

## دراسة تحليلية لتأثير المناخ على العواصف الغبارية في محافظة ذي قار

أ.د. سامي عزيز عباس العتبي

جامعة بغداد - كلية تربية ابن رشد

م.د. ماهر حمود كاظم / مديرية الكرخ 2

تعد مشكلة العواصف الغبارية من المشاكل الواضحة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تقع منطقة الدراسة من ضمنها، إذ تم دراسة العواصف الغبارية في محافظة ذي قار من خلال استخدام المعادلات الرياضية والاساليب الاحصائية وتطبيقها على بيانات الدراسة خلال فترة (40) سنة الممتدة من 1980-2019، وبعدها تم دراسة العناصر وبعض الظواهر المناخية المتمثلة بـ (السطوع الشمسي الفعلي، درجات الحرارة، سرعة واتجاه الرياح، الرطوبة النسبية، الامطار، الامطار الفعالة، التبخر، التبخر - النتج، العجز المائي، الغبار المتصاعد، الغبار العالق) ومن خلالها تبين وجود تباين في العناصر والظواهر وانعكاسها على نوع المناخ الجاف السائد في المنطقة وفقاً لتطبيق (معامل الجفاف D) مما اثر على طبيعة السطح وقلة النبات الطبيعي أدى ذلك لتكرار حدوث العواصف الغبارية، وتم دراسة حساب معامل الارتباط بيرسون لها لبيان مدى تأثير العناصر المناخية في حدوثها، فضلاً عن استخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد الذي اجريته الاختبارات (f-test, t-test) بمستوى معنوي (99%) وتبين ان قيمة  $R^2$  للعناصر المناخية اكثر تأثيراً وتفسيراً على المتغير التابع (العواصف الغبارية) في المنطقة بنسبة (99%) .

### المقدمة :

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المؤثرة بشكل فعال وكبير في تباين وتكرار العواصف الغبارية من شهر لآخر ومن سنة لأخرى في المنطقة نتيجة تزايدها بسبب طبيعة سطح المنطقة وارتفاع درجات الحرارة، قلة الامطار، زيادة الجفاف، زيادة كمية التبخر، فضلاً عن زيادة سرعة الرياح واتجاهاتها التي يزداد عملها في المناطق الخالية من النبات الطبيعي. تبين وجود علاقة طردية وعكسية بين العواصف الغبارية والعناصر المناخية من خلال استخدام الاساليب الاحصائية مما تساعد على توضيح تكرار العواصف الغبارية واتخاذ الاجراءات المهمة للحد منها ورفع كفاءة المساحات المزروعة ويقلل من تعرض المنطقة الى اخطار تلوث الهواء بأشياء مصدات الرياح بالحزام الأخضر.

1-1 مشكلة البحث : ما تأثير العناصر المناخية على تكرار حدوث ظاهرة العواصف الغبارية؟ وما نوع ودرجة علاقة الارتباط بينهما؟

1-2 فرضية البحث : توجد تأثيرات واضحة للعناصر المناخية على تكرار العواصف الغبارية، وعلاقة ارتباط واضحة بينهما.

1-3 هدف البحث : يهدف البحث الى متابعة العناصر المناخية الأكثر تأثيراً على تكرار حدوث ظاهرة العواصف الغبارية، فضلاً عن معرفة اعلى وادنى معدل لتكرار العواصف الغبارية والعناصر المؤثرة (المفسرة) فيها.

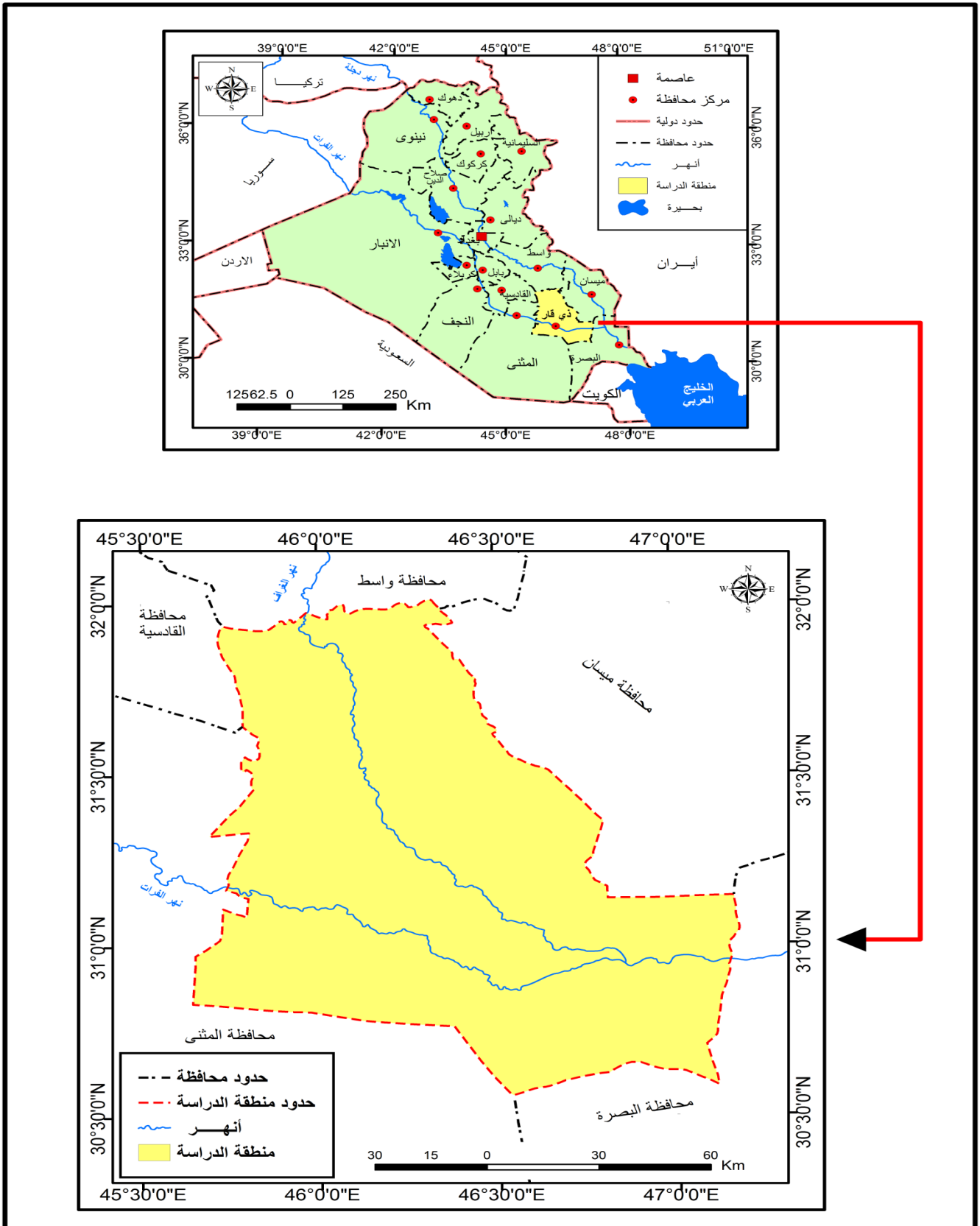
1-4 موقع وحدود منطقة الدراسة: تقع محافظة ذي قار في جنوب العراق جغرافياً تحدها من الشمال والغرب محافظتي واسط و القادسية، ومنالغرب والجنوب الغربي محافظة المثنى، وتحدها من الجنوب والجنوب الشرقي محافظة البصرة، ومن الغرب محافظة ميسان. واما الموقع الفلكليها بين دائرتي عرض ( $31^{\circ} 30' - 32^{\circ} 02'$ ) شمالاً، وخطي طول ( $3045^{\circ} 0947'$ ) شرقاً، تبلغ مساحتها  $13655 \text{ كم}^2$  وتشكل بنسبة 3% من مساحة العراق كما في خريطة (1)، اما البعد الزماني يكون هذا البعد امتداد التسجيل المناخي لأجل دراسة العناصر المناخية وتأثيرها في تكرار حدوث العواصف الغبارية، وتمثلت بدورة مناخية مدتها (40) سنة (1980-2019).

1- العوامل الطبيعية المؤثرة في تكرار العواصف الغبارية :

المناخ وبعض ظواهره : يعد المناخ من العوامل الطبيعية التي لها دور فعال في تكرار حدوث العواصف الغبارية لانعكاس تأثير عناصره (السطوع الشمسي الفعلي, درجات الحرارة, سرعة واتجاه الرياح, الرطوبة النسبية, الامطار, الامطار الفعالة, التبخر, التبخر-النتح, العجز المائي, الجفاف) على طبيعة السطح ونوع النبات الطبيعي وبالتالي سيؤدي الى تكرار حدوث الظواهر الغبارية وفيما يلي عرض لهذه العناصر وتأثيراتها:

1-1-2 السطوع الشمسي الفعلي: تبين من خلال الجدول (1) والشكل (1) الذي يوضح العلاقة بين معدلات السطوع الشمسي الفعلي والعواصف الغبارية , اذ يلحظ ان اعلى معدل سجل في شهري تموز واب وبلغت (9.8 , 10.1 ساعة/ يوم) , بينما اقل معدل في شهري (كانون الثاني , كانون الاول) بلغت (6.5 , 5.9 ساعة / يوم) , اذ يتضح ان زيادة ساعات السطوع الفعلي وخصوصاً في فصل الصيف يعني انتاج اكبر للحرارة وزيادة الجفاف وما يترتب عليها من تقطيت ذرات التربة والرمال لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة وبالتالي سيؤدي الى زيادة في تكرار حدوث العواصف الغبارية.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من جمهورية العراق



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000 لسنة 2010 باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (1) المعدلات الشهرية للعناصر والظواهر المناخية المؤثرة في تكرار العواصف الغبارية لمحطة الناصرية للمدة (1980-

