DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة : www.muthuruk.com

BM-Publisher

التَغَيُّر المُناخي لِلأمطار في مَحطات الموصل ، بغداد ، البصرة لِلمُدة (1938 – 2014).

خالد علي عطيه الكربولي*
المديرية العامة للتربية في محافظة الانبار

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:
الاستلام: 2019/12/12
تاريخ التعديل : 2020/1/7
قبول النشر: 2020 /1/13
متوفر على النت:2020/3/9

الكلمات المفتاحية :
التَغَيُّر المُناخي
الأمطار
محطة الموصل المناخية
محطة بغداد المناخية
محطة البصرة المناخية

الملخص

يعد التَغَيُّر المُناخي في وقتنا الحاضر هو الأبرز على الصعيد العالمي لِما يُسببه مِن مشاكل في النظام البيئي بشكل عام. تَم تحليل بيانات الأمطار ولِسبع دورات مُناخية صُغرى كل دورة (11 سَنَة) لِلمُدة (1938 – 2014) ولِثلاث مَحطات مُناخية لِمَعرفة حجم التَغَيُّر المُناخي في كَمّية الأمطار الساقطة . سجلت المَحطات(الموصل – بغداد – البصرة) مَجموع أمطار (376.6 - 143.9 - 140.1) ملم / سَنَة على التوالي. سجلت الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) في مَحطتي الموصل والبصرة أعلى كَمّية أمطار (417.4 - 171.4) ملم/سنة، في حين سجلت الدورة المناخية السابعة (2004-2014) في المحطتين أدنى كَمّية (302.4 - 107.1) ملم/سنة وبِنسبة نقص عن الدورة المُناخية الأولى (30.54%- 45.9%) على التوالي. بينما سجلت الدورة المُناخية الثانية (1949- 1959) في مَحطة بغداد أعلى كَمّية أمطار(176.6) ملم/سنة في حين سجلت الدورة المُناخية السادسة (1993-2003)) أدنى كَمّية(113.6 ملم/سنة) وبنسبة نقص عن الدورة المُناخية الثانية (43.85%). سجلت مَحطة الموصل أقل المَحطات تَغَيُّرًا وتذبذبًا بينما سجلت مَحطة البصرة أعلى المَحطات تَغَيُّرًا وتذبذبًا في كَمّية الأمطار الساقطة.

© جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2020

المقدمة

تعد الأمطار ذات أهمية كبيرة للإنسان في مُختلف الأقاليم المُناخية ، وتشكل ندرتها أو إنقطاعها مشاكل كثر لاسيما في ما يتعلق برفد مصادر المياه الجارية والزراعة الديمية والمراعي الطبيعية وغيرها مِن المشاكل المتعلقة بالأمطار ، وان التَغَيُّر في الأمطار لا سيما قلة كميتها قد لا يظهر تأثيره جليًا في نفس الشهر إذ قد يتأخر تأثيره إلى نهاية موسم الأمطار أو عند نهاية شهرين أو ثلاثة أشهر مِن الموسم ، على العكس مِن بقية العناصر مثل درجة الحرارة وسُرعة الرياح فان تأثيرهما يكون محسوس وبشكل مُباشر لاسيما مِن قبل الانسان والكائنات الحية بشكل عام .

مُشكلة البَحث : هل هناك تَغَيُّر في كَمّية الأمطار الساقطة على المَحطات المَدروسة ؟ وهل هذا التَغَيُّر في كَمّية الأمطار يتجه نحو الزيادة ام النقصان ؟ وهل جميع المَحطات المُناخية المَدروسة (الموصل ، بغداد ، البصرة) تَغَيّرت كَمّية الأمطار الساقطة عليها بنفس النسب ؟

فَرضية البَحث : ان التَغَيُّرات المُناخية شملت جميع المَحطات المَدروسة فيما يخص الأمطار ، وان هذا التَغَيُّر يتماشى مَع الاتجاه العام للتَغَيُّر وهو التناقص في كَمّية

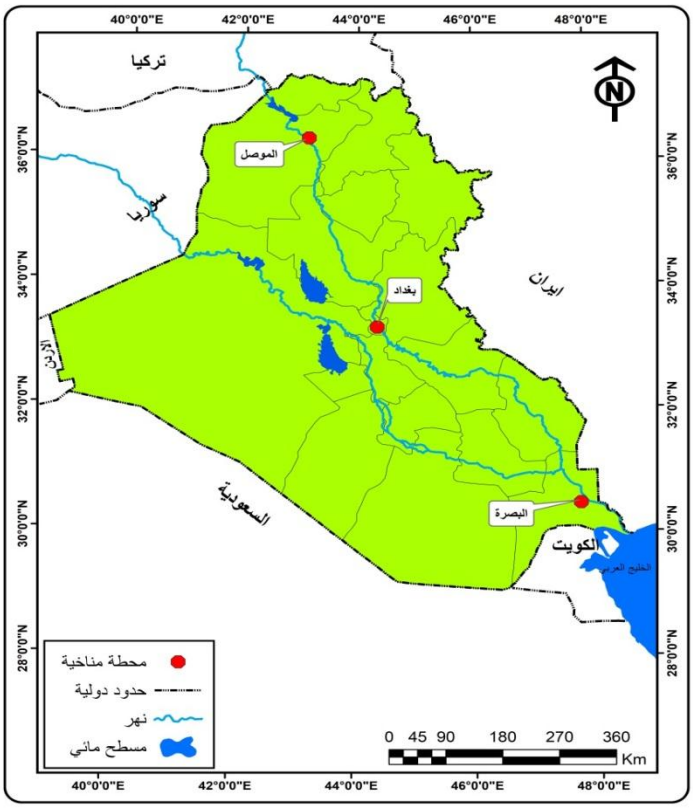
*الناشر الرئيسي : E-mail : Khaledali123@gmail. Com

الأمطار الساقطة . وان التَغَيُّر في كَمّية الأمطار في كل مَحطة مُناخية قد يختلف عن المَحطة المُناخية الاخرى إذ ان لكل مَحطة مُناخية خصائص تميزها عن غيرها .

هَدف البَحث : يّهدف البَحث لِمَعرفة حجم التَغَيُّر المُناخي في كَمّية الأمطار الساقطة على المَحطات المُناخية (الموصل ، بغداد ، البصرة) .

مَنهجية البَحث : تَم الإعتماد على تحليل بيانات الأمطار لِلمُدة (1938 – 2014) ولِسبع دورات مُناخية صُغرى كل دورة (11 سَنَة) بالإعتماد على سجلات الأنواء الجوية العراقية . حُددت منطقة الدراسة مكانيًا بالعراق مِن خلال ثلاث مَحطات مُناخية هي الموصل في الشمال وبغداد في الوسط والبصرة في جنوب العراق ، خريطة (1) ، تم إستخدام النسبة المؤية للمُقارنة ما بين المَجموع العام للأمطار والدورات المُناخية لكل مَحطة على حده ومِن ثم المُقارنة ما بين المَحطات المَدروسة بدلًا مِن الانحراف المعياري وذلِك لعدة اسباب سوف يتم توضيحها مِن خلال البَحث .

خريطة(1) :الموقع الجغرافي للعراق ومَحطات البَحث .



المصدر : عمل الباحث بالإعتماد على: وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرَصد الزلزالي ، أطلس مُناخ العراق ، بغداد، 2000 .

1- التَغَيُّر المُناخي :

يُشير مُصطلح التَغَيُّر إلى حدوث تَغَيُّر في حالة المُناخ يُمكن التَعرف عليها بإستخدام الإختبارات الإحصائية والرياضية ، وهذه التَغَيُّرات تحدث في خصائص المُناخ ومُعدلاته ويدوم لفترة ممتدة تبلغ عادة عقودًا أو أطول مِن ذلِك. ان تَغَيُّر المُناخ قد يكون بسبب عمليات داخلية طبيعية أو عوامل خارجية مثل التَغَيُّرات التي تحدث في الدورة الشمسية والانفجارات البركانية والتَغَيُّرات المستمرة الناتجة عن الأنشطة البشرية في تركيب الغلاف الجوي أو في إستخدام الأراضي [1]. ان التَغَيُّر المُناخي يُعزى بصورة مُباشرة إلى النشاط البشري الذي أدى إلى تَغَيُّر في تكوين الغلاف الجوي مِن خلال إنبعاث وتركيز الغازات

