ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Vulnerability Analysis and Trend of Rain in Iraq

Dr. Abd AL- Ghani Abdullah Hasen*

Ministry of Education
General Directorate of Education of Salahaddin

Dr. Mohammed Ali Hichel

Ministry of Education
General Directorate of Education of kirkuk

* *Corresponding author: E-mail* :
abdkhaniabdulla@yahoo.com

***Keywords*:**
Direction of rain
Climate change
Water scarcity

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Nov. 2020
Accepted 29 Nov 2020
Available online 22 Dec 2020
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

The study of rain is considered as one of the important climatic studies, especially as the rain ranks first in terms of importance compared to other climate elements, because of its great impact on all aspects of life, this research aims to study and analyze the fluctuation and direction of rain in Iraq at the seasonal and seasonal level. The study relied on (8) climatic stations distributed geographically over the study area for the period (1987-2017), the study relied on some advanced statistical programs in analyzing the direction and fluctuation experienced by the rain in the region, and the study showed that the rain during the rainy season tends to decrease in all stations of the study area. The rate of change during the study period (29.56-, 14.47-, 53.86-, 24.93-, 44.57-, 2.077-, 49.84-, 62.28-) in the stations (Dohuk, Sulaymaniyah, Mosul, Baiji, Rutba, Baghdad, Diwaniyah, Basra) respectively .On the quarterly level, the rains in the fall and spring seasons tended to decrease in all stations except for the Baghdad station, which tended to rise, as the rate of change in it reached (21.6+, 10.9 +) mm during the fall and spring seasons respectively, while the highest recorded A decrease in the fall semester in the Duhok station, as it reached (74.9-) mm during the study period, and the highest decrease was recorded in the spring semester at Al-Diwaniyah Station by (65.1-) mm during the study period. As for the winter season, all stations recorded a low trend, and it reached a higher rate of decrease in the Basra station, which recorded a change (- 58.1) mm during the study period.

© 2020 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.27.12.2020.11

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تحليل التذبذب والاتجاه للأمطار في العراق

م . د.عبدالغني عبدالله حسن محمد/ وزارة التربية / المديرية العامة لتربية صلاح الدين

م . د. محمد علي هيجل/ وزارة التربية / المديرية العامة لتربية كركوك

الخلاصة:

تعد دراسة الأمطار من الدراسات المناخية المهمة خاصة وان الأمطار تحتل المرتبة الاولى من حيث الأهمية مقارنة بعناصر المناخ الأخرى, لما لها من تأثير كبير على جميع مظاهر الحياة، يهدف هذا البحث الى دراسة وتحليل التذبذب والاتجاه للأمطار في العراق على المستوى الموسمي

والفصلي وقد اعتمدت الدراسة على (8) محطات مناخية موزعة جغرافياً على منطقة الدراسة للمدة (1987-2017) ، اعتمدت الدراسة على بعض البرامج الإحصائية المتقدمة في تحليل الاتجاه والتذبذب الذي تشهده الامطار في المنطقة ، وقد أظهرت الدراسة بأن الامطار خلال الموسم المطري تتجه نحو التناقص في جميع محطات منطقة الدراسة فقد بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (29.56- ، 14.47- ، 53.86- ، 24.93- ، 44.57- ، 2.077 -، 49.84- ، 62.28-) في المحطات (دهوك ، السليمانية ، الموصل ، بيجي ، الرطبة ، بغداد ، الديوانية ، البصرة) على التوالي ،

أما على المستوى الفصلي فقد اتجهت الامطار في فصلي الخريف والربيع نحو الانخفاض في جميع المحطات ما عدا محطة بغداد التي اتجهت نحو الارتفاع، إذ بلغ معدل التغير فيها (21.6+، 10.9+) ملم خلال فصلي الخريف والربيع على التوالي ، في حين سجل أعلى انخفاض في فصل الخريف في محطة دهوك إذ بلغ (74.9-) ملم خلال مدة الدراسة ، وسجل أعلى انخفاض في فصل الربيع في محطة الديوانية بواقع (65.1 -) ملم خلال مدة الدراسة .أما فصل الشتاء فقد سجلت جميع المحطات اتجاهاً منخفضاً ، وقد بلغ أعلى معدل انخفاض في محطة البصرة التي سجلت تغير (58.1 -) ملم خلال مدة الدراسة .

المقدمة:

تعد الأمطار من أهم أشكال التساقط على سطح الأرض، وهي من أهم مظاهر تكاثف. بخار الماء الموجود بالهواء . وقد ازدادت أهميتها. في كونها العنصر المائي الأساس الذي تتوقف عليه جميع المظاهر الحيوية البشرية والحيوانية والنباتية. إذ تعد المصدر الرئيس للمياه العذبة على سطح الأرض ، وهي التي تحدد نوع الزراعة ومواسمها ونوع المحاصيل الزراعية التي يمكن زراعتها في المنطقة .
وبسبب التغيرات المناخية التي يتعرض لها العالم ولاسيما في النصف الثاني من القرن الماضي وبداية القرن الحالي ، فقد تغيرت أنماط الهطول على سطح الكرة الأرضية وبالأخص الامطار واضحت الكثير من المناطق تعاني من نقص في موارد المياه ، ولهذا السبب ازدادت الدراسات المناخية وبالأخص التي تتعلق بالأمطار . هذا وان الامطار في المنطقة حالها حال بقية مناطق العالم اذ شهدت تذبذباً في مواعد سقوطها وانخفاض في كميات سقوطها ، ولهذا سيتم دراسة الامطار من حيث اتجاهها العام ومن حيث توزيعها الزماني والمكاني وعلى المستوى السنوي والفصلي إضافة الى تذبذبها والذي سوف يكون له انعكاساته على مختلف جوانب الحياة .

