

نمذجة العلاقة بين الأمطار وعواصف الغبار في العراق للمدة (١٩٩٠ – ٢٠٢٢)

**الأستاذ الدكتور
علياء معطي حميد
جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات**

**المدرس المساعد
ورود جبوري حسين**



نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق للمدة (١٩٩٠ – ٢٠٢٢)

Modeling the relationship between rain and dust storms in Iraq
for the period (1990 – 2022)

**المدرس المساعد
ورود جبوري حسين**

Wurood Jabouri Hussein
Wordzeman@gmail.com

**الاستاذ الدكتور
علياء معطي حميد
جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات**
Peof. M . Dr. Alia Moati Hamid
alyaa.alyaseen@uokufa.edu.iq

المستخلص:

تتراوح من (٨٩،٨ – ١٠٩،٣) وأعلى فئة تتراوح من (١٣٩،٩ – ٣٠١،١) في الدورة المناخية الاولى ، في حين أن الدورة المناخية الثانية تتدرج أقل فئة من (٧٤،٤ – ٩٤،٧) وأعلى فئة من (١٨٤،٥ – ٢٣٢،٢). أما الدورة المناخية الثالثة أقل فئة تتراوح من (٩٤،٩ – ١٠٤،١) وأعلى فئة تتراوح من (١٨٩،٥ – ٣٠٤،١). وقد توصلنا الى معدل العواصف الغبار أذ أن الدورة المناخية الاولى أقل فئة فيها تتدرج من (٠،٠ – ٠،٣) وأعلى فئة تتراوح من (٠،٨ – ١،٠). أما الدورة المناخية الثانية فأن أقل فئة تتدرج من (٠،١ – ٠،٣) وأعلى فئة تتراوح من (١،٠ – ١،٢) أما الدورة المناخية الثالثة فقد شملت الفئة الاقل من (٠،٠٠ – ٠،١٢) والفئة الاعلى من (٠،٢٩ – ٠،٤٠).

يهدف البحث إلى بيان العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في وسط العراق . ولا شك أن هذا الموضوع له أهمية كبيرة في الدراسات المناخية وذات اتصال مباشر بحياة الإنسان وأنشطته المختلفة. فالعواصف الغبارية هي احد الظواهر المناخية المؤثرة بشكل مباشر على البيئة الأمر الذي جعل الباحثة تتخذ هذه الظاهرة موضوعا مهما في بحثها حيث جريت الدراسة على مناطق وسط العراق مبيّناً تأثير العلاقة بين الامطار والعواصف الغبارية. وقد تم اعتماد البيانات المناخية الجوية المأخوذة من الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية للفترة من (١٩٩٠ – ٢٠٢٢) وبتطبيق ذلك عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية وعمل نمذجة لتلك العلاقة. وقد توصلنا الى أن أقل فئة لمجموع الامطار

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

كلمات مفتاحية: نمذجة ، العلاقة ، الامطار ، عواصف الغبار ، العراق.

Abstract:

The research aims to explain the relationship between rain and dust storms in central Iraq. There is no doubt that this topic is of great importance in climate studies and is directly related to human life and its various activities. Dust storms are one of the climatic phenomena that directly affect the environment, which made the researcher take this phenomenon as an important topic in her research, as the study was conducted in the regions of central Iraq, showing the effect of the relationship between rain and dust storms. The meteorological data taken from the Iraqi Meteorological Authority for the period (1990-2022) was adopted and applied by using geographic information systems and modeling that relationship. We have found that the lowest category of total rainfall ranges from (89.8 - 109.3) and the highest category ranges from (139.9 -

301.1) in the first climate cycle, while in the second climate cycle the lowest category ranges from (74, 4 – 94.7) and the highest category is (184.5 – 232.2). The third climate cycle has the lowest category, ranging from (94.9 - 104.1), and the highest category, ranging from (189.5 - 304.1). We have arrived at the rate of dust storms, as the first climate cycle has the lowest category, ranging from (0.0 - 0.3), and the highest category, ranging from (0.8 - 1.0). As for the second climate cycle, the lowest category ranged from (0.1 - 0.3) and the highest category ranged from (1.0 - 1.2). As for the third climate cycle, it included the lowest category from (0.00 - 0.12) and the category Higher than (0.29 - 0.40).

Keywords: modeling, relationship, rain, dust storms, Iraq.

مقدمة:

تلعب الأمطار دوراً مهماً في الحد من انتشار عواصف الغبار من خلال ترسيب الغبار والجسيمات العالقة في الهواء على سطح الأرض وتثبيت التربة وتعزيز الغطاء النباتي وتقليل التعرية وغيرها ، وبدورها تؤثر العواصف الغبارية على كافة المرافق والمجالات المعيشية للإنسان بما تتقله من تراب معلق ورمال زاحفة تؤدي الى مشكلات عديدة في البيئة تنعكس اثارها السيئة على الكائنات الحية بمختلف انواعها وعلى الاقتصاد الوطني في شتي مجالاته ، وتعد المناطق التي تعاني من الجفاف وقلة تساقط

الامطار ومنها منطقة الدراسة الأكثر تأثراً بالعواصف الغبارية. كما أن الصفة القارية في مناخ منطقة الدراسة والمتمثلة بإرتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وقلة تساقط الامطار تساعد على استمرار حصول الظواهر الترابية والغبارية. كما أن مصدر العواصف الغبارية التي تحدث في منطقة الدراسة هو ليس محلياً فقط وإنما إقليمي، وتأتي عادة من خارج الأراضي العراقية من جهة سوريا.

المبحث الاول

الاطار النظري

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

- اختيار اسلوب النمذجة الخرائطية والاحصائية الذي يتوافق ومعطيات تناقص معدلات الامطار والارتفاع في تكرار العاصفة الغبارية في منطقة الدراسة.

رابعاً: اهمية الدراسة ومسوغاتها

تم اختيار موضوع البحث استنادا الى مبررات علمية ومنطقية اسهمت بها العوامل الجغرافية المختلفة وهذه المبررات كالآتي :

تعد الأمطار ذات أهمية كبيرة فهي المصدر الرئيسي لري المحاصيل الزراعية، وخاصة في المناطق التي لا تتوفر بها موارد مائية كافية. وهطول الأمطار يساهم في تنقية الهواء من الغبار والملوثات الجوية. كما أن الأمطار تساهم في تجديد مصادر المياه العذبة. وأن ظاهرة العواصف الغبارية لها تأثير سلبي كبير على مختلف الجوانب الاقتصادية ، وتؤدي العواصف الغبارية إلى تلف المحاصيل الزراعية وانخفاض إنتاجيتها. تعرقل حركة المرور والنقل البري تتسبب في زيادة معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والعيون.

خامساً : حدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (١٦° - ٥٠° ٢٩' - ٥٧° ٥٧' - ٤٢° ٣٥' شمالاً ، وبين خطي طول (٤٥° ٤٦' - ٧° ٤٧' - ٤٧° ٣٨' شرقاً ، والتي تمثل المنطقة الوسطى من العراق وهي تشمل تسع محافظات (ديالى ، صلاح الدين ، بغداد ، واسط ، بابل ، كربلاء ،

أولاً: مشكلة البحث:- تتمحور مشكلة البحث خلال سؤال رئيسي يتمثل بالصيغة الآتية :

١- ما أسباب تناقص كميات الأمطار في منطقة الدراسة ؟

٢- هل تسهم الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة في تزايد تكرار العواصف الغبارية وتناقص كميات الامطار في وسط العراق ؟

٣- هل يتيح استخدام النمذجة المكانية في استخدام تقنية GIS الأسلوب العلمي الواقعي لنمذجة ترابط العلاقة بين تناقص الامطار وتزايد تكرار العاصفة الغبارية في منطقة الدراسة؟

ثانياً: فرضية البحث :- يمكن صياغة الفرضية الرئيسية لدراستنا على وفق الآتي :

(يؤثر تناقص الهطول المطري في تزايد تكرار العواصف الغبارية على وفق ما اظهرته معطيات الخصائص الطبيعية ووثقها أسلوب النمذجة الخرائطية المتبع في الدراسة)

ثالثاً: أهداف البحث :-

يمكن تلخيص هدف البحث بالنقاط الآتية :-

- ابراز دور الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من الموقع والسطح والتربة وموارد المياه في التأثير على الهطول المطري والعواصف الغبارية لمنطقة الدراسة.