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

الدفيئة في الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية ، وتعد الدول النامية الأكثر تضررًا للتَغَيُّرات المُناخية بسبب الكثافة السكانية وضعف البنية التحتية وضعف السياسات التأمينية ونقص الغذاء [2]. ويتمثل التَغَيُّر المُناخي في عدة أوجه مُختلفة مِن بينها التَغَيُّرات في درجة الحرارة ، ومَجموع هطول الأمطار ، ومنسوب مياه البحار والمحيطات . وتشير الدراسات العالمية إلى تَغَيُّر المُناخ في الوقت الحالي يسير بوتيرة أسرع مِن أي وقت مضى . ويظهر تحليل العينات الجليدية الجوفية في القارة القطبية الجنوبية ان مستويات تركيز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) كانت مستقرة خلال الالفية الماضية وحتى أوائل القرن التاسع عشر قبل ان تبدأ في الارتفاع لتصل في عام 2012 إلى أكثر مما كانت عليه قبل الثورة الصناعية بحوالي (40%)[3].ان التَغَيُّر المُناخي في كَمّية الأمطار إذا حصل في منطقة معينة فسيكون أشد مما يحصل في تَغَيُّر درجة الحرارة التي ترتفع مُعدلاتها بشكل محدود جدًا قد يكون ما بين أقل مِن درجة إلى خمس درجات عن المُعدل العام كأقصى حد . أما الأمطار فانها تزداد أو تقل عشرات أو مئات الملمترات [4]. وان النقص في كَمّية الأمطار بشكل غير عادي يُسبب خلل خطير في التوازن المائي وبالتالي يؤدي إلى الجفاف ، والجفاف مُصطلح نسبي ولذا فإن أي مُناقشة تتناول نقص كَمّية الأمطار يجب أن تشير إلى النشاط المعين المتصل بكَمّية الأمطار والذي يكون قيد المناقشة. فعلى سبيل المثال يؤثر نقص كَمّية الأمطار أثناء موسم الزراعة على إنتاج المحاصيل نتيجة لجفاف التربة الذي يُسمى أيضًا الجفاف الزراعي، ويؤثر نقص الأمطار أثناء موسم الجريان على إمدادات المياه فيؤدي إلى الجفاف الهيدرولوجي فضلًا عن نقص في تخزين المياه الجوفية . وتعرّف الفترة التي تتسم بنقص غير عادي في كميات الأمطار بأنها جفاف جوي ، والجفاف الجوي هو جفاف طويل الأمد وواسع الانتشار إلى حد كبير يدوم مُدة أطول مِن المعتاد تبلغ عادةً عقدًا أو أكثر[5].

2- أمطار العراق:

تعد الأمطار الأساس لكل نوع مِن أنواع الحياة في العالم وهي مِن أهم العناصر المُناخية التي يجب توجيه لها عناية خاصة ، فضلًا عن أهميتها في تشكيل سَطح الأرض وما عليها مِن مظاهر تضاريسية مُختلفة عبر جميع المراحل الزمنية [6]. يقع العراق ضمن العروض شبه المدارية وتمتاز العروض المدارية وشبه مدارية بان أمطارها قليلة ومتذبذبة ومتباينة مِن سَنَة لاخرى ومِن شهر لاخر ضمن الفصل الواحد[7]. تمتاز أمطار العراق بالتذبذب السنوي الكبير وذلِك لتذبذب تكرار المُنخفضات الجوية المُمطرة إذ تعد هذه المُنخفضات العامل الذي يتحكم بأمطار العراق ، فضلًا عن عامل التضاريس فتبرز الجبال في شمال العراق كعامل محفز لزيادة الأمطار مِن خلال ارتفاع الرياح الرطبة على سفوحها مؤدية إلى تكاثفها أو مِن خلال إبطاء سُرعة المُنخفضات الجوية مما يزيد مِن مُدة بقائها لتزداد الأمطار المتساقطة [8] . ان اغلب أمطار العراق تأتي مِن مُنخفضي البحر المتوسط والمُنخفض السوداني (ويتكون الاخير بالقرب مِن البحر الاحمر .

يعد البحر المتوسط منطقة انتقالية بين المُناخ المعتدل الرطب والمُناخ الجاف شبه المداري ، يقع البحر المتوسط في فصل الصيف تحت تأثير الضغط المُرتفع شبه المداري . أما في فصل الشتاء تتزحزح منظومة الضغط المُرتفع شبه المداري والتيار النفاث شبه المداري في أعلى طبقة التروبوسفير إلى الجنوب مما يؤدي إلى دخول الجبهات القطبية فوق البحر المتوسط ، وبسبب الارتفاع النسبي لدرجة حرارة مياه البحر المتوسط تتكون المُنخفضات الجوية الجبهوية والتي تتحرك مِن الغرب باتجاه الشرق وصولًا إلى العراق [9] .أما مُنخفض البحر الاحمر أو المُنخفض السوداني فيدخل العراق مِن جهتي الغرب والجنوب الغربي ، وان المَحطات الجَنوبية والوسطى مِن العراق تتأثر به أكثر مِن المناطق الشمالية إلا ان المَحطات الشمالية تستلم أمطارًا أكثر مِن المَحطات الأخرى، وذلِك بسبب وجود الأخاديد القطبية ضمن المستوى الضَغطي (500) مليبار فوق شمال العراق مما يُشجع على تكاثف الكُتلة الرطبة للمُنخفض السَطحي، ومثل هذه الحالة

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

تقل في المَحطات الجَنوبية والوسطى التي توجد فوقها إنبعاجات مدارية ضمن المستوى الضَغطي (500) مليبار[10].

تُحيط بالعراق خمس مُسطحات مائية (البحر الاسود ، بحر قزوين ، الخليج العربي ، البحر الاحمر ، البحر المتوسط) وتتكون فوقها مُنخفضات جوية يصل تأثيرها إلى العراق تسبب سقوط الأمطار، وتبين مِن خلال تحليل الخرائط الطقسية وربطها ببيانات الانواء الجوية فيما يخص الأمطار ان مُنخفض البحر الأحمر سجل أكبر كَمّية أمطار عند تكراره على العراق وبنسبة (48.75%) مِن المَجموع الأمطار الكلي للمُنخفضات المُسَطحات المائية ، في حين سجل مُنخفض البحر الأسود أدنى كَمّية أمطار عند تكراره على العراق وبنسبة (1.02%)، وسجلت مُنخفضات البحر المتوسط والخَليج العَربي وبحر قزوين (37.84%- 7.56% - 4.81 %) مِن المَجموع الأمطار الكلي للمُنخفضات المُسَطحات المائية الخمس على التوالي. وقد سجل مُنخفض البحر المتوسط أكبر فارق في مَجموع الأمطار ما بين مَحطات العراق عند تكراره مِن حيث أدنى وأعلى مَجموع . أما أدنى فارق مِن حيث أدنى وأعلى مَجموع للأمطار سجله مُنخفض البحر الأسود وذلِك لقلة أمطاره عند تكراره على العراق . وكان مَجموع أمطار البحر الأحمر مُتقارب في جميع المَحطات مِن حيث الكَمّية مَع تباين قليل مُقارنة مَع باقي المُنخفضات وهذا يدل على قوة المُنخفض في ما يخص الأمطار وسَيطرته على العراق بشكل أوسع وأشمل مِن المُنخفضات الأخرى. ومِن خلال جَدول (1) الذي يبين عدد تكرار كل مُنخفض مُقسمة على كَمّية الأمطار التي سجلها وذلِك لِمَعرفة فاعلية كل مُنخفض بما يخص الأمطار الساقطة تبين ان أدنى كَمّية أمطار مقسمة على مَجموع تكرار المُنخفض سجلها مُنخفض الخَليج العَربي بواقع (0.025) ملم لكل تكرار للمُنخفض، في حين سجل مُنخفض البحر الأحمر أعلى كَمّية أمطار مقسمة على مَجموع تكرار المُنخفض بواقع (0.47) ملم لكل تكرار للمُنخفض البحر الأحمر[11].

جَدول:(1) كَمّية المَجموع السنوي للأمطار(ملم) للمُنخفضات المُتكونة فوق المُسَطحات المائية مَع حَجم تكرار كل مُنخفض لِلمُدة (1992-2002).

المُنخفض	البحر الأسود	بحر قزوين	الخَليج العَربي	البحر الأحمر	البحر المتوسط
مَجموع تكرار المُنخفض	39	43	940	328	269
مَجموع السنوي للأمطار	3.27	15.4	24.2	156	121.1
القيمة الفعلية لمَجموع الأمطار بالمُقارنة مَع حَجم تكرار المُنخفض	0.083	0.35	0.025	0.47	0.45

المصدر: خالد علي عطية الكربولي ، تأثير المسطحات المائية المجاورة في طقس ومُناخ العراق ، ط1، دار الوضاح للنشر، عمان- الاردن ، 2019، ص224.

