أثر عناصر المناخ في تكرار ظاهرة العواصف الغبارية في محافظة ديالى

م . د نور عبد الكريم محمد نوري المطر

الجامعة العراقية، كلية الاداب , قسم الجغرافية

noorabdulkareemmohamed@aliraqia.edu.iq

تاريخ الاستلام : ٢٠٢٥/٦/٢١

تاريخ القبول : ٢٠٢٥/٦/٢٩

الملخص:

تهدف الدراسة الى بيان أثر العناصر المناخية على تكرار ظاهرة العواصف الغبارية في محافظة ديالى وتضمنت الدراسة ثلاث مباحث تناول المبحث الأول الاتجاه العام للعناصر المناخية في كل من محطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢). اما المبحث الثاني فقد تناول الاتجاه العام لظواهر الغبار المتمثلة بالعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق. اما المبحث الثالث فقد تناول التحليل الاحصائي ومن خلال علاقة الارتباط بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية تبين وجود علاقة ارتباط بين عناصر المناخ والعواصف الغبارية تمثلت بعلاقة طردية بين سرعة الرياح والرطوبة النسبية والغبار المتصاعد والعواصف الغبارية في كلا المحطتين وعلاقة عكسية بين درجة الحرارة العظمى والعواصف الغبارية.

الكلمات المفتاحية : المناخ ، العواصف الغبارية ، ديالى

The Impact of Climate Elements on the Recurrence of Dust Storms in Diyala Governorate

Assistant Professor Dr. Noor Abdul Karim Muhammad Nouri Al-Matar
University of Iraq, College of Arts, Department of Geography
noorabdulkareemmohamed@aliraqia.edu.iq

Receipt Date: June 21, 2025
Acceptance Date: June 29, 2025

Abstracts:

The study aims to demonstrate the impact of climatic elements on the recurrence of the phenomenon of dust storms in Diyala Governorate. The study included three sections. The first section dealt with the general trend of climatic elements in both the Khalis and Khanaqin stations for the period (1991-2022). The second section dealt with the general trend of dust phenomena represented by dust storms, rising dust, and suspended dust. The third section dealt with statistical analysis, and through the correlation between climate elements and dust storms, it was revealed that there is a correlation between climate elements and dust storms, represented by a direct relationship between wind speed, relative humidity, rising dust, and dust storms in both stations, and an inverse relationship between maximum temperature and dust storms.

Keywords: Climate, Dust Storms, Diyala

المقدمة:

تعد ظاهرة العواصف الغبارية من الظواهر التي تتكرر في محافظة ديالى ولهذه الظاهرة اثار سلبية لما قد تسببه من مشكلات صحية واقتصادية من حيث تلوث الهواء الجوي بالجسيمات العالقة التي تحملها ذرات الغبار مع العواصف الغبارية مما يحوّل هواء المنطقة لهواء ملوث غير صحي. وإلحاق الضرر بالنباتات الطبيعية عند تعرضها للعواصف الغبارية مما يسبب جفافها، كما يؤدي إلى تلف المحاصيل الزراعية أو تأخير نموها. ويمكن أن يؤدي استنشاق الجزيئات الدقيقة التي تحملها هذه العواصف إلى مشاكل في الجهاز التنفسي والحساسية والقلب والاوعية الدموية ومشاكل صحية أخرى. لذلك لابد من دراسة هذه الظاهرة ومعرفة العناصر المناخية الأكثر تأثيراً على تكرار هذه الظاهرة في محافظة ديالى.

مشكلة البحث:

ما طبيعة العلاقة بين عناصر المناخ وتكرار ظاهرة العواصف الغبارية في محافظة ديالى؟

فرضية البحث:

يمكن صياغة فرضية الدراسة بالشكل الاتي: نتيجة للتغيرات المناخية الحديثة فأن لعناصر المناخ دور في تكرار العواصف الغبارية في محافظة ديالى.

اهداف البحث: يهدف البحث الى:

١. معرفة الاتجاه العام للعناصر المناخية وظواهر الغبار في محافظة ديالى.

٢. ايجاد العلاقة بين العناصر المناخية وتكرار العواصف الغبارية في محافظة ديالى مع بيان اي العناصر الأكثر تأثيراً.

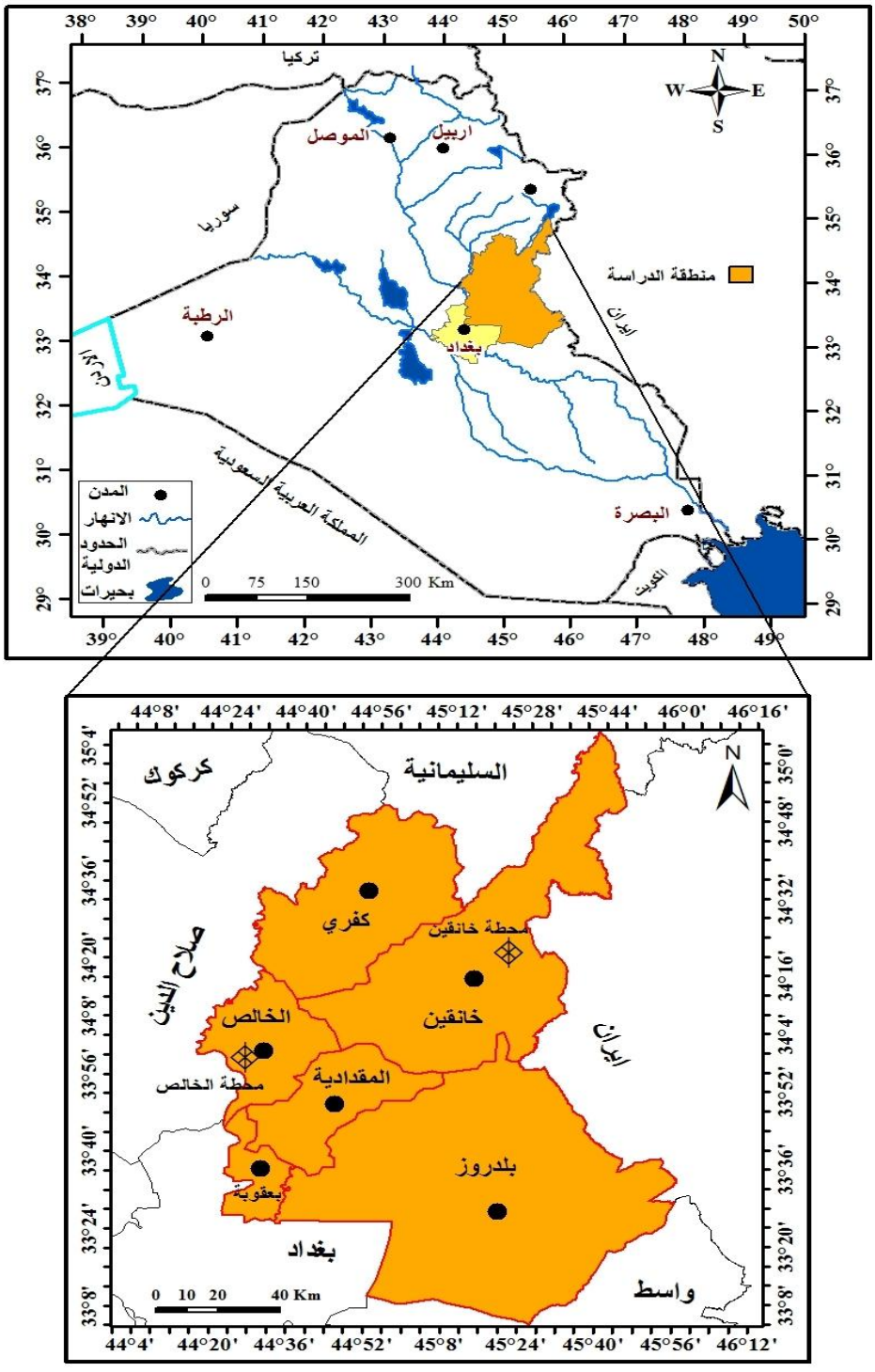
حدود منطقة الدراسة:

تمثلت حدود الدراسة بالحدود المكانية والزمانية لمنطقة الدراسة إذ تمثلت الحدود المكانية بالحدود الإدارية لمحافظة ديالى التي تقع ضمن نطاق العروض شبه المدارية في نصف الأرض الشمالي ، إذ تقع المحافظة ضمن المنطقة الوسطى من العراق والى الشرق من حوض نهر دجلة وتبعد عن مدينة بغداد مسافة ٥٧كم ، كما تقع المحافظة فلكيا بين دائرتي عرض (̄ ٣- ٣٣° و ̄ ٦-٣٥°) شمالا وخطي طول (̄ ٢٢-٤٤° و ̄ ٥٦- ٤٥°) شرقا، أما بالنسبة للموقع الجغرافي فيحدها من الشمال محافظتا السليمانية وصلاح الدين، ومن الجنوب محافظة واسط ومن الشرق إيران، ومن الغرب محافظتا صلاح الدين وبغداد.

