# دراسة الاتجاه العام لأمطار محطة كربلاء للمدة (١٩٨٦ – ٢٠١٩) وتوقعاتها المستقبلية

**م. م. علياء كريم عاشور** **م.م. محمد كريم عبد الرضا**

**وزارة التربية / المديرية العامة لتربية بغداد الرصافة/ الثانية**

**الملخص:**

ركز هذا البحث على دراسة امطار محطة كربلاء عن طريق البيانات المتوفرة ولمدة (٣٣) سنة من سنة (١٩٨٦) الى سنة (٢٠١٩) وتم تقسيم سنوات الدراسة الى ثلاث دورات مناخية صغرى وكل دورة مناخية درست على شكل مواسم مطرية أي من شهر أيلول للسنة الأولى إلى شهر آب للسنة الثانية وهكذا لجميع الدورات ، كما تم تحليل البيانات عن طريق الجداول وتبيان أعلى و أدنى مجموع للأمطار مع الرسم البياني ، حيث سجلت أدنى كميات لمجموع الامطار للدورات المناخية الثلاثة وبلغت على التوالي (٢٧.٩ ، ٢٣.٣ ، ٢٠.٤) ملم ، بينما كانت كميات (١٧٣.٢ ، ١٦٢.٤ ، ٢٣٢.٢) ملم هي أعلى الكميات المسجلة على التوالي أيضاً للدورات المناخية .

أما فيما يخص الاتجاه العام الذي يمثل الارتفاع أو الانخفاض لبيانات المواسم المطرية ، فظهر منخفض في الدورة المناخية الصغرى الاولى ، في حين كان الاتجاه العام يشير نحو الانخفاض للدورة المناخية الصغرى الثانية وبنسبةٍ أعلى من الأولى ، وفي الدورة المناخية الثالثة اشار الاتجاه العام نحو الارتفاع .

بعد تبيان كميات مجاميع المواسم المطرية وجداولها واشكالها والاتجاه العام لها تم التطرق الى دراسة التنبؤات الخاصة بمحطة كربلاء لـ (١١) سنة من خلال معطيات البيانات السابقة عن طريق الدالة (Forecast) من خلال برنامج (Excel) ، وتبين ان اعلى وادنى كميات للأمطار كانت (١٠٧.٢ ، ١٦٧.٩) ملم ، كما اشار الاتجاه العام لقيم التنبؤ نحو الارتفاع .

الكلمات المفتاحية: (دراسة الاتجاه، لأمطار محطة كربلاء، توقعاتها المستقبلية).

# Study of the general trend of Karbala station rain for the period (1986-2019) and its future expectations

**Alia Karim Ashour** **Mohamed Karim Abdel Reda**

**Ministry of Education**

**Abstract :**

This research focused on studying the rainfall of the Karbala station through the available data for a period of (33) years from the year (1986) to the year (2019). To the month of August for the second year and so on for all the cycles. The data was also analyzed by means of tables and showing the highest and lowest total rainfall with the graph, where the lowest amounts of total rain were recorded for the three climatic cycles and amounted, respectively (27.9, 23.3, 20.4) mm, while the amounts of (173.2, 162.4, 232.2) mm are the highest quantities recorded in a row also for the climatic cycles.

As for the general trend that represents the rise or fall of the data of the rainy seasons, it appeared moderate in the first micro-climatic cycle, while the general trend indicated a decrease in the second micro-climatic cycle, and in the third climatic cycle the general trend indicated an increase.

After showing the quantities of the totals of the rainy seasons, their tables, shapes and general trend, the study of forecasts for the Karbala station for (11) years was addressed through the data of the previous data through the (Forecast) function through the (Excel) program, and it was found that the highest and lowest amounts of rain were (107.2, 167.9) mm, as indicated by the general trend of the forecast values towards height.

Keywords: (studying the trend of Karbala station rain, its future expectations).

**مشكلة البحث :**

١- هل ان المسار الموسمي للأمطار متذبذب ؟

٢- هل ينحرف الاتجاه العام لكمية الامطار نحو الارتفاع او نحو الانخفاض ؟ ٣- ما هي التوقعات المستقبلية للأمطار في محطة كربلاء ؟

**فرضية البحث :**

١- يكون المسار الموسمي للأمطار متذبذب من موسمٍ لآخر .

٢- يختلف الاتجاه العام من موسمٍ لآخر بين الاعتدال والانخفاض والارتفاع .

٣- تشير التوقعات المستقبلية الى ارتفاع الاتجاه العام للأمطار .

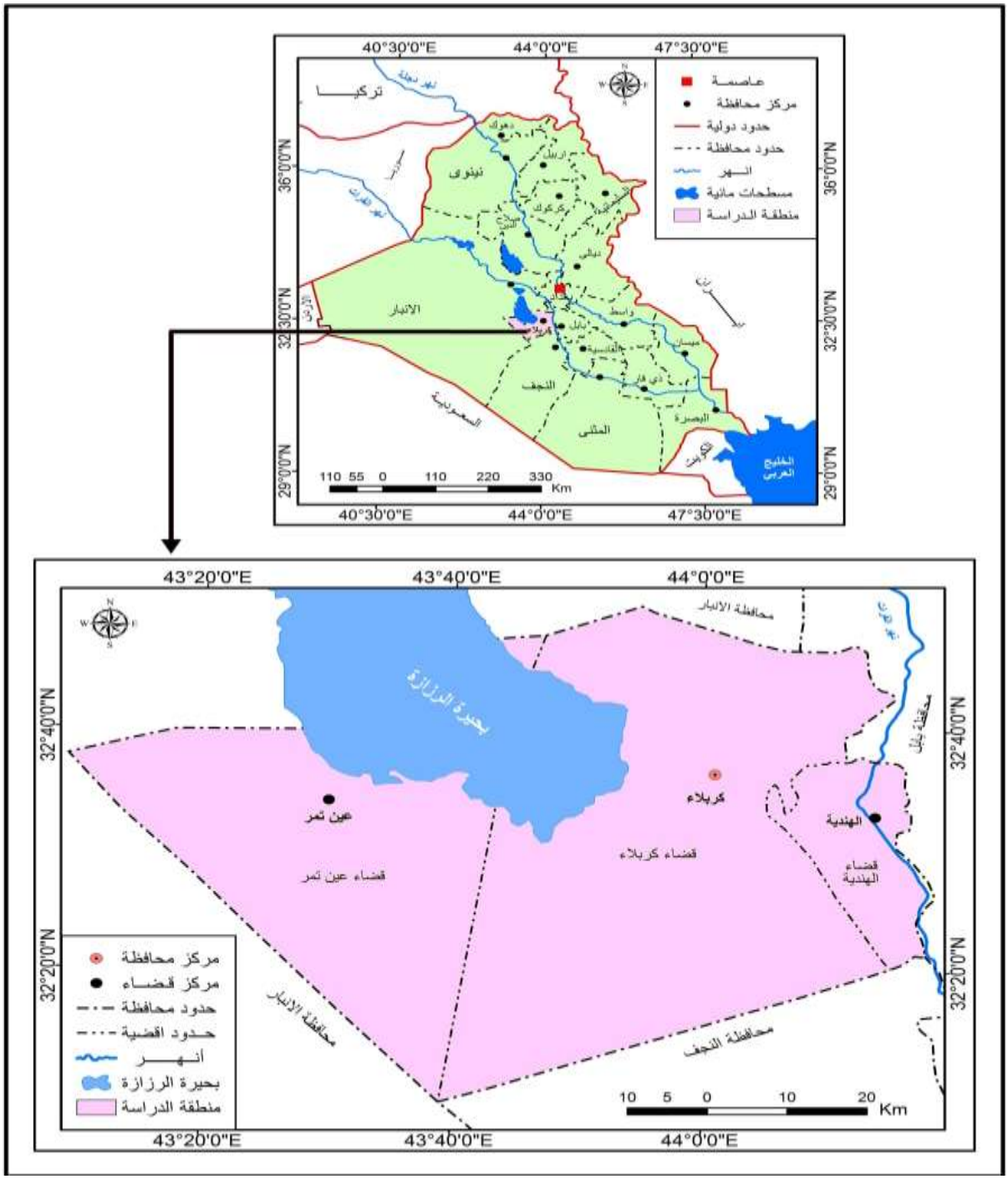
**هدف البحث :** يهدف البحث الى تحليل كميات الامطار لمحطة كربلاء والاتجاه العام ومعرفة مسار التنبؤ لها من خلال تحليل البيانات الموسمية المتوفرة للأمطار الساقطة خلال مدة الدراسة .