- تحليل العناصر المناخية ودورها في (تزايد - تناقص) وحدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

النجف ، القادسية ، الانبار) ، وقد تم اختيار
عشر محطات مناخية موزعة على منطقة
الدراسة وهي متباعدة من حيث الموقع بالنسبة
لدوائر العرض وخطوط الطول لتغطية منطقة
الدراسة ، وهي (خانقين ، بيجي ، بغداد ،
الربطية ، الرمادي ، الحي ، الحلة ، كربلاء ،
النجف ، الديوانية) ، جدول (١) وخريطة (١)
الحدود الزمانية : تحددت المدة الزمنية لموضوع
الدراسة في المدة ما بين (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)
الشهرية والسنوية.

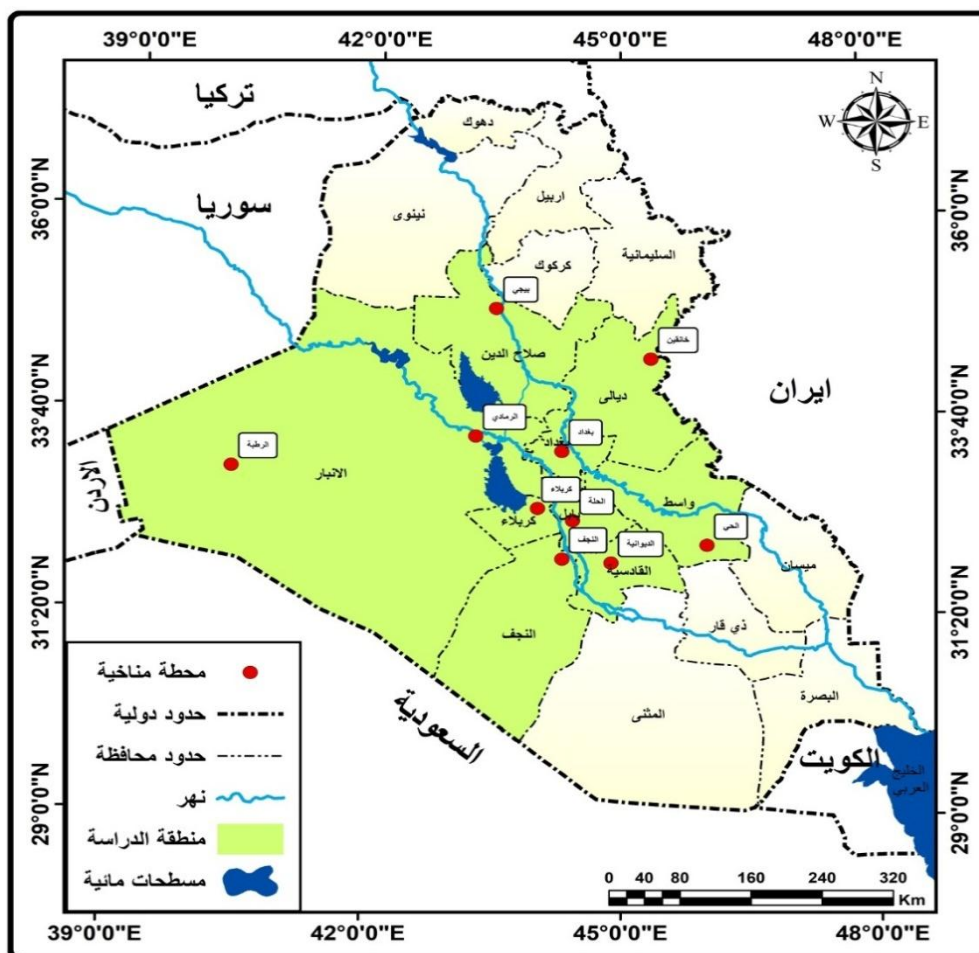
جدول (١) موقع محطات منطقة الدراسة

ت	المحطات	دائرة العرض	خطوط الطول
١	خانقين	٢١° ٣٤'	٢٣° ٤٥'
٢	بيجي	٥٤° ٣٤'	٣٢° ٤٣'
٣	بغداد	١٨° ٣٣'	٢٤° ٤٤'
٤	الربطية	٠٢° ٣٣'	١٧° ٤٠'
٥	الرمادي	٢٧° ٣٣'	١٩° ٤٣'
٦	الحي	٠٨° ٣٢'	٠٢° ٤٦'
٧	الحلة	٢٧° ٣٢'	٢٧° ٤٤'
٨	كربلاء	٣٤° ٣٢'	٠٣° ٤٤'
٩	النجف	٢١° ٣٢'	١٩° ٤٤'
١٠	الديوانية	٥٩° ٣١'	٥٩° ٤٤'

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤.

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

خريطة (١) حدود منطقة الدراسة الادارية



المصدر / بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

المبحث الثاني

امطار وعواصف الغبار لمنطقة الدراسة

أولاً: مفهوم الهطول المطري

تعرف الامطار بانها قطرات مائية تتكون نتيجة حركة الهواء المستمرة داخل السحابة الذي يؤدي الى اصطدامها ثم اتحادها فيزيد من وزنها الى حد لا يتمكن الهواء من حملها فتسقط الى

الأرض^(١) يتفق نظام التوزيع الفصلي للأمطار تماماً مع المدة التي تمر بها المنخفضات الجوية فوق أراضي العراق والتي تبدأ من شهر تشرين الأول حتى مايس ، ويتفق هذا بدوره مع بداية زحزة مناطق الحرارة والضغط العالي باتجاه الجنوب في شهر تشرين الأول في نصف الكرة الشمالي ، إذ تبدأ المنخفضات الجوية القادمة

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

من المحيط الأطلسي الشمالي والمارة عبر البحر المتوسط بالوصول إلى ارض العراق وهي تكون بأعداد قليلة في بداية الأمر ثم يتزايد نشاطها في شهري تشرين الثاني وشباط ثم تأخذ بالتناقص التدريجي حتى ينقطع مرورها بشكل نهائي في فصل الصيف تزامناً مع نهاية سقوط الأمطار وقلة كمياتها^(٢) ، إذ أن العامل الرئيسي الذي يؤدي إلى تساقط الأمطار في معظم مناطق العراق هو مرور المنخفضات الجوية المتوسطة والجبهات الباردة التي ترافقها والتي تتحرك بشكل عام من الغرب إلى الشرق^(٣).

ويعد عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر عاملاً حاسماً في سقوط أمطار العراق فمنطقة السهل الرسوبي تخلو تماماً من المرتفعات، وفي المنطقة الجبلية تساعد الجبال العالية التي تكون عمودية على مسار الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة الرطبة التي تأتي في مقدمة المنخفضات الجوية مسببة سقوط أمطاراً غزيرة خلال موسم سقوطها في حين يكون للمنخفضات الجوية دور كبير في سقوط الأمطار في المنطقتين الوسطى والجنوبية أكثر مما لها في المنطقة الشمالية. ويكون التساقط على أنواع عديدة منها التساقط التصاعدي^(٤)، الذي يحدث هذا التساقط عندما تتسخن الطبقة الهوائية المجاورة لسطح الأرض الساخن بواسطة وسائل انتقال الحرارة المعروفة، وبذلك فإن الهواء سيكون في حالة عدم الاستقرار فيرتفع الهواء الحار إلى الأعلى ليحل محله

الهواء البارد الثقيل. و لو كان الهواء الصاعد محملاً بكميات كبيرة من بخار الماء فإنه سوف يصل الى مستوى التكاثف حيث تتطلق الحرارة الكامنة من البخار، وتتزايد عملية التكاثف وتتشكل السحب وتتمو الى الاعلى وتكون غالباً من السحب الركامية المزنية ، والنوع الثاني هو التساقط التضاريسي ، اذ يحدث عندما يرتفع الهواء الرطب للأعلى عند اصطدامه بالحوجز التضاريسية. فتتخفض درجة حرارته ذاتياً حسب معدل الانخفاض الذاتي لحرارة الهواء الرطب. ونتيجة لذلك تتكون السحب ثم يحدث هطول مطري غزير على السفوح المواجهة للرياح وتتميز الامطار التضاريسية بغزارتها اذ ان اغرز مناطق العالم مطرا تستلم امطارا من هذا النوع في حين تتميز السفوح المعاكسة لاتجاه الرياح بجفافها ، ويتميز النوع الثالث التساقط الاعصاري^(٥) بصعود الهواء الدافئ فوق الهواء البارد في الانخفاض الجوي مما يؤدي الى تكثف بخار الماء وتكون الغيوم ومن ثم حدوث التساقط وغالبا ما يكون التساقط الذي يحدث على طول الجبهة الدافئة خفيفاً أو متوسطاً وشاملاً لمساحة واسعة مصحوباً بضباب. ويتخلل التساقط هذا في بعض الاحيان زخات مطر شديدة بسبب حركة التصاعد التي تأتي نتيجة عدم الاستقرار الذي يؤدي الى رفع الهواء الدافئ فجأة على طول الجبهة الدافئة. وتتصف الامطار السائدة

نمذجة العلاقة بين الأمطار وعواصف الغبار في العراق

في منطقة الدراسة بانها من نوع التساقط الاعصاري.