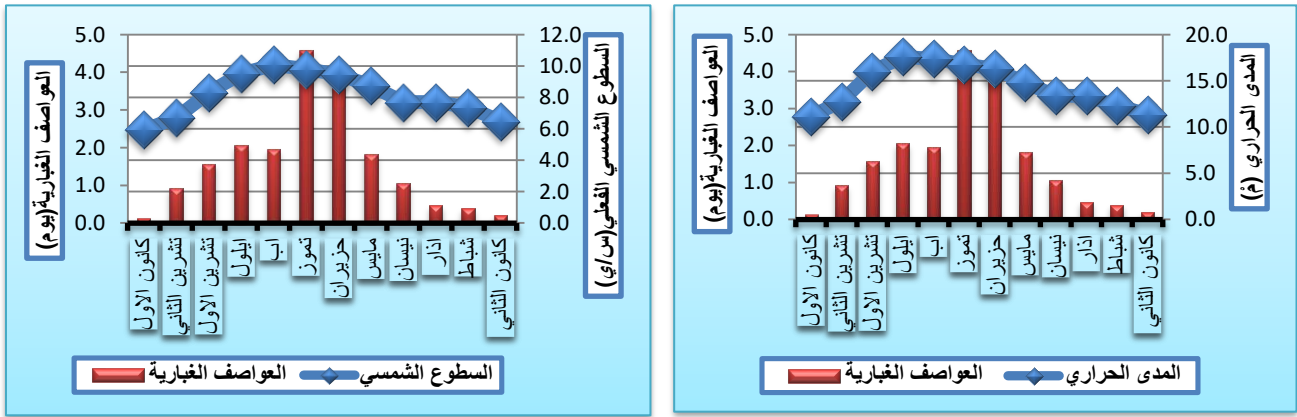
2019)

الجفاف	العجز المائي (مم)	التبخر - نتح (مم)	التبخر (مم)	سرعة الرياح (م/ثا)	الأمطار الفعالة	الأمطار (مم)	الرطوبة النسبية (%)	المدى الحراري (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	درجة الحرارة العظمى (م)	السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم)	الشهر
0.2 9	-64.5	67	96	3.2	13.3	19.5	65	11.4	6.6	18.0	6.5	كانون الثاني
0.1 7	-95.9	87	128	3.7	10.4	14.8	56	12.3	8.6	20.9	7.4	شباط
0.1 1	- 162.9	147	216	4	13.1	16.5	45	13.3	12.8	26.1	7.7	آذار
0.0 8	- 258.2	199	296	4.3	13.2	16.6	39	13.4	18.9	32.2	7.7	نيسان
0.0 3	- 358.0	272	432	4.3	6.9	8.9	29	14.8	24.2	39.0	8.7	مايس
0.0 0	- 346.3	346	561	5.7	0.0	0.0	21	16.3	27.1	43.4	9.5	حزيران
0.0 0	- 373.4	373	611	5.6	0.0	0.0	20	16.8	28.9	45.6	9.8	تموز
0.0 0	- 340.4	340	543	4.7	0.0	0.0	22	17.4	28.3	45.7	10.1	أب
0.0 0	- 259.3	259	432	3.9	0.0	0.9	25	17.6	24.7	42.3	9.5	أيلول
0.0 3	- 221.7	186	295	3.3	4.2	5.4	35	16.0	19.8	35.8	8.3	تشرين الأول
0.3 1	- 107.6	104	143	3.0	18.8	32.2	56	12.8	13.5	26.3	6.7	تشرين الثاني
0.2 7	-67.6	69	85	2.9	12.6	18.7	64	11.2	8.2	19.4	5.9	كانون الأول
	-2656	245 1	383 8	4.1	92.4	133.5	40	14.4	18.5	32.9	8.2	المعدل والمجموع

المصدر : بالاعتماد على الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بغداد ، (بيانات غير منشورة)، 2019.

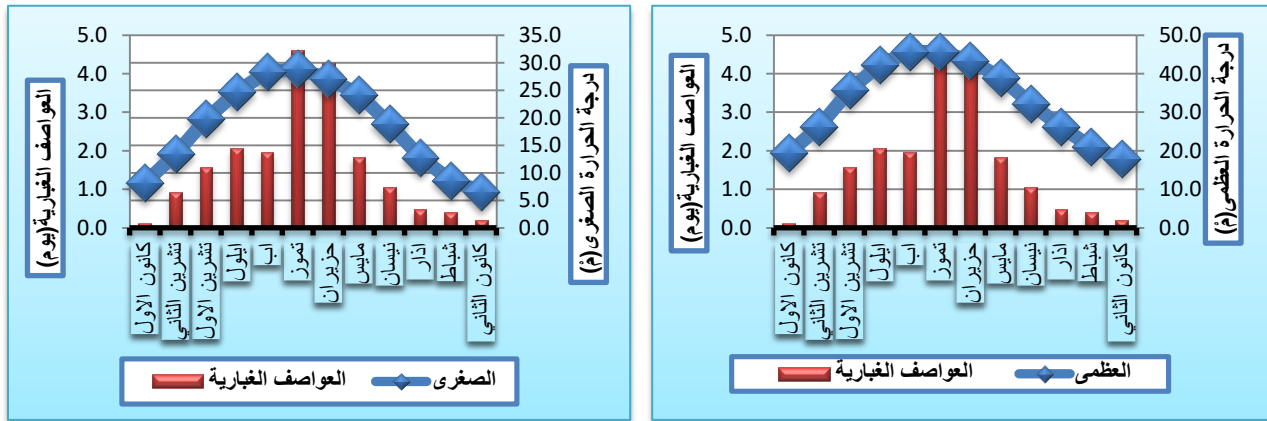
2-1-2 درجة الحرارة :تعد درجة الحرارة لها اهمية في واقع العواصف الغبارية سواء في حال الارتفاع والانخفاض تبين من خلال الجدول (1) والشكل (1) و(2) تباين في درجات الحرارة العظمى والصغرى بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار مما جعل قيم المدى الحراري كبيرة وهو الفرق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى (م) والذي يتأثر بعوامل الموقع الجغرافي والقرب والبعد عن المسطحات المائية وطبيعة السطح وتضاريس المنطقة . ونلاحظ نتجه نحو الارتفاع اذا سُجل اعلى مدى حراري في شهر ايلول 17.6 م وادنى مدى حراري سُجل في شهر كانون الأول 11.2 م ، ان زيادة المديات الحرارية في المنطقة تؤدي الى زيادة عمليات التبخر وتدهور الغطاء النباتي مما تسبب بفقدان الارض لرطوبتها وينتج عن ذلك زيادة حدوث العواصف الغبارية في المنطقة.

شكل (1) المعدلات الشهرية للسطوع الشمسي الفعلي والمدى الحراري لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(4)

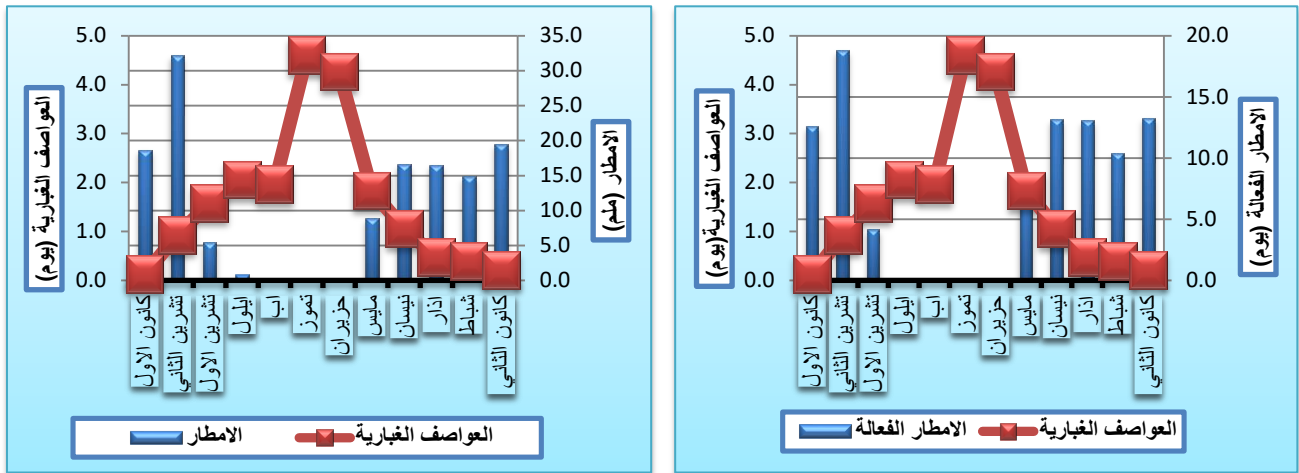
شكل (2) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(4)

2-1-2 الامطار: تلعب الامطار دوراً فعالاً في التأثير على مستوى وشدة العواصف الغبارية , وله دور في تماسك جزيئات العواصف الغبارية مع بعضها ويساعد على نمو النبات الطبيعي في المنطقة , اذ ان نمو النبات لايساعد فقط في تماسك التربة انما يقلل من تأثير سرعة الرياح علالتربة. يلحظ من خلال الجدول (1) والشكل (3) اذ سجل اعلى معدل شهري لكمية الامطار كانت خلال الاشهر (تشرين الثاني , كانون الاول , كانون الثاني) فبلغ نحو (32.2 , 18.7 , 19.5 ملم) على التوالي نتيجة ارتفاع تأثير المنخفضات الجوية الرطبة في هذه الاشهر , ثم تبدأ كمية الامطار بالتناقص التدريجي اذ نجد ان اقل الشهور الممطرة هي تشرين الاول وايار نتيجة قلة تكرار المنخفضات الجوية الرطبة وانعدام سقوط الامطار في فصل الصيف للأشهر (حزيران , تموز , اب) بسبب سيطرة نطاق الضغط العالي شبه المداري بفعل الحركة الظاهرية للإشعاع الشمسي شمالاً في فصل الصيف وهذا يؤدي الى زيادة في ظاهرة الجفاف في المنطقة وبالتالي يؤدي الى تكرار العواصف الغبارية. بينما الأمطار الفعالة(\*) من خلال الجدول (1) والشكل (3) سجلت اعلى معدل شهري خلال فصل الشتاء للأشهر (تشرين الثاني , كانون الاول , كانون الثاني) بمقدار (18.8 , 12.6 , 13.3 ملم) ثم تبدأ معدلات كمية الامطار الفعالة بالانخفاض في الاشهر (شباط , آذار , نيسان , مايس), وتعدم كمية الامطار الفعالة في (حزيران , تموز , اب , ايلول) على التوالي, ونلاحظ العواصف الغبارية تحدث في مناطق متفرقة في المنطقة الدراسة بسبب قلة النبات الطبيعي وكمية امطار