**حدود البحث :**

١-الحدود الزمانية : التي تتمثل بثلاث دورات مناخية صغرى من سنة (١٩٨٦) إلى سنة (٢٠١٩).

٢- الحدود المكانية : تشمل جزء من مساحة العراق ، وهي محافظة كربلاء ، الخريطة (١) ، التي تقع بين دائرة العرض (٣٢.٥٩) شمالاً وخط الطول (٤٤.٣) شرقاً[١] .

خريطة (١) موقع محافظة كربلاء من المساحة الكلية للعراق




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ٢٠١٦ ، باستخدام برنامج Arc Gis10.4.

**العوامل المؤثرة على مناخ منطقة الدراسة :**

**اولاً : العوامل الثابتة / الموقع الفلكي**

يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة أسيا , بين دائرتي عرض (٥ْ و ٢٩ْ و ٢٧ْ – ٣٧ْ) شمالاً و (٣٩ْ و ٣٨ْ) و (٣٦ْ و ٤٨ْ) شرقاً , اذ تتقدم منظومات الضغط الواطئ في الجنوب حيث يستطيع الهواء الصعود إلى الأعلى ، حيث يبرز دور الضغط العالي شبه المداري الذي يستقر في أعالي الجو مما يؤدي الى سيادة نوع واحد من الكتل الهوائية على أجواء العراق ومنطقة الدراسة صيفاً ، اما في فصل الشتاء فأنه يتكرر أكثر من نوع من الكتل الهوائية في المنطقة فتتنوع بين القطبية البحرية والقارية وكتل هوائية مدارية بحرية الامر الذي يؤدي إلى صعود الهواء الدافئ الرطب فوق البارد مما يساعد في حصول التساقط فضلاً عن ذلك ازدياد تكرار المنخفضات الجوية خاصة المنخفضات الجبهوية[٢] .

**الموقع الجغرافي**

له دور كبير في التأثير في المناخ نتيجة اختلاف (اليابسة والماء) في اكتساب وفقدان الحرارة عن اليابسة لذلك فهي تؤثر في التوزيعات الضغطية وبالتالي تكون المسؤولة عن اتجاه الرياح والرطوبة وكلما كانت مساحة المسطحات المائية كبيرة كان لها تأثير اكبر واوضح على المناطق المجاورة من اليابس ، على العكس من المسطحات المائية الضيقة المساحة التي يكون تأثيرها محدود ضمن مساحة محددة[٣]

يعد العراق بعيداً وكذلك منطقة الدراسة عن المؤثرات البحرية إلا من البحر المتوسط والخليج العربي , يعد الخليج العربي اقل تأثيراً من البحر المتوسط ذلك بسبب صغر مساحته مقارنة بالبحر المتوسط الذي له تأثير واضح على مناخ العراق رغم بعد المسافة[٤] , حيث يكون ملائم لنمو المنخفضات الجوية المؤثرة على العراق خلال الفصل المطير اذ تتوغل المنخفضات الجوية من خلال جبال لبنان عبر الهضبة

الغربية لتصل الى العراق خلال فصل الشتاء ، ويجلب الهواء الدافئ الرطب من الخليج العربي مكوناً الغيوم وتسقط الأمطار الغزيرة[٥] .

كما يبرز تأثيره بصورة كبيرة في المنطقة الشمالية التي تعد مصدر المنخفضات الجبهوية المتجهة نحو الشرق بمحورين شمالي شرقي وشرقي لتصل الى العراق مسببةً سقوط الأمطار[٦] .

**التضاريس**

هي احد الضوابط المؤثرة في التباين المكاني لعناصر المناخ إذ ان التوزيع لذلك التباين يختلف حسب طبيعة السطح[٧] ، فالارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر له دوره في تغيير درجة حرارة الهواء مقارنة مع مناطق اخرى على نفس دائرة العرض , يتأثر العراق خلال فصل الشتاء بالرياح الغربية الهابة من منطقة البحر المتوسط التي تكون في هذا الفصل نسبياً دافئة ، ومحملة ببخار الماء، وعندما تمر باتجاه السلاسل الجبلية العراقية تفرغ حمولتها عندما يتكاثف بخار الماء نتيجة التبريد الادبايانيكي ، ولاسيما السفوح المواجهة لها تخلق فرصة لتكون الغيوم وسقوط المطر[٨] ، أن عامل الارتفاع يساعد على تذبذب كميات الأمطار بين الغزيرة على السفوح المواجهة أو القليلة ، كل هذا يوضح ان للتضاريس تأثير كبير ومباشر في عناصر المناخ المختلفة , وبذلك نرى ان المناطق الجبلية ذات مناخ مختلف تماماً عن المناطق السهلية وعن المناطق الهضبية[٩] ، حيث يزداد عمل المنخفضات الجوية في المناطق المرتفعة كما يكثر الغطاء الغيمي , مما يزيد من التساقط , اما رطوبة الهواء فأنها تقل في المناطق الجبلية بينما تزداد في المناطق السهلية والقريبة من المسطحات المائية[١٠] .