وتتبع منطقة الدراسة في امطارها نظام البحر المتوسط ويتمثل هذا النظام في حوض البحر المتوسط وعلى السواحل الغربية للقارات الواقعة بين دائرتي عرض ٣٠ - ٤٠ شمالاً وجنوباً. ويعد اقليم انتقالي بين الاقليم الصحراوي وبين اقليم المناطق الرطبة ويتسم بأمطار شتوية بسبب وقوعه تحت تأثير الرياح العكسية في الشتاء، الا أنه ذو صيف جاف لوقوعه تحت تأثير نطاق الضغط العالي فوق المداري في الصيف، وتتراوح امطار الاقليم بين ٥٠ - ١٠٠ سم.^(٦)

التباين الشهري للأمطار في منطقة الدراسة

يظهر تباين متوسطات قيم الأمطار في منطقة الدراسة خلال أشهر موسم سقوطها، فتزداد بوضوح خلال الفصل البارد من السنة و كذلك الفصول الانتقالية ابتداءً من شهر تشرين الثاني الأمر الذي يتفق مع زيادة عدد المنخفضات الجوية القادمة باتجاه المنطقة لتصبح اعلى قيم التساقط بحدود (١٧,٣) ملم في محطة خانقين واقلها (٣,٩) ملم في كربلاء للشهر ذاته، تستمر هذه القيم بالزيادة خلال شهر تشرين الثاني لتصل إلى (٤٧,٨، ١٣,٦) ملم لنفس المحطات السابقة وعلى التوالي، ثم تتابع تزايدها لتبلغ الذروة في شهر كانون الثاني و بالتحديد في محطة خانقين التي سجلت (٥٣,٥) ملم. كما يلاحظ ذلك من جدول (٢) وشكل (١).

ويتضح من جدول (٢) أن كميات الأمطار المسجلة في المحطات الشمالية لمنطقة الدراسة لشهر آذار تفوق نظيراتها الوسطى والجنوبية نتيجة لتباين طبوغرافية المنطقة ونظام سقوط المطر فيها. تنخفض قيم الأمطار المتساقطة بعد شهر آذار تبعاً لتناقص تكرار المنخفضات المتوسطة إذ يتحرك مركز الضغط العالي شبه المداري شمالاً، ويسهم ذلك في تقليل أعداد المنخفضات الجوية المتوغلة إلى المنطقتين الجنوبية والغربية لوسط العراق، ووفقاً لذلك تنخفض قيم الأمطار المسجلة فيها بشكل واضح، ليبلغ اقلها حوالي (٨) ملم في محطة الرطبة مقارنة بالمنطقة الشمالية التي تبلغ بحدود (٣٢,٩) ملم في خانقين لشهر نيسان.

وهذا التباين في المنطقتين الغربية والجنوبية بالنسبة للشمالية يعود إلى الرياح السائدة الشمالية الغربية التي يكون تنشأ فوق هضبي الأناضول وأرمينيا و التي تتسم بالجفاف بسبب مصدر نشوئها فوق اليابسة، كما أنها تهبط من ارتفاعات عالية نحو مستويات اقل ارتفاعاً وتسبب زيادة الجفاف في القسم الغربي والجنوبي من منطقة الدراسة ، ثم ينقطع سقوط الأمطار ابتداءً من شهر حزيران حتى شهر أيلول نتيجة لانقطاع تأثير المنخفضات المتوسطة واستقرار الهواء المداري القاري الحار الجاف في معظم منطقة الدراسة.^(٧)

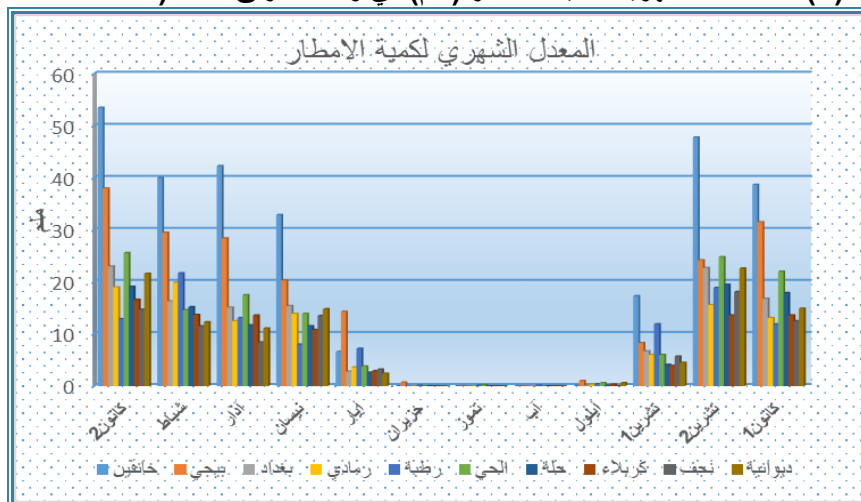
نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

جدول (٢) المعدلات الشهرية لكمية الامطار (مم) في وسط العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)

	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل السنوي
خاتقين	53.5	40	42.3	32.9	6.6	0	0	0	0.1	17.3	47.8	38.7	279.2
بيجي	38	29.5	28.4	20.3	14.3	0.7	0	0	1	8.3	24.2	31.5	196.2
بغداد	23	16.3	15.1	15.4	2.8	0	0	0	0.1	6.7	22.7	16.8	118.9
رمادي	19	19.9	12.5	13.9	3.6	0	0	0	0.3	6	15.6	13.1	103.9
رطبة	12.9	21.7	13.1	8	7.2	0.1	0.1	0.1	0.4	11.9	18.9	11.9	106.3
الحي	25.6	14.6	17.5	13.9	3.8	0	0.2	0	0.6	6	24.8	22	129
حلة	19.1	15.2	11.7	11.5	2.6	0	0	0	0.1	4.1	19.5	17.9	101.7
كربلاء	16.6	13.7	13.6	10.8	2.9	0	0	0	0.3	3.9	13.6	13.6	89
نجف	14.7	11.5	8.4	13.5	3.2	0	0	0	0	5.7	18.1	12.5	87.6
ديوانية	21.6	12.3	11.1	14.8	2.4	0	0	0	0.6	4.5	22.6	14.9	104.8

المصدر بالاعتماد على: وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

شكل (١) المعدلات الشهرية لكمية الامطار (مم) في وسط العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢).

ثانياً : مفهوم العاصفة الغبارية

تعرف العواصف الغبارية: بأنها ظاهرة متروولوجية ترتبط بسرعة الرياح التي تثير الأتربة وتسبب انخفاض مدى الرؤية الأفقية نتيجة حدوث اضطرابات جوية قرب سطح الأرض وينتج عن العواصف الغبارية رفع الغبار بواسطة

الرياح والتيارات الحرارية الصاعدة، وعادة ما تزيد نشاط العواصف الغبارية خلال ساعات النهار خاصة بعد الظهر مع قلة حدوثها في المساء. ويعد فصلي الربيع والصيف أكثر الفصول التي تحدث فيهما العواصف الغبارية.^(٨) وقد يصل تركيز العواصف المحمولة إلى آلاف من

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

الحبيبات لكل سم^٢ (٩)، كما ان العاصفة الغبارية غيمة من الأتربة المتحركة مع الهواء وتخضع فيها مدى الرؤية إلى اقل من (١ كم) يصاحب هذا النوع من العواصف رياح نشطة تزيد سرعتها عن (٧ م / ثا)، ويتفاوت الغبار من حيث الكثافة والتركيب حسب المنشأ وقوة الرياح الحاملة له. (١٠)، في حين يقصد بالعاصفة الرملية رياح عاصفة تحمل في طياتها حبيبات رملية معدنية المصدر غالباً، عالقة في الهواء بارتفاع قد يصل لعدة مئات من الأمتار، ويعرض يمتد ما بين عشرات إلى مئات الكيلومترات، وتحدث عندما ترفع الرياح القوية كميات كبيرة من الأتربة والرمال من الأراضي الجرداء القاحلة إلى الغلاف الجوي. (١١)