اما الحدود الزمانية للدراسة فقد تمثلت بـ (اثنا وثلاثون سنة) للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢) لكل من محطتي الخالص وخانقين. وكما موضح في خريطة (١)

هيكلية الدراسة:

خريطة (١) موقع المحطات المناخية ومنطقة الدراسة الجغرافي بالنسبة للعراق



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على برنامج GIS وخريطة العراق المساحة العامة

تضمنت الدراسة مبحثين تناول المبحث الأول: الاتجاه العام للعناصر المناخية وظواهر الغبار في كل من محطتي الخالص وخانقين في محافظة ديالى.

اما المبحث الثاني فقد تضمن: التحليل الاحصائي بالاعتماد على معامل الارتباط لتوضيح العلاقة بين العناصر المناخية وتكرار العواصف الغبارية في محافظة ديالى وبيان أي العناصر الأكثر تأثيراً على هذه الظاهرة.

المبحث الأول: الاتجاه العام للعناصر المناخية في كل من محطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

جدول (١) المعدل والمجموع السنوي للعناصر المناخية في محطة الخالص للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

السنة	الاشعاع الشمسي	السطوع الفعلي	الحرارة الاعتيادية	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	التبخر	الامطار	العواصف الغبارية	الغبار المتصاعد	الغبار العالق
1991	508.8	8.3	21.4	29.0	14.0	2.5	59	2072	264.5	11	60	116
1992	503.2	8.1	20.0	27.5	12.5	2.6	55	1920	208.2	12	65	76
1993	519.9	8.6	20.7	28.7	13.2	2.2	59	1779	231.0	3	43	80
1994	526.9	8.7	21.8	29.7	14.6	2.2	58	2145	185.8	8	23	67
1995	541.5	9.3	21.4	29.1	14.0	2.0	57	2269	140.4	3	6	16
1996	523.9	8.6	22.5	30.1	15.0	2.0	56	2043	120.7	0	11	27
1997	531.5	8.9	21.0	28.9	13.8	2.2	57	2047	161.4	2	31	26
1998	538.5	9.1	22.3	30.8	14.3	2.7	56	2057	127.8	0	2	3
1999	525.7	8.8	22.8	31.6	14.7	2.9	51	2121	88.9	0	52	65
2000	501.4	8.2	22.6	30.7	14.5	2.8	48	2735	184.0	9	45	76
2001	524.1	8.7	22.7	30.9	14.5	2.5	52	2773	158.3	2	29	39
2002	516.0	8.4	22.7	30.3	14.6	2.5	53	2450	162.0	3	32	42
2003	523.4	8.7	22.6	30.5	14.4	2.7	52	2391	149.2	3	32	45
2004	537.8	9.1	22.3	30.2	14.4	3.4	51	2516	95.4	3	38	53
2005	523.2	8.8	22.2	30.2	14.3	2.7	48	2573	98.4	2	40	64
2006	518.5	8.6	22.5	30.1	14.8	2.9	49	2541	207.1	2	35	45
2007	517.8	8.7	22.5	30.4	14.8	2.2	48	2494	132.8	0	42	63
2008	501.4	8.3	22.6	30.6	14.8	2.5	46	2503	144.4	2	68	137
2009	498.3	8.0	22.5	30.9	15.0	2.3	46	2511	87.9	1	61	151
2010	511.8	8.5	23.3	32.5	16.7	2.6	47	2599	119.4	2	64	117
2011	501.6	8.2	22.5	30.2	13.8	2.5	47	2631	97.1	1	58	111
2012	493.2	7.9	22.7	31.3	15.0	2.4	47	2693	184.3	0	35	198
2013	511.3	8.4	22.8	30.2	14.2	2.6	45	2368	231.0	2	50	182
2014	516.2	8.5	23.1	31.4	14.5	2.3	46	2463	128.9	1	54	150
2015	506.7	8.3	23.3	31.3	15.3	1.7	42	2551	64.6	2	52	152
2016	506.0	8.2	23.1	31.2	14.9	1.6	44	2541	181.0	2	50	158

2017	506.9	8.3	22.6	31.5	14.0	1.5	43	2523	85.1	3	48	166
2018	509.4	8.3	23.0	31.1	14.6	1.9	44	2489	132.4	2	51	161
2019	509.0	8.3	23.0	31.3	14.6	1.8	44	2514	131.2	2	51	161
2020	507.6	8.3	23.0	31.3	14.7	1.7	43	2524	135.5	3	50	165
2021	507.8	8.2	23.0	31.1	14.6	2.1	45	2530	137.1	3	50	160
2022	507.4	8.3	23.0	31.2	14.5	2.0	45	2520	141.1	2	49	165
المعدل	514.9	8.5	22.4	30.5	14.5	2.3	49	2403	147.4	3	43	101

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠٢٢.

جدول (٢) المعدل والمجموع السنوي للعناصر المناخية في محطة خانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

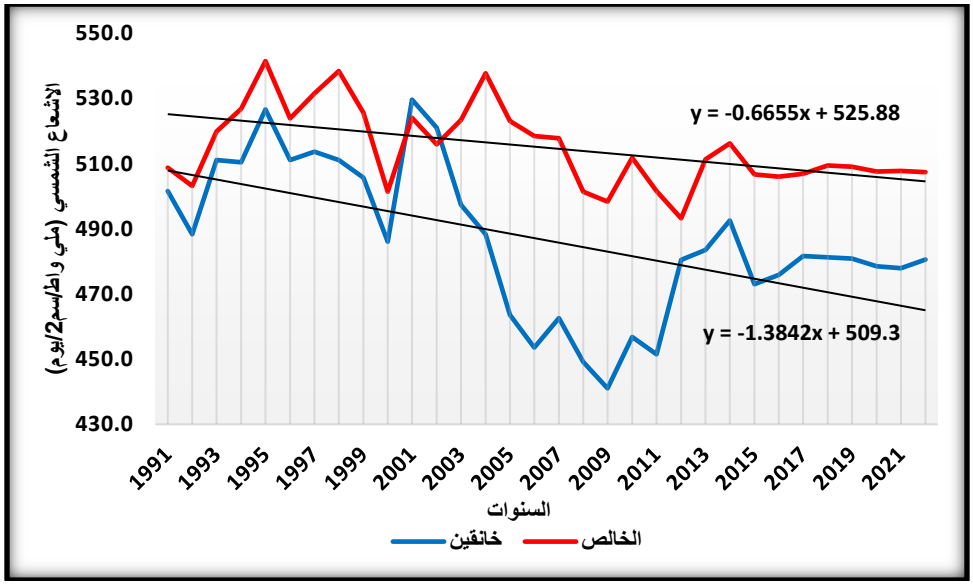
السنة	الاشعاع الشمسي	السطوع الفعلي	الحرارة الاعتيادية	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	التبخر	الامطار	العواصف الغبارية	الغبار المتصاعد	الغبار العالق
1991	501.6	8.2	15.9	30.0	22.6	2.1	50	2939	396.5	1	2	27
1992	488.4	7.8	14.1	28.6	21.0	2.3	52	2923	287.4	0	20	30
1993	511.1	8.5	15.1	30.3	22.3	2.0	53	3046	355.3	1	9	27
1994	510.4	8.4	15.6	30.7	22.9	2.0	53	3037	396.1	0	9	17
1995	526.6	8.9	14.8	30.8	22.4	2.0	45	3061	285.8	1	3	8
1996	511.1	8.4	16.2	31.5	23.5	2.2	51	3002	282.1	0	6	3
1997	513.6	8.5	15.5	29.8	22.2	1.9	48	2957	407.8	0	4	9
1998	511.1	8.5	16.8	31.6	23.8	1.6	45	3108	269.3	0	3	3
1999	505.8	8.4	17.9	31.6	24.1	1.3	44	3502	171.8	1	1	14
2000	486.0	7.9	16.8	30.8	23.5	1.3	47	3102	288.9	1	3	41
2001	529.7	9.0	15.7	31.4	23.8	1.6	48	3284	223.1	0	3	14
2002	521.1	8.7	15.8	30.6	23.3	1.2	47	2933	366.6	0	3	16
2003	497.4	8.1	16.4	30.9	23.5	1.4	48	3593	279.6	8	42	50
2004	488.4	7.8	16.3	31.1	23.4	1.5	47	3977	240.6	6	31	33
2005	463.5	7.2	16.3	31.5	23.5	1.0	51	3241	222.1	0	1	12
2006	453.6	6.9	17.5	31.7	25.7	0.8	49	3228	205.2	0	3	7
2007	462.6	7.2	17.1	31.9	23.9	0.6	50	3341	257.3	0	0	8
2008	449.2	6.9	17.6	31.9	24.0	0.7	59	4208	198.2	0	0	50
2009	441.0	6.7	17.4	31.5	23.7	0.6	42	3850	164.7	0	0	14
2010	456.8	7.1	18.6	33.6	25.3	0.8	42	4132	206.9	0	0	20
2011	451.5	6.9	16.5	31.4	23.3	0.9	41	2894	167.2	0	5	37
2012	480.5	7.7	17.7	32.1	24.4	0.7	44	3478	301.9	0	0	25