**ثانياً : العوامل المتحركة / الكتل الهوائية**

هي عبارة عن اجسام عظيمة من الهواء تتميز بخصائص أو صفات معينة تحصل عليها من جراء استقرارها فوق سطح كبير واسع ومتجانس يطلق عليه الإقليم المصدري (Source Region) وتظل الكتل الهوائية محتفظة بخصائصها المكتسبة

من اقليمها المصدري لفترة معينة حتى ولو ابتعدت عنه[١١] ، وبانتقال الكتلة الهوائية من مكان لآخر تؤثر تأثيراً كبيراً في حالة الطقس إذ أنها تنقل الظروف المناخية من مناطق نشأتها إلى المناطق التي تمر عليها ولا تبقى الكتلة الهوائية في منطقة تكوينها الا مدة زمنية قصيرة ثم تتحرك من مكانها وانتقالها الى مناطق اخرى بعيدة عن مكان نشوئها نتيجة الاختلاف في توزيع الضغط الجوي وقد يتجاوز مسافة انتقالها آلاف الكيلومترات , وعند تحرك الكتلة الهوائية أو استقرارها فوق سطح دافئ فإن هواءها يسخن وخاصة في الأجزاء السفلى ونتيجة لذلك تظهر تيارات هوائية صاعدة تعمل على اضطراب وعدم استقرار طبقات الهواء داخل الكتلة , لذلك تسمى هذه الكتلة بأنها غير مستقرة مثل الكتل المدارية البحرية عند انتقالها الى اليابس في فصل الصيف أو الكتل القطبية القارية عند انتقالها الى البحار في الشتاء , أما اذا تحركت فوق سطح بارد فأن هواءها في الأسفل يبرد ويبقى ملاصقاً للسطح ولا يكون هناك اضطراب في الهواء داخل الكتلة لذلك تسمى هذه الكتلة بأنها مستقرة مثل الكتل المدارية الحارة عندما تتحرك نحو القطبين[١٢] ، وتعد الأراضي السهلية مناطق مناسبة لتكون الكتل الهوائية وخاصة عندما تكون تلك الجهات مركزاً لضغط مرتفع وذلك لأن هوائها يكون في هذه الحالة ساكناً ومستقراً[١٣] .

اما انواع الكتل الهوائية المؤثرة على العراق فهي :

**الكتلة الهوائية القطبية القارية**

تنشأ في السهل السيبيري واحياناً الهضبة الوسطى السيبيرية[١٤] ، وهي عبارة عن كتلة باردة جافة تتكون بين دائرتي عرض (٤٥ ° – ٦٠ °) شمالاً , وتصل إلى العراق مع نهاية الانخفاضات الجوية في فصل الشتاء[١٥] ، تتصف هذه الكتلة بجفافها واستقرارها مما يؤدي الى تكون الجبهة الباردة[١٦] وتساعد هذه الكتل على انخفاض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي ، وعندما تمر فوق البحر المتوسط تزداد رطوبتها قبل وصولها إلى العراق ، فتصبح كتلة بحرية معدلة قطبية حيث يصاحبها تساقط أمطار غزيرة على العراق[١٧] .

**الكتلة الهوائية القطبية البحرية**

تنشأ هذه الكتلة فوق القسم الشمالي من المحيط الاطلسي وتتحرك باتجاه الشرق نحو البحر المتوسط ثم تعبر لبنان باتجاه العراق الى مركز الضغط الواطئ فوق الخليج العربي[١٨] ، تصل العراق في نهاية شهر تشرين الأول وتكون الطبقة السفلى لهذه الكتلة دافئة ورطبة بينما تكون طبقتها العليا باردة ,وتتميز بحالة عدم استقرار نتيجة اندفاع الهواء داخل الكتلة بسرعة إلى الأعلى لذلك تنخفض درجة حرارته بالارتفاع , كما تجلب هذه الكتل المؤثرات البحرية إلى العراق مما تؤدي إلى اعتدال درجات الحرارة في فصل الشتاء[١٩] ، وتصاحبها رطوبة عالية فتتلبد السماء بالغيوم مصحوبةً بسقوط الأمطار.

**المنخفضات الجوية التي تؤثر على العراق واهمها :**

**المنخفض المتوسطي** / يؤثر منخفض البحر المتوسط على مناخ منطقة الدراسة في فصل الشتاء وينعدم تأثيره صيفاً، وينشأ المنخفض المتوسطي من التقاء الكتل الهوائية المدارية البحرية مع الكتل الهوائية القطبية البحرية حيث تتكون الجبهة الهوائية ومن ثم المنخفض الجبهوي وتحركها نحو منطقة شرق البحر المتوسط ومنطقة الدراسة[٢٠] ، تصل المنخفضات المتوسطية الى العراق بداية شهر تشرين الأول وتستمر حتى شهر مايس[٢١] ، وتعد المنخفضات الرئيسة المسيطرة على طقس العراق خلال الفصل البارد[٢٢] .

**المنخفض السوداني**

هو منخفض حراري يتكون نتيجة التقاء الرياح الشمالية الشرقية المدارية المنشأ والقادمة من شمال الصحراء الكبرى التي تتميز بارتفاع درجة حرارتها وجفافها الشديد مع الرياح التجارية الجنوبية الشرقية القادمة من منطقة الضغط العالي شبه المداري جنوب القارة الافريقية والتي تمتاز بارتفاع درجة حرارتها مع رطوبة اعلى من الاولى

لمرورها على مسطحات مائية واسعة وعملية التقاء هذه الرياح على السطح يؤدي الى ارتفاع الهواء الى الاعلى في طبقات الجو العليا[٢٣] ، وينتج عن ذلك تساقط الامطار في مناطق الالتقاء ، حيث يكون هذا المنخفض السطحي مركز استقطاب للرياح من جميع الجهات ولأن البحر الأحمر يمثل منطقة ضغط واطئ نسبياً في فصل الشتاء لذلك فانه يعمل على تقدم لسان من المنخفضات السودانية باتجاه الشمال الشرقي , واحياناً مراكزه الثانوية المنفصلة عن المركز الرئيس في فصل الشتاء[٢٤] .