2-1- أمطار مَحطة الموصل المُناخية :

سجلت مَحطة الموصل المُناخية(376.6) ملم / سَنَة كمُعدل عام لِمَجموع الأمطار السنوي لِلمُدة (1938–2014) ولسبع دورات مُناخية صُغرى ، جدول (2) . وتباينت كَمّية الأمطار الساقطة في كل دورة مُناخية حول المُعدل العام ارتفاعًا وانخفاضًا ، إذ سجلت أربع دورات مُناخية (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الخامسة) أعلى مِن المُعدل العام وبمَجموع أمطار سنوي (417.4 – 415.7 – 378.0 -387.1) على التوالي ، في حين سجلت ثلاث دورات مُناخية (الرابعة ، السادسة ، السابعة) أدنى مِن المُعدل

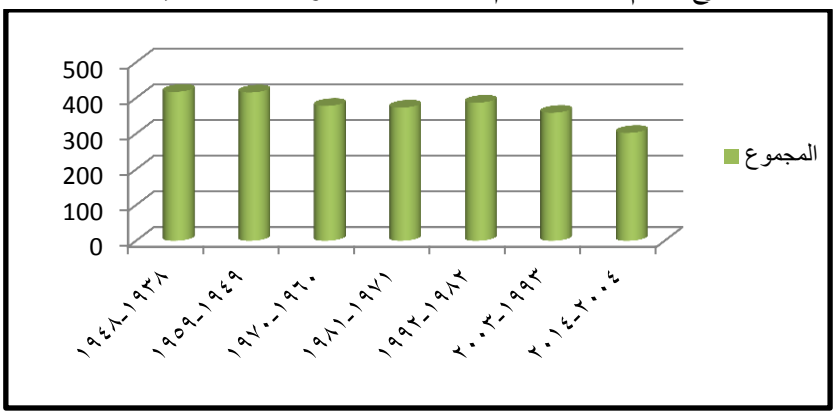
العـــام وبمَجمـــوع أمطـــار ســـنوي (373.4 – 358.8 – 302.4) على التوالي، شكل (1) .

جدول(2): المَجموع العام للأمطار لمَحطة الموصل المُناخية لِلمُدة (1938-2014).

الدورات المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
1938-1948	86.7	61.3	58.4	52.1	18.4	1.1	0.4	0.0	0.4	9.7	52.6	76.4	417.4
1949-1959	61.2	80.5	91.6	56.5	26.6	2.0	0.0	0.0	1.4	6.6	23.4	65.9	415.7
1960-1970	68.9	50.4	59.6	49.7	27.5	0.3	0.1	0.0	1.3	17.5	42.6	60.2	378.0
1971-1981	57.9	72.8	67.6	56.1	12.7	0.1	0.0	0.1	0.1	9.4	35.8	60.7	373.4
1982-1992	59.0	63.4	73.4	31.0	14.9	2.2	0.0	0.0	0.5	14.8	66.1	61.6	387.1
1993-2003	62.2	44.4	67.8	45.5	20.2	2.6	0.7	0.0	0.3	12.8	36.1	66.2	358.8
2004-2014	73.8	56.1	31.5	41.0	13.8	0.8	0.0	0.1	0.7	11.7	38.2	34.7	302.4
المعدل	67.2	61.6	64.3	47.4	19.2	1.3	0.2	0.029	0.7	11.8	42.1	60.8	376.6

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

شكل (1) : المَجموع العام للأمطار (ملم/سَنَة) لمَحطة الموصل المُناخية لِلمُدة (1938-2014).



الشكل :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) .

وفي حـال اعتبرنـا ان مَجمـوع أمطـار المُعـدل العـام يبلـغ نسـبته 100% وذلِـك لمُقارنـة نسـبة مَجمـوع الأمطـار للـدورات المُناخيـة مَـع المُعـدل العـام لِلمُـدة (1938-2014) ، جـدول (3) . نلاحـظ ان أعلـى كَمّيـة أمطـار سـجلتها الـدورة المُناخيـة الأولـى (1938 – 1948) وبنسـبة (110.83%) بالمُقارنـة مَـع المُعـدل العـام لمَجمـوع الأمطـار ، فـي حـين سـجلت الـدورة المُناخيـة السـابعة (2004 – 2014) أدنـى مجمـوع بالمُقارنـة مَـع المُعـدل العـام لمَجمـوع الأمطـار بنسـبة

(80.29%) . وعند تتبع المَجموع السنوي للأمطار ولجميع الدورات المُناخية نجد ان هناك تناقص لمَجموع الأمطار الساقطة على مَحطة الموصل المُناخية مِن الدورة المُناخية الأولى (1938-1948) وصولًا إلى الدورة المُناخية السابعة (2004- 2014) . إذ سجلت الدروات المُناخية تناقصًا عن الدورة المُناخية الأولى بِنحو (الثانية 0.45% - الثالثة 10.46% - الرابعة 11.68% - الخامسة 8.05% - السادسة 15.56% - السابعة 30.54%) .

جدول(3): مَجموع الأمطار(ملم/سَنَة)لمَحطة الموصل لكل دورة مُناخية ونسبتها(%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام.

المجموع العام	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1971-1981	1982-1992	1993-2003	2004-2014
376.6	417.4	415.7	378	373.4	387.1	358.8	302.4
%100	%110.83	%110.38	%100.37	%99.15	%102.78	%95.27	%80.29

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) .

ومِن خلال نسبة مَجموع الأمطار في الدورة المُناخية السابعة فان أمطار مَحطة الموصل المُناخية قد تناقصت إلى الثلث تقريباً بالمُقارنة مَع الدورة الأولى . ومِن الملاحظ ان الدورة المُناخية الخامسة (1982-1992) هي الوحيدة التي سجلت مَجموع أمطار أعلى مِن الدورة المُناخية التي سبقتها الدورة المُناخية الرابعة وبفارق (3.63%) .

وعلى مستوى مَجموع الأمطار الشهري فقد سجل شهر كانون الثاني أعلى مُعدل عام لمَجموع الأمطار الشهري بِنحو(67.2) ملم / سَنَة (لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين سجلت الاشهر (حزيران ، تموز ، اب ، ايلول) أدنى مُعدلات لمَجموع الأمطار الشهري بل تكاد مَعدومة وهذا يتماشى مَع طبيعة سقوط الأمطار في العراق بشكل عام . وسجل شهر شباط في الدورة المُناخية الثانية (1949-1959) أعلى مَجموع أمطار شهري بالمُقارنة مَع الدورات المُناخية الاخرى وبمَجموع (91.6) ملم /سَنَة .

2-2- أمطار مَحطة بغداد المُناخية :

سجلت مَحطة بغداد المُناخية (143.9) ملم / سَنَة كمُعدل عام لمَجموع الأمطار السنوي لِلمُدة (1938–2014) ولسبع دورات مُناخية صُغرى ، جدول (4) . وتباينت كَمّية الأمطار الساقطة في كل دورة مُناخية حول المُعدل العام ارتفاعًا وانخفاضًا ، إذ سجلت أربع دورات مُناخية(الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة) أعلى مِن المُعدل العام وبمَجموع أمطار سنوي (145.3 – 176.7– 154.2- 159) على التوالي ، في حين سجلت ثلاث دورات مُناخية (الخامسة ، السادسة ، السابعة) أدنى مِن المُعدل العام وبمَجموع أمطار سنوي (120 – 113.6– 138.8) ، شكل (2) .

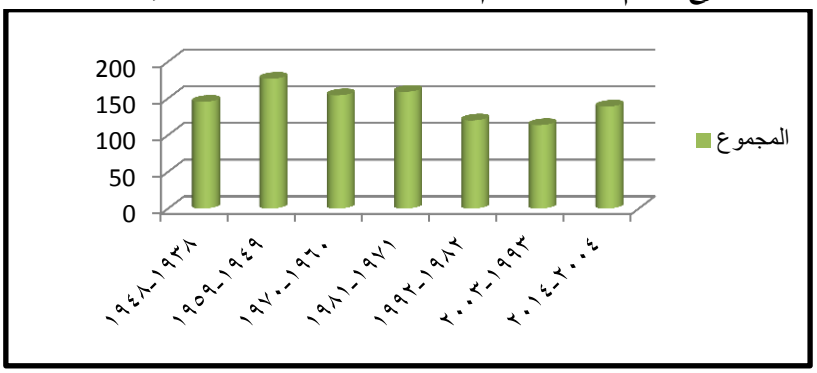
جدول(4): المَجموع العام للأمطار لمَحطة بغداد المُناخية لِلمُدة (1938-2014).