مشكلة البحث :

تظهر أهمية المشكلة في أنها تمثل الخطوة الأولى التي يسير عليها الباحث العلمي و.التي من خلالها يمكن الوصول إلى الحقائق ويمكن صياغتها على النحو الآتي. :

تعد الأمطار ظاهرة طبيعية تتباين زمانياً ومكانياً. فهي تسقط على المنطقة بمعدلات مختلفة وبكميات غير متساوية ، وهل ان الامطار تشهد تذبذباً كبيراً في مواعد سقوطها وفي كمياتها بين حين واخر وخاصة في السنوات الأخيرة والتي تعد من مخلفات التغير المناخي الذي يتعرض له العالم في الوقت الحاضر مما يتطلب الامر الوقوف على حقيقة هذه المؤشرات من خلال التحليل العلمي لمدة الدراسة (1987-2017) لمعرفة التذبذب والاتجاه الذي تشهده الامطار والذي سيكون له انعكاسات مختلفة على مختلف جوانب الحياة.

فرضية الدراسة

الفرضيات هي حقائق أولية نفرضها. ثم تصبح حقيقة أو ننفيها. لذا سوف تكون الفرضيات على النحو الآتي:

1-هناك تباين زماني ومكاني في كمية .الأمطار في منطقة الدراسة على مستوى الشهر والفصل والسنة,

2- إن الامطار تشهد تذبذبا بين الارتفاع والانخفاض عن المعدلات السنوية..

3- تتأثر منطقة الدراسة بالتغيرات المناخية اقليمياً .وعالمياً لاسيما ظاهرة الاحترار العالمي .

أهداف الدراسة :

1- التعرف على التباين الزماني والمكاني للأمطار وأسباب .هذا التباين وذلك من خلال التحليل الاحصائي لمعدلات الأمطار الشهرية والسنوية..

2- استخدام الأسلوب الكمي في تحليل. الأمطار لإعطاء نتائج كمية محددة تختلف عن الطرق .الوصفية.

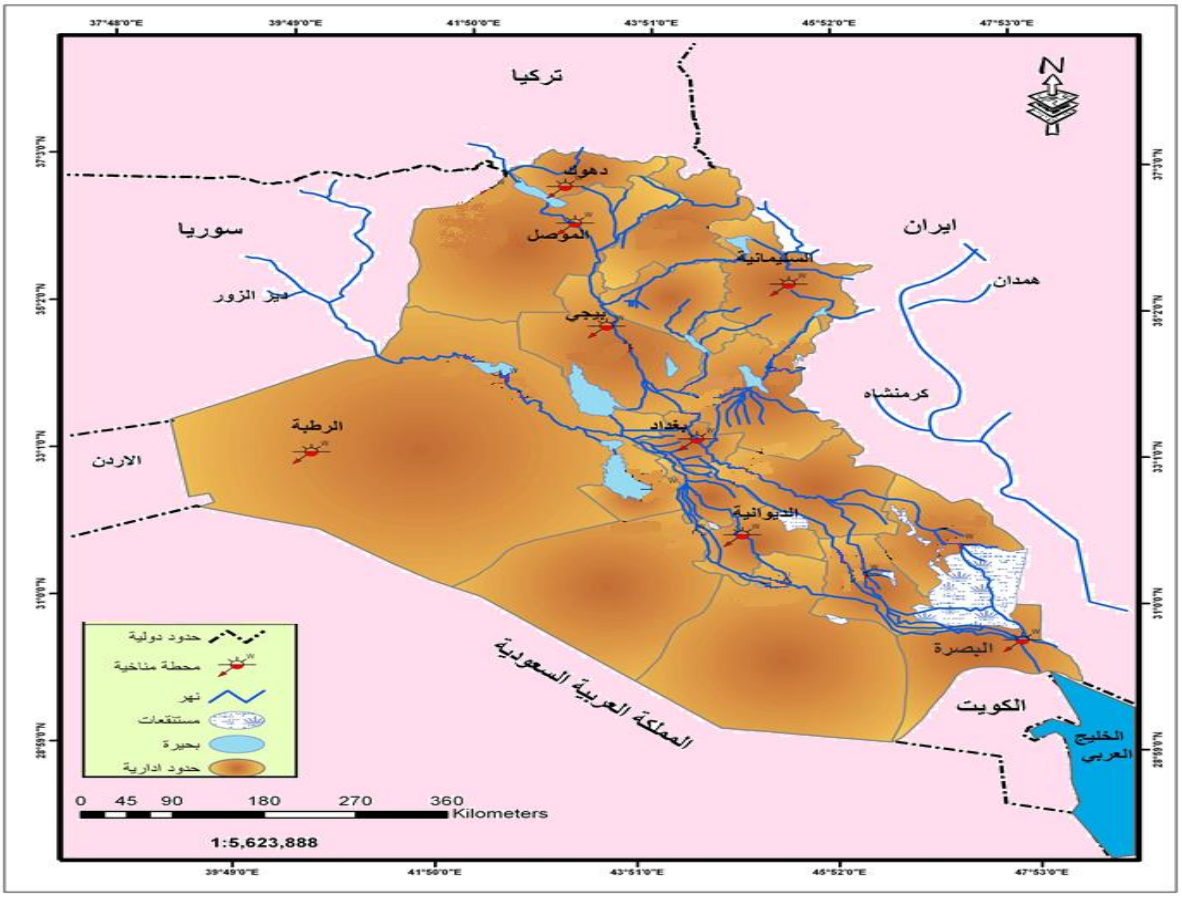
3- تحديد الاتجاه العام للأمطار فيما اذا كأنت تسير نحو الزيادة او النقصان في محطات منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة.

4- تسليط الضوء على مدى درجة تغير الامطار في المنطقة وابرازها لمعرفة مدى خطورتها على البيئة المحلية وعلى حياة الناس وتأثيرها على النشاط الاقتصادي ومن ثم اخذ التدابير اللازمة لمواجهة هذا الخطر

حدود منطقة الدراسة :

يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي لقارة آسيا محتلا القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي، إذ يقع بين خطي طول (45˚ 38- 45 ˚48.) شرقا ودائرتي عرض (5˚ 29- 2˚ 37.˚) شمالا، أما حدوده الدولية فتحده تركيا من جهة الشمال، و من جهة الجنوب الخليج العربي والكويت والسعودية، وإيران. من جهة الشرق.، ومن جهة الغرب سوريا والأردن والسعودية

خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة والمحطات المناخية المختاره



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000 باستخدام برنامج Arc Map 10.2

جرى اختيار ثمانية محطات مناخية في العراق من الشمال الى الجنوب (دهوك – السليمانية– الموصل– بيجي– الرطبة – بغداد– الديوانية - البصرة) .