2013	483.5	7.7	16.8	32.0	23.8	0.7	48	3728	355.4	0	2	15
2014	492.5	8.0	16.9	32.3	24.0	0.8	48	3335	255.9	0	2	22
2015	473.0	7.5	14.6	32.3	22.8	1.5	42	3513	391.8	0	4	24
2016	475.8	7.6	14.0	31.0	22.3	1.5	43	3390	199.7	0	3	25
2017	481.6	7.7	13.8	30.6	22.6	1.5	40	3489	300.9	0	4	21
2018	481.3	7.4	15.2	31.6	23.1	1.2	44	3491	254.3	0	3	21
2019	480.9	7.4	15.7	31.6	23.0	1.3	43	3444	259.9	0	4	23
2020	478.5	7.5	15.5	31.4	22.7	1.4	43	3465	269.4	0	3	23
2021	477.9	7.6	16.5	31.6	23.6	1.2	43	3423	275.6	1	3	24
2022	480.6	7.6	15.4	31.7	23.5	1.2	44	3476	286.5	0	2	22
المعدل	486.5	7.8	16.1	31.3	23.4	1.3	47	3362	275.7	1	6	21

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠٢٢.

اولاً: الاشعاع الشمسي: يتبين من شكل (١) والذي يوضح الاتجاه العام للمعدلات السنوية لإشعاع الشمسي الكلي (ملي واط/سم^{٢}/يوم) ان قيم الاشعاع الشمسي الكلي في كل من محطتي الخالص وخانقين قد اتخذت اتجاهاً نحو التناقص بلغ (٠.٦٦٥٥- ، ١.٣٨٤٢-) على التوالي اذ سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها في عام ٢٠٠١ والبالغ (٥٢٩.٧ ملي واط/سم^{٢}/يوم) في حين سجلت اقل معدل لها في عام ٢٠٠٩ والبالغ (٤٤١.٠ ملي واط/سم^{٢}/يوم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها في عام ١٩٩٥ والبالغ (٥٤١.٥ ملي واط/سم^{٢}/يوم) في حين سجلت المحطة اقل معدل لها عام ٢٠١٢ والبالغ (٤٩٣.٢ ملي واط/سم^{٢}/يوم) وكما موضح في جدول (١) و (٢) وقد يعزى تناقص الاشعاع الشمسي الكلي في كلا المحطتين لوجود ذرات الغبار والشوائب وغيرها من البلورات والجسيمات السابحة في الغلاف الجوي والتي تعمل على حدوث عمليات الانتشار والتبعثر والانحراف والانعكاس والامتصاص التي قد يتعرض لها الإشعاع الشمسي.

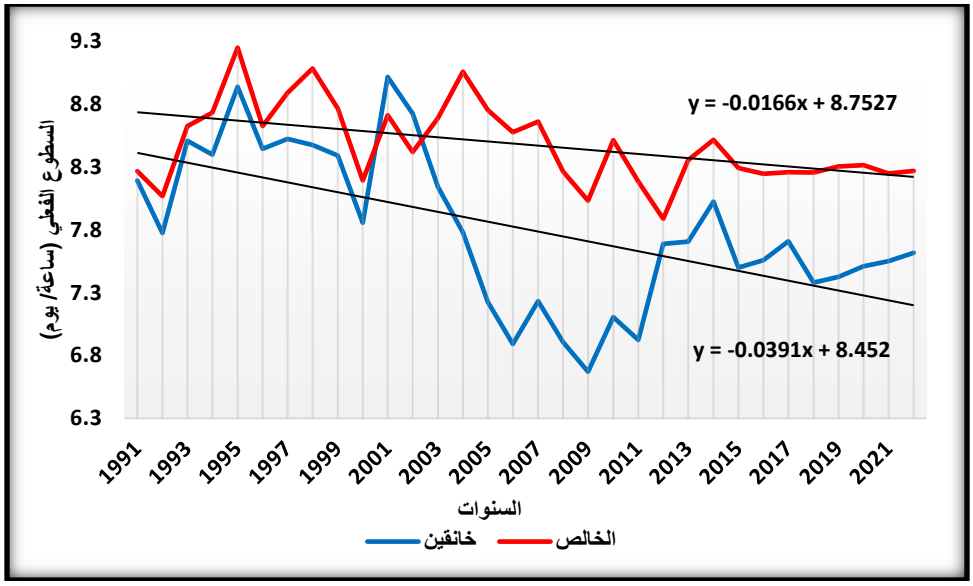
شكل (١) الاتجاه العام السنوي لمعدل الاشعاع الشمسي (ملي واط/سم٢/يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

ثانياً: السطوع الشمسي الفعلي: يتبين من الشكل (٢) ان الاتجاه العام لمعدلات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) لمحطتي الخالص وخانقين قد اتخذت اتجاهاً متناقصاً لكلا المحطتين اذ بلغ معدل التناقص (-٠.٠١٦٦ ، -٠.٠٣٩١) على التوالي اذ سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها في عام ١٩٩٥ والبالغ (٩.٣ ساعة/يوم) في حين سجلت المحطة اقل معدل لها عام ٢٠١٢ والبالغ (٧.٩ ساعة/يوم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها عام ٢٠٠١ بلغ (٩.٠ ساعة/ يوم) في حين سجلت المحطة اقل معدل لها عام ٢٠٠٩ والبالغ (٦.٧ ساعة/ يوم) وكما موضح في جدول (١) و (٢).