الدورات المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
1938-1948	27.1	22.4	27.6	11.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	22.5	28.4	145.3
1949-1959	21.7	28.6	30.4	23.4	16.4	0.3	0.0	0.0	0.1	2.8	25.3	27.7	176.7
1960-1970	35.0	24.1	12.2	32.8	9.9	0.0	0.0	0.0	0.7	8.6	13.9	17.0	154.2
1971-1981	29.0	27.3	35.3	19.5	4.8	0.1	0.0	0.0	0.0	3.5	9.6	30.1	159.0
1982-1992	22.3	17.3	21.7	12.3	7.2	0.1	0.0	0.0	0.0	4.5	17.4	17.3	120.0
1993-2003	27.9	14.7	12.1	19.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5.7	13.5	18.6	113.6
2004-2014	25.8	13.8	15.9	19.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.2	9.5	30.9	16.8	138.8

المُعدل	27.0	21.2	22.2	19.7	7.0	0.1	0.0	0.0	0.2	5.4	19.0	22.3	143.9

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

شكل (2): المَجموع العام للأمطار (ملم/سَنَة) لمَحطة بغداد المُناخية لِلمُدة (1938-2014).



الشكل :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4) .

وفي حال اعتبرنا ان مَجموع أمطار المُعدل العام يبلغ نسبته 100% وذلِك لمُقارنة نسبة مَجموع الأمطار للدورات المُناخية مَع المُعدل العام لِلمُدة (1938-2014) ، جدول (5) . نلاحظ ان أعلى كَمّية أمطار سجلتها الدورة المُناخية الثانية (1949- 1959) وبنسبة (122.79%) بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الأمطار ، في حين سجلت الدورة المُناخية السادسة (1993 – 2003) أدنى مجموع بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الأمطار بنسبة (78.94%) . وعند تتبع المَجموع السنوي للأمطار ولِجميع الدورات المُناخية نلاحظ ان الدورة المُناخية الأولى كان مَجموع الأمطار مقارب للمُعدل العام لمَجموع الأمطار ثم ارتفع بشكل كبير في الدورة المُناخية الثانية وبزيادة عن المَجموع العام تقدر بِنحو (22.79%) ، بينما سجلت الدروات المُناخية التي بعدها تناقصًا عن الدورة المُناخية الثانية بِنحو (الثالثة 15.64% - الرابعة 12.3% - الخامسة 39.4% -السادسة 43.85% - السابعة 26.34%) . سجلت الدورة المُناخية السادسة تناقصًا في مَجموع الأمطار بِنحو(43.85%) بالمُقارنة مَع الدورة المُناخية الثانية وبذلِك تناقصت كَمّية الأمطار إلى الأقل مِن النصف بقليل تقريباً في هذه الدورة بالمُقارنة مَع الدورة الثانية.

جدول(5): مَجموع الأمطار(ملم/سَنَة) لمَحطة بغداد لكل دورة مُناخية ونسبتها(%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام.

المجموع العام	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1971-1981	1982-1992	1993-2003	2004-2014
143.9	145.3	176.7	154.2	159	120	113.6	138.8
%100	%100.97	%122.79	107.15	110.49	%83.39	%78.94	%96.45

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4) .

وعلى مستوى مَجموع الأمطار الشهري فقد سجل شهر كانون الثاني أعلى مُعدل عام لمَجموع الأمطار الشهري بِنحو (27) ملم / سَنَة لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين لم يسجل شهري (تموز ، اب) أي تساقط للأمطار. وسجل شهر اذار في الدورة المُناخية الثانية (1971-1981) أعلى مَجموع أمطار شهري بالمُقارنة مَع الدورات المُناخية الاخرى بِنحو (35.3) ملم /سَنَة .

3-2- أمطار مَحطة البصرة المُناخية :

سجلت مَحطة البصرة المُناخية (140.1) ملم / سَنَة كمُعدل عام لمَجموع الأمطار السنوي لِلمُدة (1938–2014) ولسبع دورات مُناخية صُغرى ، جدول (6) .

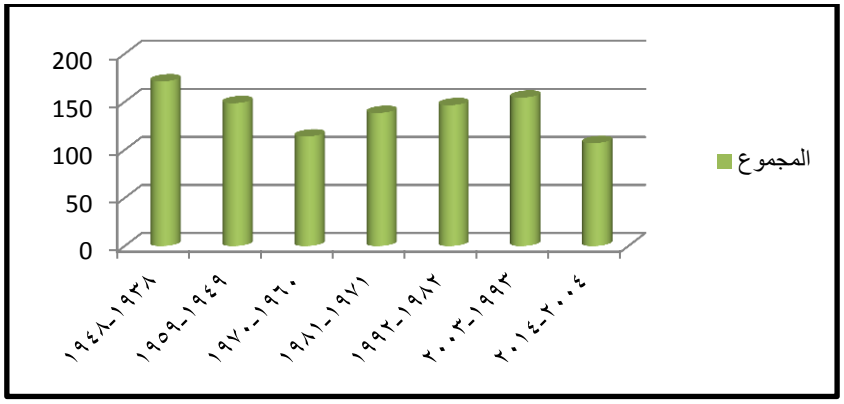
وتباينت كَمّية الأمطار الساقطة في كل دورة مُناخية حول المُعدل العام ارتفاعًا وانخفاضًا ، إذ سجلت أربع دورات مُناخية (الأولى ، الثانية ، الخامسة ، السادسة) أعلى مِن المُعدل العام وبمَجموع أمطار سنوي (171.4– 148.7– 146.6- 154.5) على التوالي ، في حين سجلت ثلاث دورات مُناخية (الثالثة ، الرابعة ، السابعة) أدنى مِن المُعدل العام وبمَجموع أمطار سنوي (114.0 – 138.5– 107.1) ، شكل (3) .

جدول(6): المَجموع العام للأمطار لمَحطة البصرة المُناخية لِلمُدة (1938-2014).

الدورات المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
1938-1948	32.5	25.6	27.9	25.8	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	27.0	26.9	171.4
1949-1959	21.6	9.7	20.9	13.2	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	29.4	42.5	148.7
1960-1970	27.2	17.4	10.3	20.3	5.9	0.1	0.0	0.0	0.0	1.1	14.7	17.1	114.0
1971-1981	37.3	25.6	13.9	10.4	4.4	0.3	0.0	0.0	0.2	5.0	8.1	33.3	138.5
1982-1992	28.8	15.0	33.3	9.6	2.7	0.0	0.0	0.9	0.0	8.9	25.7	21.7	146.6
1993-2003	40.0	18.9	22.6	20.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	12.1	32.6	154.5
2004-2014	31.0	14.8	6.4	10.7	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	18.6	20.4	107.1
المُعدل	31.2	18.1	19.3	15.7	5.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.4	19.3	27.8	140.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

شكل (3): المَجموع العام للأمطار (ملم/سَنَة) لمَحطة البصرة المُناخية لِلمُدة (1938-2014).



الشكل :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (6) .

وفي حال اعتبرنا ان مَجموع أمطار المُعدل العام يبلغ نسبته 100% وذلِك لمُقارنة نسبة مَجموع الأمطار للدورات المُناخية مَع المُعدل العام لِلمُدة (1938-2014) ، جدول (7) . نلاحظ ان أعلى كَمّية أمطار سجلتها الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) وبنسبة (122.34%) بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الأمطار ، في حين سجلت الدورة المُناخية السابعة (2004 – 2014) أدنى مجموع بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الأمطار بنسبة (76.44%) . وعند تتبع المَجموع السنوي للأمطار ولِجميع الدورات المُناخية نجد ان هناك تناقص لمَجموع الأمطار الساقطة على مَحطة البصرة المُناخية مِن الدورة المُناخية الأولى (1938-1948) وصولًا إلى الدورة المُناخية السابعة (2004 -2014) . إذ سجلت الدروات المُناخية تناقصًا عن الدورة المُناخية الأولى بِنحو (الثانية 16.21% - الثالثة 40.97% - الرابعة 23.49% - الخامسة 17.71% - السادسة 12.07% - السابعة 45.9%) . ومِن خلال نسبة مَجموع الأمطار في الدورة المُناخية السابعة فان أمطار مَحطة البصرة المُناخية تناقصت إلى النصف تقريباً في الدورة المُناخية السابعة بالمُقارنة مَع الدورة الأولى .

جدول(7): مَجموع الأمطار(ملم/سَّنَة) لمَحطة البصرة لكل دورة مُناخية ونسبتها(%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام.

المجموع العام	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1971-1981	1982-1992	1993-2003	2004-2014
140.1	171.4	148.7	114	138.5	146.6	154.5	107.1
%100	%122.34	%106.13	%81.37	%98.85	%104.63	%110.27	%76.44

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (6) .