**خصائص الامطار في منطقة الدراسة :**

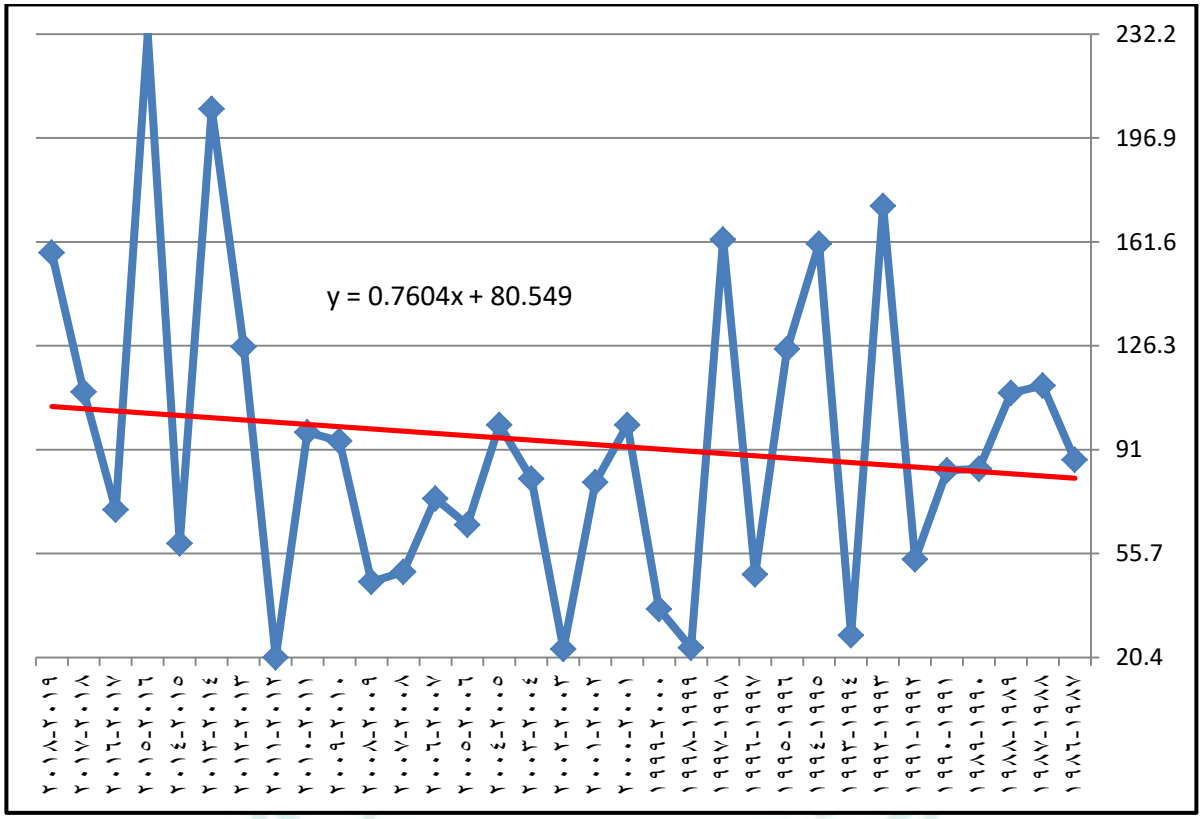
الصورة العامة لأمطار منطقة الدراسة تتميز بانها قليلة ومتفاوتة نظراً لوقوع العراق ضمن الاقليم الجاف الذي يمتاز بقلة سقوط الامطار, كما ان العوامل الجوية المتحركة لها الاثر الكبير في كمية التساقط , وبالمقابل فان للعوامل الثابتة لها الاثر البالغ في ذلك , وان نسبة التغير في كميات تساقط الامطار اكثر من نسبة التغير في درجات الحرارة من سنة لأخرى[٢٥] .

ان الامطار الساقطة على منطقة الدراسة عادة ما تكون مصاحبة للمنخفضات الجوية التي تتكون على البحر المتوسط[٢٦] ، حيث يرتبط تساقط الامطار بتكرار المنخفضات الجوية المسببة لحدوث الامطار و تختلف في تكرارها ومدة بقائها ومدى تعمقها في طبقات الجو العليا[٢٧] .

من خلال التحليل العام لمجموع الامطار الذي سيذكر لاحقاً وجد ان كميات الامطار في محطة منطقة الدراسة تتراوح بين (٢٠.٤ – ٢٣٢.٢) ملم .

**المواسم المطرية لمحطة كربلاء والاتجاه العام لها :**

من خلال بيانات كميات الأمطار لمدة (٣٣) سنة تبين ان خط الاتجاه العام لها يشير نحو الارتفاع وبنسبة (٠.٧٦٠٤) وهي القيمة التي تمثل معادلة الاتجاه العام الظاهرة في شكل الرسم ادناه ، الشكل (١) .




الشكل (١) الاتجاه العام للمواسم المطرية (ملم) لمحطة كربلاء للمدة (١٩٨٦-٢٠١٩)

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الملحق (١) .

وعلى هذا الأساس تم تقسيم مدة الدراسة الى ثلاث دورات مناخية صغرى وكل دورة عبارة عن مواسم مطرية وهي كالآتي :

**١- الدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٨٦-١٩٩٧) :**

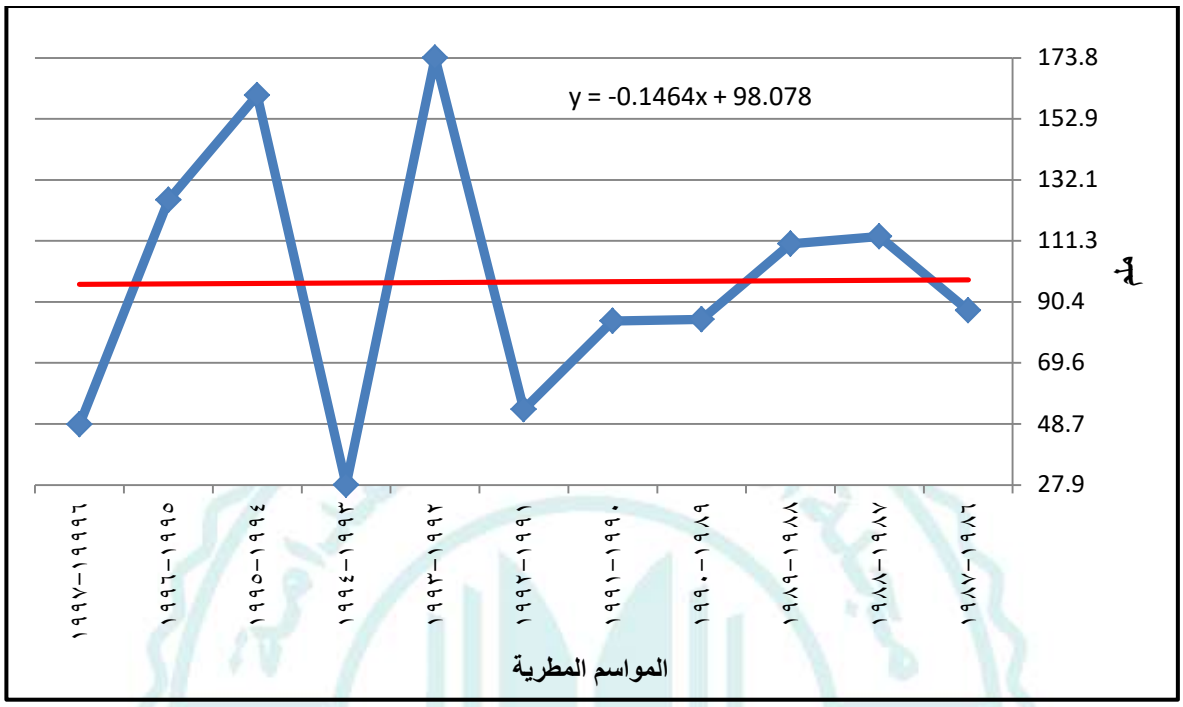
تتفاوت كمية الأمطار الساقطة بين المواسم المطرية لمحطة منطقة الدراسة من سنة لأخرى ، الجدول (١) ، فقد سجل الموسم (١٩٩٣-١٩٩٤) أدنى مجموع لكمية الأمطار الساقطة حيث بلغ (٢٧.٩) ملم ، في حين سجل الموسم (١٩٩٢-١٩٩٣) أعلى مجموع لكمية الأمطار خلال هذه الدورة المناخية وبلغ (١٧٣.٢) ملم ، أما بقية المواسم فكانت متباينة بين أدنى وأعلى القيمتين كما هو موضح في الجدول المشار إليه .

