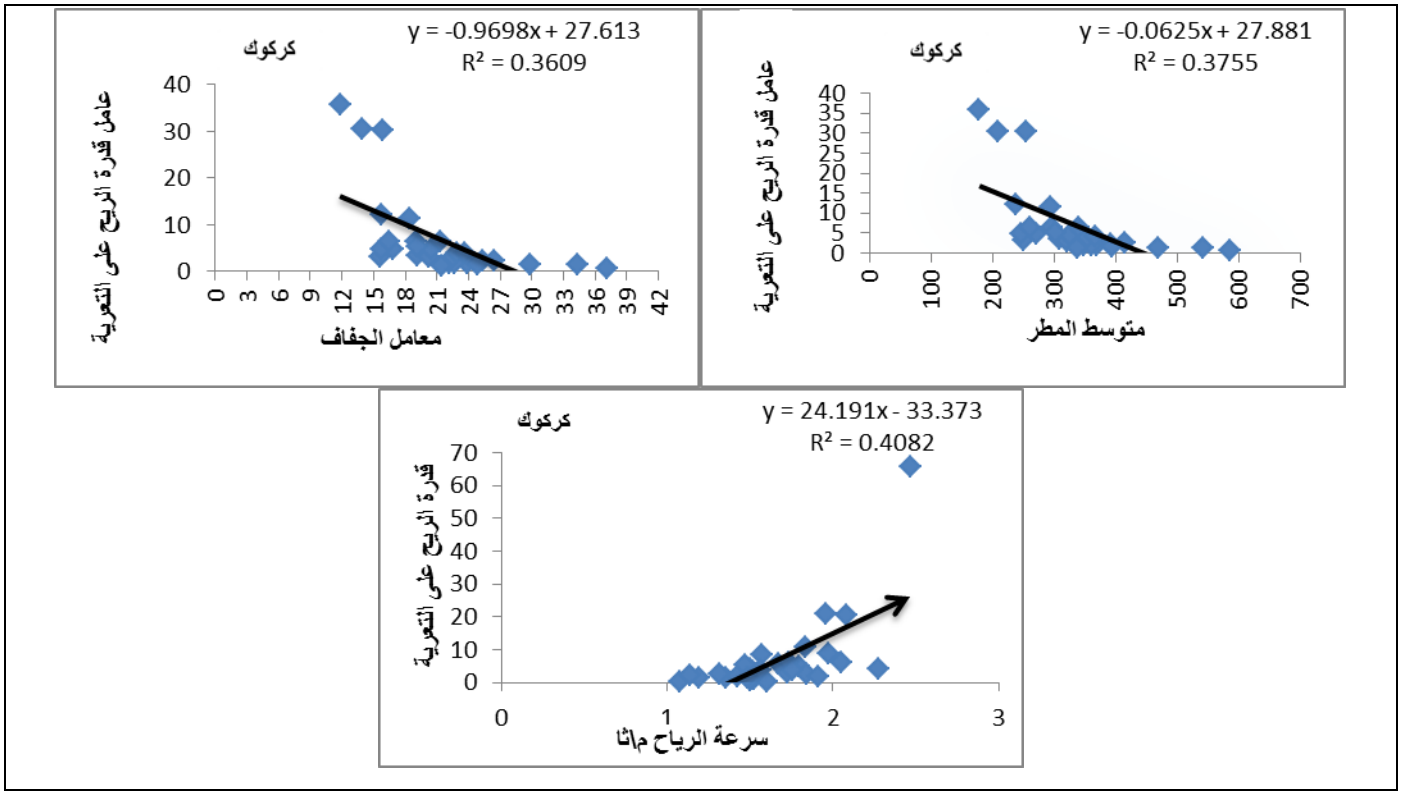




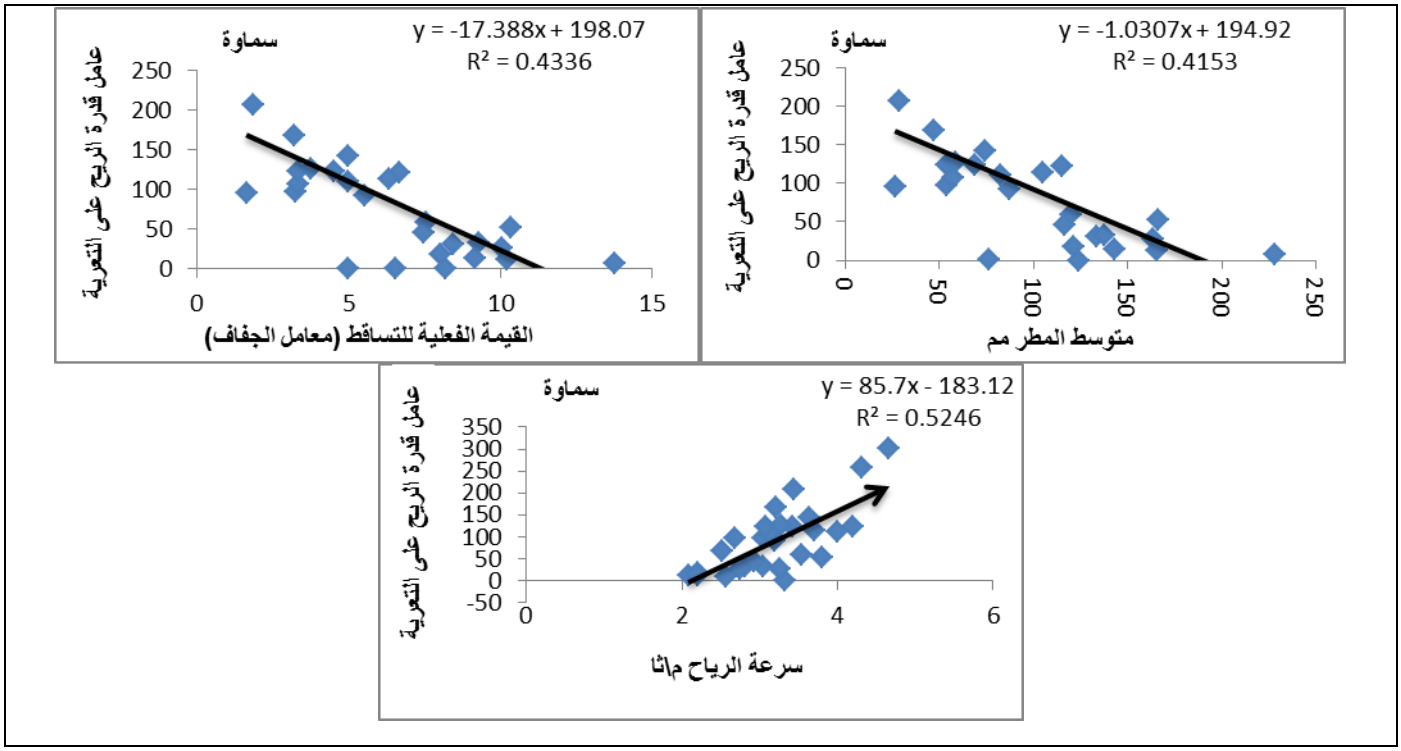
شكل (٤). اتجاهات التغيير العام والمتوسطات الثلاثية لعوامل المطر والجفاف وقدرة الريح على التعرية لمنطقة السماوة



شكل(٥) . العلاقة بين متوسط المطر ومعاملي الجفاف وقدرة الريح على التعرية وبين معامل الجفاف ومعامل قدرة الريح على التعرية في منطقة الموصل



شكل(٦) . العلاقة بين متوسط المطر ومعاملي الجفاف وقدرة الريح على التعرية وبين معامل الجفاف ومعامل قدرة الريح على التعرية في منطقة كركوك



شكل(٧) . العلاقة بين متوسط المطر ومعاملي الجفاف وقدرة الريح على التعرية وبين معامل الجفاف ومعامل قدرة الريح على التعرية في منطقة سماوة

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

اختلف الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة في العراق خلال العقود الثلاث الماضية من منطقة الى اخرى، فكان الاتجاه نحو التناقص في المنطقة المتموجة (الموصل وكركوك) في حين اتجه نحو التزايد في بعض المناطق الجنوبية (السماوة). وكان لهذه النتيجة تأثير على المناخ والطبيعة النباتية للمنطقة المتموجة الذي بدأ بالتحول من النوع الجاف وطبيعة السهوب الى الجاف جداً والطبيعة الصحراوية، في حين لم يتأثر مناخ المنطقة الجنوبية بالتزايد الطفيف لكميات الامطار إذ لا زالت في نطاق المناخ الجاف جداً والطبيعة النباتية الصحراوية.