و تم الاختيار للمحطات بهذا الشكل لكي تشمل جميع الاقاليم المناخية في العراق اولاً، وتمثل جميع أشكال السطح في العراق من المرتفعة الى المنخفضة الارتفاع ثانياً . لاحظ الخارطة رقم(1)

اولاً :- التوزيع الفصلي والسنوي للأمطار :

تسقط الأمطار على منطقة الدراسة خلال .ثلاث فصول من السنة فهي تبدأ بكميات قليلة خلال .فصل الخريف , وتزداد مع قدوم فصل الشتاء لتعود وتقل مع قدوم فصل الربيع وتنقطع مع بداية فصل الصيف ، اذ لا تسقط فيه الأمطار الا في حالات نادرة .

يبدأ الموسم المطري في شهر أيلول بكميات قليلة جداً, وينتهي في نهاية شهر مايس ، يتضح من خلال الجدول (1) ان مجاميع الامطار السنوية والفصلية تتباين بين محطات منطقة الدراسة فهي تتباين من محطة لأخرى ومن فصل لآخر ، وهو ناتج بفعل التباين بين المحطات من حيث موقعها من المسطحات المائية المجاورة وارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر. فضلاً عن العامل الأساسي المسبب لسقوط الامطار في المنطقة وهو مدى تأثر كل محطة بالمنخفضات الجوية القادمة من جهة البحر المتوسط والمنخفض السوداني والمندمج , وتمتاز أمطار المنطقة بسيادة صفة أمطار البحر المتوسط فهي تمتاز بكونها أمطار شتوية معتدلة تقل كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب وصيف حار

جاف تزيد فيه فترة الجفاف على ثلاث أشهر وسماء صافية خالية من الغيوم في فصل الصيف [1].
ومن ملاحظة الجدول (1) تبين ان محطة السليمانية سجلت اعلى كمية للأمطار اذ بلغت (667) ملم والسبب في ذلك هو عامل الارتفاع وكثرة عدد المنخفضات التي تتعرض لها ، في حين سجلت اقل المعدلات لمجاميع الامطار في محطة الديوانية بواقع (103) ملم وذلك بسبب موقعها الصحراوي وقلة الارتفاع وانخفاض تكرار المنخفضات الجوية المارة بها ، ولتوضيح خصائص الامطار لابد من أن نتبع تساقط الأمطار على اساس الفصول مبتدئين بفصل الخريف الذي يعد أول فصول. الموسم المطري في منطقة الدراسة :

1 - أمطار فصل الخريف .

يمثل فصل الخريف بداية موسم الأمطار في المنطقة ويمثل أشهر. (أيلول - تشرين الأول - تشرين الثاني). فعلى الرغم من أن أمطار فصل الخريف تبدأ في أواخر شهر أيلول بكميات قليلة متقطعة على شكل زخات في بعض الأحيان, الا أن البداية الفعلية لموسم الأمطار تبدأ في أواسط.شهر تشرين الأول. وأن أي تقدم وتأخر في الموسم المطري له علاقة بعدد وفعالية المنخفضات الجوية القادمة من جهة البحر المتوسط , ويرتبط ذلك بتوزيع مراكز الضغوط الجوية. ففي حالة سيطرة ضغوط. مرتفعة فأن المنخفضات الجوية لا تتمكن من العبور إلى شرق البحر المتوسط وهذا ما يؤثر على بداية الموسم. المطري في المنطقة خلال فصل الخريف [2].

جدول رقم(1) معدلات مجاميع الأمطار الفصلية والسنوية في محطات منطقة الدراسة / ملم للمدة (1986-1987/ 2016-2017)

المحطة	فصل الخريف		فصل الشتاء		فصل الربيع		المجموع
	المجموع	النسبة%	المجموع	النسبة%	المجموع	النسبة%	
دهوك	63.8	17.4	186.9	51.0	115.6	31.6	366.3
السليمانية	119.2	17.9	335.8	50.3	212	31.8	667
الموصل	50.7	15.0	175.1	52.0	111.2	33.0	337
بيجي	31	16.8	94	50.9	59.7	32.3	184.7
الرطبة	32.6	29.4	48.2	43.4	30.2	27.2	111
بغداد	31.5	25.8	55.9	45.8	34.6	28.4	122
الديوانية	22	21.4	51.6	50.1	29.4	28.5	103
البصرة	23.7	18.1	72.9	55.6	34.4	26.3	131

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، بغداد ، 2020

. وتتباين كميات الأمطار الخريفية الساقطة في منطقة الدراسة مكانياً ، فمحطات المنطقة الشمالية أحتلت المرتبة الأولى في كمية الأمطار الساقطة ومن ثم المنطقة الوسطى والجنوبية لاحظ الجدول (1) اذ بلغت اعلاها في محطة السليمانية بواقع (119.2) ملم وادناها في محطة الديوانية التي سجلت (22) ملم .

2- أمطار فصل الشتاء .

تتمثل أشهر الشتاء (كانون الأول- كانون الثاني- شباط) ، في هذا الفصل يصبح البحر المتوسط .منطقة للضغط المنخفض فيكون ممراً سهلاً للمنخفضات الجوية التي تتجه شرقاً حتى تصل منطقة الدراسة وتزداد أعداد المُنخفضات الجوَّية وأعماقها وانتشارها على مساحات واسعه من منطقة الدراسة[3] وقد انعكست تلك الاوضاع على كمية الأمطار التي تسقط في هذا الفصل ليعد اكثر الفصول غزارة في جميع اجزاء المنطقة [4] ، أذ تبلغ نسبة أمطاره حوالي (50%) من المعدل العام لمجاميع الأمطار ، لاحظ الجدول (1) وهي تعادل ضعفين امطار فصلي الخريف والربيع . وتختلف معدلات أمطار هذا الفصل مكانيا من محطة ألى أخرى وتقل كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب , اذ تبلغ أقصاها في محطة السليمانية اذ بلغت (335.8) ملم في حين كانت محطة الرطبة الأقل مطرا بواقع (48.2) ملم

3-أمطار فصل الربيع.