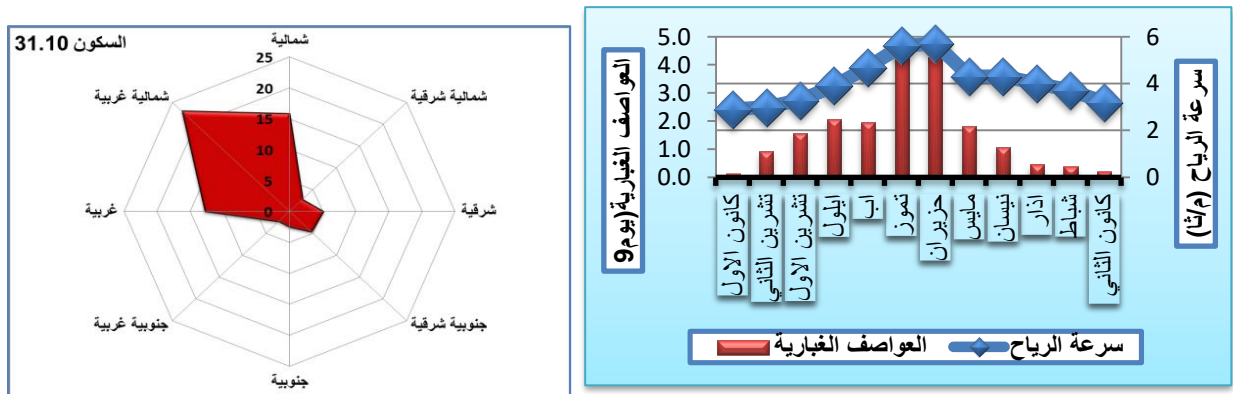
شكل (3) المجموع الشهري للأمطار والأمطار الفعالة (ملم) لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(4)

3-1-2 سرعة الرياح: تعد الرياح عاملاً مساعداً في حدوث العواصف الغبارية إذ تقوم بتحريك جزيئات التربة ونقلها من مكان الى اخر , وانها متباعدة في اشهر السنة , إذ سجل أعلى المعدل للرياح في فصل الصيف للأشهر (مايس, حزيران, تموز, اب) فبلغ نحو(3.4, 5.7, 5.6, 4.7 م / ثا) , وتنخفض خلال فصل الشتاء في الأشهر(تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط) إذ بلغ نحو( 3.0, 2.9, 3.2, 3.7 م/ثا) على التوالي .وهذا التباين له دوراً كبيراً في تكرار العواصف الغبارية كما موضح في الجدول(1) والشكل(4). اما اتجاه الرياح الشمالية الغربية هي السائدة خلال اشهر السنة في منطقة الدراسة اذا بلغت نسبة تكرارها (23) بينما تأتي الرياح الشمالية في المرتبة الثانية إذ بلغت تكرارها (15.8) اما الرياح الغربية فبلغت تكرارها (12.8) اما اتجاهات الرياح الاخرى (الجنوبية الغربية, الجنوبية, الجنوبية الشرقية, الشرقية, الشمالية الشرقية) والبالغة نسبة تكرارها (2.3, 2.5, 4.6, 5.1, 2.8) على التوالي كما موضح في الجدول (2) والشكل (4).

شكل (4) معدل سرعة الرياح (م/ثا) نسبة تكرار اتجاه الرياح لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(2) و(4)

جدول (2) نسبة تكرار اتجاه الرياح لمحطة الناصرية

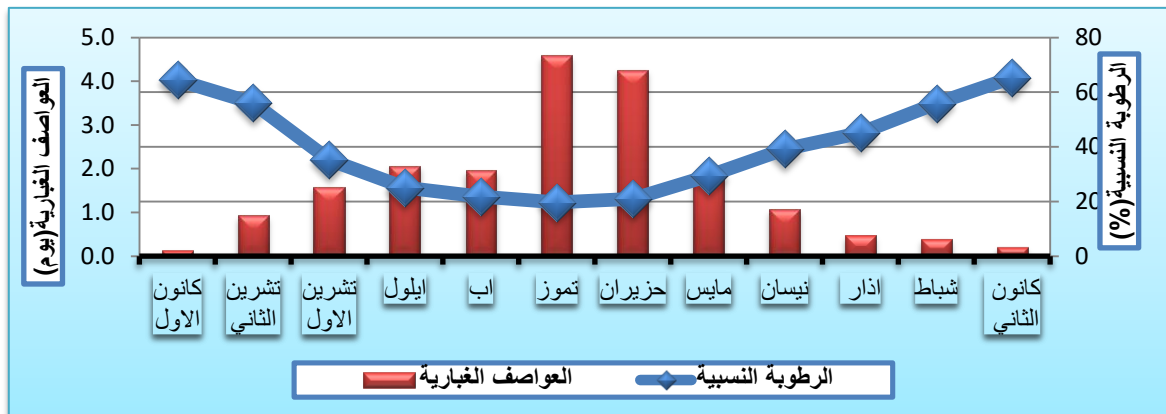
اتجاه الرياح	شمالية غربية	غربية	جنوبية غربية	جنوبية	جنوبية شرقية	شرقية	شمالية شرقية	السكون
الناصرية	23	12.8	2.3	2.5	4.6	5.1	2.8	31.1

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأحوال الجوية, قسم المناخ (بيانات غير منشورة), 2019. الرطوبة النسبية: تبين من خلال الجدول (1) والشكل (5) ان أعلى معدل للرطوبة النسبية خلال فصل الشتاء للأشهر(كانون الأول, كانون الثاني, شباط) والبالغة (64, 65, 56%), بينما ادنى معدل خلال اشهر الصيف(حزيران, تموز, اب) والبالغة (21, 20,

22%) على التوالي، نلاحظ تكرار العواصف الغبارية في الأشهر التي تقل فيها معدلات الرطوبة النسبية بينما تنخفض في الأشهر التي تزداد فيها الرطوبة النسبية .

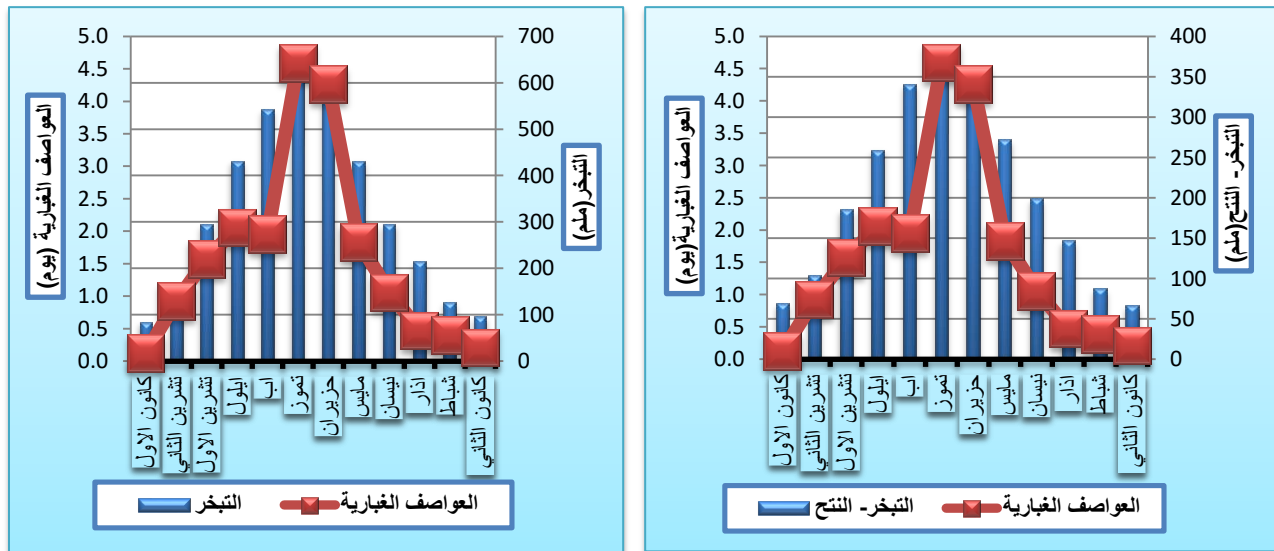
2-1-5 التبخر: يعد عنصراً مؤثراً في زيادة العواصف الغبارية كما تبين من خلال الجدول (1) والشكل (6) ان أعلى معدل للتبخر سجل في فصل الصيف في الأشهر (حزيران، تموز، اب) وبالغلة (561, 611, 543 ملم)، بينما يكون أدنى معدل للتبخر خلال أشهر الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني) وبالغلة (85,96 ملم) . إذ زيادة التبخر وقلة الأمطار تجعل القيمة الفعلية للأمطار قليلة جداً مما يؤثر سلباً على كثافة الغطاء النباتي الذي يعد غطاءً للتربة وبالتالي سيؤدي الى تكرار حدوث العواصف الغبارية .

شكل (5) معدل الرطوبة النسبية (%) لمحطة الناصرية للمدة (1980 – 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(4)

شكل (6) المجموع الشهري لكميات التبخر والتبخر - النتج (ملم) لمحطة الناصرية للمدة (1980 – 2019)



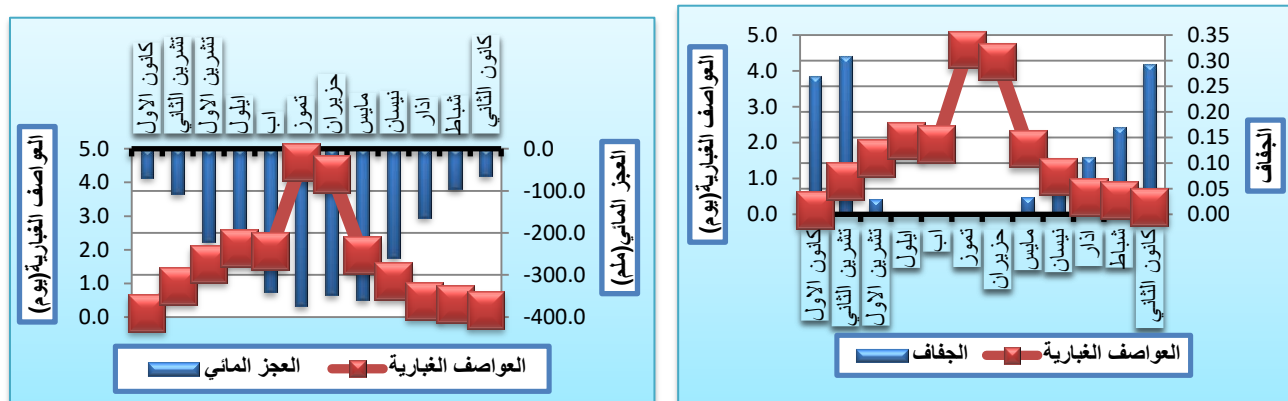
المصدر: بالاعتماد على جدول (1) و(4)

2-1-7 التبخر - النتج (\*): تبين من خلال الجدول (1) والشكل (6) ان أعلى قيمة للتبخر - النتج خلال فصل الصيف لأشهر (تموز، اب) وبالغلة (373, 340 ملم)، ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي خلال فصل الشتاء لأشهر (كانون الأول، كانون الثاني) وبالغلة (69, 67 ملم) على التوالي، يتضح وجود تباين في قيم التبخر - النتج ويرجع السبب في ذلك الى ارتفاع سرعة الرياح في المنطقة لان تأثير الرياح مباشر على كميات المياه المفقودة لعملية التبخر - النتج مما يؤدي الى جفاف التربة وتفتيحها وبالتالي زيادة حدوث العواصف الغبارية في المنطقة.