إن التغير المناخي الذي شهدته العقود الاخيرة قد زاد من قدرة الريح على التعرية في المنطقة المتموجة (الموصل وكركوك)، الا أن قيمها لا تزال ضعيفة بسبب بقاء معدلات الامطار في مدى ٢٥٠-٣٠٠ مم والمتوسط المنخفض نسبياً لدرجات الحرارة علاوة على المعدل المنخفض لسرعة الرياح. في حين زادت قدرة الريح على التعرية في المنطقة الجنوبية (السماوة) على الرغم من الزيادة الطفيفة في كميات الامطار ما يدل على ان سرعة الرياح هي العامل السائد في المناطق الجنوبية الجافة.

ان المتوسطات المنخفضة لكمية الامطار في المنطقة الجنوبية (السماوة) والعالية لدرجة الحرارة وسرعة الرياح تسبب في زيادة قدرة الريح على التعرية الى مستويات عالية جداً وصلت الى ١٧٧ درجة، ويعود ذلك الى طبيعة المناخ الصحراوي لمنطقة السماوة. وهذه النتيجة تعكس سبب تأثر هذه المنطقة بنواتج التصحر كالظواهر الغبارية والتعرية الريحية.

ان سرعة الرياح هو العامل الاكثر تأثيراً في قدرة الريح على التعرية خاصة في المنطقة الجنوبية (السماوة) بسبب انخفاض معدلات الامطار وزيادة معدلات الحرارة في مقابل زيادة معدلات سرعة الرياح.