تأتي أمطار فصل الربيع بالمرتبة الثانية بعد امطار فصل الشتاء, وان نسبة مساهمتها ترتفع إلى أعلى من نسبة مساهمة أمطار فصل الخريف و ذلك يعود إلى طول فترة سقوط الأمطار في فصل الربيع ، كذلك أن المنخفضات الجوية مازالت نشطة في شهور فصل الربيع (اذار - نيسان- ايار).

و تتميز أمطار فصل الربيع بان فترة سقوطها تكون قصيرة كما يتناقص تكرار وصول المنخفضات الجوية إلى البحر المتوسط فتصبح أقل قوة وفعالية من فصل الشتاء ، وان اعلى المعدلات سجلت في محطة السليمانية اذ بلغت (212) ملم ، وادناها سجلت في محطة الديوانية اذ بلغت (29.4) ملم..

ثانياً : - تحليل التذبذب والاتجاه للأمطار في المنطقة

للكشف عن الاتجاه العام ومعدل التغير.* للأمطار في منطقة الدراسة (Trend Detection) تم. حساب الاتجاه العام للمجاميع السنوية للسلاسل الزمنية (للأمطار), وتم التعبير عن معامل الاتجاه بالنسبة المئوية لمجمل المتغيرات في الامطار وكذلك بالنسبة لمعدلات التغير السنوي

(Annuals Change) وفق المعادلة الآتية [5]. :

$$C = (bi / y) * 100$$

c = معدل التغير السنوي

bi = معامل الاتـجاه

Y = المتوسط الحسـابي

ويمكن استخراج (** bi) مـن المعادلة التالية[6] :

$$\mathbf{bi} = \frac{\bar{x}2 - \bar{x}1}{T2 - T1} * \mathbf{100}$$

$\bar{X}2 - \bar{X}1$ =الفرق بين الوسطين

T2-T1= الفرق بين الزمنين

1- الاتجاه والتذبذب للأمطار خلال الموسم المطري :-

ان الـصفة المميزة للأمطار فـي العراق هو التذبذب السنوي الكبير. ، وهذا التذبذب ناتج مـن عدة أسباب مـنها نوع المنخفض الجوي المار فوق المنطقة وسرعته ومسلكه وشدته وحمولته مـن الرطوبة ، فـهذه .العوامل جميعها هي المسؤولة عن التباينات السنوية بين سنوات غزيرة الأمطار وأخـرى قليلة , وبالرغم. مـن ان للمنخفضات الجبهوية والتيارات النفاثة دورا مهماً في هذا المجال ,فـان الأولى هي المسؤولة عـن التساقط في العراق والثانية هي المسؤولة عن تكون وتطور المنخفضات[7]. ومـن ملاحظة الجدول (2) والشكل (1) يتبين ان مجموع الأمطار قد اتخذت اتجاها متناقصا في جميع محطات منطقة الدراسة ، اذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة

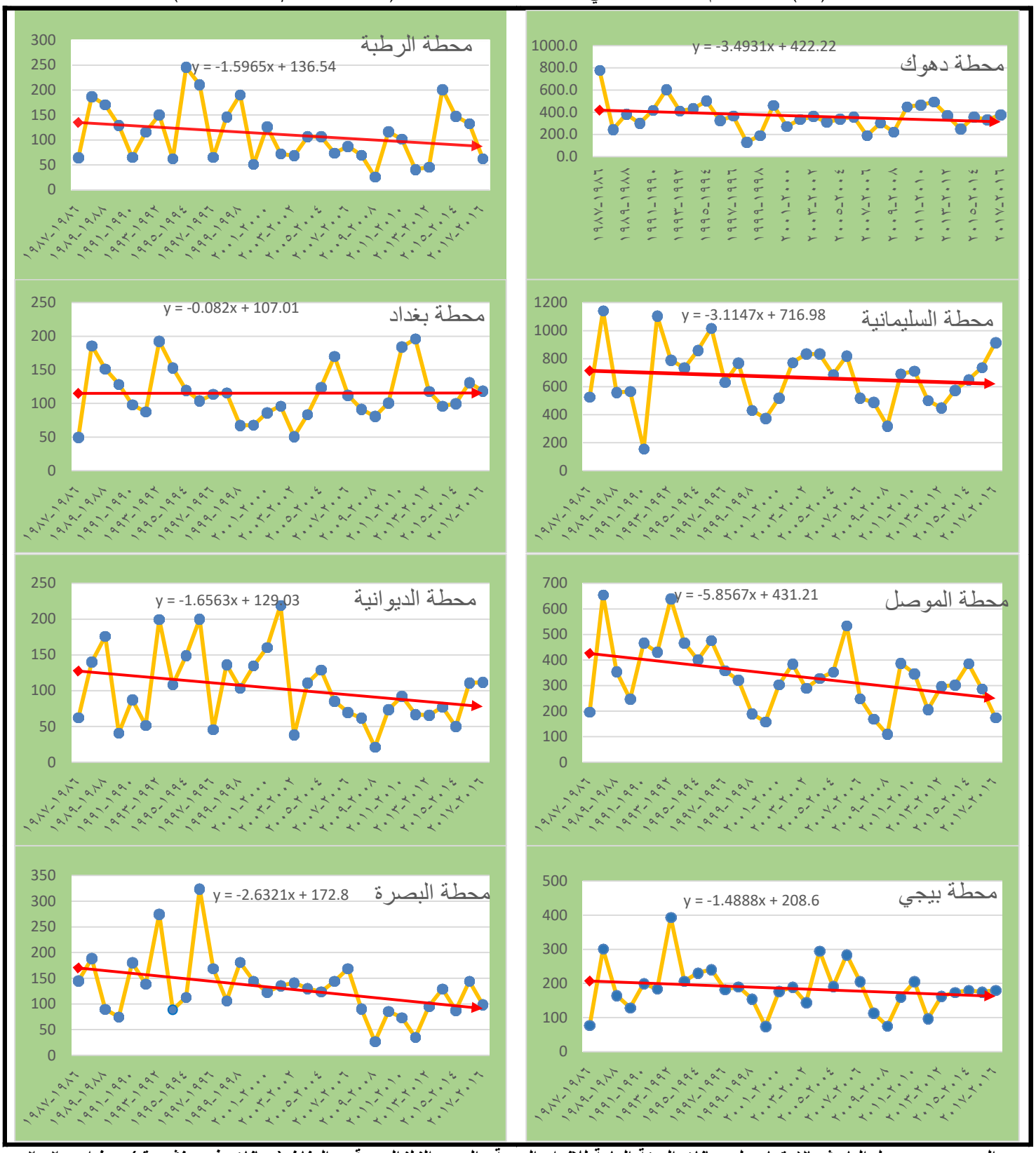
(29.56- ، 14.47- ، 53.86- ، 24.93- ، 44.57- ، 2.077- ، 49.84- ، 62.28-) ملم فـي المحطات (دهوك ، السليمانية ، الموصل ، بيجي ، الرطبة. ، بغداد ، الديوانية ، البصرة) على التوالي ، وان اعلى معدل انخفاض سجل في محطة البصرة بواقع (62.28 -) ملم .كذلك نلاحظ من الشكل (1) ان كمية الامطار قد شهدت انخفاض ملحوظ في. مجاميعها خاصة فـي العقد الأخير من الدراسة وهو يتماشى مـع ما يتعرض له العالم من خطر التغيرات المناخية .