جدول (١) مجموع المواسم المطرية (ملم) لمحطة كربلاء للمدة (١٩٨٦ – ١٩٩٧)

| الموسم المطري | ١٩٨٦-١٩٨٧ | ١٩٨٧-١٩٨٨ | ١٩٨٨-١٩٨٩ | ١٩٨٩-١٩٩٠ | ١٩٩٠-١٩٩١ | ١٩٩١-١٩٩٢ | ١٩٩٢-١٩٩٣ | ١٩٩٣-١٩٩٤ | ١٩٩٤-١٩٩٥ | ١٩٩٥-١٩٩٦ | ١٩٩٦-١٩٩٧ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | ٨٧.٥ | ١١٢.٨ | ١١٠.٣ | ٨٤.٥ | ٨٣.٩ | ٥٣.٧ | ١٧٣.٨ | ٢٧.٩ | ١٦١ | ١٢٥.٢ | ٤٨.٦ |

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الملحق (١) .

أما الاتجاه العام فإنه يشير الى الانخفاض الطفيف حيث بلغت معادلة الاتجاه العام (٠.١٤٦٤-) ، الشكل (٢) .




الشكل (٢) الاتجاه العام للمواسم المطرية (ملم) للدورة المناخية الصغرى الأولى لمحطة كربلاء للمدة (١٩٨٦-١٩٩٧)

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (١) .

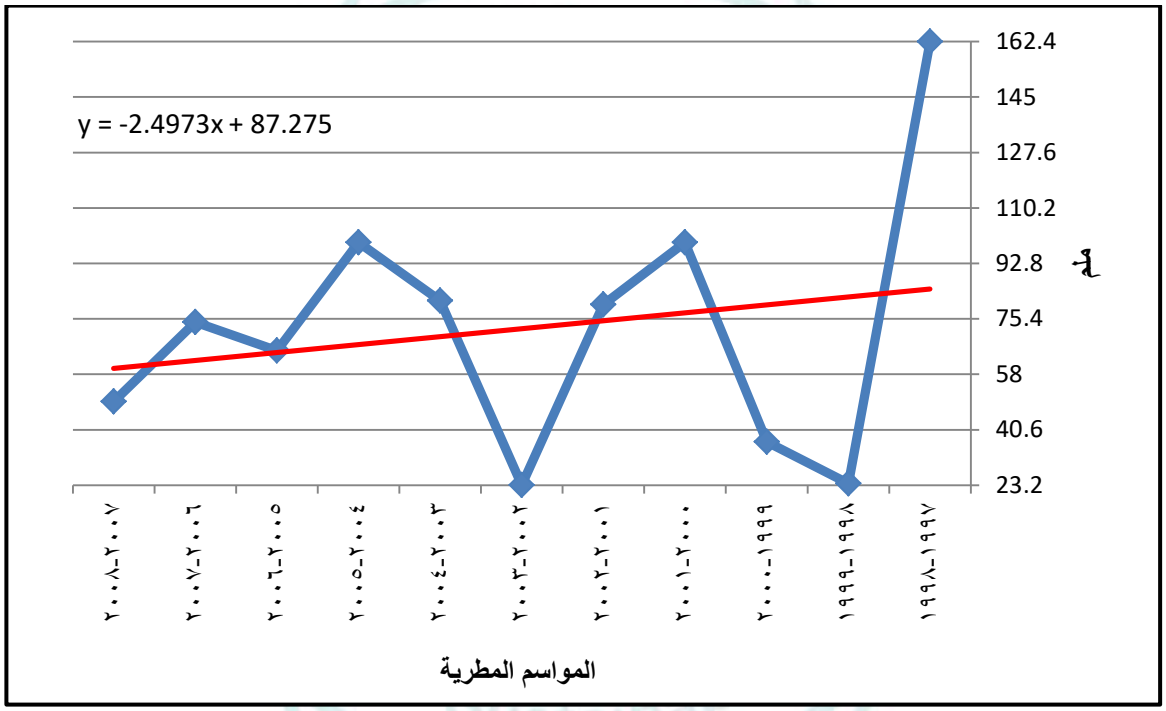
**٢- الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٩٧-٢٠٠٨) :**

سجل أعلى مجموع لكمية الأمطار الساقطة في هذه الدورة (١٦٢.٤) ملم خلال الموسم المطري (١٩٩٧-١٩٩٨) ، بينما سجلت أدنى معدلات لسقوط الأمطار وبلغت (٢٣.٢) ملم للموسم المطري (٢٠٠٢-٢٠٠٣) ، الجدول (٢) ، أما الاتجاه العام فإنه يشير نحو الانخفاض بسبب تناقص المنخفضات الجوية الهابة على منطقة الدراسة ، وبلغت معادلة الاتجاه العام قيمة سالبة (٢.٤٩٣٧-) ، الشكل (٣) .

جدول (٢) مجموع المواسم المطرية (ملم) لمحطة كربلاء للمدة (١٩٩٧ – ٢٠٠٨)

| الموسم المطري | 1997-1998 | 1998-1999 | 1999-2000 | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | 162.4 | 23.7 | 36.8 | 99.4 | 79.9 | 23.2 | 81.1 | 99.4 | 65.4 | 74.4 | 49.5 |

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الملحق (١)




الشكل (٣) الاتجاه العام للمواسم المطرية (ملم) للدورة المناخية الصغرى الثانية لمحطة كربلاء للمدة (١٩٩٧-٢٠٠٨)

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (٢) .