2-1-8 الموازنة المائية المناخية : يقصد بها الفرق بين الامطار الفعالة والتبخر-النتح والذي يجسد بدوره المؤشرات الواضحة عن الفائض أو العجز في مياه التربة وكمية المياه اللازمة لسقي المزروعات ومدتها<sup>(1)</sup> . وتم حسابالموازنة المائيةوفق المعادلة التالية :  
الموازنة المائية المناخية=الامطار الفعالة - التبخر-النتح<sup>(2)</sup>.

تبين من خلال الجدول (1) والشكل (7) وجود عجز مائي تام في المنطقة نتيجة قلة الامطار مقارنة بارتفاع معدلات التبخر والتبخر-النتح اذ بلغ معدل العجز المائي السنوي (2656- ملم).

شكل(7) المجموع الشهري لكمية العجز المائي (ملم) والجفافلمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول(1) و(4)

2-2-9 طريقة تصنيف نوع المناخ السائد في منطقة الدراسة:تم الاعتماد على معامل الجفاف (D) ولاسيما عند استخراج التبخر-النتح وفق معادلةبجناموننتث, وكان تصنيف مناخ المنطقة حسب معامل الجفاف (D) اذا بلغتاقل من (0.03) عالية الجفاف, (0.03-0.02) جافة, (0.20-0.50) شبه جافة , (0.50-0.75) شبه رطبة, (1-0.70) رطبة, اكبر من (1) رطبة جداً وفق الصيغة التالية<sup>(3)</sup>: حيث إن: P=المطر السنوي (ملم) ET=التبخر - النتح السنوي (ملم)  $D = \frac{P}{ET}$ , ويتضح من خلال الجدول (1) والشكل (7) سجلت اغلب اشهر السنة جافة وشبه جافة وفق تصنيف معامل الجفاف (D) في منطقة الدراسة وتبين ان المنطقة شهدت اشهر عالية الجفاف , ويتضح من خلال الجدول (3) ان منطقة الدراسة هي منطقة جافة وشهدت سنوات عالية الجفاففي (1990, 2009, 2010) بمقدار (0.02 ملم). هذا يدل على وجود زيادة في ظاهرة الجفاف بسبب قلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية ويؤدي ذلك الى تكرار حدوث العواصف الغبارية في المنطقة .

جدول (3) التقييم السنوي للمناخ وفق معامل الجفاف (D) لمحطة الناصرية(1980-2019)

السنة	الجفافD	وصف المنطقة	السنة	الجفاف D	وصف المنطقة	السنة	الجفافD	وصف المنطقة
1980	0.04	جافة	1993	0.05	جافة	2006	0.11	جافة
1981	0.05	جافة	1994	0.06	جافة	2007	0.06	جافة
1982	0.05	جافة	1995	0.05	جافة	2008	0.03	جافة
1983	0.03	جافة	1996	0.07	جافة	2009	0.02	عالية الجفاف
1984	0.06	جافة	1997	0.08	جافة	2010	0.02	عالية الجفاف
1985	0.03	جافة	1998	0.08	جافة	2011	0.04	جافة
1986	0.09	جافة	1999	0.07	جافة	2012	0.05	جافة
1987	0.03	جافة	2000	0.05	جافة	2013	0.08	جافة
1988	0.05	جافة	2001	0.03	جافة	2014	0.06	جافة
1989	0.05	جافة	2002	0.06	جافة	2015	0.07	جافة
1990	0.02	عالية الجفاف	2003	0.05	جافة	2016	0.07	جافة
1991	0.08	جافة	2004	0.05	جافة	2017	0.07	جافة

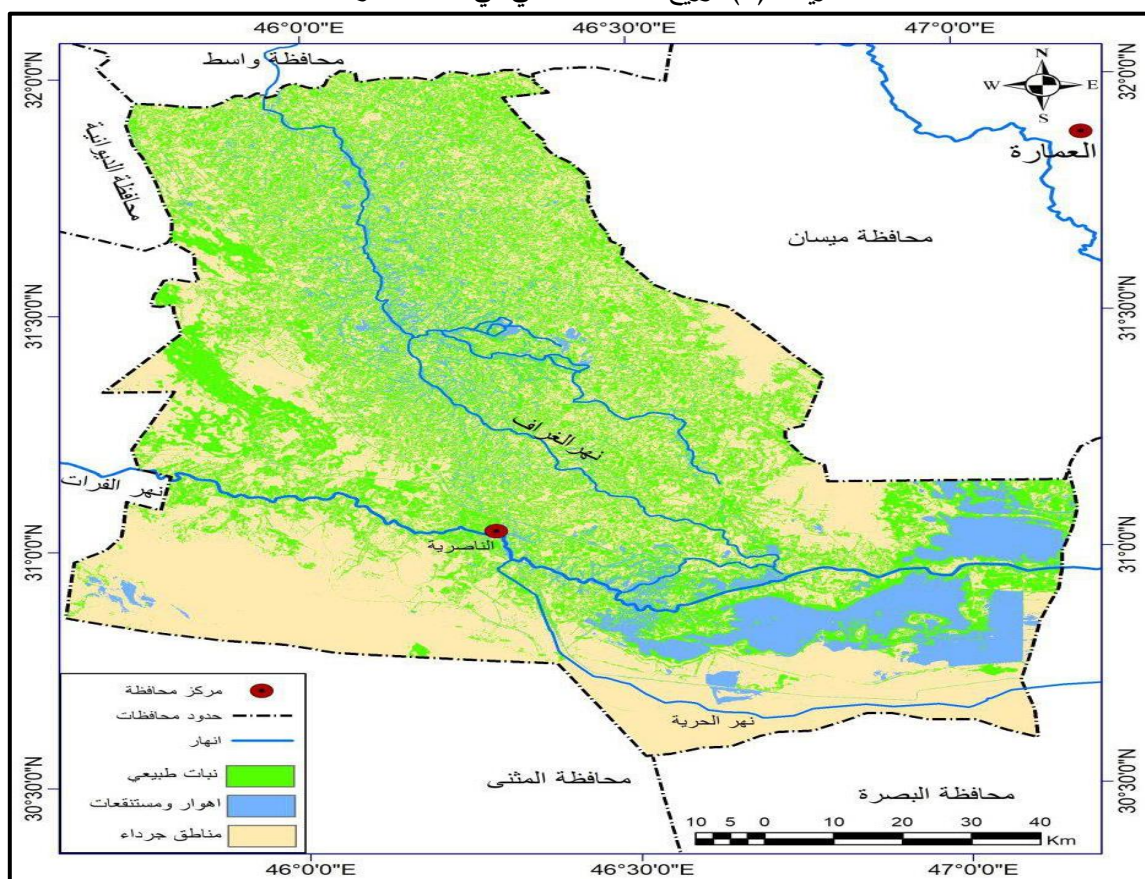


جافة	0.07	2018	جافة	0.05	2005	جافة	0.05	1992
جافة	0.07	2019						

المصدر : بالاعتماد على الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، (بيانات غير منشورة)، 2019. ومعادلة معامل الجفاف (D).

2-2- النباتات الطبيعي: يعد انتشار النبات الطبيعي في اي منطقة انعكاساً للظروف المناخية السائدة في المنطقة اذ تؤثر عناصر المناخ في توزيع المجموعات النباتية على سطح الارض اذ يظهر دور الامطار في كثافة وتوزيع النبات في المناطق التي تتساقط فيها الامطار وان درجات الحرارة العالية مع زيادة التبخر تؤثر سلباً في جفاف النبات<sup>(4)</sup>، ان التباين الكبير في العناصر المناخية ادى الى تباين واضح بين نباتات الاهوار ونباتات المناطق الجافة والتنوع في الخصائص النباتية المتمثلة بالنباتات المختلفة الموجودة في المنطقة، لاسيما المناطق الخالية من النبات الطبيعي (المناطق الصحراوية) فضلاً عن الكثبان الرملية والاراضي الجرداء فتكون مساهمة بشكل كبير في تكرار حدوث العواصف الغبارية، وتؤثر النباتات تأثيراً قوياً من خلال التقليل من العواصف الغبارية عبر سرعة الرياح او تثبيت التربة ونتيجة هذا التباين هو العامل المناخي السائد في المنطقة الذي يمتاز بقلّة الامطار والتربة الصحراوية الجافة وبالتالي يؤدي الى تكرار حدوث العواصف الغبارية في المنطقة كما في الخريطة (2):