جدول (2) مقدار التغير في كمية الامطار (ملم) للموسم المطري لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1987- 2017)

المحطة	متوسط المطار (ملم)	معامل الاتجاه	التغير السنوي	التغير لمدة الدراسة
دهوك	366.3	-3.493	-0.954	-29.561
السليمانية	667	-3.114	-0.467	-14.473
الموصل	337	-5.856	-1.738	-53.868
بيجي	185	-1.488	-0.804	-24.934
الرطبة	111	-1.596	-1.438	-44.573
بغداد	122	-0.082	-0.067	-2.077
الديوانية	103	-1.656	-1.608	-49.841
البصرة	131	-2.632	-2.009	-62.284

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد , 2020(بيانات غير منشورة).

شكل (١) الاتجاه العام لكمية الامطار في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-١٩٨٧/ ٢٠١٦-٢٠١٧)

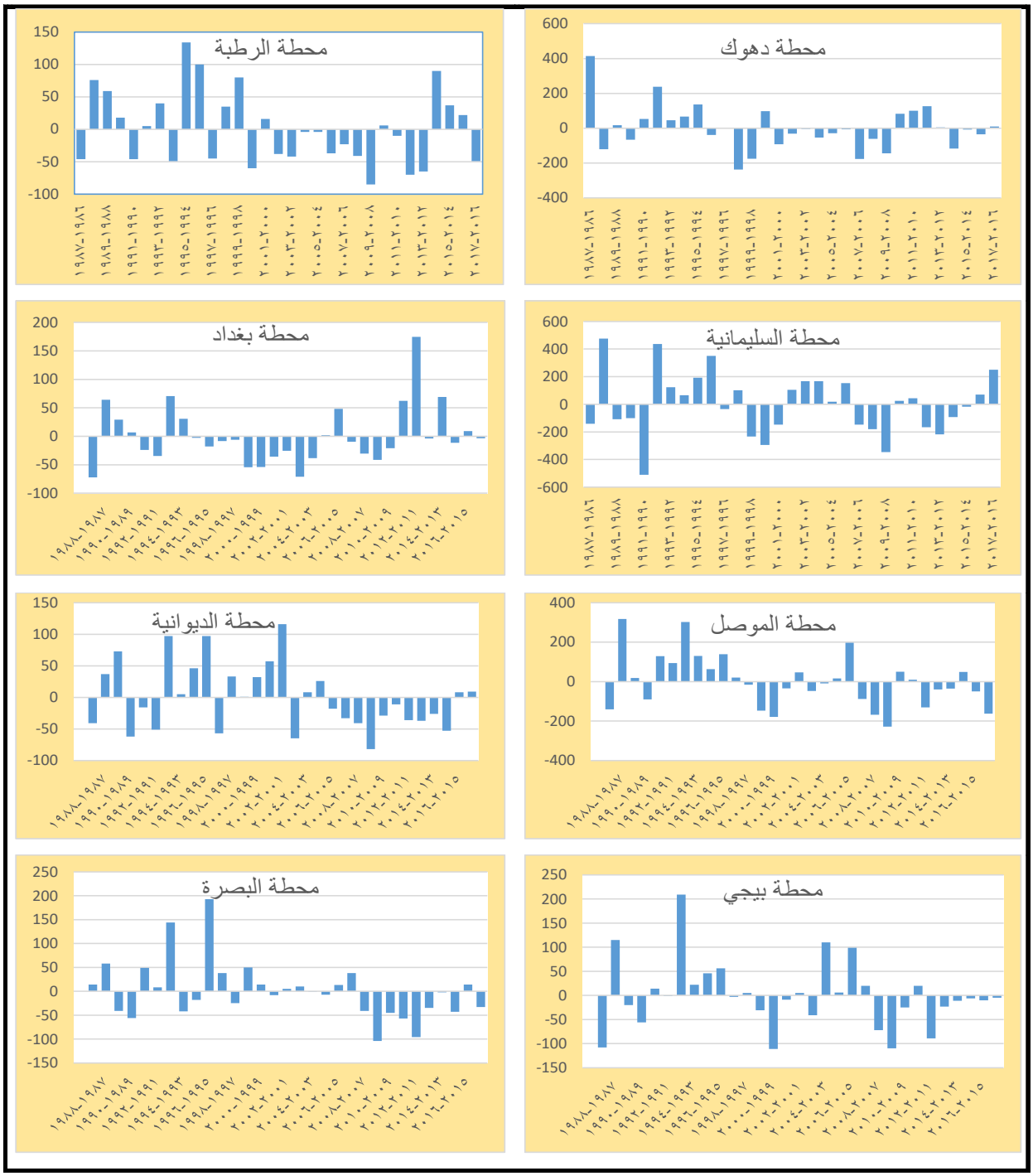


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، بغداد ،٢٠٢٠.