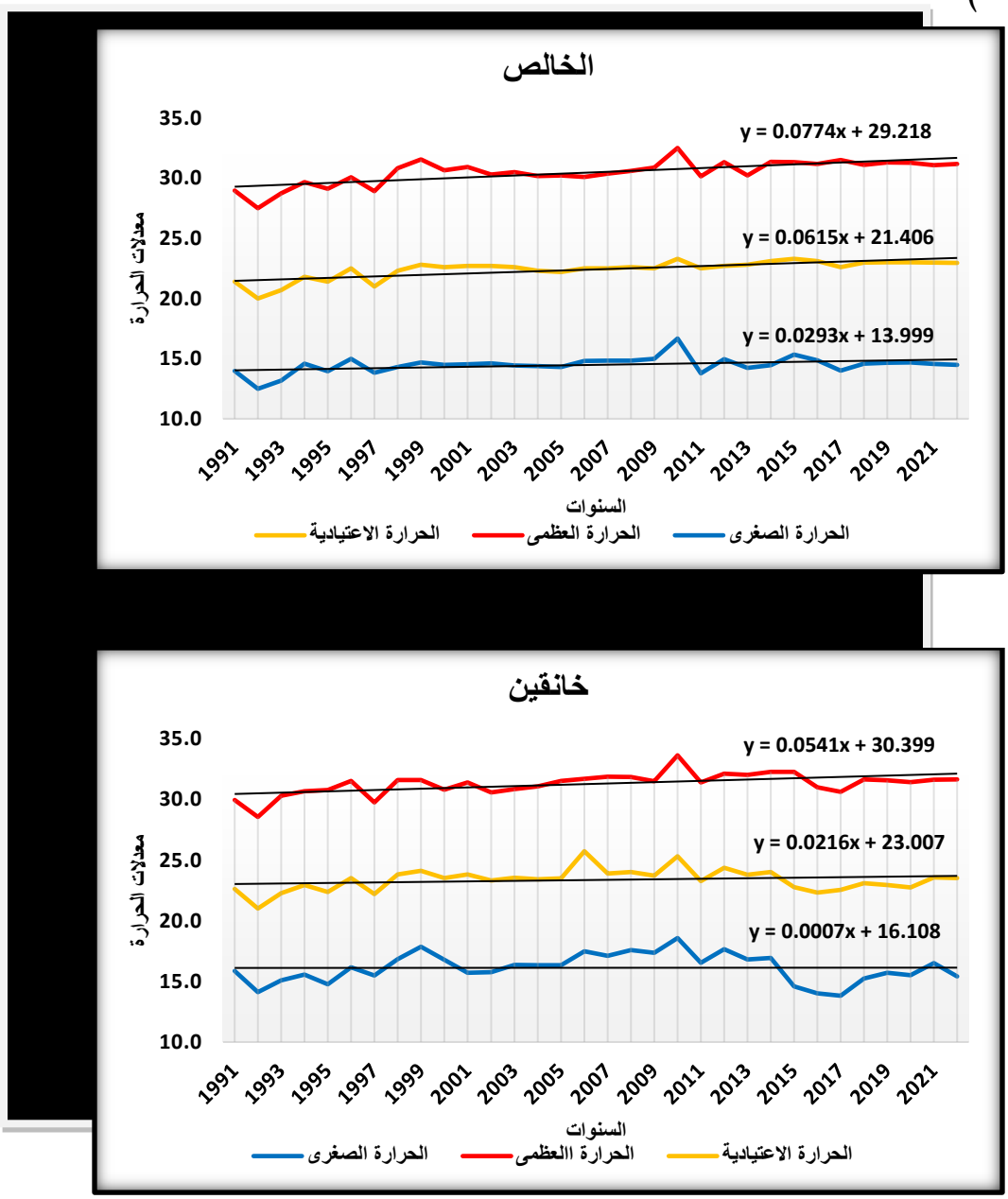
شكل (٢) الاتجاه العام السنوي لمعدل السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

ثالثاً: درجات الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى): يتبين من شكل (٣) والذي يوضح الاتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (مْ) في كل من محطتي الخالص وخانقين اذ نلاحظ ان درجة الحرارة الاعتيادية قد اتخذت اتجاهاً نحو التزايد في كلا المحطتين بلغ (٠.٠٦١٥، ٠.٠٢١٦) على التوالي كما سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها في عام ٢٠١٠ بلغ (٢٣.٣ مْ) في حين سجلت اقل معدل لها في عام ١٩٩٢ بلغ (٢٠.١ مْ) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لدرجة الحرارة الاعتيادية في عام ٢٠١٠ بلغ (١٨.٦ مْ) في حين سجلت اقل معدل لعام عام ٢٠١٧ بلغ (١٣.٨ مْ) اما درجة الحرارة العظمى فقد سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها في عام ٢٠١٠ بلغ (٣٢.٥ مْ) واقل معدل لها في عام ١٩٩٢ بلغ (٢٧.٥ مْ) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها عام ٢٠١٠ بلغ (٣٣.٦ مْ) واقل معدل لها عام ١٩٩٢ بلغ (٢٨.٦ مْ) اما بالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى فقد سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها عام ٢٠١٠ بلغ (١٦.٧ مْ) واقل معدل لها في عام ١٩٩٢ بلغ (١٢.٥ مْ) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها عام ٢٠٠٦ بلغ (٢٥.٧ مْ) في حين سجلت اقل معدل لها عام ١٩٩٢ بلغ (٢١.٠ مْ) وكما موضح في جدول (١) و (٢).

شكل (٣) الاتجاه السنوي لمعدل درجة الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (مْ) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

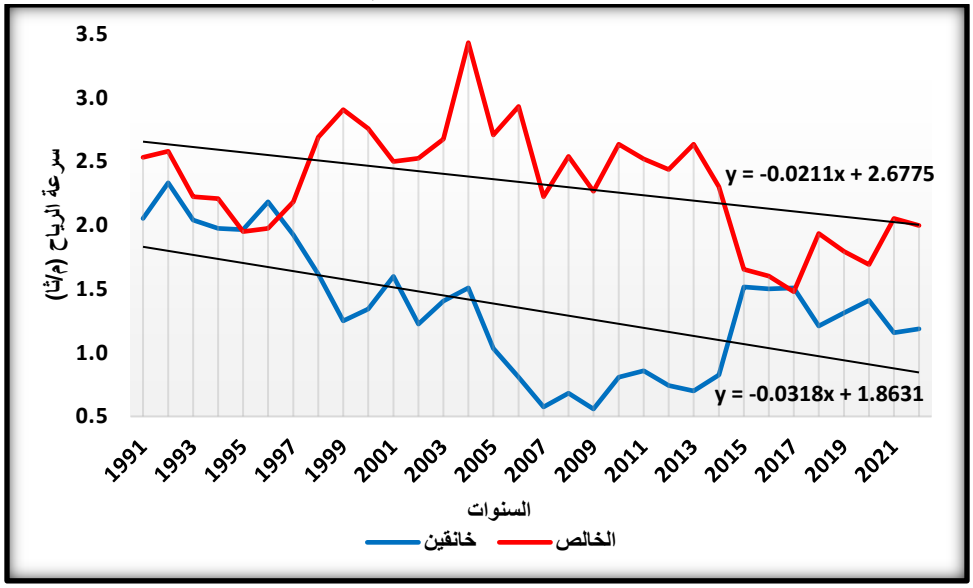


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

رابعاً: سرعة الرياح: يتبين من شكل (٤) والذي يوضح الاتجاه العام للمعدلات السنوية لسرعة الرياح (م/ ثا) في كل من محطتي الخالص وخانقين اذ اتخذت اتجاهاً نحو التناقص في كلا المحطتين بلغ (-٠.٠٢١١، -٠.٠٣١٨) على التوالي كما سجلت محطة الخالص اعلى معدل لسرعة الرياح عام ٢٠٠٤ بلغ (٣.٤ م/ ثا) في حين سجلت

اقل معدل لها عام ٢٠١٧ بلغ (١.٥ م/ ثا) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها عام ١٩٩٢ بلغ (٢.٣ م/ ثا) في حين سجلت المحطة اقل معدل لها في عام ٢٠٠٩ بلغ (٠.٦ م/ ثا) وكما موضح في جدول (١) و (٢).