خريطة (2) توزيع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

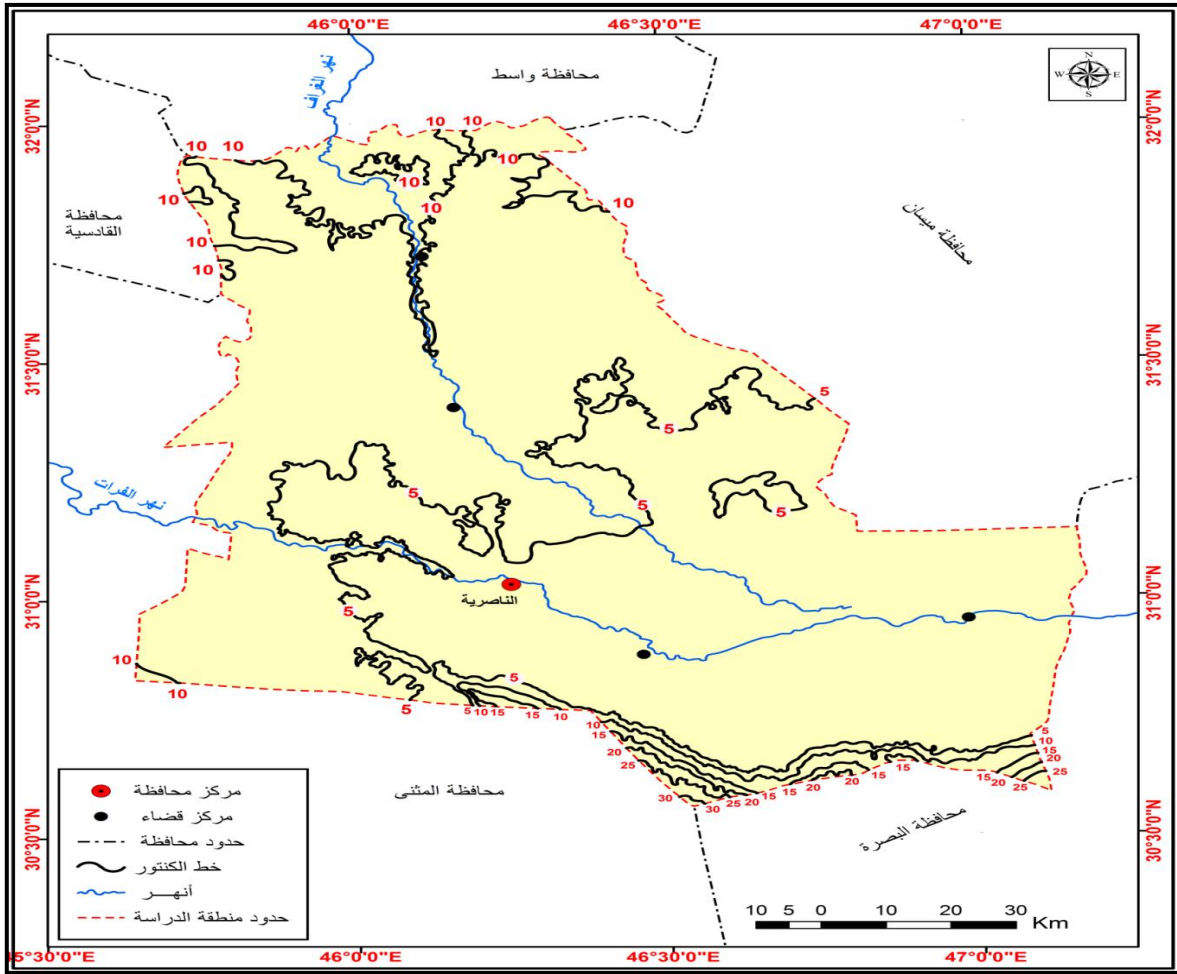


المصدر: اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

2-3- السطح: تعد طبيعية السطح لها دور فعال في تكرار حدوث العواصف الغبارية من حيث شدتها ومدة بقائها وطبيعة حملتها. من خلال دراسة خطوط الارتفاع وانشائها وطبيعتها مناسبة ومدى تقاربها وتباعدها عن بعضها البعض، تبين لها دوراً مهماً في تحديد التباين المناخي ويظهر من خلال اختلاف العناصر المناخية لابد أن يؤثر ذلك في تكرار العواصف الغبارية لاسيما للتبخر تأثير في حدوث ظاهرة العواصف الغبارية، لأنه يؤدي الى فقدان التربة لرطوبتها فيسبب جفافها، بالإضافة الى انعدام التساقط وارتفاع درجة

الحرارة، بسبب ذلك ضعف الارتباط في جزيئات التربة فتكون سهلة امام الرياح وتيارات الحمل، ولهذا تأثير في تكرار حدوث العواصف الغبارية<sup>(5)</sup>. يلحظ استواء السطح محافظة ذي قار يمتاز بالانسياب والانحدار التدريجي من الشمال نحو الجنوب بسبب قلة الرواسب التي تلقيها مياه الانهار وتقع منطقة الدراسة بين خط الارتفاع (10 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشمالي وخط الارتفاع (30 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي كما في الخريطة (3) تبين ان خطوط الارتفاع المتساوية تسير بأشكال مختلفة في المنطقة وتكون متقاربة في الاقسام الشمالية والجنوبية والوسطى لمنطقة الدراسة، ويتضح من خطوط الكنتور التي تتراوح بين (5 - 10 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشمالي الشرقي والوسطى انها تتميز بتضرس قليل ومن الخط (9 - 54 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوب الغربي والشرقي يتميز بتضرس وتقارب شديدين في خطوط الكنتور، فتؤثر بدورها من خلال تهيئة الظروف الملائمة لهبوب العواصف الغبارية سواء أكانت إقليمية أو محلية وتعمل على زيادة تكرارها.

الخريطة (3) خطوط الارتفاعات المتساوية لمحافظة ذي قار



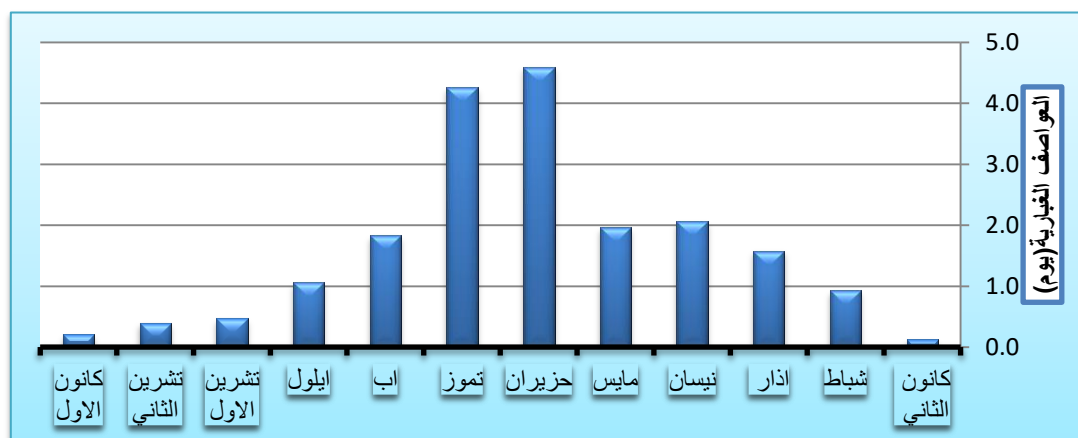
المصدر: اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3.

2- تحليل تكرار الظواهر الغبارية (العواصف الغبارية - الغبار المتصاعد - الغبار العالق):

1-3 العواصف الغبارية: تعد من الظواهر الجوية المألوفة في العراق وخاصة في منطقة الدراسة وتكون عبارة عن غيمة من ذرات الاتربة والرمال المتنتقلة مع الهواء تزداد كثافة الاتربة بحث يقل مدى الرؤيا عن (1 كم) وبسرعة الرياح تصل (8 م/ثا) وأكثر، ويتراوح ارتفاعها من (1 - 5 كم) تقطع مسافات تصل الى الالاف الكيلومترات وتحمل الاطنان من الغبار وتمتاز ذرات الغبار بصغر حجمها واختلاف الوانها تميل الى اللون الاصفر و الاحمر والرمادي<sup>(6)</sup>، وتتصف الاقاليم الجافة بالعواصف الغبارية، ذلك لقلة الامطار وانقطاعها لمدة زمنية

طويلة وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر والجفاف وتفكك التربة وقلة الغطاء النباتي، إذ تنشأ العواصف الغبارية عند معدل سرعة رياح يصل الى أكثر من (7م/ثا)، إذ تتصاعد كميات من دقائق التربة الطينية والغرينية والرمالية<sup>(7)</sup>، وان الرياح الشمالية الغربية في منطقة الدراسة لها علاقة بالمرتفع الاوزوري (الضغط العالي الاوزوري) الذي يعطي للمنطقة حالة الاستقرار خلال فصل الصيف حيث يكون مجاوراً لامتداد المنخفض الحراري بالإضافة الى زيادة ظاهرة الجفاف وارتفاع معدلات درجات الحرارة، وكذلك تشير الرياح الجنوبية الشرقية والعواصف الغبارية في المنطقة<sup>(8)</sup>. تبين من خلال الجدول (4) والشكل (8) ان المعدل الشهري للعواصف الغبارية سجل اعلى تكرار في شهري حزيران وتموز نحو (4.6, 4.3 يوم)، بينما سجل ادنى تكرار في شهري كانون الثاني وكانون الاول نحو (0.1, 0.2 يوم). بينما تبين من خلال الجدول (5) والشكل (9) ان سجل اعلى عدد ايام في شهر (آذار، نيسان، مايس) وبنسبة (8.1, 10.5, 10) وذلك لوجود ظروف مناخية تساعد على تكرار تلك العواصف وتبلغ اعلى قمة في شهري (حزيران، تموز) وبنسبة (23.7, 21.9) وذلك لوجود الاستقرار في حركة الهواء اما اشهر الخريف والشتاء فتكون اقل تسجيل وترتبط حركتها مع حركة الجبهة الباردة في مقدمة المنخفضات الجوية والتي تعمل على حدوث العواصف الغبارية. وتبين من خلال الجدول (6) والشكل (10) ان اعلى تكرار في فصل الصيف والربيع بلغ نحو (75- 142 يوم) وبنسبة (29, 55%)، وينخفض تدريجياً في فصل الشتاء والخريف نحو (17 - 29 يوم) وبنسبة (6, 10%) بسبب تأثير الرطوبة والأمطار التي تقلل من حدوث تلك العواصف وتكرارها. يتضح من خلال الجدول (7) والشكل (11) ان المجموع السنوي للعواصف الغبارية خلال العقد الاول من مدة الدراسة سجل اعلى مجموع لها في سنة (1984) بمعدل (49 يوم)، اما خلال العقد الثاني من مدة الدراسة سجل اعلى مجموع في سنة (1992) بمعدل (33 يوم). وفي العقدين الاخيرين من مدة الدراسة فقد سجلت اعلى مجموع في السنتين (2008, 2012) بمعدل (21, 17 يوم) واستمر التكرار في بقية السنوات التي تلتها ويرجع السبب في حدوث تكرار تلك الظاهرة الى عوامل طبيعية لاسيما زيادة الجفاف وقلة النبات الطبيعي في المنطقة.