ومن خلال ملاحظة الشكل (2) يتضح ان كمية الامطار تمتاز بتذبذبها بين سنه وأخرى , فأعلى الحدود العليا للتساقط في منطقة الدراسة تراوحت ما بين(1142)ملم في محطة السليمانية في موسم (1988-1987) وهذه الكمية تزيد عن المعدل بحدود(442)ملم وبنسبة زيادة (71.1%). و(200)ملم

في محطة الديوانية في موسم (1992-1993) تزيد عن المعدل (97)ملم وبنسبة زيادة (94%). أمّا بشأن الحدود الدنيا من خلال تحليل الشكل (2) فتظهر لنا أنها تتباين ما بين محطة الديوانية التي سجلت فيها أدنى كمية للأمطار السنوية بلغت حوالي (21) ملم في موسم (2008- 2009) والتي تقل عن المعدل بحدود (82) ملم بنسبة نقص(79.6 %). ومحطة السليمانية في موسم (2008-2009) التي سجلت فيها مقدار (320) ملم والتي تقل عن المعدل بحدود (347) ملم وبنسبة نقص (52%) .

شكل (2) تذبذب كمية الأمطار السنوية (ملم) خلال الموسم المطري في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-١٩٨٧/ ٢٠١٦-٢٠١٧)



1- الاتجاه والتذبذب في فصل الخريف :-

يظهر الجدول (3) ان جميع محطات منطقة الدراسة سجلت اتجاها سالبا لمجاميع الامطار خلال فصل الخريف وخلال مدة الدراسة باستثناء محطة بغداد التي سجلت اتجاهاً موجباً اذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (21 +) ملم , وبلغ اعلى معدل تغير سالب في محطة دهوك بواقع (74.9-) وادنى تغير سجل في محطة الديوانية بواقع (28.7-) ، بينا بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة في محطات السليمانية، الموصل، بيجي، الرطبة ، البصرة (2.3- ،58.7- ، 42.2 -، 51.3 -،72.9 -) ملم على التوالي .

ومن ملاحظة الشكل (3) يتبين ان كمية الامطار تتذبذب من سنة لأخرى ، فأعلى الحدود العليا للتساقط في منطقة الدراسة تراوحت ما بين(341)ملم في محطة السليمانية في موسم (1995- 1996) وهذه الكمية تزيد عن المعدل بحدود(221.8)ملم ، و(82.9)ملم في محطة الديوانية في موسم (1995-1996) تزيد عن المعدل (60.9)ملم. أمّا بشأن الحدود الدنيا من خلال تحليل الشكل (3) فتظهر لنا أنها تتباين ما بين محطة الديوانية التي سجلت فيها أدنى كمية للأمطار السنوية بلغت (صفر) أي انها لم تشهد هطول للأمطار في موسم (2002- 2003) ، ومحطة السليمانية في موسم(2011-2012) التي سجلت فيها مقدار(1.6) ملم والتي تقل عن المعدل بحدود (117.6).

جدول (3)مقدار التغير في كمية الامطار (ملم) لفصل الخريف لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1987- 2017)

المحطة	متوسط الامطار (ملم)	معامل الاتجاه	التغير السنوي	التغير لمدة الدراسة
دهوك	63.8	-1.543	-2.418	-74.973
السليمانية	119.2	-0.090	-0.076	-2.341
الموصل	50.9	-0.964	-1.894	-58.711
بيجي	31	-0.422	-1.361	-42.200
الرطبة	32.6	-0.540	-1.656	-51.350
بغداد	31.5	+0.220	+0.698	+21.638
الديوانية	22	-0.204	-0.927	-28.745
البصرة	23.7	-0.558	-2.354	-72.987

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد , 2020(بيانات غير منشورة).

شكل (3) تذبذب كمية الأمطار السنوية (ملم) خلال فصل الخريف في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-١٩٨٧/ ٢٠١٦-٢٠١٧)

1- الاتجاه والتذبذب في فصل الشتاء :-

من ملاحظة الجدول (4) يتبين ان مجموع الأمطار قد اتخذت اتجاها متناقصا في جميع محطات منطقة الدراسة ، اذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (57.36 - ، 15.5 - ، 51.6 - ، 9.4 - ، 44.2 - ، 14.3 - ، 50.6 - ، 58.1 -) في المحطات (دهوك ، السليمانية ، الموصل ، بيجي ، الرطبة ، بغداد ، الديوانية ، البصرة) على التوالي .