شكل (٤) الاتجاه العام السنوي لمعدل سرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

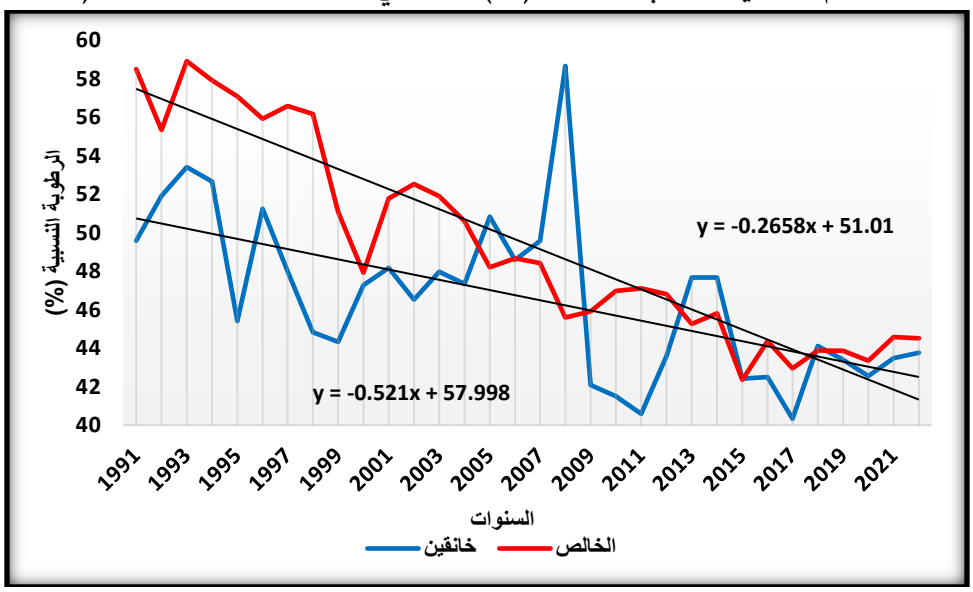
خامساً: الرطوبة النسبية: يتبين من شكل (٥) والذي يوضح الاتجاه العام للرطوبة النسبية لمحطتي الخالص وخانقين ان الاتجاه العام قد اتخذ اتجاهاً نحو التناقص لكلا المحطتين بلغ مقدار التناقص (-٠.٢٦٥٨، -٠.٥٢١) على التوالي كما سجلت محطة الخالص اعلى معدل لها عام ١٩٩٣ بلغ (٥٩ %) اما اقل معدل لها سجل عام ٢٠١٥ بلغ (٤٢ %) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى معدل لها عام ٢٠٠٨ بلغ (٥٩ %) في حين سجلت المحطة اقل معدل لها عام ٢٠١٧ بلغ (٤٠ %) وكما موضح في جدول (١) و (٢).

سادساً: التبخر:

يتبين من شكل (٦) الذي يوضح الاتجاه العام لكميات التبخر المقاس (ملم) خلال مدة الدراسة لمحطتي الخالص وخانقين ان الاتجاه العام لكميات التبخر قد اتخذت اتجاهاً نحو التزايد بلغ (١٧.٦١٨) وكذلك بالنسبة لمحطة خانقين فقد اتخذت اتجاهاً متزايداً بلغ (١٨.٥٩١) كما يتبين من جدول (١) و(٢) ان محطة الخالص قد سجلت اعلى كمية للتبخر المقاس في عام ٢٠٠١ بلغت (٢٧٧٣ ملم) واقل كمية سجلت للمحطة عام ١٩٩٣

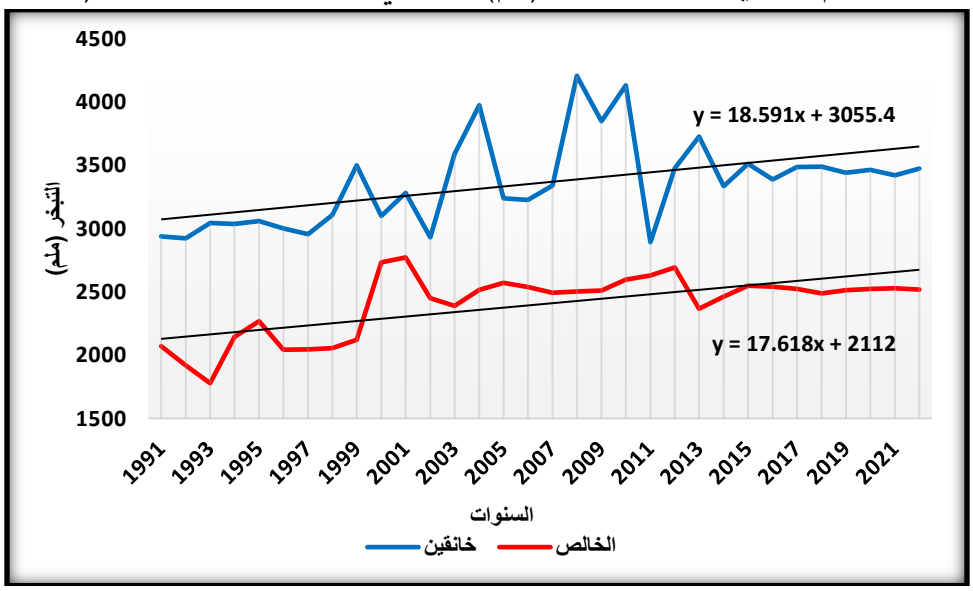
بلغت (١٧٧٩ ملم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى كمية للتبخر المقاس عام ٢٠٠٨ بلغت (٤٢٠٨ ملم) في حين سجلت اقل كمية لها عام ٢٠١١ بلغت (٢٨٩٤ ملم).

شكل (٥) الاتجاه العام السنوي للرطوبة النسبية (%) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

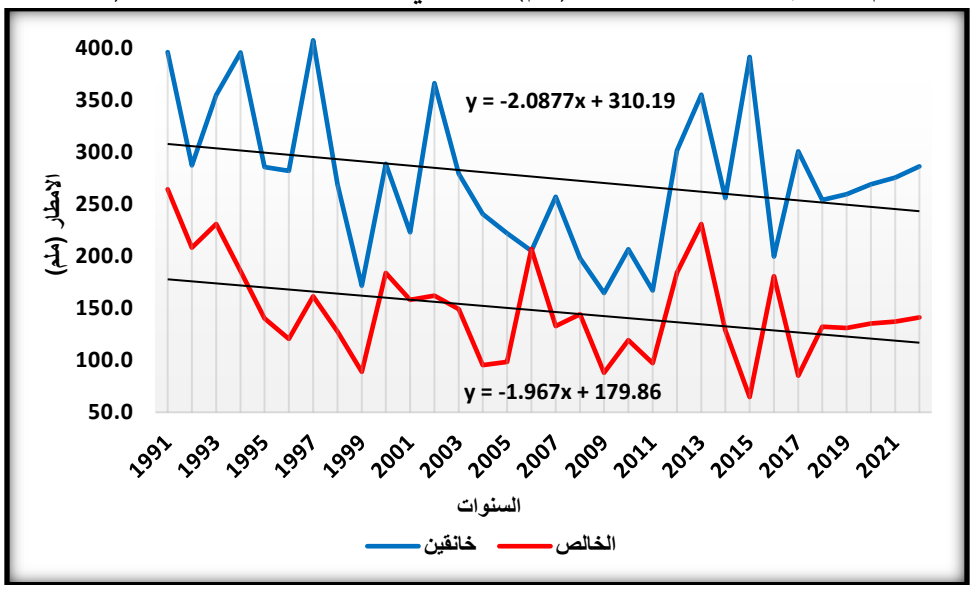
شكل (٦) الاتجاه العام السنوي لكميات التبخر (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

سابعاً: الامطار: يتبين من شكل (٧) والذي يوضح الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار بـ (ملم) في كل من محطتي الخالص وخانقين انه قد اتخذ اتجاهاً نحو التناقص في كلا المحطتين ففي محطة الخالص بلغ مقدار التناقص (١.٩٦٧-) اما محطة خانقين فقد بلغ (٢.٠٨٧٧-) ومن خلال جدول (١) و (٢) يتبين ان محطة الخالص قد سجلت اعلى مجموع سنوي للأمطار في عام ١٩٩١ بلغ (٢٦٤.٥ ملم) وأقل مجموع لها في عام ٢٠١٥ بلغ (٦٤.٦ ملم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى مجموع سنوي للأمطار في عام ١٩٩٧ بلغ (٤٠٧.٨ ملم) وأقل مجموع سنوي لها عام ٢٠٠٩ بلغ (١٦٤.٧ ملم).