شكل (8) المعدل الشهري للعواصف الغبارية (يوم) لمحطة الناصرية للمدة (1980-2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (4)

جدول (4) المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعلق لمحطة الناصرية (1980 - 2019)

الشهر	الغبار المتصاعد (يوم)	الغبار العالق (يوم)	العواصف الغبارية (يوم)
كانون الثاني	2.6	4.5	0.1
شباط	6.2	8.7	0.9
آذار	9.2	10.0	1.6
نيسان	10.4	11.7	2.1
مايس	13.1	16.4	2.0
حزيران	18.9	16.6	4.6
تموز	19.1	17.3	4.3

1.8	12.7	14.2	اب
1.1	11.0	10.8	ايلول
0.5	9.0	6.4	تشرين الاول
0.4	4.2	3.5	تشرين الثاني
0.2	3.8	2.0	كانون الاول
1.6	10.5	9.7	المعدل

المصدر بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، (بيانات غير منشورة) ، 2019.

جدول (5) مجموع أيام تكرار العواصف الغبارية (يوم) لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)

الشهر	كانون الثاني	يناير	فبراير	مارس	أبريل	تموز	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع السنوي
العواصف الغبارية	5	37	63	82	78	184	170	73	42	19	16	8
النسبة المئوية (%)	0.6	4.8	8.1	10.5	10.0	23.7	21.9	9.4	5.5	2.4	2.1	1.0

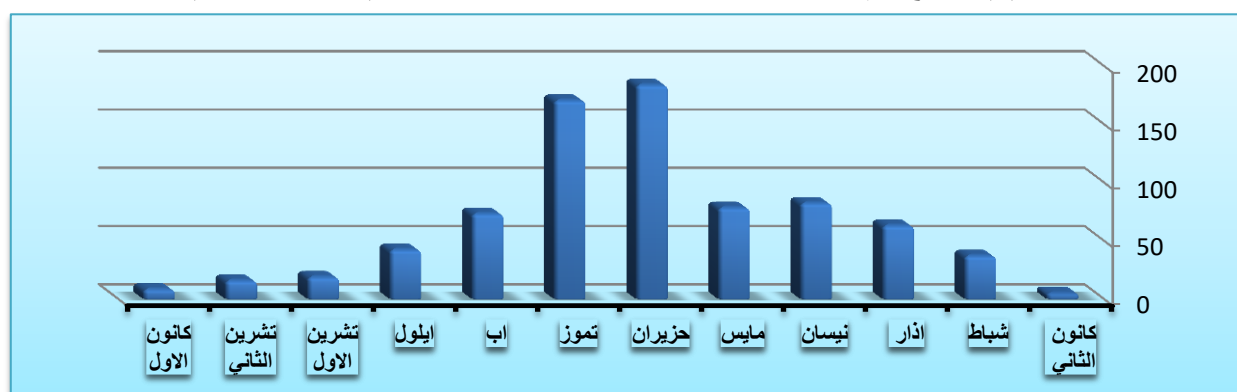
المصدر بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، (بيانات غير منشورة) ، 2019.

جدول (6) المجموع الفصلي لعدد ايام العواصف الغبارية (يوم) لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)

الفصل	العواصف الغبارية (يوم)	النسبة المئوية (%)
الشتاء	17	6
الربيع	75	29
الصيف	142	55
الخريف	26	10
المجموع	260	100

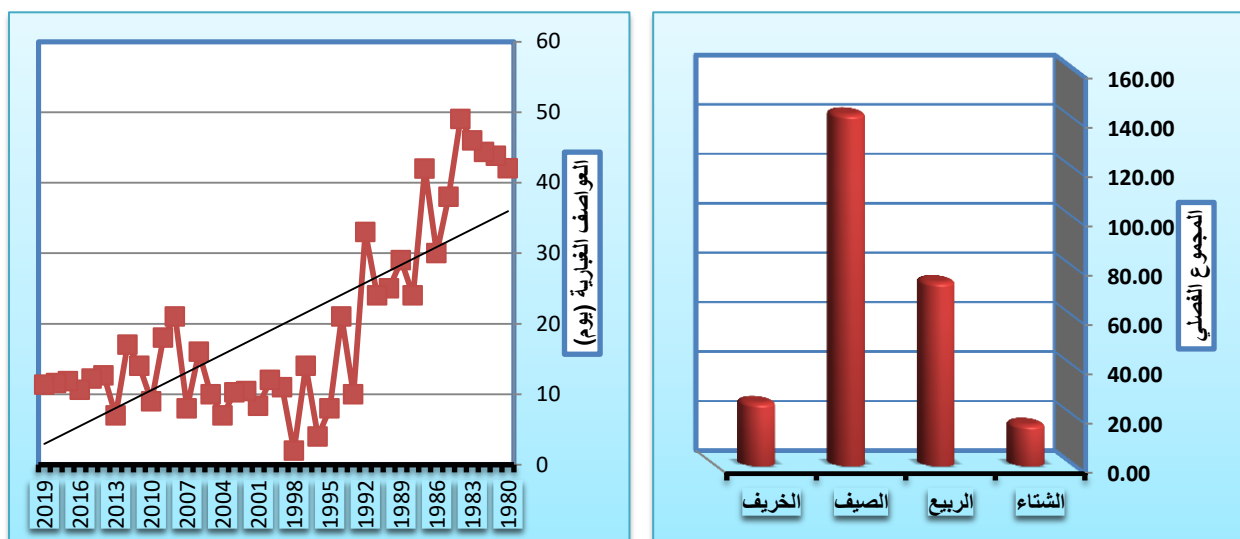
المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، (بيانات غير منشورة) ، 2019.

شكل (9) مجموع أيام تكرار العواصف الغبارية لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (5)

شكل (10) المجموع الفصلي والسنوي لعدد ايام العواصف الغبارية (يوم) لمحطة الناصرية (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (6) و (7)

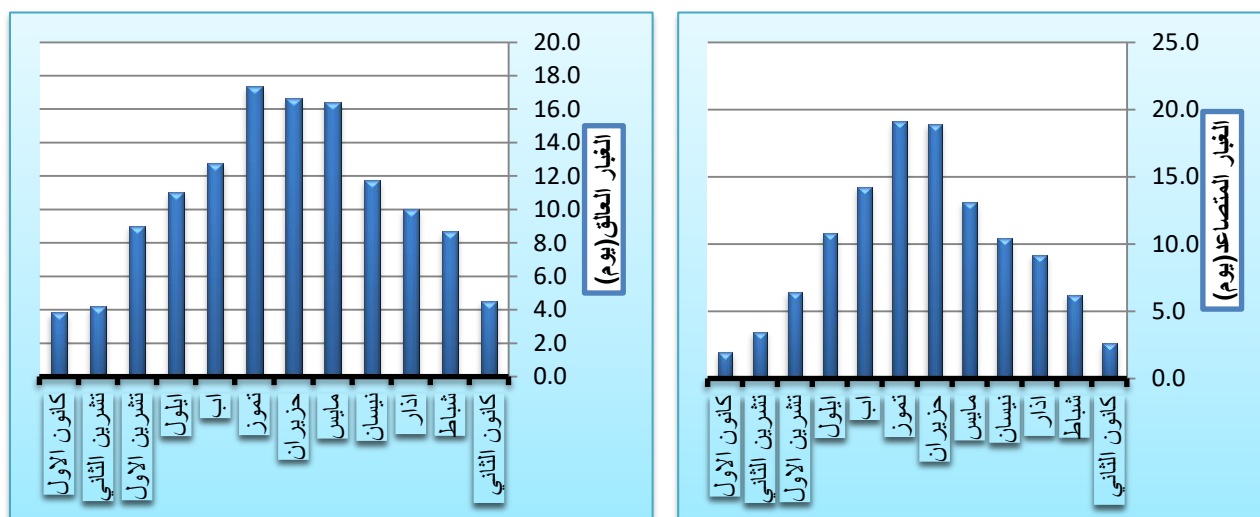
جدول (7) المجموع السنوي لعدد ايام العواصف الغبارية لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)

السنة	العواصف الغبارية	الغبار المتساعد	الغبار العالق	السنة	العواصف الغبارية	الغبار المتساعد	الغبار العالق
1980	42	145	104	2000	12	137	104
1981	44	149	110	2001	8	123	67
1982	44	146	110	2002	10	130	76
1983	46	139	112	2003	10	130	82
1984	49	160	126	2004	7	71	74
1985	38	140	93	2005	10	86	105
1986	30	129	84	2006	16	104	142
1987	42	173	122	2007	8	82	151
1988	24	126	90	2008	21	96	184
1989	29	157	119	2009	18	105	207
1990	25	162	95	2010	9	94	212
1991	24	154	66	2011	14	104	189
1992	33	179	160	2012	17	80	200
1993	10	124	136	2013	7	68	199
1994	21	147	125	2014	13	84	196
1995	8	129	59	2015	12	77	198
1996	4	89	9	2016	11	76	198
1997	14	94	49	2017	12	79	197
1998	2	100	40	2018	12	78	198
1999	11	131	57	2019	11	78	198