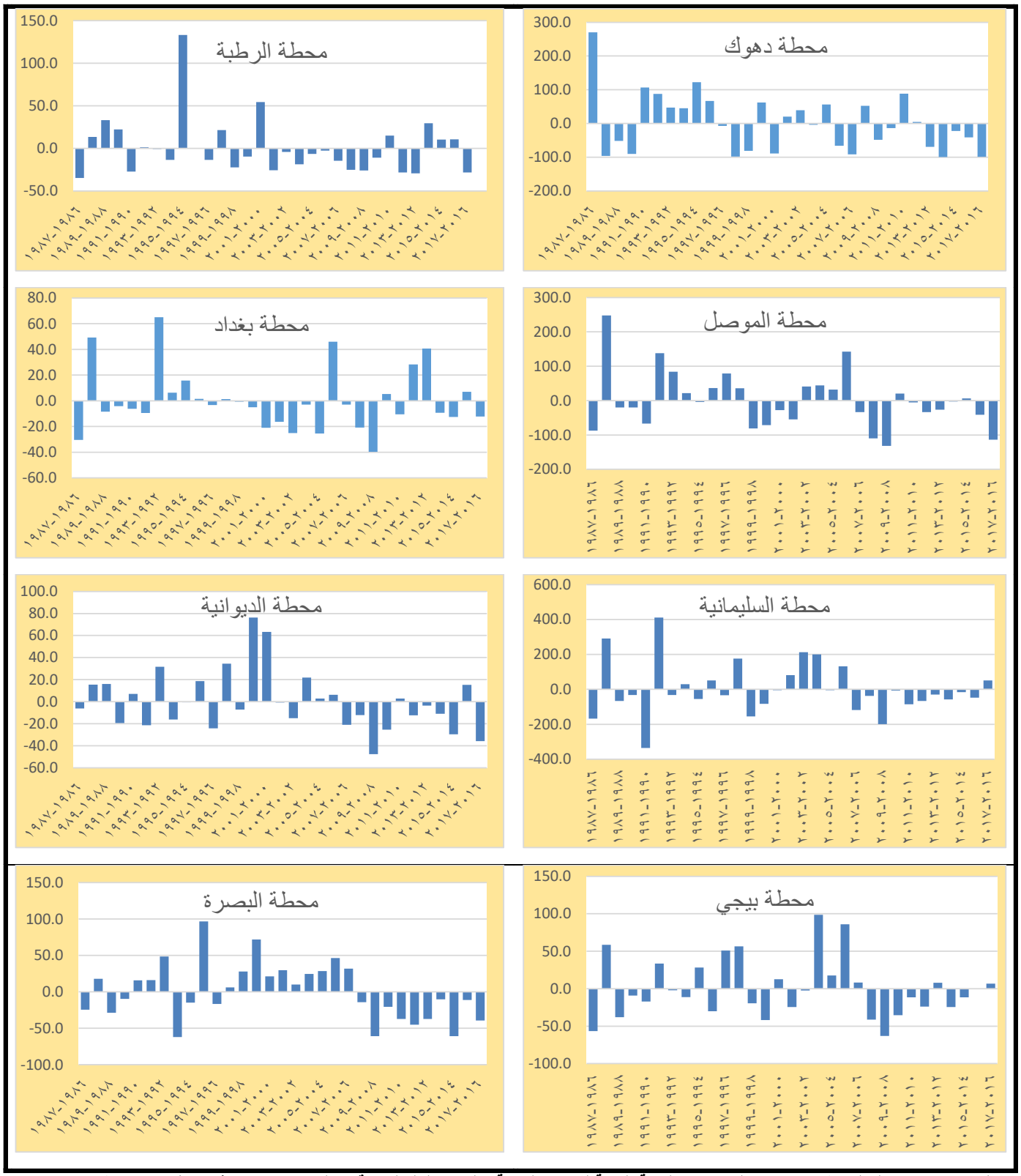
ومن خلال ملاحظة الشكل (4) يتضح ان كمية الامطار تمتاز بتذبذبها بين سنه وأخرى , فأعلى الحدود العليا للتساقط في منطقة الدراسة تراوحت ما بين(747.9)ملم في محطة السليمانية في موسم (1991-1992) وهذه الكمية تزيد عن المعدل بحدود(411.9)ملم . و(120.9)ملم في محطة بغداد في موسم (1992-1993) تزيد عن المعدل بحدود (65) ملم . أمّا بشأن الحدود الدنيا من خلال تحليل الشكل (4) فتظهر لنا أنها تتباين ما بين محطة الديوانية التي سجلت فيها أدنى كمية للأمطار السنوية بلغت حوالي (3.4) ملم في موسم (2008- 2009) والتي تقل عن المعدل بحدود (47.7) ملم . ومحطة السليمانية في موسم (2008-2009) التي سجلت فيها مقدار (137.2) ملم والتي تقل عن المعدل بحدود (198.8) ملم .

جدول (4)مقدار التغير في كمية الامطار (ملم) لفصل الشتاء لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1987- 2017)

المحطة	متوسط المطار (ملم)	معامل الاتجاه	التغير السنوي	التغير لمدة الدراسة
دهوك	185.9	-3.440	-1.850	-57.364
السليمانية	336	-1.687	-0.502	-15.565
الموصل	175.4	-2.919	-1.664	-51.590
بيجي	94	-0.286	-0.304	-9.432
الرطبة	48.1	-0.687	-1.428	-44.277
بغداد	55.9	-0.259	-0.463	-14.363
الديوانية	51.1	-0.834	-1.632	-50.595
البصرة	72.6	-1.361	-1.875	-58.114

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد , 2020(بيانات غير منشورة).

شكل (٤) تذبذب كمية الأمطار السنوية (ملم) خلال فصل الشتاء في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-١٩٨٧/ ٢٠١٦-٢٠١٧)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، بغداد ،٢٠٢٠.

1- الاتجاه والتذبذب في فصل الربيع :-

يظهر الجدول (5) ان جميع محطات منطقة الدراسة. سجلت اتجاها سالبا لمجاميع الامطار خلال فصل الربيع وخلال مدة الدراسة باستثناء محطة بغداد التي سجلت اتجاهاً موجباً اذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (10.93+) ملم, وبلغ اعلى معدل تغير. سالب في محطة الديوانية بواقع (65.1-) ملم وادنى تغير سجل في محطة السليمانية بواقع (19.5 -) ملم ، بينا بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة في محطات دهوك ، الموصل ، بيجي ، الرطبة ، البصرة (42.2- ، 54.9 -، 40.4- ، 37.7 -، 64.1 -) ملم على التوالي .

ومن ملاحظة الشكل (5) يتبين ان كمية .الامطار تتذبذب من سنة لأخرى ، فأعلى الحدود العليا للتساقط في منطقة الدراسة تراوحت ما بين(394.7)ملم في محطة السليمانية .في موسم (1992- 1993) وهذه الكمية تزيد عن المعدل بحدود(182.7)ملم . و(117.2)ملم في محطة الديوانية في موسم (2001-2002) تزيد عن المعدل (87.8)ملم . أمّا بشأن الحدود الدنيا من خلال تحليل الشكل (5) فتظهر لنا أنها تتباين ما بين محطة الديوانية التي سجلت فيها أدنى كمية للأمطار السنوي بلغت (2.2) في موسم (2002- 2003) وهي تقل عن المعدل بواقع (27.7) ، ومحطة السليمانية في موسم (1998-1999) التي سجلت فيها مقدار (33.8) ملم والتي تقل عن المعدل بحدود (175.6) .