وتتميز بكبر حجم الدقائق المكونة لها، وبسبب هذا الحجم وتقل حبات الرمل، فان الرياح لا تتمكن من حملها إلى ارتفاعات عالية، لذا فان ارتفاع مستوى العاصفة الرملية يتراوح بين بضعة سنتيمترات إلى (٣٠ م) فوق السطح، لذا يكون وجه الاختلاف بين العواصف الغبارية والرملية هو أن المكون الرئيسي للعواصف الغبارية هو الطين والغرين، أما العواصف الرملية فالمكون الرئيسي هو الرمل الأكثر وزناً ووجه الاختلاف الآخر هو في مدى الرؤية عند العاصفة. (١٢) وهناك العاصفة الغبارية الشديدة التي ينخفض مدى الرؤيا خلالها بشكل سريع الى اقل من مئة متر ولا تستمر الا بضع ساعات وبعدها يتحسن

مدى الرؤية بصورة سريعة ايضا. ان عبور هذه العاصفة يصاحبها هبوب رياح عاصفة شديدة مع حدوث تذبذب في درجات الحرارة والضغط الجوي، واحياناً يرافقها غيوم الركام المزن الضخمة مع احتمال لتساقط الامطار الرعدية، وهي تشبه لعواصف الهبوب. (١٣)

أطلقت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عام ١٩٥٢ تسمية العاصفة الغبارية عندما ينخفض مدى الرؤية إلى (١ كم) أو أقل، أما إذا كان مدى الرؤية أكثر من (١ كم) فإن ذلك يسمى بالغبار السديمي، أو الغبار.

التباين الشهري للعواصف الغبارية في منطقة الدراسة يلاحظ من جدول (٣) والشكل (٢) تباين زمني في تكرار هبوب العواصف الغبارية بين شهر وآخر في منطقة الدراسة، اذ تزداد في أشهر الربيع وبداية الصيف، اذ تتكرر الظاهرة ابتداءً من شهر آذار فيكون أكثرها تكراراً في كربلاء تليها الديوانية والنجف بمعدل (١,٢)، (١,١، ١,٠) عاصفة على التوالي، ثم يتزايد تكرارها في شهر نيسان اذ سجلت (١,٦) عاصفة في محطة كربلاء و (١,٢) عاصفة في محطات الديوانية والنجف وبغداد، ثم تصل اعلى مستوياتها في شهر أيار الذي يمثل أكثر شهور السنة تكراراً للعواصف وخاصة كربلاء وبغداد والديوانية اذ سجلت (١,٩، ١,٥، ١,٤) عاصفة على التوالي، بعدها تبدأ في التناقص تدريجياً حتى تصل لأقل هبوب لها في اشهر الشتاء

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

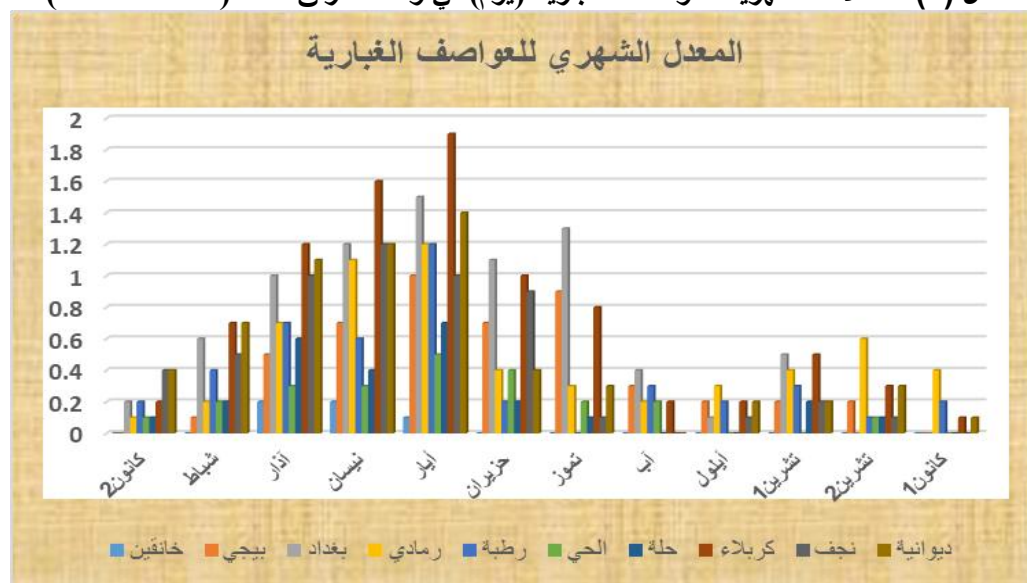
وخاصة شهر كانون الأول الذي لم يسجل أي عاصفة غبارية لكل من محطة (خانقين، بيجي، بغداد، الحي، الحلة، النجف) وسجلت باقي المحطات حالات قليلة من العواصف في هذا الشهر اعلاها في محطة الرمادي (٠,٤ عاصفة).

جدول (٣) المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية (عاصفة) في وسط العراق للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)

المحطة/ الشهر	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
خانقين	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
بيجي	0.0	0.1	0.5	0.7	1.0	0.7	0.9	0.3	0.2	0.2	0.2	0.0	0.4
بغداد	0.2	0.6	1.0	1.2	1.5	1.1	1.3	0.4	0.1	0.5	0.0	0.0	0.7
رمادي	0.1	0.2	0.7	1.1	1.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.6	0.4	0.5
رطبة	0.2	0.4	0.7	0.6	1.2	0.2	0.0	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.4
الحي	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
حلة	0.1	0.2	0.6	0.4	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2
كربلاء	0.2	0.7	1.2	1.6	1.9	1.0	0.8	0.2	0.2	0.5	0.3	0.1	0.7
نجف	0.4	0.5	1.0	1.2	1.0	0.9	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.5
ديوانية	0.4	0.7	1.1	1.2	1.4	0.4	0.3	0.0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.5

المصدر بالاعتماد على: وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

شكل (٢) المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية (يوم) في وسط العراق للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٣).

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

المبحث الثالث

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في المحطات العراق باستخدام تقنية Gis

اولاً : الامطار المتساقطة

يتضح من خلال جدول (٤) الدورة المناخية الاولى للمدة (١٩٩٠-٢٠٠٠) ، أذ يشير أن الفئة الاولى التي تتدرج من (٨٩،٨ - ١٠٩،٣) وخريطة (٢) ، قد شملت كل من محطة (بغداد ، الحلة ، كربلاء ، النجف) أذ بلغ المجموع (١٠٩،٣ ، ٩٤،١ ، ٨٩،٨ ،

٩١،٨) على التوالي . في حين أن الفئة الثانية من (١٠٩،٤ - ١٣٠،٤) وخريطة (٢) ، وقد ضمت محطات (الرطبة ، الديوانية) أذ بلغ معدل المجموع (١٢٩،٩ ، ١٢٥،٣) على التوالي. والفئة الثالثة من (١٣١،٥ - ١٣٩،٨) وخريطة (٢) ، وشملت محطة (الرمادي ، الحي) فقد بلغ معدل المجموع (١٣٠،٥ ، ١٣٩،٨). وشملت الفئة الرابعة من (١٣٩،٩ - ٣٠١،١) وخريطة (٢) ، المحطتين (خانقين ، بيجي) بلغ معدل المجموع (٣٠١،١ ، ٢١٤،٥) على التوالي.

جدول (٤) معدل ومجموع الامطار خلال الدورة المناخية الأولى (١٩٩٠-٢٠٠٠)