وعلى مستوى مَجموع الأمطار الشهري فقد سجل شهر كانون الثاني أعلى مُعدل عام لمَجموع الأمطار الشهري بِنحو (31.2) ملم / سَّنَة لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين لم تسجل الاشهر (حزيران ، تموز ، ايلول) أي تساقط للأمطار.. وسجل شهر كانون الأول في الدورة المُناخية الثانية (1949-1959) أعلى مَجموع أمطار شهري بالمُقارنة مَع الدورات المُناخية الاخرى وبمَجموع (42.5) ملم /سَّنَة .

3- التَغَيُّر المُناخي لمَجموع الأمطار في مَحطات البَحث :

سجلت مَحطة الموصل المُناخية أعلى مَجموع أمطار بِنحو (376.6) ملم / سَّنَة لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين سجلت مَحطة البصرة أدنى مَجموع أمطار بِنحو (140.1) ملم / سَّنَة . بينما سجلت مَحطة بغداد المُناخية مَجموع أمطار (143.9) ملم / سَّنَة ولنفس المُدة ، جدول (8) .

جدول(8): المَجموع العام للأمطار للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) لِلمُدة (1938-2014).

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
الموصل	67.2	61.6	64.3	47.4	19.2	1.3	0.2	0.029	0.7	11.8	42.1	60.8	376.6
بغداد	27.0	21.2	22.2	19.7	7.0	0.1	0.0	0.0	0.2	5.4	19.0	22.3	143.9
البصرة	31.2	18.1	19.3	15.7	5.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.4	19.3	27.8	140.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

وعلى مستوى الدورات المُناخية فقد سجلت الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) في محطتي (الموصل – البصرة) أعلى مَجموع أمطار بالمُقارنة مَع الدورات المُناخية الاخرى وبمَجموع (417.4- 171.4) ملم / سَّنَة على التوالي ، في حين سجلت الدورة المُناخية الثانية في مَحطة بغداد المُناخية أعلى مَجموع أمطار بِنحو (176.7)

ملم / سَّنَة بالمُقارنة مَع الدورات المُناخية الاخرى ، جدول (9) .

جدول (9) : مَجموع الأمطار للدورات المُناخية التي سجلت أعلى كَمّية أمطار للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) خلال المُدة (1938-2014).

المحطة	الدورة المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
الموصل	1938-1948	86.7	61.3	58.4	52.1	18.4	1.1	0.4	0.0	0.4	9.7	52.6	76.4	417.4
بغداد	1949-1959	21.7	28.6	30.4	23.4	16.4	0.3	0.0	0.0	0.1	2.8	25.3	27.7	176.7
البصرة	1938-1948	32.5	25.6	27.9	25.8	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	27.0	26.9	171.4

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

وبمَجموع (302.4 – 107.1) ملم / سَّنَة على التوالي ، في حين سجلت الدورة المُناخية السادسة (1993 – 2003) ملم / سَّنَة أدنى مَجموع أمطار في مَحطة بغداد المُناخية بِنحو (113.6) ملم / سَّنَة ، جدول (10).

أما أدنى مَجموع أمطار خلال الدورات المُناخية المَدروسة فقد سجلت الدورة المُناخية السابعة (2004 – 2014) أدنى مَجموع للأمطار في محطتي (الموصل – البصرة)

جدول (10): مَجموع الأمطار للدورات المُناخية التي سجلت أدنى كَمّية أمطار للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) خلال المُدة (1938-2014).

المحطة	الدورة المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع ملم
الموصل	2004-2014	73.8	56.1	31.5	41.0	13.8	0.8	0.0	0.1	0.7	11.7	38.2	34.7	302.4
بغداد	1993-2003	27.9	14.7	12.1	19.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5.7	13.5	18.6	113.6
البصرة	2004-2014	31.0	14.8	6.4	10.7	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	18.6	20.4	107.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

وسجلت سَّنَة (1993) أعلى مَجموع أمطار في مَحطة الموصل المُناخية بِنحو (633) ملم /سَّنَة لِلمُدة (1938 – 1948) ، في حين سجلت سَّنَة (1938) أعلى مَجموع أمطار في مَحطة بغداد المُناخية بِنحو (316.6) ملم / سَّنَة ، بينما سجلت سَّنَة (1954) أعلى مَجموع أمطار في

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

مَحطة البصرة المُناخية بِنحو (319.5) ملم / سَنَة ولنفس المُدة ، جدول (11) .

جدول (11) : أعلى مَجموع أمطار سنوي للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) خلال المُدة (1938-2014).

المحطة	السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع
الموصل	1993	49.8	85.9	18.8	171.4	144.7	5.5	0.0	0.0	0.0	17.1	66.7	73.1	633.0
بغداد	1938	71.0	37.9	69.6	6.1	0.6	0	0	0	0	0	34.3	97.1	316.6
البصرة	1954	2.7	19.2	29.6	10.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	150.9	101.7	319.5

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

وسجلت سَنَة (2009) أدنى مَجموع أمطار في مَحطة الموصل المُناخية بِنحو (153.9) ملم /سَنَة لِلمُدة (1938 – 1948) ، في حين سجلت سَنَة (1987) أدنى مَجموع أمطار في مَحطة بغداد المُناخية بِنحو (49.9) ملم / سَنَة ، بينما سجلت سَنَة (1964) أدنى مَجموع أمطار في مَحطة البصرة المُناخية بِنحو (31.9) ملم / سَنَة ولنفس المُدة ، جدول (12) .

جدول (12) : أدنى مَجموع أمطار سنوي للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) خلال المُدة (1938-2014).

المحطة	السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المَجموع
الموصل	2009	0.0	24.9	28.1	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	13.3	28.3	22.1	153.9
بغداد	1987	0.0	5.9	5.3	0.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	2.1	19.6	49.9
البصرة	1964	0.9	8.7	0.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	31.9

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة.

4- التغيير في مَجموع الأمطار حسب الدورات المُناخية :

4-1- الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948).

سجلت الدورة المُناخية الأولى ولِجميع المَحطات المَدروسة كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وبنسب مختلفة وفي حال اعتبرنا ان مُعدل المَجموع العام لِلمُدة (1938-2014) نسبته (100%) لغرض مُقارنة نسبة كل دورة مُناخية مَع مُعدل مَجموع الأمطار العام فضلًا عن المُقارنة بين الدورات المُناخية في ما بينها وبالتالي مَعرفة نسبة التَغَيُّر في كَمّية الأمطار في كل مَحطة مُناخية ، جدول (13) ، شكل (4).

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

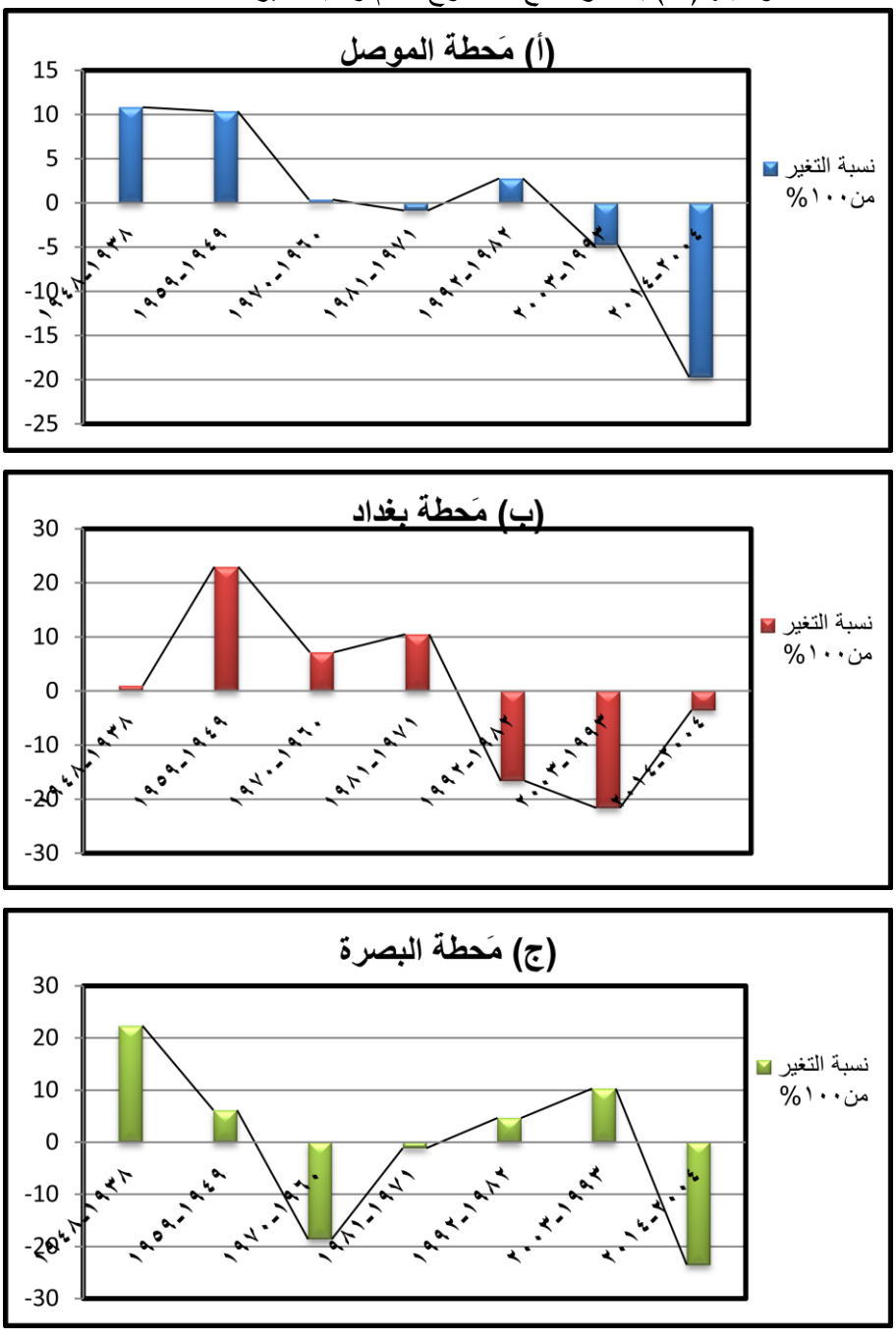
جدول(13): مَجموع الأمطار(ملم/سَّنَة) للمَحطات (الموصل – بغداد - البصرة) لكل دورة مُناخية ونسبتها(%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام ونسبة تَغَيُّرها.