شكل (٧) الاتجاه العام السنوي لكميات الامطار (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

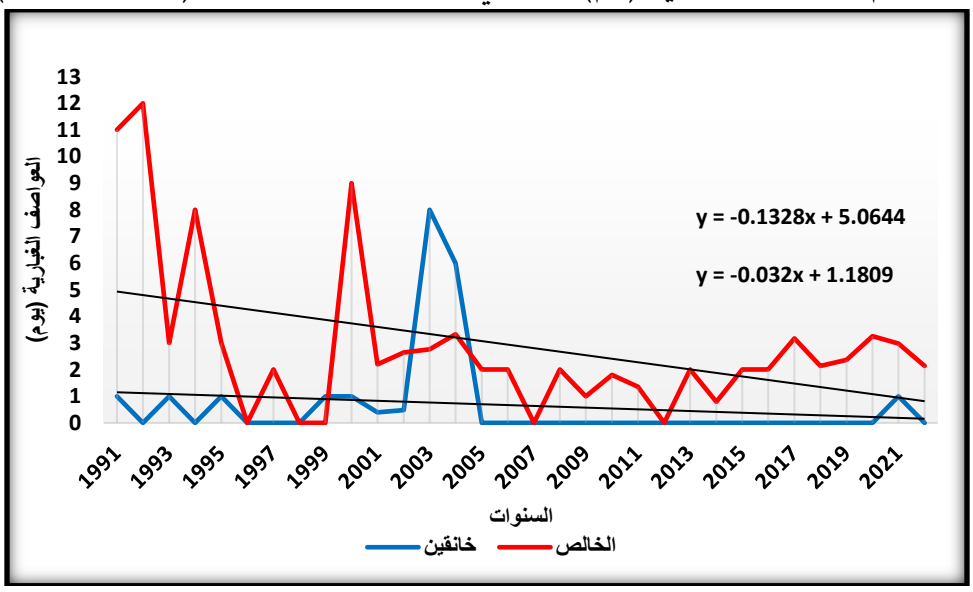
المبحث الثاني: الاتجاه العام لظواهر الغبار في كل من محطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

ظواهر الغبار: الغبار: تعد ظواهر الغبار من أكثر الظواهر تكراراً في العراق خلال السنوات الأخيرة وقد يعود الى أسباب طبيعية تتمثل بتأثير الجفاف وأخرى بشرية تتضمن قلة الغطاء النباتي بفعل التوسع العمراني على حساب المناطق الخضراء إضافة الى عدم تثبيت الكثبان الرملية. [١] ويمكن تعريف الغبار على انها دقائق ناعمة تنتقل عن طريق الهواء بسبب التيارات الدوارة المضطربة للرياح كما ان أكثر الغبار في الغلاف الجوي هو عبارة عن دقائق معلقة في الهواء لفترة طويلة نسبياً من الزمن. [٢] ويوجد الغبار في الجو بثلاث حالات. [٣] وهي:

١. **العواصف الغبارية**: يتبين من شكل (٨) ان الاتجاه العام للعواصف الغبارية في كل من محطتي الخالص وخانقين قد اتخذ اتجاهاً نحو التناقص بلغ (٠.١٣٢٨-) في محطة الخالص اما في محطة خانقين فقد بلغ (٠.٠٣٢-) كما يتبين من جدول (١) و(٢) ان محطة الخالص سجلت اعلى مجموع سنوي للعواصف الغبارية

عام ١٩٩٢ بلغ (١٢ يوم) اما اقل مجموع سجل بلغ (٠ يوم) ضمن الأعوام (١٩٩٦، ١٩٩٧، ١٩٩٨، ١٩٩٩، ٢٠١٢) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى مجموع لها في عام ٢٠٠٣ بلغ (٨ يوم) وعام ٢٠٠٤ بلغ (٦ يوم) ومن ثم الأعوام (١٩٩١، ١٩٩٣، ١٩٩٥، ١٩٩٩، ٢٠٠٠، ٢٠٢١) اذ بلغ (١ يوم) اما باقي سنوات الدراسة فلم تسجل أي يوم لظاهرة العواصف الغبارية ضمن محطة خانقين.

شكل (٨) الاتجاه العام للعواصف الغبارية (يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)

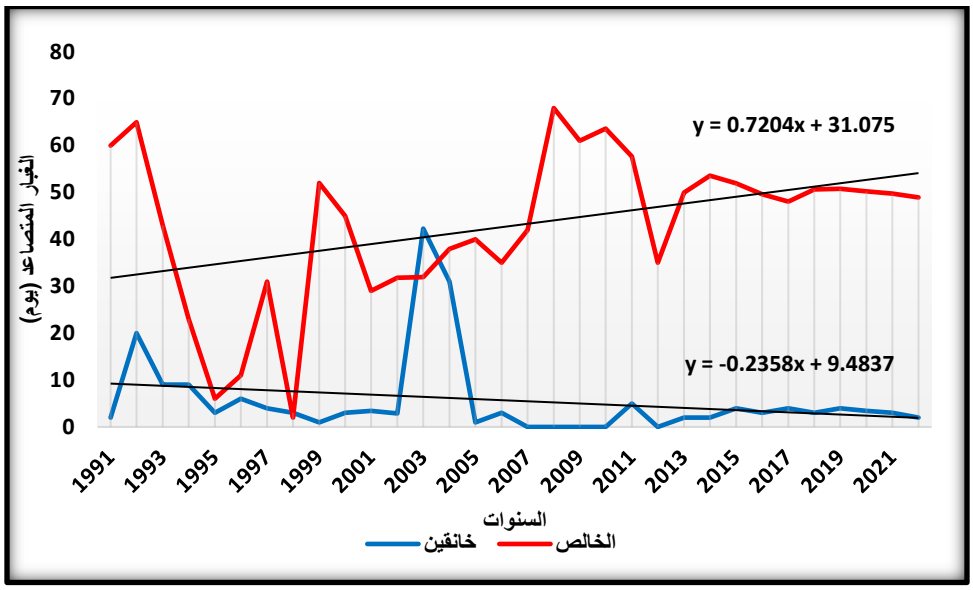


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

٢. **الغبار المتصاعد:** يتبين من شكل (٩) ان الاتجاه العام للغبار المتصاعد (يوم) قد اتخذ اتجاهاً متزايداً في محطة الخالص بلغ (٠.٧٢٠٤) في حين اتخذ اتجاهاً متناقصاً في محطة خانقين بلغ مقدار التناقص (٠.٢٣٥٨-) كما سجلت محطة الخالص اعلى مجموع لها في عام ٢٠٠٨ بلغ (٦٨ يوم) وأقل مجموع لها سجل في عام ١٩٩٨ بلغ (٢ يوم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى مجموع لها في عام ٢٠٠٣ بلغ (٤٢ يوم) في حين سجلت المحطة اقل مجموع لها (٠ يوم) في الأعوام (٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠٠٩، ٢٠١٠، ٢٠١٢). وكما موضح في جدول (١) و (٢).

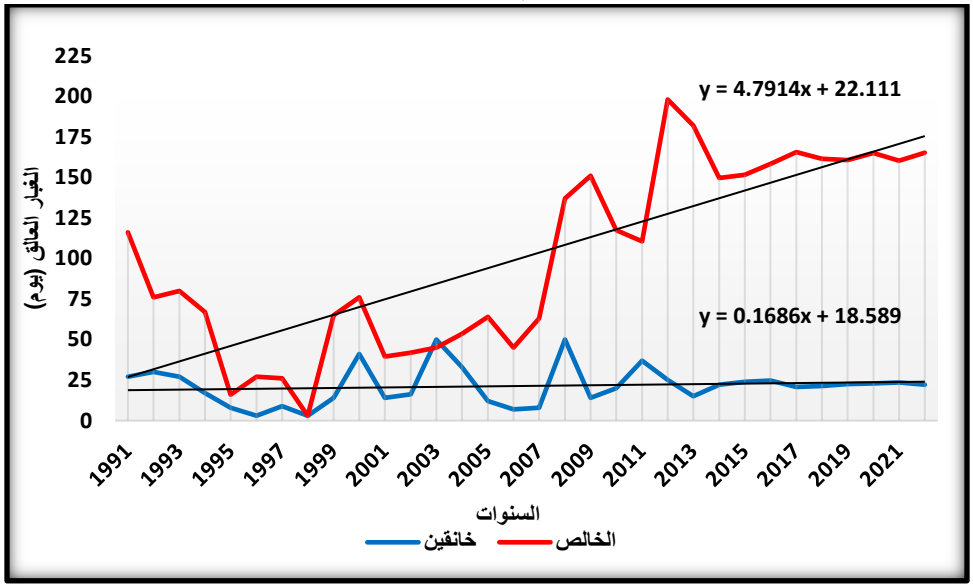
٣. **الغبار العالق:** يتبين من شكل (١٠) الذي يوضح الاتجاه العام لظاهرة الغبار العالق (يوم) لمحطتي الخالص وخانقين قد اتخذ اتجاهاً نحو التزايد بلغ (٤.٧٩١٤) في محطة الخالص وبلغ (٠.١٦٨٦) في محطة خانقين وقد سجلت محطة الخالص اعلى مجموع لها في عام ٢٠١٢ بلغ (١٩٨ يوم) اما اقل مجموع لها سجل عام ١٩٩٨ بلغ (٣ يوم) اما محطة خانقين فقد سجلت اعلى مجموع للغبار العالق في عام ٢٠٠٣، ٢٠٠٨ بلغ (٥٠ يوم) في حين سجلت المحطة اقل مجموع لها في عام ١٩٩٦، ١٩٩٨ بلغ (٣ يوم) وكما موضح في جدول (١) و (٢).