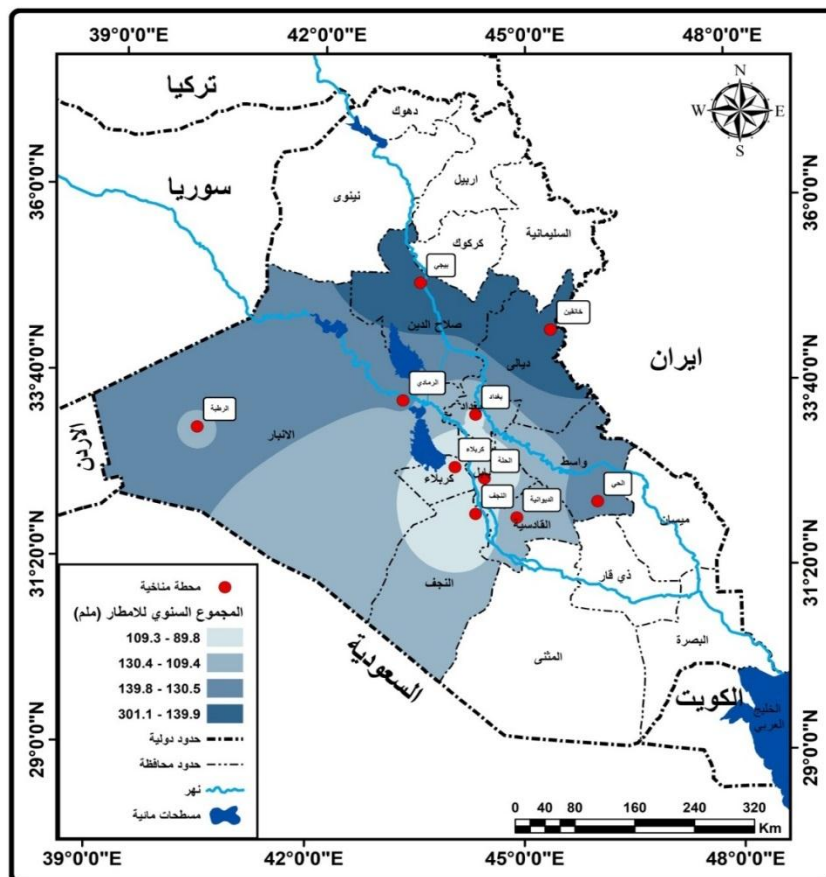
المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
خانقين	66.6	32.8	59.4	35.0	6.5	0.1	0.1	0.0	0.1	10.4	41.3	48.7	301.1
بيجي	42.8	30.2	30.3	19.4	21.7	2.1	0.0	0.0	1.0	7.3	28.6	31.2	214.5
بغداد	27.3	15.9	14.7	10.1	1.8	0.1	0.0	0.0	0.1	3.5	17.8	18.1	109.3
رمادي	22.7	21.6	14.3	16.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.4	10.3	22.9	17.7	130.5
رطبة	13.0	32.5	14.7	8.8	7.3	0.0	0.2	0.1	0.9	17.0	22.9	12.5	129.9
الحي	35.8	19.9	21.9	10.8	1.5	0.0	0.0	0.0	1.4	4.2	24.3	19.9	139.8
حلة	18.8	13.2	12.5	11.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.2	2.9	16.7	16.8	94.1
كربلاء	18.9	14.2	12.4	13.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.9	2.6	10.5	16.1	89.8
نجف	17.8	11.5	11.3	13.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	19.2	11.0	91.8
ديوانية	31.6	13.9	15.6	14.7	0.8	0.0	0.0	0.0	1.8	4.9	22.9	19.0	125.3

المصدر / بالاعتماد على جدول (٢)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

خريطة (٢) المجموع السنوي الامطار خلال الدورة المناخية الأولى (١٩٩٠-٢٠٠٠)



المصدر / بالاعتماد على جدول (4)
- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

(١٣١) وخريطة (٣) ، شملت محطتي (بغداد ،
الحي) وبلغ معدل المجموع (٩٤،٨ ، ٩٧،٥)..
أما الفئة الثالثة من (١٣٢ - ١٨٤،٤) وخريطة
(٣) وتضم محطة (بيجي) وبلغ معدل
المجموع للامطار فيها (١٨٤،٤) ، وشملت
الفئة الرابعة من (١٨٤،٥ - ٢٣٢،٢) وخريطة
(٣) ، ضمت محطة (خانقين) بلغ معدل
المجموع (٢٣٢،٢) على التوالي.

أشار الجدول (٥) الى الدورة المناخية الثانية
للمدة (٢٠٠١ - ٢٠١١) ، أذ أشارت الفئة
الاولى التي تتدرج من (٧٤،٤ - ٩٤،٧)
وخريطة (٣) ، شملت محطات عديدة وهي
(رمادي ، الرطبة ، الحلة ، كربلاء ، النجف ،
الديوانية) أذ بلغ معدل المجموع (٨٧،٠ ، ٨٧،٠
، ٨٧،١ ، ٧٤،٤ ، ٧٥،٣ ، ٨٥،١) على
التوالي. في حين أن الفئة الثانية من (٩٤،٨ -

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

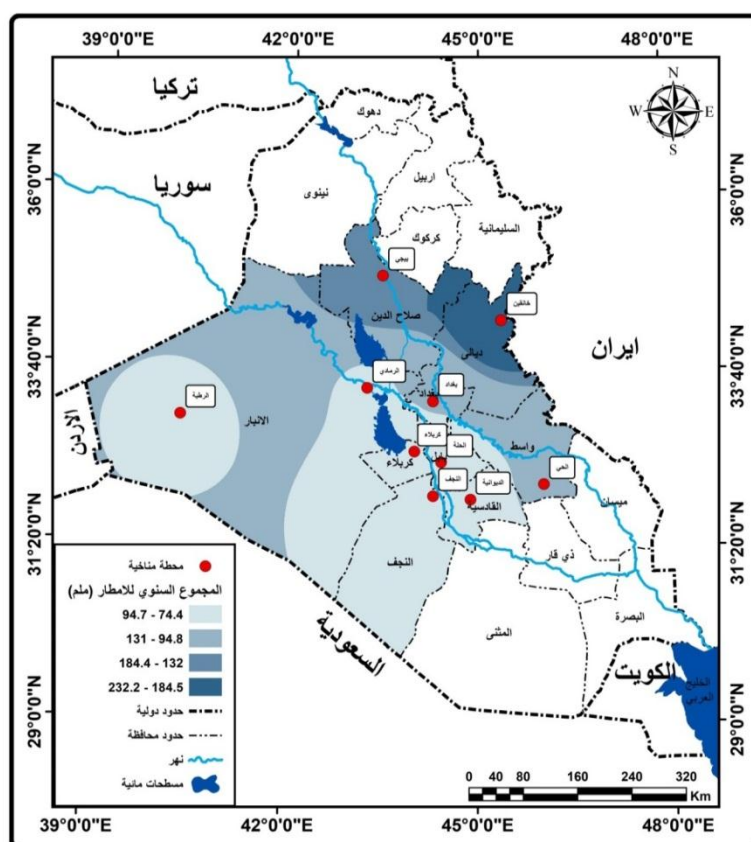
جدول (٥) معدل ومجموع الامطار خلال الدورة المناخية الثانية (٢٠٠١-٢٠١١)

المحط ة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزير ن	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجمو ع
خانقين	56.4	34.3	30.2	32.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.1	12.7	33.0	28.7	232.2
بيجي	34.7	36.1	21.2	23.8	13.3	0.0	0.0	0.0	1.9	10.7	16.7	26.0	184.4
بغداد	20.2	14.7	13.6	23.6	2.9	0.0	0.0	0.0	0.2	4.8	5.4	9.4	94.8
رمادي	19.6	17.5	7.2	14.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.5	5.9	8.8	9.8	87.0
رطبة	14.0	20.2	10.6	11.0	2.1	0.0	0.0	0.1	0.3	9.3	12.2	7.3	87.0
الحي	26.0	9.2	12.4	18.0	3.1	0.1	0.0	0.0	0.4	2.1	8.1	18.1	97.5
حلة	18.5	11.5	8.7	15.1	3.6	0.0	0.0	0.0	0.3	2.4	12.1	15.0	87.1
كربلاء	15.9	14.0	9.0	11.8	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	7.7	9.3	74.4
نجف	14.6	10.2	5.3	17.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	7.6	13.5	75.3
ديوانية	19.4	11.8	4.9	20.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	11.4	11.8	85.1

المصدر / بالاعتماد على جدول (٢)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

خريطة (٣) المجموع السنوي الامطار خلال الدورة المناخية الثانية (٢٠٠١-٢٠١١)



المصدر / بالاعتماد على جدول (٥)

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

يتوضح لنا من خلال جدول (٦) الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٩٠-٢٠٠٠) ، أذ يتبين أن الفئة الاولى التي تتدرج من (٩٤،٩ - ١٠٤،١) وخريطة (٤) ، قد شملت كل من محطة (الرمادي ، الرطبة ، كربلاء ، النجف ، الديوانية) أذ بلغ المجموع (٩٤،٩ ، ١٠١،٩ ، ١٠٣،١ ، ٩٥،٨ ، ١٠٤،١) على التوالي . في حين أن الفئة الثانية من (١٠٤،٢ - ١٥٢،٣) خانقين) بلغ معدل المجموع (٣٠٤،١) فيها.