المَحطة	المجموع العام	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1971-1981	1982-1992	1993-2003	2004-2014
الموصل	376.6	417.4	415.7	378	373.4	387.1	358.8	302.4
	%100	%110.83	%110.38	%100.37	%99.15	%102.78	%95.27	%80.29
نسبة التَغَيُّر من100%		10.83	10.38	0.37	0.85-	2.78	4.73-	19.71-
بغداد	143.9	145.3	176.7	154.2	159	120	113.6	138.8
	%100	%100.97	%122.79	107.15	110.49	%83.39	%78.94	%96.45
نسبة التَغَيُّر من100%		0.97	22.97	7.15	10.49	16.61-	21.6-	3.55-
البصرة	140.1	171.4	148.7	114	138.5	146.6	154.5	107.1
	%100	%122.34	%106.13	%81.37	%98.85	%104.63	%110.27	%76.44
نسبة التَغَيُّر من100%		22.34	6.13	18.63-	1.15-	4.63	10.27	23.56-

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (3-5-7) .

سجلت مَحطة البصرة المُناخية أعلى نسبة بالمُقارنة مَع المَجموع العام بِنحو (122.34%) وبفارق (22.34%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية أدنى نسبة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (100.97%) وبفارق عن المَجموع العام (0.97%) . بينما سجلت مَحطة الموصل المُناخية (110.83%) وبفارق (10.83%) عن المَجموع العام لأمطار المَحطة .

شكل(4-أ-ب-ج): مَجموع الأمطار(ملم/سنة) للمَحطات (الموصل – بغداد – البصرة) لكل دورة مُناخية ونسبتها(%) بالمقارنة مع المَجموع العام ونسبة تغيرها.



الشكل :عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (13) .

2-4- الدورة المُناخية الثانية (1949 – 1959).

سجلت الدورة المُناخية الثانية ولجميع المَحطات المَدروسة كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وبنسب مختلفة أيضًا. سجلت مَحطة بغداد المُناخية أعلى نسبة بالمُقارنة مع المَجموع العام بِنحو (122.79%) وبفارق (22.79%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين سجلت مَحطة البصرة المُناخية أدنى نسبة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (106.13%) وبفارق عن المَجموع العام (6.13%) . بينما سجلت مَحطة الموصل المُناخية (110.38%) وبفارق (10.38%) عن المَجموع العام لأمطار المَحطة ، جدول (13).

3-4- الدورة المُناخية الثالثة (1960 – 1970).

سجلت الدورة المُناخية الثالثة ولمحطتي (الموصل – بغداد) كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وبنسب (100.37 % - 107.15%) على التوالي وبفارق (0.37% - 7.15%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) أي ان مَحطة بغداد المُناخية سجلت أعلى فارق عن المَجموع العام ، في حين سجلت مَحطة البصرة المُناخية أدنى نسبة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (81.37%) وبنقص عن المَجموع العام (18.63%) ، جدول (13).

4-4- الدورة المُناخية الرابعة (1971 – 1981).

سجلت الدورة المُناخية الرابعة ولمحطتي (الموصل – البصرة) كَمّية أمطار أدنى مِن المَجموع العام وبنسب (99.15 % - 98.85%) على التوالي وبنقص (0.85% - 1.15%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) أي ان مَحطة البصرة المُناخية سجلت أعلى تناقص عن المَجموع العام ، في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية أعلى نسبة زيادة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (110.49%) وبفارق عن المَجموع العام (10.49%) ، جدول (13).

5-4- الدورة المُناخية الخامسة (1982 – 1992).

سجلت الدورة المُناخية الخامسة ولمحطتي (الموصل – البصرة) كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وبنسب (102.78 % - 104.63%) على التوالي وبفارق (2.78% - 4.63%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) أي ان مَحطة البصرة المُناخية سجلت أعلى فارق عن المَجموع العام ، في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية أدنى نسبة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (83.39%) وبنقص عن المَجموع العام (16.61%) ، جدول (13).

6-4- الدورة المُناخية السادسة (1993 – 2003).

سجلت الدورة المُناخية السادسة ولمحطتي (الموصل – بغداد) كَمّية أمطار أدنى مِن المَجموع العام وبنسب (95.27 % - 78.94%) على التوالي وبنقص (4.73% - 21.6%) عن المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) أي ان مَحطة بغداد المُناخية سجلت أعلى تناقص عن المَجموع العام ، في حين سجلت مَحطة البصرة المُناخية أعلى نسبة زيادة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة (110.27%) وبفارق عن المَجموع العام (10.27%) ، جدول (13).

7-4- الدورة المُناخية السابعة (2004 – 2014).

سجلت الدورة المُناخية السابعة ولجميع المَحطات المَدروسة كَمّية أمطار أدنى مِن المَجموع العام وبنسب مختلفة ، سجلت مَحطة البصرة المُناخية في هذه الدورة المُناخية أعلى نسبة نقص بالمُقارنة مَع المَجموع العام وبفارق (23.56%)، في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية أدنى نسبة بالمُقارنة مَع المَحطات المَدروسة وبفارق عن المَجموع العام (3.55%) . بينما سجلت مَحطة الموصل المُناخية نسبة نقص (19.71%) عن المَجموع العام لأمطار المَحطة ، جدول (13).

5- نسب التغير المناخي للأمطار لمحطات البحث.

سجلت أربع دورات مُناخية في كل مَحطة كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وذلِك في الدورة الأولى والثانية ولجميع المَحطات ، والدورة الثالثة لمحطتي (الموصل – بغداد) والدورة الخامسة في مَحطة البصرة ، أما الدورة الاخيرة التي سجلت فيها المَحطات (الموصل – بغداد – البصرة)أعلى مِن المَجموع العام للأمطار كانت (الخامسة – الرابعة – السادسة) على التوالي ، جدول (14). أما الدورات المُناخية التي سجلت كَمّية أمطار أدنى مِن

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

المَجموع العام فكانت ثلاث دورات لكل مَحطة وذلِك في الدورة السابعة ولِجميع المَحطات المَدروسة، والدورة السادسة لمحطتي (الموصل – بغداد) والدورة الرابعة في مَحطة البصرة ، و سجلت المَحطات (الموصل – بغداد – البصرة) أدنى مِن المَجموع العام للأمطار في الدورة المُناخية (الرابعة – الخامسة – الثالثة) على التوالي .