جدول (5)مقدار التغير في كمية الامطار (ملم) لفصل الربيع لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1987- 2017)

المحطة	متوسط المطار (ملم)	معامل الاتجاه	التغير السنوي	التغير لمدة الدراسة
دهوك	115.4	-1.571	-1.361	-42.202
السليمانية	212	-1.336	-0.630	-19.536
الموصل	111.2	-1.972	-1.773	-54.975
بيجي	59.7	-0.779	-1.305	-40.451
الرطبة	30.2	-0.368	-1.219	-37.775
بغداد	34.6	+0.122	+0.353	+10.931
الديوانية	29.4	-0.618	-2.102	-65.163
البصرة	34.4	-0.712	-2.070	-64.163

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد , 2020(بيانات غير منشورة).

شكل (5) تذبذب كمية الأمطار السنوية (ملم) خلال فصل الربيع في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-١٩٨٧/ ٢٠١٦-٢٠١٧)

مـن ذلك نستنتج بان مجموع السنوات التي سقط خلالها مجموع سنوي أكثر من المتوسط أو أقلُّ منه يختلف من محطة لأخرى ومن سنة لآخري . كما أنُّ هناك سنوات تشترك المحطات فيـها كليا بالزيادة عـن المعدل أو النقصان.

إنّ زيادة بعض السنوات وقلتها في سنوات أخرى كما تبين في الاشكال (2 ، 3 ، 4 ، 5) يـعود سببه إلى عمق المنخفضات السطحية بشكل كبير وتكرارها المستمر وتأثر المنـطقة بالأخاديد الباردة في طبقات الجو العليا التي أدت الى تعمق المنخفضات السطحية . أمّا سبب النقص في الامطار فيعود إلى ضحالة المُنخفضات الجوَّية في تلك السنوات بسبب تكرار المرتفع شبه المداري في طبقات الجو العليا مما قلل من فرصة حدوث التساقط والمرتفع السيبيري ، فضلاً عـن أثر الانبعاجات التي تؤدي إلى تدفق الكتل الهوائية المدارية الجافة القادمة من الجنوب والجنوب الغربي ممّا يساهم في تشكل مرتفع جوي على السطح ويشكل حاجز بين الهواء البارد القادم مـن جهة الشمال والهواء القادم من جهة الجنوب[8]

الاستنتاجات

1- أظهرت الدراسة بأن نصف أمطار المنطقة تسقط في فصل الشتاء فهي تزيد عن (50%) من مجموع الامطار وبعد ذلك تأتي امطار فصل الربيع ومن ثم أقلها في فصل الخريق .
2- أظهرت الدراسة بان مجموع الأمطار قد اتخذ اتجاها متناقصا في جميع محطات منطقة الدراسة وإن أعلى انخفاض سجل في محطة البصرة بواقع (62.28-) ملم خلال مدة الدراسة ، كذلك في فصل الشتاء كان اتجاه الامطار نحو الانخفاض في جميع المحطات وسجل اعلى انخفاض في محطة البصرة بواقع (58.1 -) ملم خلال مدة الدراسة . اما في فصلي الخريف والربيع فان محطة بغداد هي الوحيدة التي سجلت اتجاها مرتفعاً في كمية الامطار خلال مدة الدراسة اذ سجلت (21.6+، 10.9+) ملم خلال فصلي الخريف والربيع على التوالي
3- أظهرت الدراسة بانه اكثر التغيرات التي حصلت في مجاميع الامطار وانخفاضها عن معدلاتها كان ذلك في العقد الاخير من الدراسة وهو يتماشى مع التغيرات المناخية التي يتعرض لها العالم .
4- من خلال تحليل البيانات للمدة الدراسية ووفقاً للرسوم البيانية التي توضح التذبذب لمجاميع الامطار السنوية نلاحظ ان الامطار في المنطقة شهدت تذبذباً واضحاً بين فترة وأخرى عن معدلاتها

التوصيات

1- ضرورة توفير البيانات المناخية خاصة على المستوى اليومي للباحثين والمتخصصين في الدراسات المناخية ، فدراستها على المستوى اليومي يعطي نتائج اكثر دقة وفائدة للباحثين وللمجتمع .

2- اقامة محطات جديدة قادرة على تغطية اجزاء المنطقة وذلك لان المحطات الموجودة غير كافية ولأن الأمطار من اكثر عناصر المناخ تذبذب وتباين بين أجزاء المنطقة.

3- العمل على استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الجو ودراسة الأمطار .

4- الاستغلال الأمثل لموسم الأمطار من خلال استخدام أساليب حصاد مياه الأمطار.

5- إنّ اتجاه الامطار نحو الانخفاض في منطقة الدراسة يدعو إلى أن ناقوس الخطر يدق مما يدعو إلى الاستفادة من كل قطرة مطر تنزل من السماء.

Resources and references

(1) Laith Mahmoud Muhammad Al-Zankana ,, the position of the jet stream and its impact on the depressions and rains of Iraq, Master Thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1996. , P. 116.

(2) Amin Muhammad Iskandar ,, Analysis of precipitation in the Orontes Basin and ways to invest it, Master Thesis (unpublished), College of Arts and Human Sciences, Damascus University, 2009. , P. 121

(3) Suri Badr Hussain Allawi Al-Najmawi, Spatial Correlation of Rainfall in the North Latitude (36) in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education, University of Mosul, 2008, pp. 41-40.

The speech of Sakar al-Ani, Nuri Khalil al-Barazi, The Geography of Iraq, Baghdad University Press, Baghdad, 1979, p. 47. (4)

(5) Muhammad Sadaqah Abu Zaid, Current Changes of Annual Rainfall in the Southern Taif Governorate, Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King Abdul Aziz University, Volume (21), Issue (2) 2010, p. 311.

(6) Nader Muhammad Siyam, An Analytical Statistical Study of Rainfall Trends in Some Locations in Syria, Damascus Magazine, Vol. (14), Second Issue, 1994, P.17.

* The rate of change for the duration of the study was extracted by multiplying the annual rate of change in the number of years.

, And it is possible to divide the time series into two halves and subtract the mean EXCEL * * trend coefficient and were extracted in the second program - the first mean, and the second time - the first time (years)

(7), Salar Ali Khudair Dzi, Climate of the Ancient and Contemporary of Iraq, 1st Edition, Baghdad, 2013, p. 329.

(8) Salman Hadi's flowers, climatic fluctuations and their effect on the variation of climatic regions borders, in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education, University of Baghdad, 2011, pp. 128-137.