جدول (٦) معدل ومجموع الامطار خلال الدورة المناخية الثالثة ٢٠١٢-٢٠٢٢

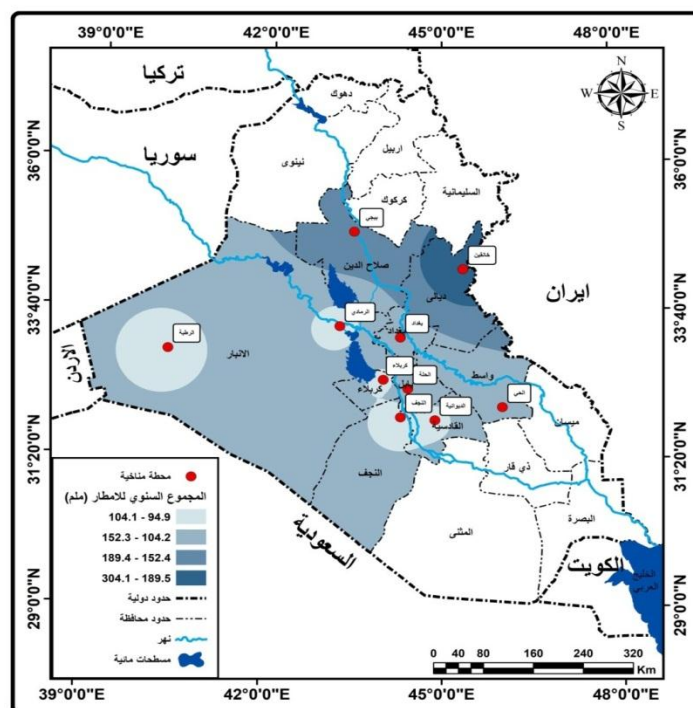
المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
خانقين	37.5	52.9	37.1	31.4	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7	69.2	38.6	304.1
بيجي	36.4	22.3	33.8	17.7	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	27.3	37.2	189.4
بغداد	21.5	18.2	16.9	12.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	44.9	22.8	152.3
رمادي	14.6	20.7	16.3	11.4	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	15.1	11.7	94.9
رطبة	11.6	12.5	14.1	4.1	12.3	0.3	0.0	0.0	0.0	9.3	21.6	16.0	101.9
الحي	14.9	14.7	18.2	12.7	6.7	0.0	0.7	0.0	0.0	11.8	42.1	27.9	149.7
حلة	20.0	21.0	14.1	7.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	29.6	22.0	124.4
كربلاء	15.2	13.1	19.5	6.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	22.8	15.3	103.1
نجف	11.7	12.9	8.7	9.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	27.5	12.9	95.8
ديوانية	13.9	11.2	12.8	9.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	33.5	13.9	104.1

المصدر / بالاعتماد على جدول (٢)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

جدول (٤) المجموع السنوي الامطار خلال الدورة المناخية الثالثة ٢٠١٢-٢٠٢٢



المصدر / بالاعتماد على جدول (٦)
- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

ثالثاً : العواصف الغبارية

أشار جدول (٧) الى الدورة المناخية الاولى للمدة (١٩٩٠-٢٠٠٠) ، أذ يتبين أن الفئة الاولى التي تتدرج من (٠,٠ - ٠,٣) وخريطة (٥) ، قد شملت كل من محطة (خانقين ، الحي ، الحلة ، النجف) أذ بلغ المعدل (٠,٠) ، أما الفئة الثانية من (٠,٤ - ٠,٥) وخريطة (٥) ، قد

شملت محطتي (بغداد والديوانية) أذ بلغ معدل كل منهما (٠,٥ ، ٠,٤) على التوالي. والفئة الثالثة من (٠,٦ - ٠,٧) وخريطة (٥) ، وشملت محطتي (الربط وكربلاء) فقد بلغ معدلها (٠,٦) في كلتا المحطتين. وشملت الفئة الرابعة من (٠,٨ - ١,٠) وخريطة (٥) ، المحطتين (بيجي ورمادي) بلغ المعدل (١,٠ - ٠,٩) على التوالي.

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

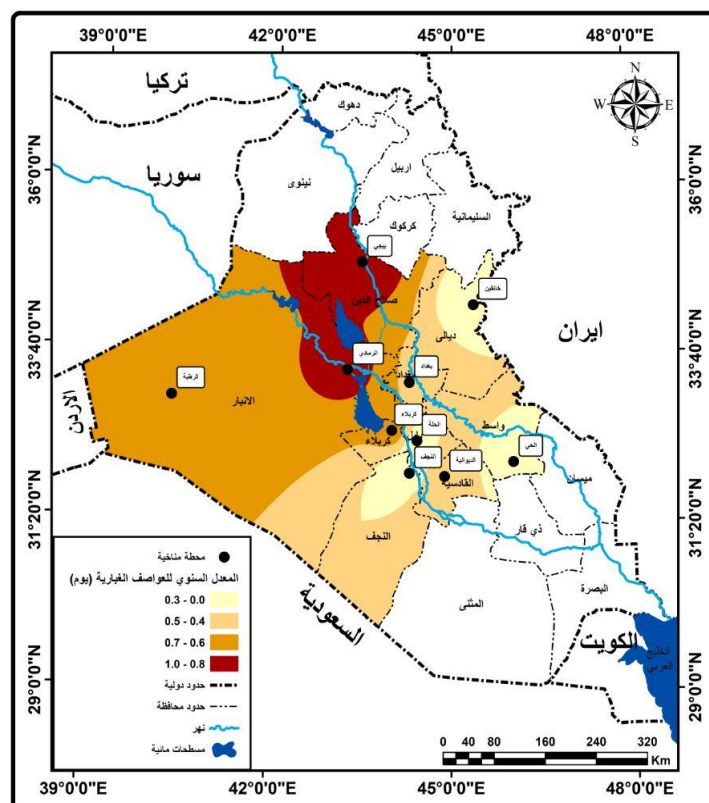
جدول (٧) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الأولى (١٩٩٠-٢٠٠٠)

المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
خانقين	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
بيجي	0.1	0.1	1.0	1.5	2.6	1.6	2.5	0.9	0.5	0.5	0.4	0.0	1.0
بغداد	0.1	0.2	0.9	0.9	1.8	0.5	1.5	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.5
رمادي	0.1	0.1	0.9	1.4	2.2	0.5	0.6	0.7	1.0	0.8	1.2	1.1	0.9
رطبة	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1	0.3	0.1	0.7	0.2	0.5	0.2	0.5	0.6
الحي	0.0	0.1	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
حلة	0.0	0.2	0.6	0.2	1.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.3
كربلاء	0.1	0.3	0.7	1.2	2.0	1.0	1.3	0.1	0.1	0.4	0.4	0.1	0.6
نجف	0.1	0.4	0.5	0.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
ديوانية	0.0	0.9	0.7	0.7	1.9	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.4

المصدر / بالاعتماد على جدول (٣)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

خريطة (٥) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الأولى (١٩٩٠-٢٠٠٠)



المصدر / بالاعتماد على جدول (٧)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

في حين أن الفئة الثانية من (٠,٤ - ٠,٧) وخريطة (٦) ، تضم محطة (الرمادي) وبلغ المعدل فيها (٠,٤) . والفئة الثالثة من (٠,٨ - ٠,٩) وخريطة (٦) ، شملت محطتي (النجف والديوانية) فقد بلغ معدلها (٠,٨) في كلتا المحطتين. وشملت الفئة الرابعة من (١,٠ - ١,٢) وخريطة (٦) المحطتين (بغداد وكربلاء) بلغ المعدل (١,٠ - ١,٢) على التوالي.

يوضح لنا جدول (٨) الدورة المناخية الثانية للمدة (٢٠٠١ - ٢٠١١) ، أذ أشارت الفئة الاولى التي تتدرج من (٠,١ - ٠,٣) وخريطة (٦) ، شملت محطات عديد وهي (خانقين ، بيجي ، الرطبة ، الحي ، الحلة) أذ بلغ المعدل (٠,١ ، ٠,١ ، ٠,٣ ، ٠,٢ ، ٠,٢) على التوالي.