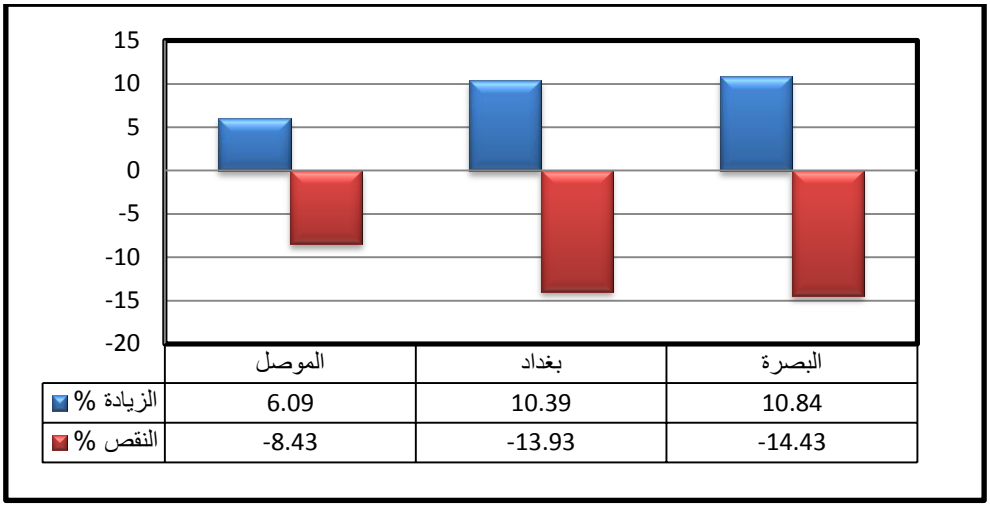
جدول (14) : الدورات المُناخية التي سجلت أعلى وأدنى مِن المَجموع العام للأمطار ونسبة التَغَيُّر (%) للمَحطات (الموصل – بغداد – البصرة) .

الموصل	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1982-1992	المُعدل%	الموصل	1971-1981	1993-2003	2004-2014	المُعدل%
نسبة الزيادة%	10.83	10.38	0.37	2.78	6.09	نسبة النقص %	0.85-	4.73-	19.71-	8.43-
بغداد	1938-1948	1949-1959	1960-1970	1971-1981	المُعدل%	بغداد	1982-1992	1993-2003	2004-2014	المُعدل%
نسبة الزيادة %	0.97	22.97	7.15	10.49	10.39	نسبة النقص %	16.61-	21.6-	3.55-	13.93-
البصرة	1938-1948	1949-1959	1982-1992	1993-2003	المُعدل%	البصرة	1960-1970	1971-1981	2004-2014	المُعدل%
نسبة الزيادة %	22.34	6.13	4.63	10.27	10.84	نسبة النقص %	18.63-	1.15-	23.56-	14.43-

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (13) .

ومِن خلال جدول (14) نلاحظ ان مَحطة الموصل المُناخية سجلت أدنى نسبة زيادة لكَمّية الأمطار في الدورات المُناخية التي كانت أعلى مِن المَجموع العام للأمطار بِنحو (6.09%) ، وكذلِك أدنى كَمّية تناقص عن المَجموع العام في الدورات المُناخية التي كانت أدنى مِن المَجموع العام وبنسبة (8.43%) ، شكل (5). أي ان النقص في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الثلاث فاق الزيادة في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الأربع . و تعد مَحطة الموصل المُناخية أقل المَحطات المَدروسة تَغَيُّرًا في كَمّية الأمطار والأقل تذبذبًا ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ (8.43%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

شكل(5): نسبة التَغَيُّر (%) في كَمّية الأمطار (زيادة و نقصان) للمَحطات (الموصل – بغداد – البصرة) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938-2014) .



	الموصل	بغداد	البصرة
الزيادة %	6.09	10.39	10.84
النقص %	-8.43	-13.93	-14.43

الشكل :عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (14) .

سجلت مَحطة البصرة المُناخية أعلى مُعدل نسبة زيادة لكَمّية الأمطار في الدورات المُناخية التي كانت أعلى مِن المَجموع العام للأمطار بِنحو (10.84%) ، وكذلِك أعلى كَمّية تناقص عن المَجموع العام في الدورات المُناخية التي كانت أدنى مِن المَجموع العام وبنسبة (14.43%) . أي ان النقص في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الثلاث فاق الزيادة في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الأربع. وبذلِك تعد مَحطة البصرة المُناخية أكثر المَحطات المَدروسة تَغَيُّرًا في كَمّية الأمطار والأكثر تذبذبًا ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ أكثر مِن (14.43%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية نسبة زيادة لكَمّية الأمطار في الدورات المُناخية التي كانت أعلى مِن المَجموع العام للأمطار بِنحو (10.39%) ، وسجلت كَمّية تناقص عن المَجموع العام في الدورات المُناخية التي كانت أدنى مِن المَجموع العام بنسبة (13.93%) . أي ان النقص في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الثلاث فاق الزيادة في كَمّية الأمطار في الدورات المُناخية الأربع . وبذلِك تعد مَحطة بغداد المُناخية مقاربة لنسبة التَغَيُّر في مَحطة البصرة المُناخية في كَمّية الأمطار ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ (13.93%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

وفي حال استخدمنا الانحراف المعياري بدلًا عن النسبة المؤية جدول (15) نلاحظ ان مَحطة الموصل المُناخية سجلت أعلى مُعدل للانحراف المعياري ولِجميع الانواع (المَجموع العام والدورات التي سجلت أعلى وأدنى مِن المَجموع العام للأمطار)، في حين سجلت مَحطة بغداد المُناخية أدنى مُعدل للانحراف المعياري ولِجميع الانواع أيضًا. وهذا مِن الناحية العلمية غير صحيح لاسيما فيما يخص الأمطار عند المُقارنة ما بين مَحطات مُناخية متباعدة . لان عند إستخدام الانحراف المعياري فانه يتعامل مَع الارقام التي هي أعلى وأدنى مِن المَجموع العام فكلما زاد رقم الاختلاف زاد مربعه وبذلِك زادت قيمة الانحراف المعياري ، وهذا ما نلاحظه في أمطار مَحطة الموصل المُناخية لان مَجموع الأمطار في هذه المَحطة يفوق المَجموع العام لمحطتي بغداد والبصرة ، فعلى سبيل المثال سجلت مَحطة الموصل المُناخية في الدورة السابعة (2004 – 2014) مَجموع أمطار بِنحو (302.4 ملم / سَنَة) وكان مُعدل المَجموع العام لأمطار المَحطة هو (376.6 ملم / سَنَة) لِلمُدة (1938 – 2014) ليكون الفرق ما بين

المَجموعين هو (74.2 ملم /سَّنَة) وما نسبته (19.7%) مِن المَجموع العام لأمطار المَحطة ، لكن هذا الرقم (74.2 ملم /سَّنَة) يشكل نسبة (52.96%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لأمطار مَحطة البصرة المُناخية . في حين سجلت مَحطة البصرة المُناخية في الدورة السابعة (2004 – 2014) مَجموع أمطار بِنحو (107.1 ملم / سَّنَة) وكان مُعدل المَجموع العام لأمطار المَحطة هو (140.1 ملم / سَّنَة) لِلمُدة (1938 – 2014) فان الفرق ما بين المَجموعين هو (33 ملم /سَّنَة) وما نسبته (23.55%) مِن المَجموع العام لأمطار المَحطة ، لكن هذا الرقم (33 ملم /سَّنَة) يشكل (8.76%) فقط بالمُقارنة مَع المَجموع العام لأمطار مَحطة الموصل المُناخية . لِذلِك لا يمكن إستخدام الانحراف المعياري للمُقارنة ما بين مَجموع الأمطار لمَحطات مختلفة ، ويمكن إستخدامه للمُقارنة على مستوى المَحطة نفسها فقط لإيجاد الانحراف المعياري لسَّنَة معينة عن المَجموع العام .

جدول (15): الانحراف المعياري لمَجموع الأمطار في المَحطات المُناخية (الموصل – بغداد – البصرة) لِلمُدة (1938-2014).

المَحطة	الانحراف المعياري	الانحراف في الدورات الأعلى مِن المَجموع العام	الانحراف في الدورات الأدنى مِن المَجموع العام
الموصل	39.4	34.15	54
بغداد	22.08	21.69	27.52
البصرة	22.64	20.84	29.77

الجدول :عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (2-4-6) .

الاستنتاجات:

1- سجلت مَحطة الموصل المُناخية أعلى مَجموع أمطار بِنحو (376.6) ملم / سَّنَة لِلمُدة (1938 – 2014) ، في حين سجلت مَحطة البصرة أدنى مَجموع أمطار بِنحو (140.1) ملم / سَّنَة . بينما سجلت مَحطة بغداد المُناخية مَجموع أمطار (143.9) ملم / سَّنَة ولنفس المُدة .