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، 2019

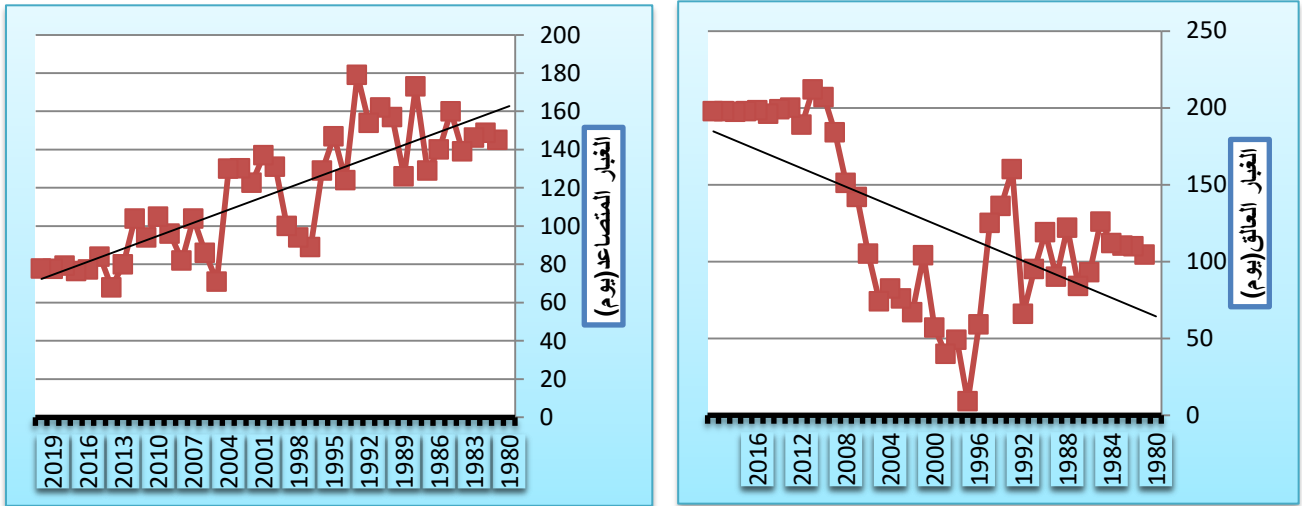
2-3 الغبار المتصاعد: يحدث الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة بسبب حالات عدم الاستقرار الجوي الناتج عن التسخين الشديد لسطح الارض وحصول متغيرات في قوة مقدار الضغط الجوي مما يعمل على تكوين دوامات هوائية تعمل على رفع الدقائق الغبارية الى ارتفاع يصل (15 م) في حالة كون الدقائق متوسطة او كبيرة الحجم والرياح ذات سرعة (15-20 كم)<sup>(9)</sup>, تبين من خلال الجدول (4) والشكل (11) ان المعدل الشهري للغبار المتصاعد سجل اعلى تكرر في شهري حزيران وتموزبلغ (18.9, 19.1 يوم), بينما سجل ادنى تكرر في شهري كانون الثاني وكانون الاول فسجل (2.6 , 2.0 يوم). يتضح من خلال الجدول (7) والشكل (12) ان المجموع السنوي خلال العقد الاول من مدة الدراسة سجل اعلى مجموع في سنة (1987) بمعدل (173يوم), اما خلال العقد الثاني من مدة الدراسة في سنة (1992) سجلت اعلى تكرر للعواصف الغبارية وبمعدل (179 يوم), وفي العقدين الاخيرين من مدة الدراسة فقد سجلت اعلى مجموع في السنتين (2003 و2011) بمعدل (130, 104 يوم) واستمر التكرار في بقية السنوات التي تلتها.

2-3 الغبار العالق: تكون ذرات معلقة في الهواء وبمدى رؤيا تتراوح بين (1-5 كم) وتكون سرعة رياح هادئة او خفيفة , ويحدث الغبار العالق بعد ظاهرتي العواصف الغبارية والغبار المتصاعد وتستمر لبضعة ايام بعد ان تسكن الرياح وتستقر في حدود 15 كم/ ساعة وتتركب دقائقه من ذرات من الطين والغرين الخفيف الوزن الذي لا يتعدى قطره المايكرون الواحد<sup>(10)</sup>, تبين من خلال الجدول (4) والشكل (11) ان المعدل الشهري للغبار العالق سجل اعلى تكرر في شهري حزيران وتموزبلغ (16.6, 17.3 يوم), بينما سجل ادنى تكرر في شهري كانون الثاني وكانون الاول فسجل (4.5 , 3.8 يوم). ويتضح من خلال الجدول (7) والشكل (12) ان المجموع السنوي خلال العقد الاول من مدة الدراسة سجل اعلى مجموع في سنة (1984) بمعدل (126 يوم) , اما خلال العقد الثاني من مدة الدراسة سجل اعلى تكرر للعواصف الغبارية (160 يوم) في سنة (1992), وفي العقدين الاخيرين من مدة الدراسة فقد سجلت اعلى مجموع في السنتين (2010, 2012) بمعدل (212, 200 يوم) واستمر التكرار في بقية السنوات التي تلتها .  
شكل(11) المعدل الشهري للغبار المتصاعدوالعالق(يوم) لمحطة الناصرية للمدة (1980-2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول(4)

شكل (12) المجموع السنوي لعدد أيام (الغبار المتصاعد- العالق) لمحطة الناصرية للمدة (1980 - 2019)



المصدر: بالاعتماد على جدول (7)

ويتضح وجود تباين كبير بين اشهر السنة في (العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق) بسبب طبيعة المنطقة (الجافة وشبه الجافة) وقلة الغطاء النباتي والارتفاع في معدلات درجات الحرارة وانخفاضها بالإضافة الى قلة الامطار في المنطقة , في حين تقل تدريجياً في فصلي (الخريف , الشتاء) نتيجة انخفاض درجات الحرارة وتماسك جزئيات سطح الارض المغطاة بالأتربة نتيجة تشبعها بمياه الامطار وانخفاض سرعة الرياح .

3- التحليل الإحصائي للعناصر المناخية المؤثرة (المفسرة) في ظاهرة العواصف الغبارية :

لإيجاد العلاقة ما بين العواصف الغبارية والعناصر المناخية في منطقة الدراسة . تم استخدام برنامج (SPSS) في تحليل بيانات البحث (الوصفية و الكمية) وخاصة موضوع الارتباط والانحدار ومعامل التحديد ( $R^2$ ) اذ تم الحصول على نموذج امثل ضمن الواقع الجغرافي لكافة الاختبارات المعنوية واجتياز المتغيرات واختبار (F-T.test) وثبوت معنوية النموذج الامثل من خلال تحليل التباين واختيار Durbin-Watson , وتم تطبيق البيانات في سلاسل زمنية لمدة (40) سنة من (1980-2019) في محطة الناصرية ، وتم تحديد المتغيرات المستقلة المؤثرة في تكرار حدوث العواصف الغبارية كما يأتي:

1-4 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (العواصف الغبارية)(y) والمتغيرات المستقلة المؤثرة (المفسرة) في محطة الناصرية.

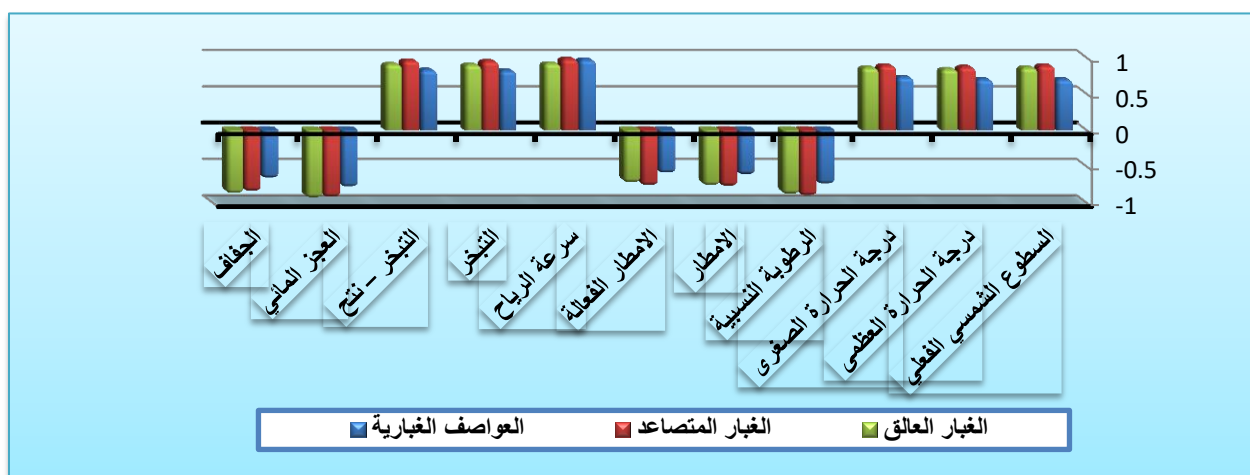
يتضح من خلال الجدول (8) والشكل (13) هناك تباين في علاقة الارتباط بين العناصر المناخية وكل منالعواصف الغبارية , الغبار المتصاعد , الغبار العالقأذ توجد علاقة موجبة قويةلـ(سرعة الرياح , التبخر- النتح , التبخر , درجة الحرارة (الصغرى - العظمى) , السطوع الشمسي الفعلي)ذات تأثير فعال مع العواصف الغبارية اذ سجلت بمقدار(0.70, 0.70 , 0.73 , 0.82 , 0.83 , 0.97), اما طبيعية علاقة ارتباطهمالغبار المتصاعد اذ بلغ مقدار (0.89 , 0.87 , 0.89 , 0.95 , 0.96 , 0.98)بينما تتباين طبيعية ارتباطهمالغبار العالق اذ بلغ بمقدار(0.86, 0.84 , 0.86 , 0.90 , 0.91 , 0.92). وتوجد علاقة عكسية سالبة لـ (العجز المائي, الرطوبة النسبية, الجفاف , الامطار , الامطار الفعالة) والعواصف الغبارية اذ سجلت بمقدار(-0.62 , -0.67 , -0.75 , -0.79), بينما علاقة ارتباطهم الغبار المتصاعد وسجلت بمقدار (-0.77 , -0.78 , -0.85 , -0.91 , -0.93). اما علاقة ارتباطها مع الغبار العالقأذ بلغت بمقدار(-0.73, -0.77 , -0.88 , -0.89 , -0.94).

جدول (8) نتائج معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين المتغير المعتمد (العواصف الغبارية - الغبار المتصاعد - الغبار العالق)(y) والمتغيرات المستقلة المؤثرة (المفسرة) في محطة الناصرية.

المتغيرات	س / ي	السطوع الشمسي الفعلي	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	الرطوبة النسبية (%)	الأمطار (مم)	الأمطار الفعالة (مم)	سرعة الرياح م / ثا	التبخر (مم)	التبخر - نتج (مم)	العجز المائي (مم)	الجفاف
الرمز	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	
العواصف الغبارية	0.70	0.70	0.73	-0.75	-0.62	-0.60	0.97	0.82	0.83	-0.79	-0.67	
الغبار المتصاعد	0.89	0.87	0.89	-0.91	-0.78	-0.77	0.98	0.95	0.96	-0.93	-0.85	
الغبار العالق	0.86	0.84	0.86	-0.89	-0.77	-0.73	0.92	0.90	0.91	-0.94	-0.88	

المصدر: بالاعتماد على برنامج الاحصائي SPSS

شكل (13) قوة الارتباط ما بين العناصر المناخية والظواهر الغبارية لمحطة الناصرية



المصدر: بالاعتماد على جدول (8)

2-4 نتائج التحليل الكمي للعواصف الغبارية لمحطة الناصرية وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد :  
 اتضح من خلال التحليل الوصفي لجدول (8) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين العواصف الغبارية وبعض المتغيرات المستقلة , لذلك فإن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على العواصف الغبارية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختباري (t-teas) و (f-teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الآتي:

جدول (9) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y) العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية

Model 8	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t الجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	11.388	4.816	-	2.365	0.024	



درجة الحرارة الصغرى x3	-0.576	0.167	-0.443	-3.453	0.001	2.723
الرطوبة النسبية x4	-0.099	0.033	-0.344	-2.971	0.005	2.723
سرعة الرياح x5	0.618	0.137	0.506	4.516	0.000	2.723
التبخّر x8	0.007	0.004	0.210	2.049	0.048	1.309

المصدر: بالاعتماد على برنامج الاحصائي SPSS .