جدول (٨) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الثانية (٢٠٠١-٢٠١١)

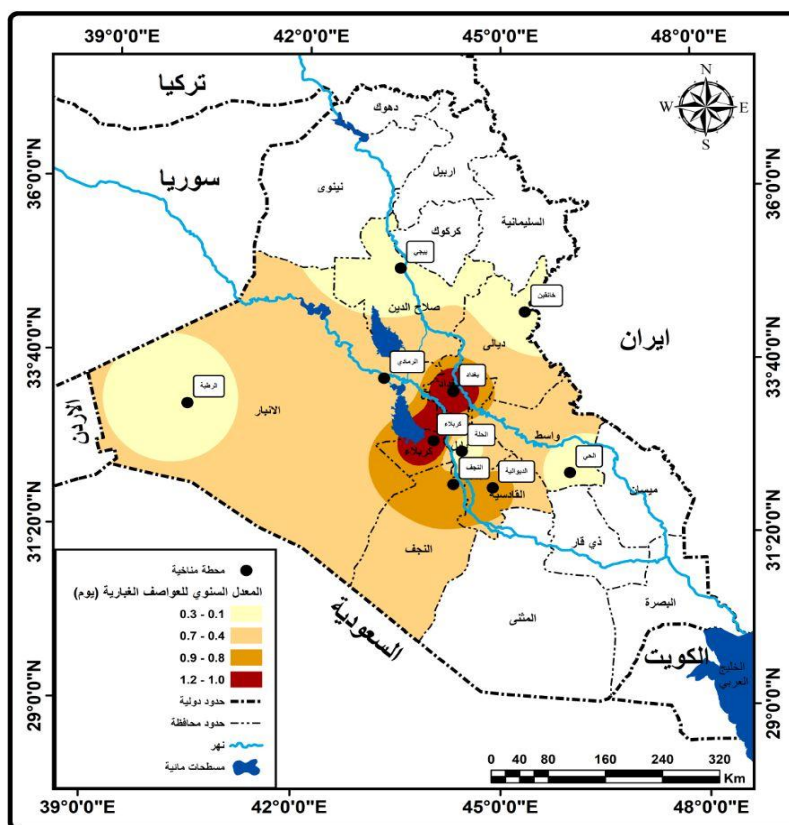
المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
خانقين	0.0	0.1	0.5	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
بيجي	0.0	0.2	0.3	0.4	0.0	0.3	0.0	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1
بغداد	0.4	1.5	1.4	1.7	1.4	2.3	2.1	0.9	0.1	0.7	0.1	0.0	1.0
رمادي	0.2	0.3	0.2	1.3	0.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2	0.4
رطبة	0.1	0.4	0.3	0.4	0.8	0.2	0.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	0.3
الحي	0.0	0.3	0.3	0.3	0.4	0.8	0.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
حلة	0.0	0.3	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2
كربلاء	0.5	1.5	2.3	2.6	2.4	1.7	1.1	0.5	0.5	0.9	0.5	0.3	1.2
نجف	0.4	1.2	1.9	2.1	1.7	1.8	0.4	0.1	0.1	0.4	0.2	0.0	0.8
ديوانية	0.6	0.9	2.0	2.4	1.0	0.8	0.9	0.1	0.4	0.3	0.5	0.1	0.8

المصدر / بالاعتماد على جدول (٣)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

خريطة (٦) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الثانية (٢٠١٢ - ٢٠٢٢)

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق



المصدر / بالاعتماد على جدول (٨)
- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

الرطوبة ، الحي ، الحلة) ، وبلغ المعدل فيها (٠,٢١) في جمع المحطات المذكورة في الفئة. أما الفئة الرابعة من (٠,٢٩ - ٠,٤٠) وخريطة (٧) ، فقد شملت محطات (بغداد ، كربلاء ، النجف ، الديوانية) ، وبلغ المعدل للعواصف فيها (٠,٤٠ ، ٠,٣١ ، ٠,٣١ ، ٠,٣١).

أشار جدول (٩) الى الدورة المناخية الثالثة للمدة (٢٠١٢ - ٢٠٢٢) ، فقد شملت الفئة الاولى التي تتدرج من (٠,١٢ - ٠,٠٠) وخريطة (٧) ، شملت محطتي وهما (خانقين ، بيجي) أذ بلغ المعدل (٠,١٠ ، ٠,٠٠) على التوالي. أما الفئة الثالثة من (٠,٢٨ - ٠,٢١) وخريطة (٧) ، وتضم محطات عديدة وهي (رمادي ،

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

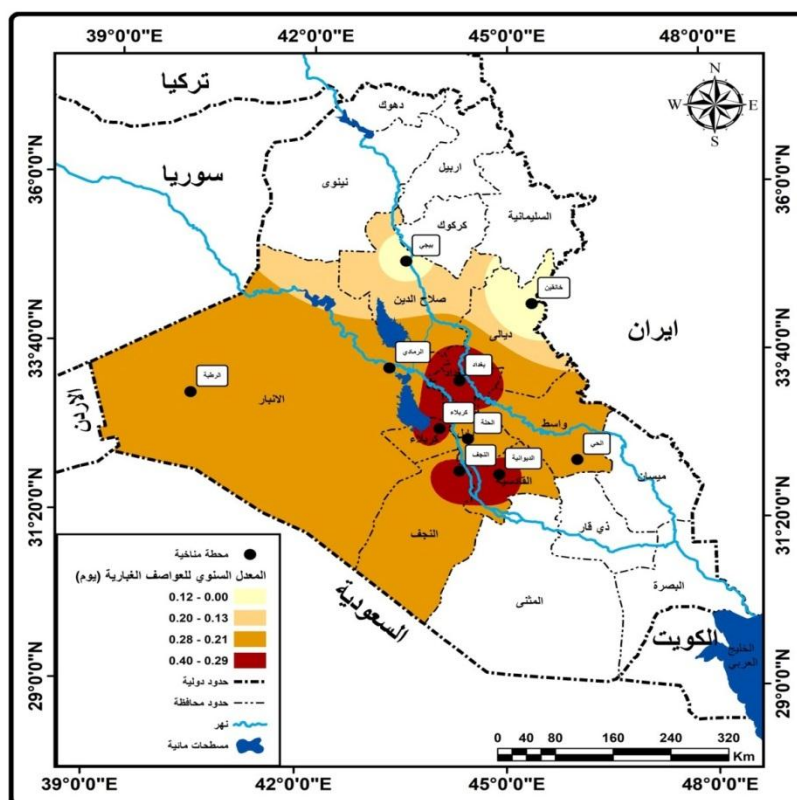
جدول (٩) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الثالثة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
خانقين	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
بيجي	0.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.10
بغداد	0.0	0.1	0.6	0.9	1.3	0.6	0.4	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.40
رمادي	0.1	0.2	1.0	0.5	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.21
رطبة	0.2	0.1	0.9	0.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.21
الحي	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.21
حلة	0.2	0.0	0.5	0.5	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.21
كربلاء	0.1	0.3	0.7	0.9	1.3	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.31
نجف	0.6	0.1	0.5	0.9	0.8	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.31
ديوانية	0.5	0.2	0.6	0.4	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.31

المصدر / بالاعتماد على جدول (٣)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

خريطة (٧) معدل العواصف الغبارية خلال الدورة المناخية الثالثة (٢٠١٢ - ٢٠٢٢)



المصدر / بالاعتماد على جدول (٩)

- بالاعتماد على برنامج Arc map 10.8

نمذجة العلاقة بين الامطار وعواصف الغبار في العراق

الاستنتاجات :

١- نستنتج أن منطقة الدراسة تتبع في امطارها نظام البحر المتوسط ويتمثل هذا النظام في حوض البحر المتوسط وعلى السواحل الغربية للقارات الواقعة بين دائرتي عرض ٣٠ - ٤٠ شمالاً وجنوباً. ويعد اقليم انتقالي بين الاقليم الصحراوي وبين اقليم المناطق الرطبة ويتسم بأمطار شتوية بسبب وقوعه تحت تأثير الرياح العكسية في الشتاء، الا أنه ذو صيف جاف لوقوعه تحت تأثير نطاق الضغط العالي فوق المداري في الصيف، وتتراوح امطار الاقليم بين ٥٠ - ١٠٠ سم.

٢- يتبين لنا قيم الأمطار في منطقة الدراسة تتباين خلال أشهر موسم سقوطها، فتزداد بوضوح خلال شهر تشرين الثاني الأمر الذي يتفق مع زيادة عدد المنخفضات الجوية القادمة باتجاه المنطقة لتصبح اعلى قيم التساقط بحدود (١٧,٣) ملم في محطة خانقين واقلاها (٣,٩) ملم في كربلاء للشهر ذاته، تستمر هذه القيم بالزيادة خلال شهر تشرين الثاني لتصل إلى (٤٧,٨)، (١٣,٦) ملم لنفس المحطات السابقة وعلى التوالي، ثم تتابع تزايدها لتبلغ الذروة في شهر كانون الثاني و بالتحديد في محطة خانقين التي سجلت (٥٣,٥) ملم.

٣- يتضح لنا أن هبوب العواصف الغبارية تزداد في أشهر الربيع وبداية الصيف، اذ تتكرر الظاهرة ابتداءً من شهر آذار فيكون اكثرها تكراراً في كربلاء تليها الديوانية والنجف بمعدل (١,٢)، (١,١)، (١,٠) عاصفة على التوالي، ثم يترادى تكرارها في شهر نيسان اذ سجلت (١,٦) عاصفة في محطة كربلاء و (١,٢) عاصفة في محطات الديوانية والنجف وبغداد، ثم تصل اعلى مستوياتها في شهر أيار الذي يمثل أكثر شهور السنة تكراراً للعواصف وخاصة كربلاء وبغداد والديوانية اذ سجلت (١,٩)، (١,٥)، (١,٤) عاصفة على التوالي، بعدها تبدأ في التناقص تدريجياً حتى تصل لأقل هبوب لها في اشهر الشتاء وخاصة شهر كانون الأول الذي لم يسجل أي عاصفة غبارية لكل من محطة (خانقين، بيجي، بغداد، الحي، الحلة، النجف) وسجلت باقي المحطات حالات قليلة من العواصف في هذا الشهر اعلاها في محطة الرمادي (٠,٤) عاصفة).

٤- نستنتج مما توصلنا اليه أن محطات وسط العراق تتباين في هبوب العواصف الغبارية وكميات الامطار وتقسيماً للسنوات المدروسة اتضح أن الدورات المناخية الاولى والثانية والثالثة تختلف في قيم الامطار وعدد العواصف الغبارية فهي في حالة تزايد وتناقص مستمر في محطات وسط العراق.

نمذجة العلاقة بين الأمطار وعواصف الغبار في العراق

الهوامش :

- ٨- قصي عبد المجيد السامرائي، مصطفى فاضل علوان، العلاقة بين الأمطار والعواصف الغبارية في المنطقة المتموجة، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (٢٣) العدد (٦)، ٢٠١٦، ٣٤٧-٣٤٨.
- ٩- جواهر مفرح مرعي القحطاني، العواصف الرملية و الغبارية في جنوب غربي المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة الملك خالد، كلية العلوم الإنسانية، ٢٠٢٠، ص ١٧.
- ١٠- هدى عباس اللامي، الغبار في العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، ٢٠١٢، ص ٥.
- ١١- جواهر مفرح مرعي القحطاني، مصدر سابق، ص ١٧.
- ١٢- هدى عباس اللامي، الغبار في العراق، مصدر سابق ، ص ٧ .
- ١٣- عبد الجبار عبد الله، ترجمة سالار علي خضر، بشرى احمد جواد صالح، خصائص العواصف الغبارية الشديدة (الهبوب) في العراق، مجلة كلية الآداب، العدد ١٠٠، ص ٤٧١.
- 1- Kim Gerber, Weather and Climate, Britannica Illustrated Science Library, China, 2008, P.40.
- ٢- علي حسين الشلش، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية، مجلة كلية الآداب، جامعة الرياض، المجلد الثاني، السنة الثانية، ١٩٧١-١٩٧٢، ص ١٦٦.
- ٣- نعمان شحادة، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٨٩، ١٩٨٦، ص ١٥.
- ٤- عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٧٨، ص ١٣٣.
- ٥- عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، مصدر سابق، ص ١٣٨.
- ٦- عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، مصدر سابق ، ص ١٤٤.
- ٧- علياء معطي حميد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، ٢٠٠٩، ص ٩٢.

نمذجة العلاقة بين الأمطار وعواصف الغبار في العراق

المصادر:

- ١- آل ياسين ، علياء معطي حميد ، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، ٢٠٠٩.
- ٢- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مصطفى فاضل علوان، العلاقة بين الأمطار والعواصف الغبارية في المنطقة المتموجة، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (٢٣) العدد (٦)، ٢٠١٦ .
- ٣- شحادة ، نعمان ، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٨٩، ١٩٨٦.
- ٤- الشلش ، علي حسين ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية، مجلة كلية الآداب، جامعة الرياض، المجلد الثاني، السنة الثانية، ١٩٧١-١٩٧٢.
- ٥- عبد الله ، عبد الجبار ، ترجمة سالار علي خضر، بشرى احمد جواد صالح، خصائص العواصف الغبارية الشديدة (الهبوب) في العراق، مجلة كلية الآداب، العدد ١٠٠.
- ٦- القحطاني ، جواهر مفرح مرعي ، العواصف الرملية و الغبارية في جنوب غربي المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة الملك خالد، كلية العلوم الإنسانية، ٢٠٢٠.
- ٧- كربل ، عبد الاله رزوقي ، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٧٨.
- ٨- اللامي ، هدى عباس ، الغبار في العراق، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، ٢٠١٢.
- 9- Kim Gerber, Weather and Climate, Britannica Illustrated Science Library, China, 2008, P.40

Footnotes:

- 1- Kim Gerber, Weather and Climate, Britannica Illustrated Science Library, China, 2008, p. 40.
- 2- Ali Hussein Al-Shalash, Using Some Arithmetic Criteria in Determining the Climatic Regions of Iraq, Journal of the College of Arts, University of Riyadh, Volume Two, Year Two, 1971-1972, p. 166.
- 3- Naaman Shahada, Seasonality of Rainfall in the Eastern Mediterranean Basin, Journal of the Kuwaiti Geographical Society, Issue 89, 1986, p. 15.
- 4- Abdul-Ilah Razouki Karbal, Majid Al-Sayyid Wali, Weather and Climate, Basra University Press, 1978, p. 133.
- 5- Abdul-Ilah Razouki Karbal, Majid Al-Sayyid Wali, previous source, p. 138
- 6- Abdul-Ilah Razouki Karbal, Majid Al-Sayyid Wali, previous source, p. 144.
- 7- Alia Moati Hamid Al-Yassin, Thermal Sufficiency and Its Relationship to the Cultivation and Production of Wheat and Rice Crops in Iraq, Master's Thesis, University of Kufa, College of Education for Girls, 2009, p. 92
- 8- Qusay Abdul-Majid Al-Samarrai, Mustafa Fadhel Alwan, The Relationship between Rain and Dust Storms in the Wavy Region, Tikrit University Journal for Humanities, Volume (23), Issue (6), 2016, 347-348.

- 9- Jawaher Mufreh Marai Al-Qahtani, Sand and Dust Storms in the Southwest Kingdom of Saudi Arabia, Master's Thesis, King Khalid University, College of Humanities, 2020, p. 17.
 - 10- Huda Abbas Al-Lami, Dust in Iraq, General Authority of Meteorology and Seismic Monitoring, Baghdad, 2012, p. 5.
 - 11- Jawaher Mufreh Marai Al-Qahtani, previous source, p. 17.
 - 12- Huda Abbas Al-Lami, Dust in Iraq, previous source, p. 7.
 - 13- Abdul Jabbar Abdullah, translated by Salar Ali Khader, Bushra Ahmed Jawad Saleh, Characteristics of severe dust storms (Haboob) in Iraq, Journal of the College of Arts, Issue 100, p. 471.
- References**
- 1- Al Yassin, Alia Moati Hamid, Thermal sufficiency and its relationship to the cultivation and production of wheat and rice crops in Iraq, Master's thesis, University of Kufa, College of Education for Girls, 2009.
 - 2- Al Samarrai, Qusay Abdul Majeed, Mustafa Fadhel Alwan, The relationship between rain and dust storms in the undulating region, Journal of Tikrit University for Humanities, Volume (23), Issue (6), 2016.
 - 3- Shahada, Naaman, Seasonality of Rainfall in the Eastern Mediterranean Basin, Journal of the Kuwaiti Geographical Society, Issue 89, 1986.
 - 4- Al-Shalash, Ali Hussein, Using Some Arithmetic Criteria in Determining the Climatic Regions of Iraq, Journal of the College of Arts, University of Riyadh, Volume Two, Year Two, 1971-1972.
 - 5- Abdullah, Abdul-Jabbar, Translated by Salar Ali Khader, Bushra Ahmed Jawad Saleh, Characteristics of Severe Dust Storms (Haboob) in Iraq, Journal of the College of Arts, Issue 100.
 - 6- Al-Qahtani, Jawaher Mufreh Marai, Sand and Dust Storms in the Southwest of the Kingdom of Saudi Arabia, Master's Thesis, King Khalid University, College of Humanities, 2020.
 - 7- Karbal, Abdul-Ilah Razouki, Majed Al-Sayed Wali, Weather and Climate, Basra University Press, 1978.
 - 8- Al-Lami, Huda Abbas, Dust in Iraq, General Authority of Meteorology Seismic Monitoring, Baghdad, 2012.
 - 9- Kim Gerber, Weather and Climate, Britannica Illustrated Science Library, China, 2008, P.40

..... نمذجة العلاقة بين الأمطار وعواصف الغبار في العراق