2- سجلت الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) في مَحطتي الموصل والبصرة أعلى كَمّية أمطار بِنحو (417.4 - 171.4) ملم/سنة، في حين سجلت الدورة المناخية السابعة (2004-2014) في المحطتين ادنى كَمّية بنحو (302.4 - 107.1) ملم/سنة ، وبنسبة نقص عن الدورة المناخية الاولى (30.54%- 45.9%) على التوالي. بينما سجلت الدورة المُناخية الثانية (1949- 1959) في محطة بغداد أعلى كَمّية أمطار بِنحو (176.6) ملم/سنة، في حين سجلت الدورة المناخية السادسة (1993-2003)) ادنى كَمّية بنحو (113.6 ملم/سنة) وبنسبة نقص عن الدورة المناخية الثانية (43.85%) .

3- سجلت الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) في مَحطة الموصل المُناخية أعلى نسبة زيادة في كَمّية الأمطار بِنحو (110.83%) بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الأمطار ، ثم تناقصت كَمّية الامطار عن الدورة المُناخية الأولى بِنحو (الثانية 0.45% - الثالثة 10.46% - الرابعة 11.68% - الخامسة 8.05% - السادسة 15.56% - السابعة 30.54%) .

4- سجلت الدورة المُناخية الثانية في مَحطة بغداد المُناخية (1949- 1959) أعلى نسبة زيادة في كَمّية الأمطار بِنحو (122.79%) بالمُقارنة مَع المُعدل العام لمَجموع الامطار، ثم تناقصت كَمّية الامطار عن الدورة المُناخية الثانية بِنحو (الثالثة 15.64% - الرابعة 12.3% - الخامسة 39.4% -السادسة 43.85% - السابعة 26.34%).

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

5- سجلت الدورة المُناخية الأولى (1938 – 1948) في مَحطة البصرة المُناخية أعلى نسبة زيادة في كَمّية الأمطار بِنحو (122.34%) بالمُقارنة مَع المُعدل العام لِمَجموع الأمطار ، ثم تناقصت كَمّية الامطار عن الدورة المُناخية الأولى بِنحو (الثانية 16.21% - الثالثة 40.97% - الرابعة 23.49% - الخامسة 17.71% - السادسة 12.07% - السابعة 45.9%) .

6- سجلت أربع دورات مُناخية في كل مَحطة كَمّية أمطار أعلى مِن المَجموع العام وذلِك في الدورة الأولى والثانية لِجميع المَحطات ، والدورة الثالثة لمحطتي (الموصل – بغداد) والدورة الخامسة في مَحطة البصرة ، أما الدورة الاخيرة التي سجلت فيها المَحطات (الموصل – بغداد – البصرة)أعلى مِن المَجموع العام للأمطار كانت (الخامسة – الرابعة – السادسة) على التوالي .

7- سجلت ثلاث دورات مُناخية في كل مَحطة كَمّية أمطار أدنى مِن المَجموع العام وذلِك في الدورة السابعة ولِجميع المَحطات المَدروسة، والدورة السادسة لمحطتي (الموصل – بغداد) والدورة الرابعة في مَحطة البصرة ، و سجلت المَحطات (الموصل – بغداد – البصرة) أدنى مِن المَجموع العام للأمطار في الدورة المُناخية (الرابعة – الخامسة – الثالثة) ، لكن نسبة النقص في الدورات الثلاث فاق نسبة الزيادة في الدورات الأربع ولكل المَحطات المَدروسة .

8- سجلت مَحطة الموصل المُناخية أقل المَحطات المَدروسة تَغَيُّرًا في كَمّية الأمطار والأقل تذبذبًا ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ (8.43%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

9- سجلت مَحطة البصرة المُناخية أكثر المَحطات المَدروسة تَغَيُّرًا في كَمّية الأمطار والأكثر تذبذبًا ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ أكثر مِن (14.43%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

10- سجلت مَحطة بغداد المُناخية نسبة مقاربة لنسبة التَغَيُّر في مَحطة البصرة المُناخية في كَمّية الأمطار ، وذلِك لان مُعدل نسبة التَغَيُّر والنقص في كَمّية الأمطار الساقطة بلغ (13.93%) بالمُقارنة مَع المَجموع العام لِلمُدة (1938 – 2014) .

التوصيات:

1- يوصي البَحث بدراسة التَغَيُّر المُناخي لبقية العناصر مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح واتجاهها والرطوبة النسبية .

2- القيام بدراسة تشمل المنظومات الضغطية المسببة لسقوط الأمطار على العراق ، ولفترة زمنية طويلة لمَعرفة التَغَيُّر الحاصل في تكرار تلك المنظومات والذي انعكس سلبًا على كَمّية الأمطار الساقطة في العراق مؤخرًا .

الهوامش:

[1] - تغير المُناخ 2014 ، التقرير التجميعي ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ،2014، ص120.

[2] - عبد الاله محمد الحسن ، الاثار البيئية والصحية المتوقعة لظاهرة التغيرات المُناخية في السودان ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد 33 ، 2009 ، ص136.

[3] - تقرير حالة البيئة في امارة ابو ظبي 2017 - التغير المُناخي ، شيخة أحمد الحوسني ، هيئة البيئة – ابو ظبي ، 2017، 109 .

[4] - تغير المُناخ 2001 ، التقرير التجميعي ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ ، 2001،ص5.

[5] - تغير المُناخ 2014 ، التقرير التجميعي ، مصدر سابق ، ص122.

[6] - علي سالم الشواورة، جغرافية علم المُناخ والطَقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان- الأردن،2011، ص153.

[7] - نعمان شحاذة ، علم المُناخ ، ط1 ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان –الاردن ، 2009 ، ص191.

[8] - سالار علي خضر الدزيي، مُناخ العراق القديم والمعاصر، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 2013 ،ص319.

[9] - Barry ,R.G. and RIJ. Chorley, 6th ed ,Atmosphere weather climate ,Routledge ,London , 1992,p108.

[10] - سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمُناخ العراق، ، ط1، دار الفراهيدي، بغداد، 2010، ص 36.

DOI:10.18018/URUK/020-13/507-525

[11] - خالد علي عطية الكربولي ،تأثير المسطحات المائية المجاورة في طقس ومُناخ العراق ، ط1، دار الوضاح للنشر، عمان_ الاردن،2019، ص224.

المصادر:

1. تغير المُناخ 2001 ، التقرير التجميعي ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ ، 2001.
2. تغير المُناخ 2014 ، التقرير التجميعي ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المُناخ،2014.
3. تقرير حالة البيئة في امارة ابو ظبي 2017 - التغير المُناخي ، شيخة أحمد الحوسني ، هيئة البيئة – ابو ظبي ، 2017.
4. الحسن ، عبد الاله محمد ، الاثار البيئية والصحية المتوقعة لظاهرة التغيرات المُناخية في السودان ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد 33 ، 2009.
5. الدزيي ، سالار علي خضر ، التحليل العملي لمُناخ العراق، ، ط1، دار الفراهيدي، بغداد، 2010.
6. الدزيي ، سالار علي خضر ، مُناخ العراق القديم والمعاصر، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 2013.
7. شحاذة ، نعمان، علم المُناخ ، ط1 ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان –الاردن ، 2009.
8. الشواورة ، علي سالم ، جغرافية علم المُناخ والطَقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان- الأردن،2011.
9. الكربولي ، خالد علي عطية ، تأثير المسطحات المائية المجاورة في طقس ومُناخ العراق ، ط1، دار الوضاح للنشر، عمان_ الاردن،2019.
10. وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرَصد الزلزالي ، أطلس مُناخ العراق ، بغداد، 2000 .
11. وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرَصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة.
12. Barry ,R.G. and RIJ. Chorley, 6th ed ,Atmosphere weather climate , Routledge ,London , 1992.

Abstract:

The climatic change is considered, in our present time, the most significant globally due to its problems in the ecosystem generally . Rain data were analyzed for seven small climatic cycles of per cycle (11 years) for the period (1938 - 2014) for three climatic stations to determine the magnitude of climatic change in the amount of rains fall. The stations of (Mosul - Baghdad - Basra) recorded a total rains fall (376.6 - 143.9 - 140.1) mm / year serially. The first climatic cycle (1938-1948) in Mosul and Basra stations recorded the highest amount of rains fall (417.4 - 171.4) mm / year, while the seventh climatic cycle (2004-2014) recorded the lowest amount (302.4 - 107.1) mm / year in a shortage ratio from the first climatic cycle (30.54% - 45.9%), serially. While the second climatic cycle (1949-1959) in Baghdad station recorded the highest amount of rain (176.6) mm / year, while the sixth climatic cycle (1993-2003) recorded the lowest amount (113.6 mm / year) and a with a shortage ratio from the second climatic cycle (43.85 %). The Mosul station recorded the least change station and fluctuation while Basra station recorded the highest change and fluctuation in the amount of rains fall.