شكل (٩) الاتجاه العام للغبار المتصاعد (يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

شكل (١٠) الاتجاه العام للغبار العالق (يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و (٢)

المبحث الثالث: التحليل الاحصائي للعلاقة بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية (يوم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (١٩٩١- ٢٠٢٢)

١. التحليل الاحصائي للعلاقة بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية(يوم) لمحطة الخالص:

تبين من خلال التحليل الاحصائي واجراء علاقة الارتباط بين العناصر المناخية لمحطة الخالص مع العواصف الغبارية للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)، وبهدف اثبات فرضية البحث المتمثلة بوجود ارتباط معنوي بين العناصر المناخية لمحطة الخالص مع العواصف الغبارية. اذ تبين من جدول (٣) وشكل (١١) والذي يوضح العلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والعواصف الغبارية (يوم) في محطة الخالص وجود علاقة ارتباط عكسية بين الاشعاع الشمسي، السطوع الفعلي، الحرارة الاعتيادية، الحرارة العظمى، الحرارة الصغرى، التبخر، الغبار العالق والعواصف الغبارية بلغت قيمة الارتباط (٠.١٥٩-، ٠.٢٠٧-، ٠.٥٥٤-، ٠.٥٦٢-، ٠.٤٦٣-، ٠.٢٧٢-، ٠.٠٦٢-) على التوالي وبمستوى معنوية ٩٩٪ للحرارة الاعتيادية، الحرارة العظمى، الحرارة الصغرى أي ان بزيادة العناصر المذكورة يقل تكرار العواصف الغبارية. اما عن علاقة الارتباط بين سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، الامطار، الغبار المتصاعد والعواصف الغبارية تمثلت بعلاقة طردية بلغت (٠.١٠٨، ٠.٣٥١، ٠.٥٣٩، ٠.٢٢٣) على التوالي وبمستوى معنوية ٩٩٪ بالنسبة للأمطار أي بزيادة العناصر المذكورة يزداد تكرار العواصف الغبارية.

٢. التحليل الاحصائي للعلاقة بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية (يوم) لمحطة خانقين:

تبين من خلال التحليل الاحصائي واجراء علاقة الارتباط بين العناصر المناخية لمحطة خانقين مع العواصف الغبارية للمدة (١٩٩١-٢٠٢٢)، اذ تبين من جدول (٤) وشكل (١٢) والذي يوضح العلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والعواصف الغبارية (يوم) في محطة خانقين وجود علاقة ارتباط عكسية بين درجة الحرارة العظمى، الامطار والعواصف الغبارية بلغت قيمة الارتباط (٠.١٦٠-، ٠.٠١٠-) أي بزيادة هذه العناصر يقل تكرار العواصف الغبارية. اما عن علاقة الارتباط بين الاشعاع الشمسي، السطوع الفعلي، الحرارة الاعتيادية، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، التبخر، الغبار المتصاعد، الغبار العالق والعواصف الغبارية فقد كانت العلاقة طردية وبمستوى معنوية ٩٩٪ لكل من الغبار المتصاعد والغبار العالق أي بزيادة العناصر المذكورة يزداد تكرار العواصف الغبارية. اما بالنسبة للعلاقة بين درجة الحرارة الصغرى والعواصف الغبارية فقد تبين عدم وجود أي علاقة بينهما.

ومن خلال المقارنة بين جدول (٣) و (٤) تبين ان العناصر المناخية ذات العلاقة الطردية بالعواصف الغبارية لكل من محطتي الخالص وخانقين تمثلت بـ (سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، الغبار المتصاعد). اما العناصر المناخية ذات العلاقة العكسية بالعواصف الغبارية في كلا المحطتين فقد تمثلت بـ (درجة الحرارة العظمى).

جدول (٣) قيم المعاملات الإحصائية بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية (يوم) لمحطة الخالص

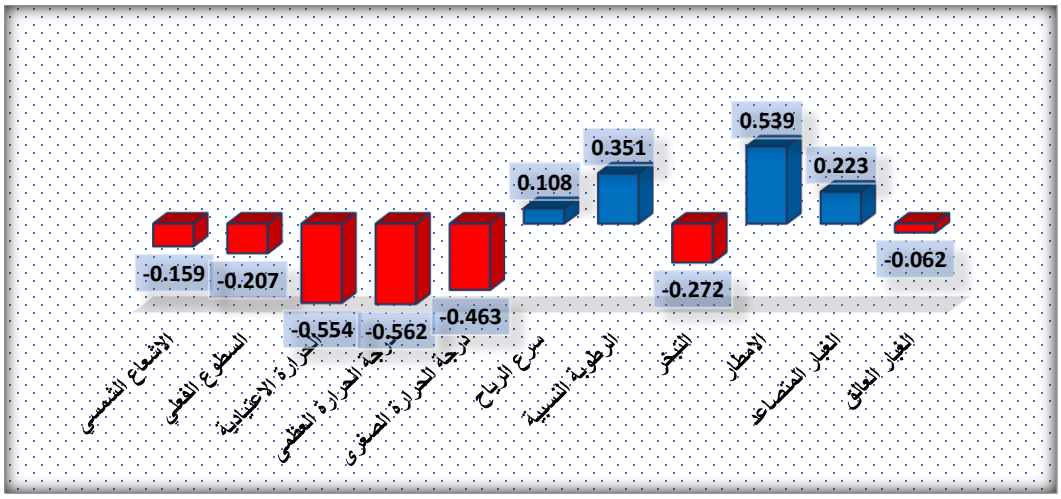
العواصف الغبارية		معامل الارتباط بيرسون	نوع العلاقة	درجة العلاقة
الاشعاع الشمسي	Correlation	١٥٩-0.	عكسية	ضعيفة جدا
	Sig.	*		
السطوع الفعلي	Correlation	7٢٠0.-	عكسية	ضعيفة
	Sig.	*		
الحرارة الاعتيادية	Correlation	٥٥٤0.-	عكسية	متوسطة
	Sig.	**		
درجة الحرارة العظمى	Correlation	٥٦٢-0.	عكسية	متوسطة
	Sig.	**		
درجة الحرارة الصغرى	Correlation	٤٦٣0.-	عكسية	متوسطة
	Sig.	**		
سرع الرياح	Correlation	٠٨0.1	طردية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
الرطوبة النسبية	Correlation	٥١0.3	طردية	ضعيفة
	Sig.	*		
التبخر	Correlation	٢٧٢0.-	عكسية	ضعيفة
	Sig.	*		
الامطار	Correlation	٥٣٩0.	طردية	متوسطة
	Sig.	**		
الغبار المتصاعد	Correlation	٢٢٣0.	طردية	ضعيفة
	Sig.	*		
الغبار العالق	Correlation	٠٦٢0.-	عكسية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		

** Correlation is significant at the 0.01 level

* Correlation is significant at the 0.05 level

المصدر: اعتماد الباحثة على برنامج SPSS Version 25.