**٣- الدورة المناخية الثالثة للمدة (٢٠٠٨-٢٠١٩) :**

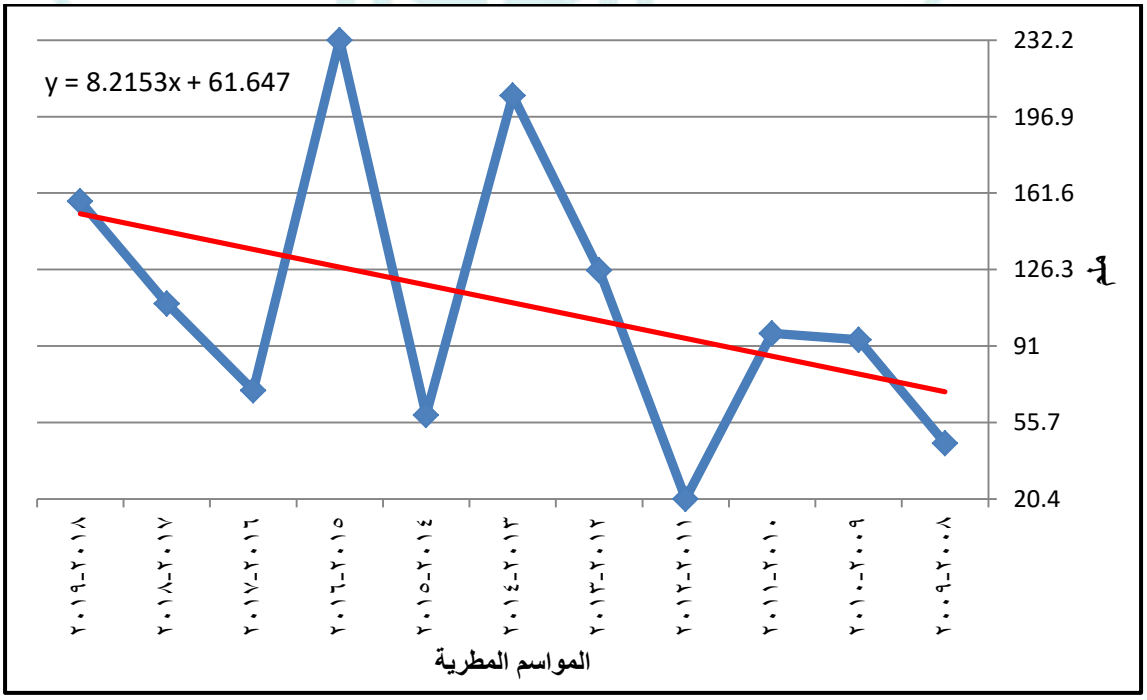
سجل موسمي (٢٠١١-٢٠١٢) و (٢٠١٥-٢٠١٦) أدنى و أعلى كمية للأمطار وبلغت على التوالي (٢٠.٤) ملم و (٢٣٢.٢) ملم ، الجدول (٣) ، في حين أختلف

الاتجاه العام عن الدورتين المناخيتين السابقتين و أشار نحو الارتفاع بسبب زيادة المنخفضات الجوية ، حيث بلغت معادلة الاتجاه العام قيمة موجبة (٨.٢١٣٥) ، الشكل (٤) .

جدول (٣) مجموع المواسم المطرية (ملم) لمحطة كربلاء للمدة (٢٠٠٨ – ٢٠١٩)

| الموسم المطري | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 | 2013-2014 | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | 46.1 | 93.9 | 96.9 | 20.4 | 125.9 | 206.7 | 59.1 | 232.2 | 70.6 | 110.6 | 157.9 |

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الملحق (١) .



الشكل (٤) الاتجاه العام للمواسم المطرية (ملم) للدورة المناخية
الصغرى الثالثة لمحطة كربلاء للمدة (٢٠٠٦-٢٠١٩)

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (٣) .

أن الانخفاض البسيط في خط الاتجاه العام للدورة المناخية الصغرى الأولى والانخفاض الأعلى الطفيف للدورة المناخية الصغرى الثانية مع الأرتفاع في الدورة المناخية الصغرى الثالثة الذي يعدل ثلاثة أضعاف عن الدورتين السابقتين يفسر لنا أرتفاع خط الاتجاه بشكلٍ عام خلال جميع سنوات الدراسة في الشكل (١) .

**التنبؤ** : هو توقع الأحوال الجوية التي ستحدث في المستقبل ، ويمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام :

١) **التنبؤات الجوية قصيرة المدة** : تهتم بتوقع الاحوال الجوية المستقبلية خلال ساعات الى إلى ثلاثة أيام ، وتعتمد هذه التنبؤات على تحليل خرائط الطقس السطحية والعلوية والتي تحتوي على أوقات تطور المنظومات الجوية مع الاشارة الى مستقبلها .

٢) **التنبؤات الجوية متوسطة المدة** : اذ يهتم هذا النوع من التنبؤات بالأحوال الجوية لمدة تصل الى اسبوع يستعين المتنبئ الجوي بالخرائط الطقسية والعلوية كما في التنبؤات قصيرة المدة فضلاً عن الاستعانة بالتقنيات والأساليب الأخرى مثل استخدام الرادار و صور الأقمار الصناعية والبرامج الرياضية .

٣) **التنبؤات الجوية طويلة المدة** : يهتم هذا النوع من التنبؤات بالأحوال الجوية لمدة طويلة تمتد الى شهر او فصل او سنة او عدة سنوات ، وتعتمد هذه التنبؤات على الطرق الاحصائية والتجريبية[٢٨] .

تم استخدام الدالة (Forecast)[*] وهي دالة التنبؤ ضمن برنامج (Excel) ، ووفقاً للمعطيات السابقة ظهرت قيم التنبؤ لـ (١١) سنة بالجدول (٤) كالآتي :

جدول (٤) قيم التنبؤ بمجموع المواسم المطرية (ملم) للمدة (٢٠١٩-٢٠٣٠)

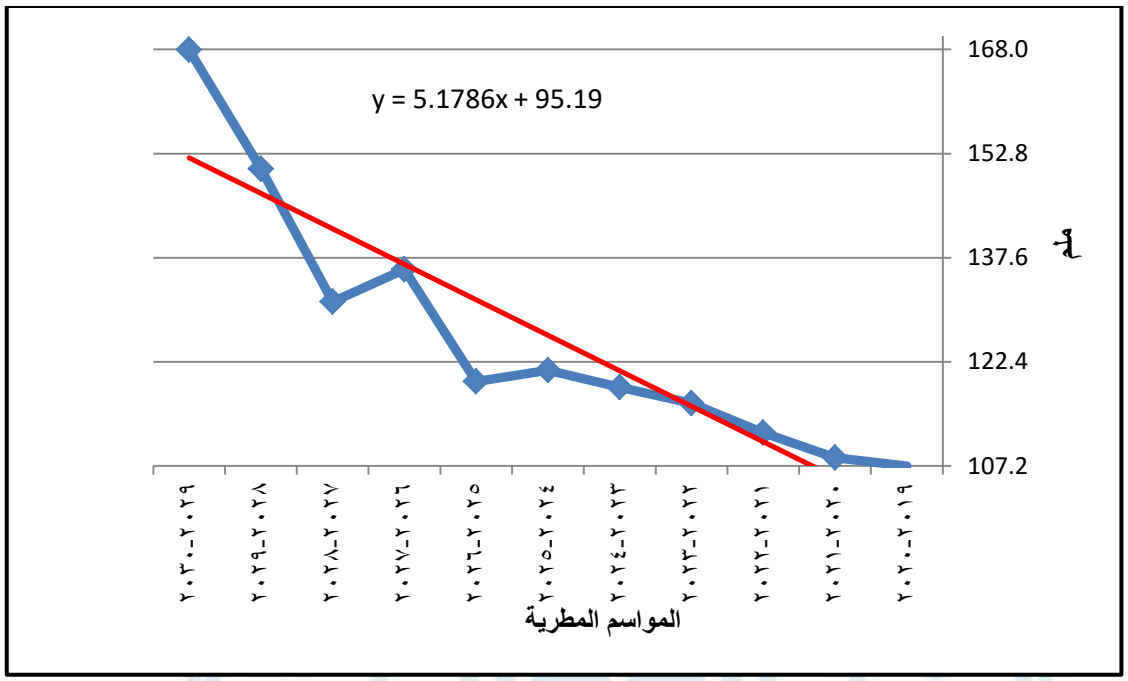
| الموسم المطري | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 | 2022-2023 | 2023-2024 | 2024-2025 | 2025-2026 | 2026-2027 | 2027-2028 | 2028-2029 | 2029-2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قيم التنبؤ | 107.2 | 108.4 | 112.1 | 116.3 | 118.7 | 121.1 | 119.5 | 135.9 | 131.2 | 150.6 | 167.9 |