التوصيات

العمل على تعزيز اجراءات الوقاية من ظاهرة التصحر ومقاومة ظروف الجفاف في المنطقة المتموجة بتفعيل اجراءات حصاد المياه وزيادة مساحات الغطاء النباتي واستخدام الري التكميلي في مواسم الجفاف.

تفعيل اجراءات مكافحة التصحر في المنطقة الجنوبية من خلال تشجيع عمليات التشجير وانشاء الواحات الصحراوية وزراعة مصدات الرياح والاحزمة النباتية حول المدن.

العمل على تنفيذ مشاريع الطاقة المستدامة والطاقة التحويلية باستغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية في تعزيز قدرة الطاقة الكهربائية واستغلالها في مشاريع تحسين البيئة.

تعزيز التعاون الدولي والاقليمي في مجال مكافحة التصحر من خلال تبادل الخبرات واقامة المشاريع المشتركة بهدف الوصول الى نتائج ملموسة للحد من ظاهرة التصحر.

المصادر

جاسم نهلة محمد وايمان شلال حبيب وطاهر حسن حنتوش ٢٠١٢. التغير في مواقع الخطوط المطرية وأثرها في الظواهر الغبارية في العراق، المجلة العراقية للعلوم، ٥٣، عدد خاص بوقائع المؤتمر الأول للعواصف الترابية وتأثيراتها البيئية – الأسباب والمعالجات ٧٤-٩٣.

الذيابي فرحان محمد جاسم ٢٠٠٧. تأثير الفقد الكمي و النوعي للتربة بالتعرية الريحية و علاقته بالتكوين المعدني لمنطقتين غربي العراق. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة الانبار.

زاخار دى ١٩٩٠. تعرية التربة . ترجمة : نبيل ابراهيم الطيف. حسوني جدوع. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد.

صالح بشرى أحمد جواد ٢٠١١. الاتجاه والانحراف عن المعدل العام لعناصر مناخ العراق، مجلة كلية الاداب، ٩٧، ٨:٢٢٧-٣٣٤.

الطيف نبيل ابراهيم ١٩٩١. صيانة التربة و المياه. . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد.

علي مثنى فاضل. محمود بدر علي ٢٠١٣، تغير معدلات درجات الحرارة العظمى والأمطار الهاطلة وأثرها في تغير تصاريف نهر دجلة في العراق، مجلة اداب الكوفة ١، ١٣:١٦-٨٨.

عمر لقمان وسو. ٢٠١٢. اتجاهات تغير درجات الحرارة في منطقة كركوك" نموذج للتغيرات المناخية في المنطقة الشبة الجبلية من العراق"، المجلة الدولية للبيئة والمياه١، ٣:٣٦٧-٣٨٢.

النعيمي محمد، حسن طعمة ٢٠٠٨ ، الإحصاء التطبيقي، دار وائل للنشر والتوزيع، ط ١.

الهيتي صلاح الدين حسين ، ٢٠٠٦ ، الأساليب الإحصائية في العلوم الإدارية: تطبيقات باستخدام SPSS، دار وائل للنشر والتوزيع، ط ٢.

الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي٢٠١٥. وزارة النقل المواصلات، قسم المناخ، السجلات المناخية ، بيانات غير منشورة, بغداد.

Chepil, W. S., Siddoway, F. H., and Armbrust, D. V., 1962. Climatic Factor for Estimating Wind Erodibility of Fram Fields, Journal of Soil and Water Conservation, (17), Pp. 162-165.

Emberger, L., 1955. Une Classification Biogeographiques des Climats. Recueil desTravaux des Laboratories de Botanaique, Geologie et Zoologie de la Faculte de L universite de Montpellier. Serie Botanique (7), Pp. 3-43.

FAO, 1979. A Provisional Methodology for Soil Degradation Assessment.

Qing, HE., YANG. XingHua, A. Mamtimin, and S. TANG 2011. Impact factors of soil wind erosion in the center of Taklimakan Desert, JOURNAL OF ARID LAND, 3(1), Pp. 9−14.

Lyles, L. 1983. Erosive Wind Energy Distributions and Climatic Factors of the West, Journal of Soil and Water Conservation, (38), Pp.106-109.

Rome, FAO, Qing, H. E., XingHua, Y. A. N. G., Mamtimin, A., and ShiHao, T. A. N. G., 2011. Impact factors of soil wind erosion in the center of Taklimakan Desert, Journal of Arid Land, 3(1), Pp. 9−14.

Thorthwaite CW. 1931. Climates of North America According to a New Classification, Geographical Review, (25), Pp. 633-655.

Webb N., and Strong, C., 2011. Soil erodibility dynamics and its representation for wind erosion and dust emission models. Aeolian Research, 3(2), Pp. 165-179.

Woodruff NP. and F. H. Siddoway 1965. A Wind Erosion Equation, soil science society of America proceedings, 29(5), Pp. 602-608.