شكل (١١) علاقة الارتباط بين العواصف الغبارية والعناصر المناخية لمحطة الخالص



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

جدول (٤) قيم المعاملات الإحصائية بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية (يوم) لمحطة خانقين للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

العواصف الغبارية		معامل الارتباط بيرسون	نوع العلاقة	درجة العلاقة
الاشعاع الشمسي	Correlation	١٧٨0.	طردية	ضعيفة جدا
	Sig.	*		
السطوع الفعلي	Correlation	١٨١0.	طردية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
الحرارة الاعتيادية	Correlation	٠٤٨0.	طردية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
درجة الحرارة العظمى	Correlation	١٦٠-0.	عكسية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
درجة الحرارة الصغرى	Correlation	٠٠٥0.	لا توجد علاقة	_
	Sig.	*		
سرع الرياح	Correlation	٢٧0.1	طردية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
الرطوبة النسبية	Correlation	٠٨٥0.	طردية	ضعيفة جداً
	Sig.	*		
التبخر	Correlation	٢٢٤0.	طردية	ضعيفة
	Sig.	*		
الامطار	Correlation	٠١٠0.-	عكسية	ضعيفة جداً

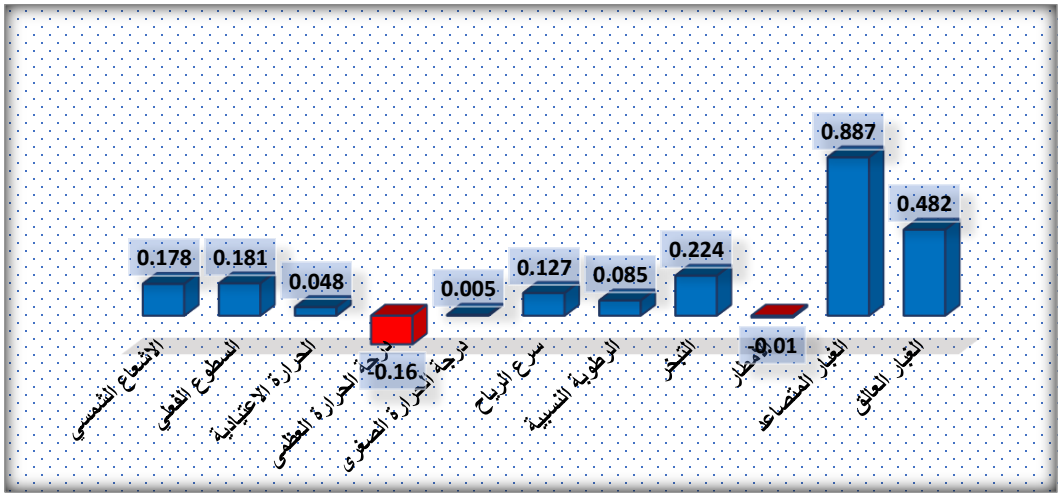
	Sig.	*		
الغبار المتصاعد	Correlation	٨٨٧0.	طردية	قوية جداً
	Sig.	**		
الغبار العالق	Correlation	٤٨٢0.	طردية	متوسطة
	Sig.	**		

** Correlation is significant at the 0.01 level

* Correlation is significant at the 0.05 level

المصدر: اعتماد الباحثة على برنامج SPSS Version 25.

شكل (١٢) علاقة الارتباط بين العواصف الغبارية والعناصر المناخية لمحطة خانقين



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

الاستنتاجات

١. يتضح ان معدلات الإشعاع الشمسي والسطوع الشمسي الفعلي في كل من محطتي الخالص وخانقين قد اتخذت اتجاهاً نحو التناقص بلغ (٠.٦٦٥٥-، ١.٣٨٤٢-) على التوالي بالنسبة للإشعاع الشمسي و (٠.٠١٦٦-، ٠.٠٣٩١-) على التوالي بالنسبة للسطوع الفعلي.

٢. يتضح ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى قد اتخذت اتجاهاً نحو التزايد في كل من محطتي الخالص وخانقين بلغ (٠.٠٦١٥، ٠.٠٢١٦) على التوالي بالنسبة للحرارة الاعتيادية و (٠.٠٧٧٤، ٠.٠٥٤١) للحرارة العظمى و (٠.٠٢٩٣، ٠.٠٠٠٧) على التوالي للحرارة الصغرى.

٣. يتضح ان المعدلات السنوية لسرعة الرياح والرطوبة النسبية ومجموع كميات الامطار في كل من محطتي الخالص وخانقين تتخذ اتجاهاً نحو التناقص بلغ (٠.٠٢١١-، ٠.٠٣١٨-) على التوالي بالنسبة لسرعة الرياح

و (٠.٢٦٥٨-، ٠.٥٢١-) على التوالي بالنسبة للرطوبة النسبية و (١.٩٦٧-، ٢.٠٨٧٧-) على التوالي بالنسبة لكميات الأمطار.

٤. يتضح ايضاً ان مجموع كميات التبخر في كل من محطتي الخالص وخانقين تتخذ اتجاهاً متزايداً بلغ (١٧.٦١٨، ١٨.٥٩١) على التوالي.

٥. يتضح ان اتجاه العواصف الغبارية في كل من محطتي الخالص وخانقين تتخذ اتجاهاً متناقصاً بلغ (٠.١٣٢٨- ، ٠.٠٣٢-) على التوالي اما الغبار المتصاعد فقد اتخذ اتجاهاً نحو التزايد في محطة الخالص بلغ (٠.٧٢٠٤) في حين اتخذ اتجاهاً نحو التناقص في محطة خانقين بلغ (٠.٢٣٥٨-) اما الغبار العالق فقد اتخذ اتجاهاً نحو التزايد في كلا المحطتين بلغ (٤.٧٩١٤) في محطة الخالص و (٠.١٦٨٦) في محطة خانقين

٦. تبين من خلال التحليل الاحصائي ومن خلال العلاقة الارتباطية بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية في كل من محطتي الخالص وخانقين وجود علاقة ارتباط بين العناصر المناخية والعواصف الغبارية تمثلت بعلاقة طردية وأخرى عكسية اما درجة العلاقة فقد تراوحت بين قوية جداً كالعلاقة بين الغبار المتصاعد والعواصف الغبارية في محطة خانقين وأخرى متوسطة وضعيفة وضعيفة جداً ومن خلال المقارنة بين المحطتين تبين ان العناصر المشتركة بين المحطتين ذات العلاقة الطردية تمثلت بـ (سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، الغبار المتصاعد) في كل من محطتي الخالص وخانقين. اما العناصر المناخية ذات العلاقة العكسية بالعواصف الغبارية في كلا المحطتين فقد تمثلت بـ (درجة الحرارة العظمى).

التوصيات:

١. زيادة الغطاء النباتي اذ ان قلة الغطاء النباتي يزيد من أثار العواصف الغبارية لذلك من الضروري التشجير بشكل منتظم لان زيادة الغطاء النباتي يساعد على استقرار التربة والكثبان الرملية كما ان الأشجار والنباتات تقلل من سرعة الرياح والانجرافات الحاصلة للتربة نتيجة شدة الرياح.

٢. التقليل من عملية انبعاث الغبار بفعل الأنشطة البشرية من خلال استخدام الطرق الميكانيكية المؤقتة كبناء حاجز خرساني.

٣. القيام بعملية الاستمطار الصناعي الذي يسبب تماسك قشرة التربة ويمنع تعرضها للجفاف.

المصادر:

١. العمري. حفصة رمزي، عادل خليل قاسم المعالجات المعمارية لمقاومة الاثار السلبية للرمال والغبار على العمارة، كلية الهندسة، جامعة الموصل، بدون سنة نشر.

٢. الهذال. يوسف محمد علي حاتم، تجفيف الاهوار وأثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوبي العراق، كلية التربية، جامعة بغداد، مجلة ديالى، العدد ٤١، ٢٠٠٩.

٣. أيوب. حارث حازم، فراس عباس فاضل البياتي، التلوث البيئي معوقاً للتنمية ومهدداً للسكان، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، مجلد (٢)، عدد ٣، ٢٠١٠.

الهوامش

١. حارث حازم أيوب وفراس عباس فاضل البياتي، التلوث البيئي معوقاً للتنمية ومهدداً للسكان، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، مجلد (٢)، عدد ٣، ٢٠١٠، ص[٢٥٣].

٢. حفصة رمزي العمري وعادل خليل قاسم المعالجات المعمارية لمقاومة الاثار السلبية للرمال والغبار على العمارة، كلية الهندسة، جامعة الموصل، بدون سنة نشر، ص[٣].

٣. يوسف محمد علي حاتم الهذال، تجفيف الاهوار وأثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوبي العراق، كلية التربية، جامعة بغداد، مجلة ديالى، العدد ٤١، ٢٠٠٩، ص[١٤].