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الجداول (١) و (٢) و (٣) .

تفاوتت قيم التنبؤ بين المواسم المطرية حيث كانت أعلى كمية للأمطار في الموسم المطري (٢٠٢٩-٢٠٣٠) وبلغت (١٦٧.٩) ملم ، في حين سجل الموسم المطري (٢٠١٩-٢٠٢٠) أدنى مجموع لكمية الأمطار (١٠٧.٢) ملم .

أما فيما يخص الاتجاه العام لقيم التنبؤ فإنه أشار نحو الارتفاع وبلغت معادلة الاتجاه العام قيمة موجبة (٥.١٧٨٦) ، وهو (التنبؤ) امتداد للدورة المناخية الأخيرة التي اشارت كذلك إلى الارتفاع ، الشكل (٥) .

(*) دالة (Forecast) : هي دالة حساب أو توقع القيمة المستقبلية وذلك باستخدام قيم موجودة .




الشكل (٥) الاتجاه العام لقيم التنبؤ بمجموع المواسم المطرية (ملم) للمدة (٢٠١٩-٢٠٣٠).

المصدر : عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (٤) .

**الاستنتاجات :**

١- تمتاز امطار محطة كربلاء بقلتها وتذبذبها بسبب وقوع الجزء الغربي منها على حافة الهضبة الغربية فضلاً عن ابتعاد بقية اقسامها عن مصادر المياه بشكلٍ عام .

٢- تتراوح امطار محطة كربلاء بشكلٍ عام بين (٢٠.٤-٢٣٢.٢) ملم خلال مدة الدراسة .

٣- اشار الاتجاه العام الى الاعتدال في الدورة المناخية الصغرى الأولى ، في حين اشار الى الانخفاض والارتفاع على التوالي خلال الدورتين الثانية والثالثة .

٤- سجلت اعلى قيمة للتنبؤ خلال الموسم (٢٠٢٩-٢٠٣٠) وبلغت (١٦٧.٩) ملم ، وسجلت ادنى قيمة للتنبؤ خلال الموسم (٢٠١٩-٢٠٢٠) وبلغت (١٠٧.٢) ملم .

٥- اشار الاتجاه العام للتنبؤ نحو الارتفاع .

**التوصيات :**

١- الاهتمام بالبحوث العلمية الخاصة بالأمطار كون محافظة كربلاء تعاني من نقص في المياه .

٢- ضرورة الوعي في استرشاد كميات المياه وتقليل الضائعات المائية والكميات المهدورة منها .

٣- ادارة الموارد المائية بشكل علمي في المحافظة .

٤- للمياه الجوفية دور مهم في تعويض بعض النقص الحاصل من المياه السطحية لذلك يجب الاهتمام بها .

٥- الثروة المائية ثروة مهمة وهي تحدد مصير شعب وتحدد السلوكيات الأخرى وتؤثر في شتى القرارات سواء السياسية او الاقتصادية لذلك يجب عدم الاستهانة بها وتعظيم مصادرها ومعالجة أسباب نقصها .

**الهوامش :**

(١) جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، اطلس مناخ العراق (١٩٦١-١٩٩٠) ، ص٥ .

(٢) سلمان ، علياء حسين واخرون ، الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة ونمو اشجار الفاكهة في محافظة كربلاء , مجلة الباحث , العدد الخاص بالمؤتمر الاول , الجزء الاول , ٢٠١٢ , ص ٦٠٣ .

(٣) الحسني ، قصي فاضل ، مؤشرات التغير المناخي وبعض اثاره البيئية في العراق , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , كلية الآداب , جامعة , بغداد , ٢٠١٢ , ص ٦٨ .

(٤) سلمان ، علياء حسين واخرون ، مصدر سابق , ص ٦٠٢ .

(٥) Ali, Shalash, Ali, OP. Cit. P22 .

(٦) عاشور ، علياء كريم ، الاسباب المناخية الشمولية لاختلاف حرارة فصل الصيف في العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية الاساسية , الجامعة المستنصرية , ٢٠١٧ , ص ٢٤ .

(٧) الجيزاني ، بلسم شاكر شنيشل ، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عنصري درجات الحرارة وكمية الامطار , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , ٢٠١٠ , ص٣١ .

(٨) السامرائي ، قصي عبد المجيد ، المناخ والاقاليم المناخية , دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع , عمان , الاردن , ٢٠٠٨ , ص ٦٥ .

(٩) الدلفي ، أسيل جميل لفتة ، تذبذب كمية الأمطار وعلاقتها بظاهرة الجفاف في العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية , الجامعة المستنصرية ,٢٠١٤ ,

(١٠) الهذال ، يوسف محمد علي والمزروعي ، منعم نصيف جاسم ، دراسة الشدة والاستمرارية لأمطار العراق ، مصدر سابق ، ص١١٠ .

(١١) كربل ، عبد الله , ولي ، ماجد السيد ، الطقس والمناخ , جامعة البصرة , العراق , ١٩٧٨ , ص ٧٠ .

(١٢) شريف ، ابراهيم وآخرون ، جغرافية الطقس , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , العراق , ١٩٧٩ , ص١٩١-١٩٢ .

(١٣) حديد ، احمد سعيد ، الحسني ، فاضل باقر ، علم المناخ ، ط ١، ١٩٨٤، ص١٢٩ .

(١٤) شحادة ، نعمان ، علم المناخ , ط١ , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , الاردن , ٢٠٠٩ , ص ٢١٦ .

(١٥) الراوي ، صباح محمود ، البياتي ، عدنان هزاع ، أسس علم المناخ ، مصدر سابق ، ص١٥٩.

(16) B. Fisher, The Middle East, London, 1950, P39.

(١٧) القشطيني ، باسل احسان ، الكتل الهوائية التي تتعرض مدينة بغداد في موسم الأمطار، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العددان ٢٤ و ٢٥، ١٩٩٠، ص١٢٤.