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة (X<sub>3</sub> سرعة الرياح , X<sub>8</sub> التبخر) اي أنه كلما ارتفعت قيم تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار العواصف الغبارية بـ (0.618) , (0.007) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغيرين (X<sub>3</sub> درجة الحرارة الصغرى, X<sub>4</sub> الرطوبة النسبية) على مقدار العواصف الغبارية هي علاقة عكسية اي أنه كلما تنخفض درجة الحرارة الصغرى درجة مئوية واحدة سيؤدي الى تكرار حدوث العواصف الغبارية بمقدار (-0.576), وفي حين كلما انخفضت الرطوبة النسبية (1%) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار العواصف الغبارية بـ (-0.099) وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي.

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Unstandardized Coefficients (Beta) وقيمة اختيار t-Test المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على العواصف الغبارية هي (X<sub>5</sub> سرعة الرياح) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (0.506) وقيمة t المحسوبة لها (4.516) وهي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (2.723) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (35) وبذلك يمكن القول ان سرعة الرياح لها تأثير كبير على تكرار حدوث العواصف الغبارية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي .  
ويلي هذا المتغير متغير (X<sub>8</sub> التبخر) في التأثير على العواصف الغبارية حيث بلغت قيمة Beta له (0.210) وثبتت معنوية هذا المتغير باختيار t والبالغة (2.049) وهي اعلى من القيمة المجدولة والبالغة (1.309) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (35) .  
أما المتغير (X<sub>4</sub> الرطوبة النسبية) فقد احتلت المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta (-0.344) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (-2.971) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.723) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (35) اي كلما انخفضت الرطوبة النسبية يؤدي الى زيادة العواصف الغبارية وبالعكس. بينما (X<sub>3</sub> درجة الحرارة الصغرى) فقد احتلت المرتبة الاخيرة في التأثير على مقدار العواصف الغبارية حيث بلغت قيمة Beta له (-0.443) وقيمة t المحسوبة والبالغة (-3.453) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.723) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية 35. وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختبار f-test وكما هو مبين في الجدول (10).

جدول (10) تحليل التباين (ANOVA) بين العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية

Model 8	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
Regression8	38.790	4	9.698	38.353	0.000
Residual	8.850	35	0.253		
Total	47.640	39			

المصدر: بالاعتماد على برنامج الاحصائي SPSS .

ومن جدول تحليل التباين (10) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (38.353) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (4.02) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية (4,35) وبذلك فإن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار العواصف الغبارية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات

المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد (R-square) للنموذج المعتمد في الدراسة والموضح في جدول (11).

جدول (11) قيم معامل التحديد المتعدد بين العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
8	0.902	0.814	0.793	0.5028	-0.012	2.263	1
Model	Change statistics		Durbin-Watson				
	df2	Sig. F change					
8	34	0.142	1.928				

المصدر: بالاعتماد على برنامج الاحصائي SPSS .

يتضح من الجدول (11) ان قيمة معامل التحديد المتعدد (R-square) بلغت (0.81) وبذلك يمكن القول ان 81% من التغيرات التي قد تحدث في تكرار حدوث العواصف الغبارية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية ( $X_3$  درجة الحرارة الصغرى ,  $X_4$  الرطوبة النسبية ,  $X_5$  سرعة الرياح ,  $X_8$  التبخر) وان (19%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختبار Durbin-Watson والبالغة (1.928) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Auta correlation) بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة (11).

#### الاستنتاجات:

- 1- اثبتت الدراسة ان الظروف المناخية لها تأثير فعال في تكرار حدوث ظاهرة العواصف الغبارية في المنطقة .
- 2- تساهم العناصر المناخية في تباين زمنيًا تزداد معدلات كل من (السطوع الشمسي الفعلي , درجات الحرارة, سرعة الرياح, التبخر, التبخر-النتح), بينما تقل قيم عناصر (الرطوبة النسبية, الامطار, الامطار الفعالة , العجز المائي) سبب ذلك التباين نوع المناخ السائد في المنطقة (المناخ الجاف) وفق معامل الجفاف (D) وانعكس ذلك على تكرار حدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة .
- 3- تبين ان تكرار العواصف الغبارية خلال فصلي (الربيع والصيف) بسبب زيادة سرعة الرياح والتبخر وانخفاض الرطوبة النسبية وبالعكس يقل تدريجياً في فصلي (الشتاء والخريف) .
- 4- ظهرت طبيعية العلاقة بين العناصر المناخية الاكثر تأثيراً في الظواهر الغبارية (العواصف الغبارية , الغبار المتصاعد , الغبار العالق) علاقة طردية قوية مع (سرعة الرياح و التبخر- النتح و التبخر , درجة الحرارة (الصغرى - العظمى) , السطوع الشمسي الفعلي) , وبينما علاقة عكسية سالبة مع (العجز المائي , الرطوبة النسبية, الجفاف , الامطار , الامطار الفعالة).
- 5- اتضح من خلال معامل التحديد المتعدد ( $R^2$ ) والبالغة (81%) الذي يفسر درجة تأثير المتغيرات المستقلة (المفسرة) على ظاهرة العواصف الغبارية بدرجة تأثير واحد اي 100% بمعناه العناصر المناخية لها دور واضح في تكرار حدوث العواصف الغبارية وبقيمة معنوية (T-f-test) المحسوبة اكبر من الجدولة وبمستوى معنوي (99%) لكل المتغيرات.
- 6- تبين ان قيمة اختبار Durbin-Watson قريبة من قيمة (2) لنماذج المستخدمة في البحث وهذا يدل على عدم وجود مشكلة في الارتباط الذاتي بين متغيرات النماذج والظاهرة المدروسة .

التوصيات:

- 1- لحد من تأثير العناصر المناخية وخاصة عنصر سرعة الرياح والتبخر لما لها من تأثير اساسي في تكرار العواصف الغبارية , يكون من خلال العمل مشاريع خاصة كإقامة الأحزمة الخضراء وزراعة الاشجار العالية التي تعمل كمصدات للرياح .
  - 2- زيادة المساحات الخضراء داخل المدن للتقليل من تلك العواصف الغبارية واضرارها في المنطقة.
  - 3- العمل على اتباع الدورة الزراعية في المناطق الزراعية والاستخدام الأمثل في المياه والمحافظة على التربة من جرفها واستعمال أساليب الري الحديث.
- المصادر والمراجع

(\*) تم استخراج كمية الامطار الفعالة عن طريق ضرب مجموع الامطار الساقطة بعامل المطر الفعال . حيث تم الاعتماد على معامل المطر الفعال وفق طريقة (سلخوزبروم) المصدر:

Ussr Selkhozprom export , General Scheme of WaterResources and Land Development in Iraq , Ministry of Irrigation , volume III , Book1,Moscow,Baghdad , 1982 , p.33-44.

(\*) تم استخراج التبخر/ النتح وفق بنمانمنتث باستخدام برنامج (Cropwat 8.0).

(1) كاظم موسى الطائي, موازنة حوض نهر دىالى المائية المناخية في العراق, مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, العدد 45, بغداد, 2000, ص82.

(2) علي عبد الزهرة الوائلي, علم الهيدرولوجي والمورفومتري, مطبعة احمد الدباغ, بغداد, 2012, ص193.

(3) الياس جبور, الكوارث المناخية في الجمهورية العربية السورية - الجفاف, ط1, دار الرضا للنشر, دمشق, 2003, ص 48 .

(4) عباس فاضل السعدي , جغرافية العراق, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد , دار الجامعة للطباعة والنشر والترجمة , ط1, 2008, ص160.

(5) سلام هانف الجبوري, الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل وبغداد والبصرة , أطروحة دكتوراه (غير منشورة), جامعة بغداد, كلية التربية, ابن رشد, 2005, ص165.

(6) سحر شفيق درويش, الشفرات الدولية, وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, مركز تدريب الأنواء الاقليمي, العراق, 2011, ص26.

(7) احمد سعيد حديد, فاضل باقر الحسني, حازم توفيق العاني, المناخ المحلي, جامعة بغداد, 1982, ص155.

(8) بدر جدوع احمد المعموري, العواصف الترابية في وسط العراق وجنوبه وطرق معالجتها , مجلة الاستاذ, العدد 8, جامعة بغداد, 1996, ص128-129.

(9) علي مجيد ياسين, علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالأمطار وظاهر الغبار في وسط وجنوب شرق العراق, رسالة ماجستير في الجغرافية (غير منشورة) , كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد , 2008, ص61.

(10) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي , تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل , رسالة ماجستير في الجغرافية (غير منشورة), كلية الآداب جامعة الكوفة , 2010, 120.

(11) دومينيك سالفاتور, الاحصاء والاقتصاد القياسي , ترجمة د. سعدية حافظ , الدار الدولية للنشر والتوزيع , القاهرة , 1997, ص220.

### Abstract

The problem of dust storms is one of the clear problems in arid and semi-arid regions from which the study area is located , Dust storms have been studied in DhiQar Governorate through the use of mathematical equations and statistical methods and their application to study data during a period of (40) years from 1980 to 2019 . Then the elements and some climatic phenomena were studied, such as (actual solar brightness, temperature, wind speed and direction, relative humidity, rainfall , effective rainfall , evaporation, evaporation - transpiration, water deficiency, escalating dust, and suspended dust), and through which it was found that there is a variation in Elements and phenomena and their reflection on the type of dry climate prevailing in the region according to the application of (drought factor D) which affected the nature of the surface and the lack of natural vegetation, and this leads to repeated occurrence of dust storms, The calculation of the Pearson correlation coefficient was studied to show the extent of the influence of climatic elements on their occurrence, as well as the use of a multi-linear regression model that was conducted on the tests (t-test, f-test) with a significant level (99%) and it was found that the value of  $R^2$  for climatic elements is more influential and explanatory). On the dependent variable (dust storms) in the region (99%).