(١٨) هادي ، أزهار سلمان ، التذبذب المناخي واثره في تباين حدود الاقاليم المناخية في العراق , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , ٢٠١١ , ص ٥٠ .

(١٩) الزبيدي ، مجيب رزوقي ، التطرف في درجات الحرارة لمحطات مختارة في العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية , جامعة المستنصرية , ٢٠١٣ , ص ٢٤ .

(٢٠) الهذال ، يوسف محمد علي , عباس ، احمد ماجد ، اثر المناخ في تباين تكرار المنخفض المتوسطي والسوداني خلال الموسم المطير في العراق (دراسة في المناخ الشمولي) , مجلة مداد الآداب , عدد خاص بالمؤتمرات (٢٠١٨ –٢٠١٩) , ص ٤١ .

(٢١) خضر ، سالار علي ، التحليل العملي لمناخ العراق , ط١ , دار الفراهيدي للنشر والتوزيع , بغداد , العراق , ٢٠١٠ , ص ٣٧ .

(٢٢) الزبيدي ، مجيب رزوقي ، التطرف في درجات الحرارة لمحطات مختارة في العراق , مصدر سابق , ص ٢٩ .

(٢٣) القاضي ، تغريد احمد عمران ، أثر المنخفضات في طقس العراق ومناخه , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , كلية الآداب , جامعة بغداد , ٢٠٠٦ , ص ٢٧ و ٢٩ .

(٢٤) الهذال ، يوسف محمد علي , عباس ، احمد ماجد ، اثر المناخ في تباين تكرار المنخفض المتوسطي والسوداني خلال الموسم المطير في العراق (دراسة في المناخ الشمولي) , مصدر سابق , ص ٤٢ .

(٢٥) جدوع ، بدر, صائب ، ضياء ، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الامطار في العراق , مجلة كلية التربية للبنات , المجلد ٢٧ , عدد ١ , ٢٠١٦ , ص ٢ .

(٢٦) مسعود ، البشير الطاهر محمد ، الاتجاه العام لمعدلات الامطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر في سهل الجفارة , مجلة الجامعة , العدد ١٧ , المجلد الثاني , ٢٠١٥ , ص ١٠٩ .

(٢٧) عبود ، مالك ناصر ، الامطار القياسية اليومية في العراق (دراسة شمولية) , مجلة كلية التربية العدد الثامن عشر , بدون سنة , ص ١٤٦ .

(٢٨) نهلة محمد جاسم التميمي ، استخدام الاسلوب الامثل لتقدير قيم الاشعاع الشمسي الكلي والتنبؤ به في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات / جامعة بغداد ، ٢٠١٧ ، ص ١٦٨.

ملحق (١) المجموع الشهري والسنوي لكمية الأمطار (ملم) لمحطة كربلاء للمدة (١٩٨٦-٢٠١٩)

| Month / Year | JAN. | FEB. | MAR. | APR. | MAY. | JUN. | JUL. | AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1986** | 2.4 | 30.3 | 28.3 | 33.9 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 36.1 | 2.1 |
| **1987** | 0.0 | 0.3 | 47.8 | TR. | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 29.5 | 3.2 | 22.0 |
| **1988** | 42.9 | 14.9 | 29.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 0.7 | 26.5 |
| **1989** | 2.5 | 28.6 | 42.2 | 0.4 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 34.7 | 2.3 |
| **1990** | 11.8 | 18.7 | 17.0 | TR. | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | TR. | TR. |
| **1991** | 30.2 | 41.4 | M | 7.2 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.3 | 2.4 | 1.6 | 2.8 |
| **1992** | 6.9 | 4.9 | 21.7 | 4.8 | 0.3 | TR. | 0.0 | 0.0 | TR. | 0.0 | 22.6 | 38.9 |
| **1993** | 37.1 | 5.0 | 0.2 | 68.4 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.3 | TR. |
| **1994** | 10.1 | 3.8 | 8.4 | 2.7 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 3.9 | 36.2 | 32.0 |
| **1995** | 3.2 | 54.6 | 6.9 | 23.2 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 0.0 | 11.6 |
| **1996** | 49.8 | 7.3 | 23.8 | 32.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 4.1 | 7.8 |
| **1997** | 14.3 | 3.0 | 8.4 | 9.7 | 1.0 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 39.3 | 51.4 |
| **1998** | 16.4 | 16.4 | 25.2 | 1.6 | 0.5 | 0.0 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | TR. |
| **1999** | 16.8 | 1.2 | 3.5 | TR. | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 1.8 | 14.4 |
| **2000** | 11.1 | TR. | 2.8 | 3.5 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | TR. | 6.9 | 17.9 |
| **2001** | 7.6 | 22.5 | 19.3 | 23.8 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 1.6 | 0.0 | 6.8 |
| **2002** | 24.1 | 2.4 | 4.3 | 29.4 | 11.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 9.1 | 6.6 |
| **2003** | M | M | TR. | TR. | 3.5 | TR. | M | M | M | 0.7 | 22.8 | 32.7 |
| **2004** | 16.2 | 1.8 | TR. | 5.6 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 32.6 | 4.7 |
| **2005** | 20.7 | 11.7 | 21.3 | 8.0 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 2.5 |
| **2006** | 13.3 | 28.9 | 3.1 | 13.8 | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 6.4 | 26.5 |
| **2007** | 21.1 | 8.8 | 4.4 | 1.8 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 0.0 | 2.8 |
| **2008** | 20.4 | 9.9 | 0.7 | 10.3 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | 20.0 | 2.0 | 7.3 |
| **2009** | 2.2 | 1.5 | 7.1 | 6.0 | TR. | TR. | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 1.8 | 8.1 | 4.0 |
| **2010** | 1.6 | 26.1 | 25.9 | 13.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | TR. | TR. | 4.9 |
| **2011** | 31.3 | 27.5 | 13.0 | 18.1 | 1.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.2 |
| **2012** | 2.4 | 8.4 | 0.9 | 0.001 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.001 | 19.5 | 44.9 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2013** | 48.9 | 2.3 | 0.001 | 2.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 119.3 | 2.7 |
| **2014** | 38.9 | 2.7 | 27.1 | 14.0 | 0.001 | 0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.5 | 9.6 | 3.0 |
| **2015** | 3.5 | 3.2 | 28.3 | 0.001 | 0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.001 | 19.5 | 32.0 | 32.4 |
| **2016** | 3.8 | 30.3 | 105.5 | 6.5 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.001 | 28.4 |
| **2017** | 9.6 | 4.6 | 16.8 | 11.2 | 0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.001 | 7.7 | 0.001 |
| **2018** | 2.5 | 61.8 | 0.3 | 21.1 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.4 | 46.4 | 9.0 |
| **2019** | 43.0 | 2.6 | 12.8 | 17.7 | TR | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.2 | 27.1 | 4.5 |

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة