# تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الامطار في العراق

**أ.د. بدر جدوع أحمد المعموري*** **د. ضياء صائب احمد****
*جامعة بغداد - كلية التربية للبنات
**الجامعة المستنصرية - كلية التربية الاساسية

**المستخلص**
حددت الامم المتحده مجموعه من الجوانب المناخية الاساسية التي تؤثر على سطح الارض واهمها التغير المناخي وتأثيره على الجوانب البيئيه والاقتصاديه الاجتماعيه والسياسيه.لذا يجب دراسة كمية الامطار كأحد المؤشرات في التغيرات المناخية في العراق.
يوضح البحث العوامل المؤثرة في الامطار والمعدل العام والتغير في كمية الامطار وكمية الامطار السنوية والتغير السنوي والتغير الشهري للامطار عن طريق استخدام الانحراف المعياري والتذبذب السنوي، فضلا عن ان عدد الايام المامطارة لاتعني الزياده في كمية الامطار وانه هناك تغير في كميتها في كل منطقة الدراسة والتي تكون متباينه من محطة لاخرى.

# Identify indicators of climate change through the analysis of the amount of rain in Iraq

**Prof. Dr. Badr Jaddoa Al-mamouri*** **Dr. Dihaa Saeb Al-Alusi****
*University of Baghdad - College of Education for Women
**University of Mustansiryah - College of Basic Education

**Abstract**
United nation determined many basic climatic effects which affect the crust of Earth. And the most important one is the climatic change and its effect on environmental, economic, social, and political effects. So, the amount of rain which is considered as one of climatic changes in Iraq should be studied.So, this research explains the factors which affect rain, its overall average, the variation in the amounts of rain, the amount of yearly rain and variation in both yearly and monthly rains by using standard variation and yearly fluctuation.As a result, it is concluded that the number of rainy days doesn't mean an increase in rains amount. And there's variation in rains amount in all study areas which is contrastive from one station to another.

**المقدمة**
تعكس التغيرات المناخية الزيادة في غازات الاحتباس الحراري وهناك عده مؤشرات تدل على التغير المناخي مثل ارتفاع درجة الحرارة عالميا، اذ ازداد المعدل العالمي لدرجة حرارة سطح الارض (0,4 -0,8) مْ خلال المائة سنة الاخيرة المنتهية 2005م. وحسب اللجنة الدولية لتغيير المناخ (IPCC) فان اغلب الزيادة الملحوظة في معدل درجة الحرارة العالمية منذ منتصف القرن العشرين تبدو بشكل كبير نتيجة لزيادة غازات الاحتباس الحراري التي تبعثها النشاطات التي يقوم بها البشر[1]. وان ارتفاع درجة حرارة سطح الارض ادى ذوبان الجليد على الجبال الجليدية وتضائل الغطاء الثلجي في مناطق كرينلاند والقطب المتجمد ويستمر مستوى البحار بالارتفاع وتزداد معدلات درجة حرارة المحيط وكذلك تزداد فترات الجفاف وحدتها نتيجه تغير كمية التساقط من منطقة لاخرى ومن وقت لاخر وتؤثر بعد ذلك في بقية عناصر وظواهر المناخ [2].
وتتميز كمية الامطار في العراق بانها قليلة وذلك لوقوع العراق ضمن الاقليم الجاف وان أي تغير مناخي يحصل في العالم يؤثر في مناخ العراق كون التغيرات المناخية لا تعترف بالحدود الادارية للدول والتغير في كمية الامطار اذا كان سلبي سوف يؤدي الى زيادة التصحر وتدهور البيئة الطبيعية علما ان هناك دائما حاجة متزايدة الى المياه للاغراض الزراعية والصناعية والمنزلية وان مصدر المياه هو الامطار.
ان نمط الحركة الجوية السائده له تأثير كبير في كمية التساقط بالاضافه الى دور العوامل الثابته مثل التضاريس والظروف المحلية فيه وان نسبة التغير في كمية الامطار اكثر من نسبة التغير في درجة الحرارة من سنة لاخرى ومن

مكان لاخر وكلما كانت المنطقة اقل امطارا واكثر تذبذبا كانت نسبة التغير اكبر كما هو الحال في المناطق الجافة والشبه الجافة في العالم والتي تقع اغلبها في مناطق الضغط العالي المدارية والشبه المدارية ومن ضمنها العراق والتي اتجهت كمية الامطار فيها الى التغير نحو الانخفاض الكبير في عشرينيات وثلاثينيات القرن الماضي بعد ان وصلت اعظمها في نهاية القرن العشرين [3].

تمتاز الامطار الساقطة ضمن العروض المدارية والشبه المدارية ضمن النظام الصحراوي بانها قليلة ومتذبذبة ويغلب عليها الطابع العشوائي وامطارها متباينة من سنة لاخرى ومن شهر لاخر ضمن الفصل الواحد وهي تقترن في معظمها بنظم سقوط الامطار في المناطق المحيطه بها [4].

ويهدف البحث الى تحليل كمية الامطار في العراق كاحد مؤشرات التغير المناخي لمواجهه النقص الذي يحدث في كميتها من خلال الترشيد في استعمال المياه بما يتناسب مع النقص في كمية التساقط والزيادة في الانشطة البشرية.

وتم اختيار كمية الامطار كونه من العناصر المناخية المهمة في العراق الذي يقع ضمن مناطق تتميز بقلة كميتها وتذبذبها من سنة لاخرى.وان الحاجة المتزايده الى المياه تعد احد المشاكل التي بدأت تتفاقم في العراق بعد ان قلت نسبة المياه الواردة الى البلد من خارج حدوده الاقليمية بسب استثمار دول المنبع لموارد المياه من خلال اقامة السدود العملاقة مما ادى الى قلة الحصة المائية لمياه دجلة والفرات. وسبب اختيار الموضوع كونه من المواضيع المهمة التي لها اهميه بالغة في استراتيجية أي دوله من الناحية الزراعية والصناعية ونظرا لحدوث تغيرات في كمية الامطار فهناك ايام مامطارة تشكل نسبة عالية جدا من كمية الامطار السنوية وايام تكون الامطار فيها قليلة جدا لا تكاد تذكر تصل الى جزء من الالف من الملميتر بالاضافه الى وجود سنوات تكون كمياتها قليلة جدا وسنوات تفوق السنوات القليلة جدا بعده مرات. لذلك لا بد من دراسة كميتها كاحد مؤشرات التغير المناخي، وتم التطرق الى العوامل المؤثرة في امطار العراق كالمنخفض المتوسطي الجبهوي والكتل الهوائية والتضاريس والغيوم كذلك دراسة التباين المكاني في كمية الامطار السنوية ورسم المسار السنوي بالاضافه الى التغير في كميتها ورسم شكل بياني يوضح التغير الذي حصل في كمية الامطار بالاضافه الى التباين الشهري والتغير في كميتها، واخذت مدة الدراسة دوره مناخية كامله لمدة ثلاثين سنة تمتد من سنة 1976-2006 وتم اختيار عشرة محطات مناخية موزعة على منطقة الدراسة وهي متباينه في الموقع الاحداثي والارتفاع عن مستوى سطح البحر الجدول (1).

**جدول (1)**

**الموقع الاحداثي والارتفاع عن مستوى سطح البحر لمنطقة الدراسة**

| المحطة | دائرة العرض (شمالا) | خط الطول (شرقا) | الارتفاع عن مستوى سطح البحر (متر) |
|---|---|---|---|
| الموصل | 36° 19ˇ | 43° 9ˇ | 233 |
| كركوك | 35° 47ˇ | 44° 4ˇ | 331 |
| خانقين | 35° 10ˇ | 46° 20ˇ | 200 |
| بغداد | 33° 18ˇ | 44° 24ˇ | 31.7 |
| كربلاء | 32° 59ˇ | 44° 3ˇ | 29 |
| النجف | 32° | 44° 19ˇ | 32 |
| الديوانية | 31° 58ˇ | 45° 38ˇ | 20 |
| العمارة | 31° 55ˇ | 47° 17ˇ | 9.5 |
| الناصرية | 31° 8ˇ | 46° 14ˇ | 5 |
| البصرة | 30° 31ˇ | 47° 47ˇ | 2.4 |

المصدر:الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية، اطلس مناخ العراق،1961_1990، بغداد، العراق، ص 5.

**العوامل المؤثرة في امطار العراق**

**1. المنخفض المتوسطي الجبهوي**

وهو من المنخفضات التي تؤثر في كمية الامطار بالعراق وهو منخفض سطحي تضاريسي يتكون فوق المنحدرات الجنوبية لجبال الالب بسبب تجمع الهواء وزيادة حركته الاعصارية على تلك المنحدرات وهو الاقليم المفضل لتكون المنخفضات المتوسطية في شمال ايطاليا وتحديدا في خليج جنوه بالاضافه الى وجود منطقة ثانية تنشأ منها المنخفضات المتوسطية في جنوب جبال الاطلس وتتحرك تلك المنخفضات اتجاه وسط البحر المتوسط وتصل العراق بداية تشرين الاول وتؤثر في مناخ العراق حتى شهر مايس ويوجد نوع من المنخفضات يطلق عليه بالمنخفض المندمج الذي يتكون من اتحاد منخفضات البحر المتوسط مع المنخفض السوداني [5].

**2. الكتل الهوائية:**

تؤثر في منطقة الدراسة مجموعه من الكتل الهوائية وهي ليست جميعها تسبب او تساعد على سقوط الامطار مثل الكتل القطبية القارية وهي تظهر اثناء فصل الخريف وتبدأ بالوصول الى منطقة الدراسة نهاية شهر تشرين الاول بداية الخريف وتستمر لغايه شهر مايس وتساعد على انخفاض درجه الحرارة. اما الكتل القطبية البحرية فتبدأ بالوصول الى القطر نهاية شهر تشرين الاول وتستمر حتى شهر مايس ومصدرها الهواء القادم عبر البحر المتوسط من وسط اوربا وتتميز بارتفاع الرطوبه النسبيه العاليه لذلك فهي تسبب تساقط الكثير من الامطار خلال وجودها اما الكتلة المدارية القارية

وهي اكثر شيوعا في العراق بتكرارها ومصدرها الضغط العالي المداري في شمال افريقيا والهضبة الاثيوبية وصحراء الجزيره العربية فهي لا تساعد على سقوط الامطار وبالنسبة الى الكتلة المدارية البحرية والتي تسود خلال فصل الشتاء والربيع والخريف والصيف ومصدرها الهواء القادم من الاتجاه الجنوبي الشرقي للقطر وتسبب هذه الكتله خلال سيادتها في فصل الشتاء سقوط كميات من الامطار (6).

**3. التضاريس**

يقسم سطح العراق الى ثلاث اقسام رئيسة وهي السهل الرسوبي ويحتل منطقة الوسط والجنوب والقسم الثاني والهضبة الغربية التي تقع غرب العراق والقسم الثالث هي المنطقة الجبلية والتي تشمل الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقيه وعلى الرغم من تشابه مساحات واسعه من منطقة الدراسة في ترتيب سطحها الى حد كبير فان سطح العراق متباين في ارتفاعه عن مستوى سطح البحر لذا فان المناطق المرتفعة تزيد من عمل المنخفضات الجوية وتساعد على تشكل الغطاء الغيمي المامطار وتمنع السلاسل الجبلية من دخول الهواء البارد كما في شمال العراق وتقل كمية الامطار كلما توجهنا جنوب منطقة الدراسة (7).

**4. الغيوم:**

تعد الغيوم من العوامل المؤثرة في امطار العراق فهناك عدة انواع من الغيوم تكون مرافقه للمنخفضات الجوية مثل غيوم الركامية والطبقية والتي تكون عل هيئه غيوم صغيرة متلاصقه وتكون امطارها قليلة اما النوع الثاني من الغيوم هي المزن الركامي القلاعي وتكون امطارها غزيره الا ان تكرارها قليل جدا بالاضافة الى الغيوم الركام المتوسط الشفاف وهي اكثر الانواع تكرارا الا انها تمتاز بمحدودية امطارها (8).

**التباين المكاني في كمية الامطار**

تتباين كمية الامطار في منطقة الدراسة من مكان لاخر بسبب تباين العوامل المؤثرة فيه بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر وكثرة التغييم وتكرار المنخفضات المتوسطية الجبهوية والمندمجة التي تسبب سقوط الامطار بالاضافه الى الكتل الهوائية القطبية البحرية والمدارية البحرية الجدول (2).

**جدول (2)**

**المعدل السنوي لكمية الامطار في منطقة الدراسة للمدة 1977-2006**

| | موصل | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | كربلاء | النجف | الديوانية | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كمية الامطار(ملم) | 366,2 | 351,6 | 297,4 | 107,6 | 110,1 | 90,8 | 98 | 106,9 | 121,1 | 140,6 |

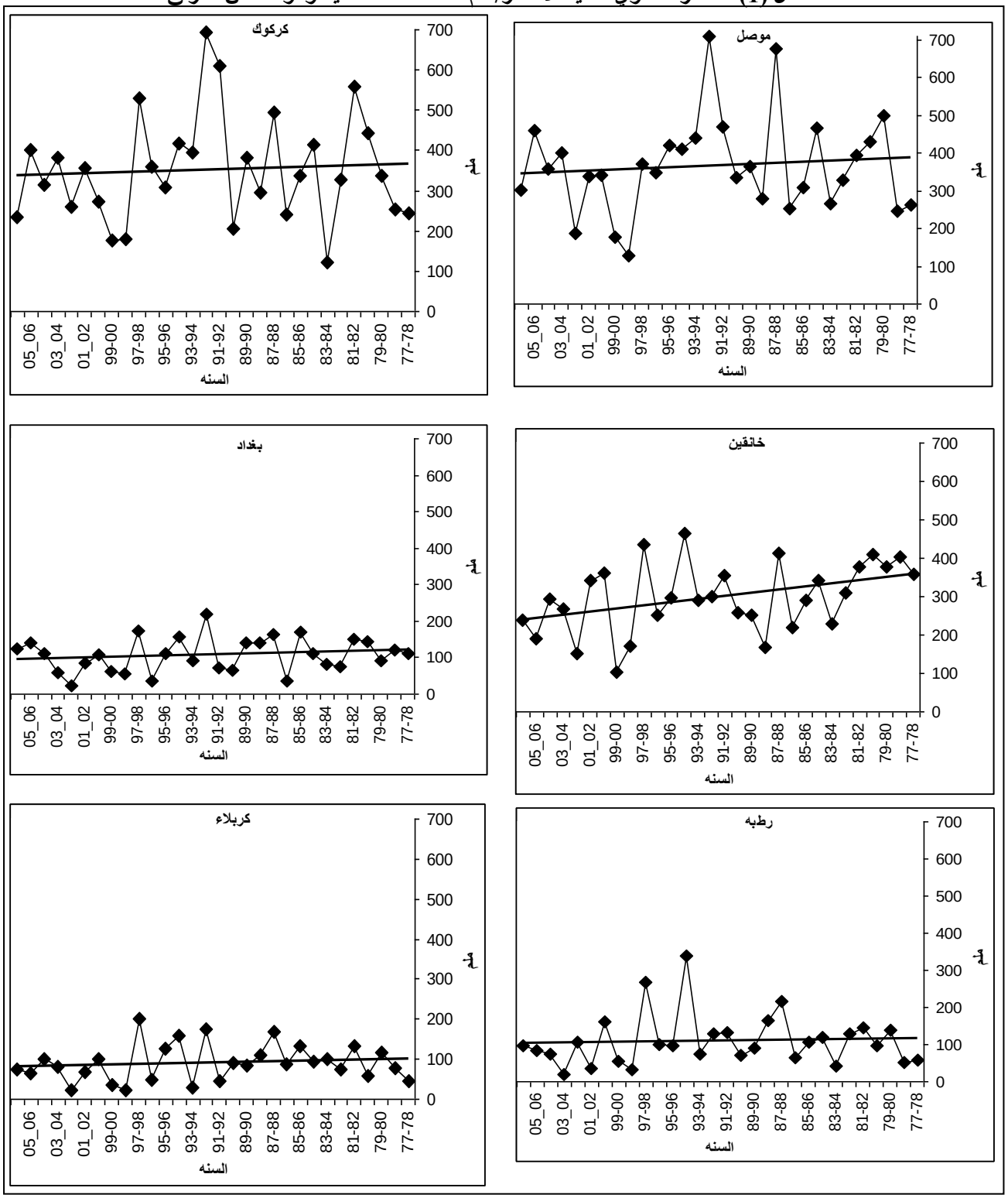
المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية (بيانات غير منشورة).

ويمكن تقسيم محطات الدراسة من حيث كمية الامطار الى قسمين محطات تتميز بارتفاع كمية الامطار وهي التي تقع في القسم الشمالي والشرقي بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر وتكرار المنخفضات المتوسطية الجبهوية والمندمجة وهذه المحطات هي محطة الموصل فقد بلغت كمية الامطار فيها (366,2) ملم ومحطة كركوك (351,6) ملم وخانقين (297,4) ملم. اما القسم الثاني من محطات منطقة الدراسة فهي تقع ضمن السهل الرسوبي والهضبة الغربية والتي تتميز بانخفاض ارتفاعها عن مستوى سطح البحر قياسا بالمحطات الشمالية وهي تقع ضمن المنطقة الوسطى والجنوبية وتكون اقرب الى المنطقة المدارية لذلك انخفضت كمية الامطار فيها فقد بلغت كمية الامطار في محطة بغداد (107,6 ) ملم ومحطة الرطبة (110,1) ملم وكربلاء (90,8) ملم والنجف (98) ملم وفي محطة الديوانية والناصرية بلغت كمية الامطار على التوالي (106,9) ملم (121,1) ملم اما البصرة فقد بلغت كمية الامطار (140,6) ملم. ويلاحظ في الجدول ان كمية الامطار لا تتناقص من الشمال الى الجنوب بانتظام حيث يظهر ان محطات الوسط كما في محطة كربلاء والنجف اقل امطارا وان محطة البصرة التي تقع اقصى جنوب منطقة الدراسة سجلت معدل الامطار اكثر من المحطتين السابقتين والسبب في ذلك يعود الى تكرار المنخفض الجوي ومدة بقاءه.

**كمية الامطار السنوية**

تتباين كمية الامطار السنوية خلال مدة الدراسة في جميع المحطات المشمولة بالدراسة بسبب تباين تكرار المنخفضات المتوسطية الجبهوية والمندمجة وتكرار الكتل الهوائية البحرية القطبية والمدارية وتكوين الغيوم التي تساعد على التساقط. ففي الشكل (1) يظهر المسار السنوي في كمية الامطار لمحطة الموصل شذوذا من سنة لاخرى وبشكل واضح فقد بلغت اعلى كمية امطار خلال مدة الدراسة في السنة ا المطرية 1992_1993 اذ بلغت (709.2) ملم في حين بلغت ادنى كمية الامطار (128.1) ملم خلال السنة المطرية 1998_1999 وقد شهدت السنوات التي تلت السنة المطرية المطرية 1992_1993 انخفاض في كمية الامطار كثيرا مما انعكس على الاتجاه العام في كمية الامطار وبشكل واضح كما واضح في المسار السنوي لمحطة الموصل مما يعني ان اتجاه الامطار في محطة الموصل يتجه نحو الانخفاض عن المعدل العام.

**شكل (1) المسار السنوي لكمية الامطار/ملم للمحطات الشمالية والوسط من العراق**




المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية (بيانات مناخية غير منشورة)

ويلاحظ في المسار السنوي لكمية الامطار لمحطة كركوك تذبذب من سنة لاخرى وبكميات كبيرة الا ان المسار لكمية الامطار يتجه نحو الانخفاض وبلغت اعلى كمية امطار سنة 1993/1992 نحو (694.1) ملم وأدنى كمية امطار بلغت (122.8) ملم سنة 1984/1983 ويشير الاتجاه العام لكمية الامطار في محطة كركوك الى تغير كمية الامطار نحو الانخفاض مما يدل على ان كمية الامطار تغيرت نحو الانخفاض. اما بالنسبة لمحطة خانقين والتي تقع ضمن المحطات الشمالية الشرقية في منطقة الدراسة فقد سجلت اعلى كمية امطار نحو (464.4) ملم للسنة 1995/1994 اما ادنى كمية امطار كانت سنة 2000/1999 نحو (104.1) ملم وسجلت ايضا انخفاضا في كمية الامطار بعد سنة 1995 لعده سنوات

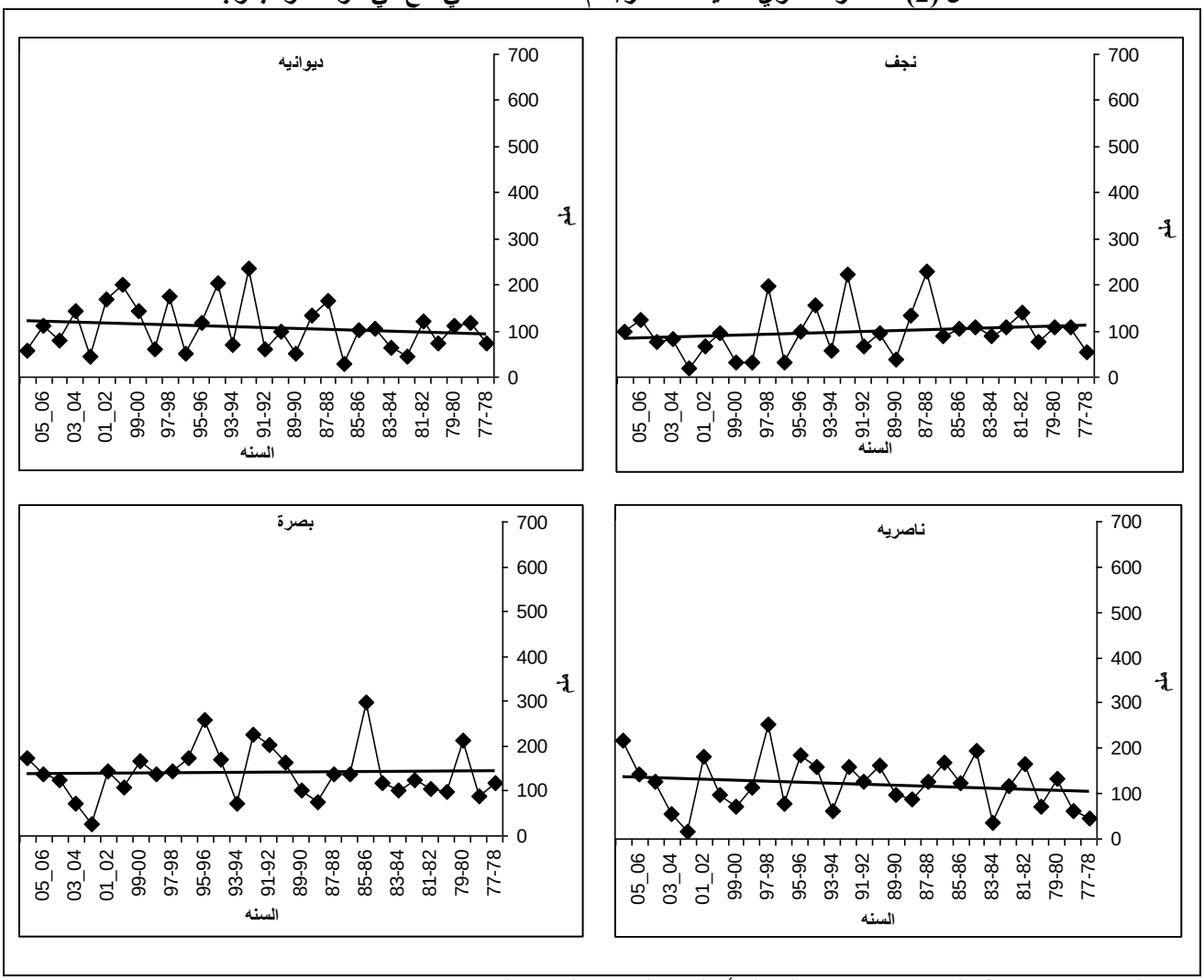
ويشير الاتجاه العام لكمية الامطار لمحطة خانقين نحو الانخفاض مما يدلل على ان كمية الامطار تتغير فيها كما في محطة الموصل وكركوك.

اما القسم الثاني هي المحطات التي تتميز بان ارتفاعها عن مستوى سطح البحر اقل من المحطات السابقة فمحطة بغداد سجلت اعلى كمية امطار خلال مدة الدراسة (220.3) ملم للسنة 1993/1992 اما ادنى كمية امطار فقد بلغت (24.4) ملم للسنة 2003/2002 وهناك عده سنوات سجلت كميات قليلة من الامطار ويشير الاتجاه العام لمحطة بغداد نحو التغير وادى الى الانخفاض في كمية الامطار.

اما محطة الرطبة فقد بلغت ادنى كمية امطار سنة 2004/2003 نحو (20.8) ملم واعلى كمية امطار بلغت (339.5) ملم سنة 1995/1994 وسجلت في السنوات الاخيرة من الدراسة كميات منخفضه بلغت دون (50) ملم ويظهر في الشكل ان الاتجاه العام لكمية الامطار يشير نحو الانخفاض كما هو الحال في المحطات السابقة. وفي محطة كربلاء يشير الاتجاه العام لكمية الامطار نحو الانخفاض اذ بلغت اعلى كمية امطار نحو (199.9) ملم في سنة 1998/1997. اما ادنى كمية امطار فقد بلغت (23.2) ملم في سنة 2003/2002 ومما يلاحظ في الشكل بالرغم من انخفاض كمية الامطار في محطة كربلاء الا ان الاتجاه العام يشير نحو الانخفاض علما ان محطة كربلاء من المحطات التي يمتاز مناخها بانه صحراوي.

وفي الشكل (2) يلاحظ ان محطة النجف قد سجلت ادنى كمية امطار سنة 2003/2002 اذ بلغت (18.5) ملم واعلى كمية امطار سجلت سنة 1988/1987 وبلغت (228.4) ملم ويشير الاتجاه العام لكمية الامطار في محطة النجف نحو الانخفاض عن المعدل ومحطة النجف تقع ضمن الاقليم الجاف وكمية الامطار فيها منخفضه قياسا بالمحطات الاخرى مما يدل المحطة يتجه مناخها نحو التصحر الشديد.

**شكل (2) المسار السنوي لكمية الامطار/ملم للمحطات التي تقع في الوسط والجنوب**




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية (بيانات مناخية غير منشورة)

اما محطة الديوانية نلاحظ في المسار السنوي لكمية الامطار انها تختلف عن بقيه المحطات اذ يشير الاتجاه العام لكمية الامطار نحو التغير ولكن نحو الارتفاع في حين ان جميع المحطات السابقة يشير فيها الاتجاه نحو الانخفاض بسبب تزايد كميات الامطار في النصف الثاني من مدة الدراسة اذ بلغت اعلى كمية امطار سنة 1993/1992 نحو (236.9) ملم وبلغت اقل كمية امطار سنة 1987/1986 نحو (27.5) ملم.

وفي محطة الناصرية فان المسار السنوي لكمية الامطار يلاحظ عليه الشذوذ من سنة لاخرى وقد سجلت اعلى كمية امطار نحو (252.6) ملم سنة 1998/1997 اما باقي السنوات فلم تسجل مثل هذه الكمية سوى سنة 2007/2006 اذ بلغت (216.2) ملم اما ادنى كمية امطار بلغت (15.1) ملم في سنة 2002و2003 اما الاتجاه العام لكمية الامطار خلال مدة الدراسة فانه يشير نحو الارتفاع كما هو الحال في محطة الديوانية اذ ان كلتا المحطتين يوجد فيها انحرف في الاتجاه العام اذ يتجه نحو الارتفاع اما باقي محطات منطقة الدراسة فيشير الاتجاه العام نحو الانخفاض بسبب تسجيل كميات امطار مرتفعة خلال السنوات الاخيرة من مدة الدراسة. اما محطة البصرة والتي تقع اقصى جنوب منطقة الدراسة فان اعلى كمية امطار بلغت (296.2) ملم سنة 1986/1985 في حين بلغت ادنى كمية امطار سنة 2003/2002 نحو (27) ملم ويظهر في الشكل ان الاتجاه العام لكمية الامطار يتجه نحو الانخفاض مما يدل ان كمية الامطار تتغير.

**الانحراف المعياري عن المعدل السنوي والتذبذب:**

يتباين الانحراف المعياري عن المعدل فهو يكون اكثر في المحطات الشمالية من محطات الوسط والجنوب بسبب الكميات الكبيرة المتساقطه عليها مقارنة بالمحطات الوسط والجنوب اما التذبذب فيكون في المحطات الوسط والجنوب اكثر من المحطات الشمالية بسبب طبيعة المناخ الجاف في تلك المنطقة وطبيعة الامطار في المناطق الجافه التي تتميز بالتذبذب الكبير. الجدول (3).

**جدول (3) الانحراف ونسبة التذبذب* لمحطات الدراسة**

| المحطات | متوسط الامطار(ملم) | الانحراف المعياري(ملم) | نسبة التذبذب % | سنوات اكثر من المعدل | سنوات اقل من المعدل |
|---|---|---|---|---|---|
| الموصل | 366.2 | 125.1 | 34.2 | 13 | 17 |
| كركوك | 351.6 | 129.8 | 36.9 | 14 | 16 |
| خانقين | 297.4 | 88.8 | 29.9 | 15 | 15 |
| بغداد | 107.6 | 46 | 42.7 | 12 | 18 |
| الرطبة | 110.1 | 67.9 | 61.6 | 14 | 16 |
| كربلاء | 90.8 | 44.9 | 49.4 | 15 | 15 |
| النجف | 98 | 51.6 | 52.6 | 15 | 15 |
| الديوانية | 106.9 | 53.2 | 49.8 | 13 | 17 |
| الناصرية | 121.1 | 55.8 | 46.1 | 13 | 17 |
| البصرة | 140.6 | 32.6 | 23.2 | 16 | 14 |

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية.

*نسبة التذبذب= الانحراف المعياري / متوسط الامطار * 100 [9]

ويلاحظ في الجدول ان اعلى انحرافا معياريا سجل في المنطقة الشمالية في محطة كركوك اذ بلغ (129.8) ملم في حين سجلت نسبة التذبذب فيها (36.9%) وان السنوات التي سقطت فيها الامطار اقل من المعدل بلغت (16) سنة وهي اكثر من السنوات التي سجلت اكثر من المعدل اذ بلغت (14) سنة خلال مدة الدراسة.اما اقل انحرافا معياريا سجل في المنطقة الجنوبية في محطة البصرة اذ بلغ (32.6) ملم في حين سجلت نسبة التذبذب فيها نحو(23.2%) وهي اقل نسبة تذبذب تسجل ضمن محطات منطقة الدراسة في حين بلغت عدد السنوات التي سقطت فيها الامطار اكثر من المتوسط نحو(16) سنة وهي اكثر من السنوات التي سقطت فيها الامطار اقل من المعدل اذ بلغت (14) سنة.

وضمن المنطقة الشمالية في محطة الموصل وخانقين فانها تتميز بارتفارع الانحراف فيها اذ بلغ فيها على التوالي (127.4، 80.3) ملم وهي تتميز ايضا بانخفاض نسبة التذبذب مقارنة بالمحطات التي تقع جنوبا فهي تبلغ على التوالي (34.2%و 26%) الا ان السنوات التي تسقط فيها الامطار اكثر من المعدل في محطة الموصل بلغت (13) سنة والسنوات اقل من المعدل (17) سنة، في حين السنوات اكثر من المعدل واقل من المعدل في محطة خانقين متساويه اذ بلغت (15) سنة.

اما المحطات التي تقع في الوسط والجنوب والتي تقع ضمن السهل الرسوبي والهضبة الغربية فانها تتميز بانخفاض الانحراف المعياري فيها وارتفاع نسبة التذبذب فهي تتقارب في معدل الانحراف ونسبة التذبذب عدا محطة البصرة واعلى انحراف سجل في محطة الرطبة اذ بلغ (67.9) ملم وبنسبة تذبذب (61.6%) والسنوات التي سقطت الامطار اعلى من المعدل نحو (14) سنة واقل من المعدل بلغت (16) سنة.

ويلاحظ في الجدول ان المحطات نجف والديوانية والناصرية تتقارب جدا في الانحراف المعياري اذ بلغ على التوالي (51.6، 53.2، 55.8) ملم وبنسبة تذبذب (52.6%، 49.8%، 46.1 %). اما محطة كربلاء فان انحرافها المعياري بلغ (44.9) ملم ونسبة التذبذب (49.4%) وتتساوى السنوات التي تسقط فيها الامطار اقل من المعدل واكثر من المعدل.

**التباين الشهري في كمية الامطار :**

تبدأ الامطار بالسقوط في العراق شهر تشرين الاول خلال اشهر الخريف وتستمر في الشتاء حتى شهر ايار نهاية فصل الربيع وتزداد خلال اشهر الشتاء ويمكن تقسيم منطقة الدراسة حسب كمية الامطار الساقطة الى قسمين القسم الاول الذي تكثر الامطار فيه خلال فصل الشتاء وبداية الربيع وهي المحطات التي تتميز بأرتفاعها عن مستوى سطح البحر عن باقي المحطات وهي الموصل وكركوك وخانقين والرطبة اما القسم الثاني هي المحطات التي تكثر فيها الامطار خلال الشتاء وهي محطة بغداد وكربلاء والنجف والديوانية والناصرية والبصرة وان اقل كمية امطار تسقط خلال اشهر الخريف من السنة واكثر الشهور امطارا هي اشهر الشتاء ثم الربيع الجدول (3) ويظهر الجدول ان محطة الموصل خلال شهر اذار سجلت اعلى كمية امطار من بقيه الشهور اذ بلغت (68) ملم وادنى كمية امطار سجلت بداية الخريف في شهر تشرين الاول بنحو (12,6) ملم ومحطة كركوك بلغت اعلى كمية امطار خلال اشهر الشتاء في شهر شباط.

**جدول (3)**

**المعدل الشهري لكمية الامطار (ملم) للمدة من 1977- 2006**

| المحطات | ت1 | ت2 | ك1 | ك2 | شباط | اذار | نيسان | ايار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموصل | 12,6 | 46,6 | 59,6 | 61,1 | 63,7 | 68 | 44,4 | 16,9 |
| كركوك | 16,1 | 43,3 | 59,7 | 68,1 | 68,5 | 62,5 | 47,8 | 16 |
| خانقين | 14,2 | 41,8 | 56,7 | 57,1 | 52,2 | 59,8 | 34,1 | 8,6 |
| بغداد | 4,4 | 14,4 | 22,3 | 27,2 | 20 | 23,9 | 15 | 4,6 |
| الرطبة | 11,4 | 15,9 | 17,6 | 13,8 | 21 | 20,8 | 16,6 | 6,9 |
| كربلاء | 5 | 11,4 | 20,8 | 20,1 | 15,6 | 19,3 | 15,4 | 6,3 |
| النجف | 4,1 | 14 | 18,1 | 19,5 | 16,3 | 17,4 | 15,4 | 4,9 |
| الديوانية | 3,9 | 15,6 | 19 | 23,8 | 18,5 | 18,6 | 13,8 | 6,9 |
| الناصرية | 7,7 | 18,2 | 19,7 | 28,9 | 21,8 | 21,9 | 12,5 | 5,7 |
| البصرة | 6,7 | 15,6 | 28 | 35 | 20,7 | 25 | 13,3 | 3,7 |

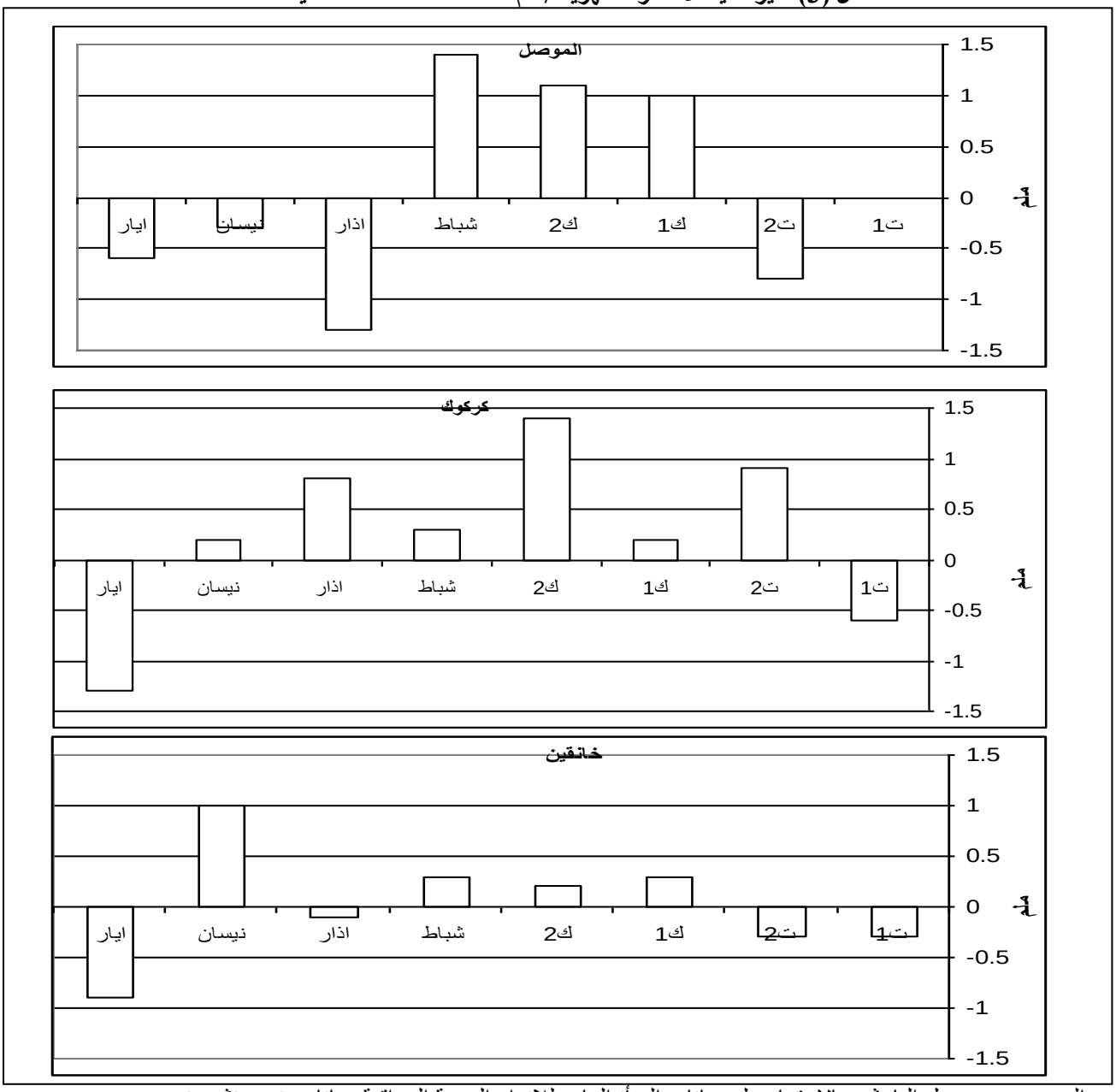
المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة

(68.5) ملم وادنى كمية امطار بلغت بداية الخريف مع بداية سقوط الامطار في شهر تشرين الاول وكذلك مع نهاية سقوط الامطار في نهاية الربيع في شهر ايار بنحو (16) ملم اما محطة خانقين فاعلى كمية امطار بلغت في بداية الربيع في شهر اذار (59.8) ملم وادنى كمية امطار سجلت نهاية الربيع في شهر ايار (8.6) ملم وفي محطة الرطبة ان اعلى كمية امطار سجلت في شهر اذار نحو (20.8) ملم وادنى كمية امطار بلغت في نهاية الربيع بنحو (6.9) ملم اما القسم الثاني من المحطات وهي التي تنخفض عن مستوى البحر اقل من المحطات السابقة وهي محطة بغداد فقد سجلت اعلى كمية امطار خلال اشهر الشتاء وبالتحديد شهر كانون الثاني نحو (27.2) ملم وادنى كمية امطار بلغت في بداية سقوط الامطار خلال الخريف في شهر تشرين الاول نحو (4.4) ملم وفي كربلاء بلغت اعلى كمية امطار في شهر كانون الاول نحو (5) ملم مع بداية الخريف في شهر تشرين الاول اما محطة النجف فقد بلغت اعلى كمية امطار في شهر كانون الثاني اذ بلغت على التوالي (19.5) ملم (23.8) ملم ومحطة الديوانية ادنى كمية امطار بلغت مع بداية سقوط الامطار في الخريف في شهر تشرين الاول اذ بلغت ايضا على التوالي نحو (4.1) ملم و (3.9) ملم. اما محطة الناصرية فقد سجلت اعلى كمية امطار خلال الشتاء في شهر كانون الثاني وادنى كمية امطار بلغت مع نهاية موسم سقوط الامطار في شهر ايار. ومحطة البصرة سجلت ادنى كمية امطار في نفس الشهر نحو (3.7) ملم اما اعلى كمية امطار بلغت في شهر كانون الثاني نحو (35) ملم.

**التغير في كمية الامطار الشهرية :**

تتباين تغير كمية الامطار الشهرية من محطة لاخرى خلال السنة الشكل (3). ان سقوطها يتركز في الفترة المحصورة بين شهري تشرين الاول وحزيران، وتبلغ اقصاها في كانون الثاني وينعدم سقوطها في بقية اشهرالسنة من شهر حزيران حتى اوائل تشرين الاول.

**شكل (3) تغير كمية الامطار الشهرية /ملم لمحطات المنطقة الشمالية**




المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة.

ويلاحظ في الشكلان اكثر زيادة في كمية للامطار تكون خلال اشهر الشتاء ،اذ تصل المنخفضات القادمة من البحر المتوسط الى ذروتها خلال شهركانون الثاني، ويرافق ذلك سيطرة الكتلة الهوائية القطبية البحرية التي تحمل في طياتها مزايا الرطوبة العالية وانخفاضا في درجة الحرارة ، فضلا عن تاثير التيار النفاث القطبي مما ينجم عن ذلك تساقط امطار غزيرة[10]. ان النقصان في كمية التساقط يكون خلال الاشهر الانتقاليه وهي الخريف والربيع فمحطة الموصل التي ظهرت فيها زياده في كمية الامطار عن المعدل ولو انها قليلة جدا اذ كانت(0.1) ملم فان اغلب الزيادة كانت خلال اشهر الشتاء أي في شهر كانون الاول والثاني وشباط اما الفصول الانتقاليه الخريف والربيع فهي لم تشهد أي زيادة في كمية الامطار وانما كانت نحو النقصان كما هو في شهر تشرين الثاني واذار ونيسان وايار. ان قلة الامطار في شهر ايار بسب التراكم الحراري وارتفاع درجة الحرارة وقلة الفروق بين الكتل الهوائية مما لا يشجع على تكوين ظروف عدم استقرار جوي بشكل كاف[11].

ومحطة كركوك والتي شهدت زياده في كمية الامطار عن المعدل السنوي (1.2) ملم فان اشهر الشتاء ونهاية الخريف وبداية الربيع شهدت زياده في كميتها وهي شهر تشرين الثاني وكانون الاول والثاني وشباط واذار ونيسان. اما الاشهر التي شهدت نقصان في كمية الامطار فهي بداية الخريف في شهر تشرين الاول ونهاية الربيع في شهر ايار. اما محطة خانقين فهي من المحطات التي شهدت تغير في كمية الامطار نحو الانخفاض والذي بلغ (-0.7) ملم وان اغلب النقصان عن المعدل العام ظهر في الاشهر الانتقاليه أي اشهر الخريف والربيع. اما اشهر الشتاء فقد شهدت زيادة عن المعدل العام الا ان

النقصان كان خلال اشهر الخريف والربيع اكثر من الزيادة في كمية الامطار عن المعدل في اشهر الشتاء لذلك سجلت محطة خانقين نقصان في كمية الامطار عن المعدل السنوي.

اما المحطات التي تتميز بارتفاعها عن مستوى سطح البحر اقل من المحطات السابقة وهي محطة بغداد والرطبة وكربلاء والنجف والديوانية والناصرية والبصرة فيكون التغير في كمية الامطار متداخله خلال الاشهر التي تسقط فيها الامطار وهي الخريف والشتاء والربيع أي ان كمية الزيادة والنقصان لا تقتصر على فصل واحد فقط وانما خلال الفصل الواحد كأن يكون الشتاء فيه اشهر زياده عن المعدل واشهر فيها نقصان عن المعدل خلال نفس الفصل. ويظهر الشكل (4) ان محطة بغداد يوجد فيها تباين في تغيير كمية الامطار عن المعدل العام خلال جميع الاشهر التي تسقط فيها خلال اشهر الخريف والشتاء والربيع فمحطة بغداد والتي شهدت انخفاض في كمية الامطار عن المعدل السنوي اكثر من أي محطة مشموله بالدراسة والذي بلغ (- 1.4) ملم وان اكثر الاشهر التي شهدت انخفاض في كمية الامطار هو الخريف اما اشهر الشتاء فكان شهر شباط من بين اشهر الشتاء التي انخفضت فيها كمية الامطار عن المعدل العام نحو (-0.9) ملم واشهر الربيع فقد سجل شهر نيسان وايار انخفاض عن المعدل اما الاشهر التي شهدت زياده في المعدل هو شهر كانون الاول والثاني من اشهر الشتاء بالاضافه الى شهر اذار من اشهر الربيع الا ان الاشهر التي شهدت نقصان عن المعدل في كمية الامطار هي اكثر من الاشهر التي ارتفعت فيها لذلك فقد كانت في محطة بغداد منخفضة.

اما محطة الرطبة فهي من المحطات التي ارتفعت فيها كمية الامطار ولو انها نسبة قليلة جدا بلغت (0.1) ملم ويلاحظ ان اشهر الخريف والشتاء والربيع شهدت استقرار في كمية الامطار أي ان الزيادة والنقصان متقاربه خلال الفصل الواحد فمن الاشهر التي شهدت استقرار في كمية الامطار هي شهر تشرين الاول من اشهر الخريف وشهر كانون الاول من اشهر الشتاء.

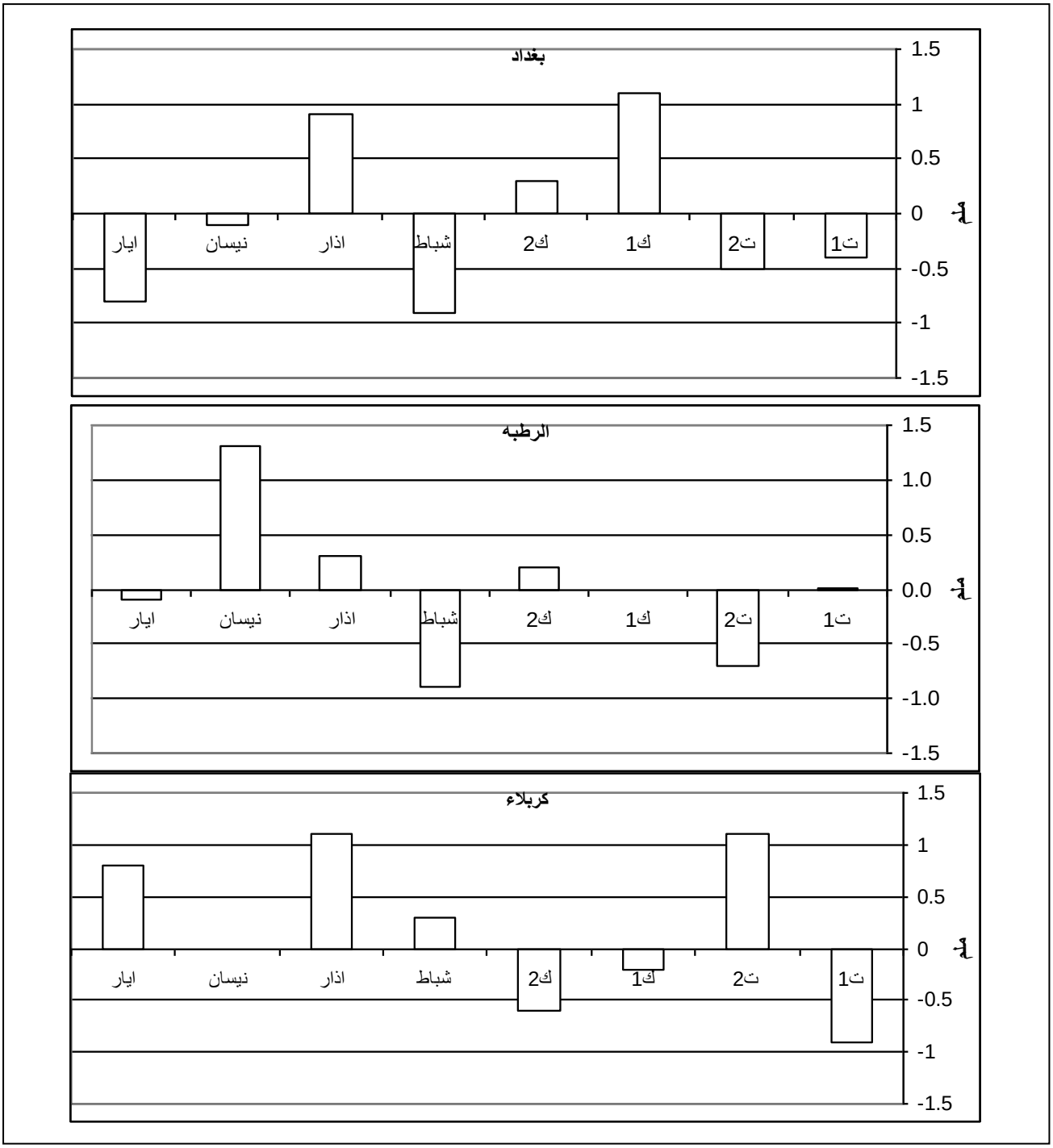
اما محطة كربلاء ظهرت فيها زيادة في كمية الامطار عن المعدل العام (1.2) ملم ويلاحظ في الشكل ان هناك اشهر من الخريف والشتاء والربيع شهدت زيادة مثل شهر تشرين الثاني وشباط واذار وايار واشهر لم تتغير فيها كمية الامطار مثل شهر نيسان واشهر تغيرت كمية الامطار فيها نحو النقصان مثل شهر تشرين الاول والثاني الا ان الزيادة في اشهر الخريف والشتاء والربيع اكثر من النقصان لذلك زادت كمية الامطار في محطة كربلاء.

ان محطة النجف لم تتغير كمية الامطار فيها سواء بالزياده او النقصان خلال اشهر الخريف والشتاء والربيع فهي تشمل جميع اشهر التي تسقط فيها الامطار الشكل (5). ومحطة الديوانية من المحطات التي تغيرت كمية الامطار فيها النقصان اذ بلغ (-1.1) ونلاحظ ان نقصان كمية الامطار عن المعدل تشمل جميع الفصول التي يسقط فيها الامطار فهي تشمل تشرين الاول من الخريف وشهر اذار ونيسان من الربيع اما شهر كانون الثاني لم تتغير كمية الامطار فيه اما الاشهر التي شهدت زياده في كمياتها هي شهر تشرين الثاني من الخريف وكانون الاول وشباط من الشتاء وايار من اشهر الربيع الا ان كمية نقصان الامطار اكثر من الزياده فيه.

ومحطة الناصرية فهي من المحطات التي شهدت نقص في كمية الامطار عن المعدل نحو (-0.9) ملم ومن الاشهر التي شهدت نقصان عن المعدل هي شهر كانون الاول ونيسان وتشرين الثاني وتوجد اشهر لم تتغير فيها كمية الامطار مثل تشرين الاول واشهر شهدت زيادة في كمياتها وهي تشرين الاول وكانون الثاني وشباط واذار وايار.

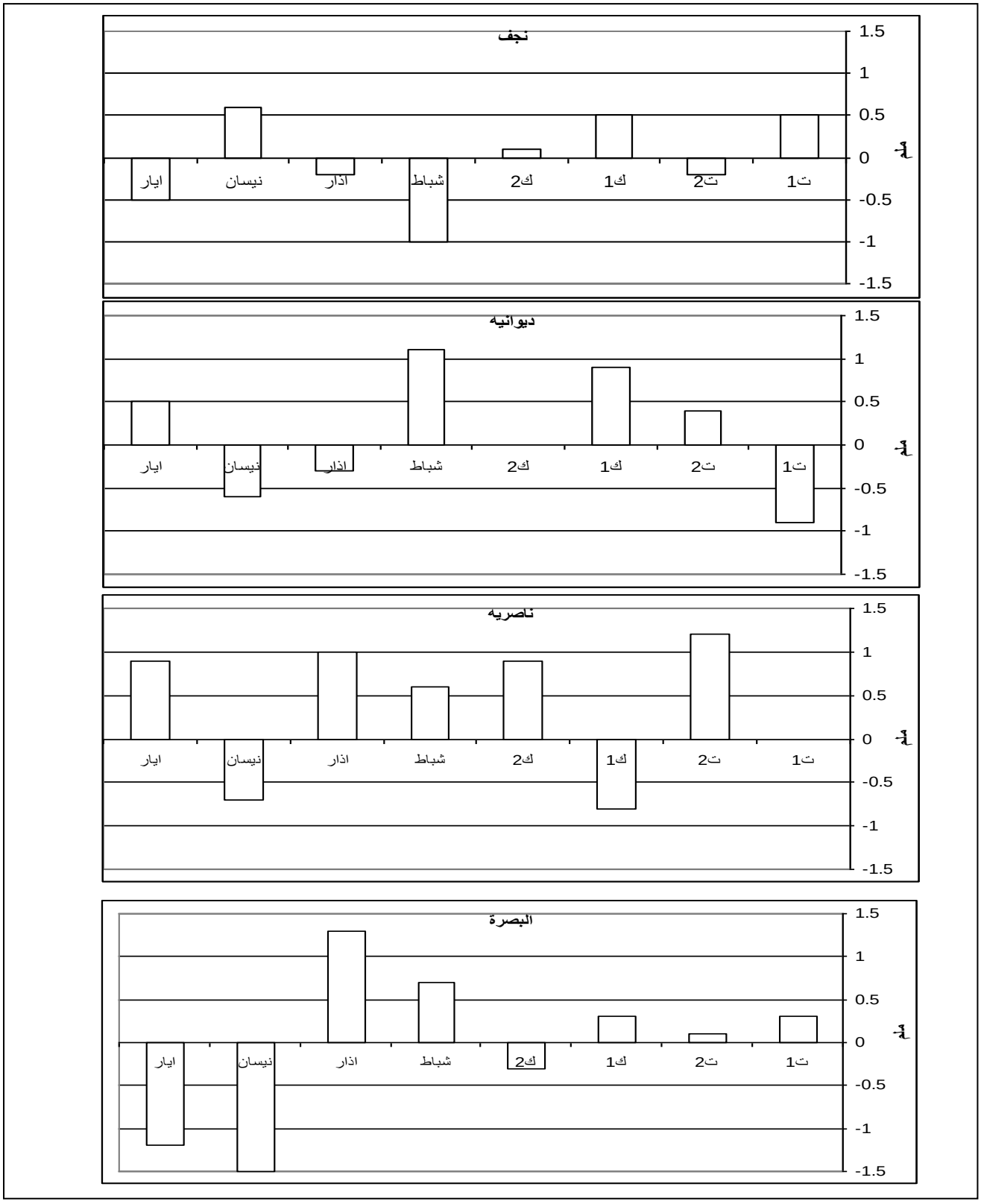
اما محطة البصرة فهي من المحطات التي تغيرت كمية الامطار فيها عن المعدل العام نحو النقصان ولو بنسبة قليلة نحو (-0.3) ملم وشهد شهر كانون الثاني ونيسان وايار نقصان في كمية الامطار بنسبة كبيرة بلغت على التوالي (-0.3، -1.5، -1.2) ملم اما الاشهر التي شهدت زياده فهي تشرين الاول والثاني وشباط واذار اما شهر كانون الاول فلم تتغير كمية الامطار فيه.

**شكل (4) تغير كمية الامطار الشهرية/ملم لمحطات المنطقة الوسطى**




المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة

**شكل (5) تغير كمية الامطار الشهري /ملم لمحطات المنطقة الجنوبية**




المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة

**الاستنتاجات**

1- تعد المحطات التي تقع في شمال منطقة الدراسة بان انحرافها المعياري اكثر من المحطات التي تقع في وسط وجنوب منطقة الدراسة وان نسبة التذبذب تنخفض فيها مقارنة بالمحطات الوسط والجنوب.
2- ان عدد الايام الممطرة في محطات الدراسة لا تعني بالضرورة زيادة في كمية الامطار وذلك لوجود ايام ممطرة تكون كمية الامطار الساقطة في ذلك اليوم قليلة جدا تصل (0.001) ملم وايام فيها الامطار المتساقطة كثير ويشكل نسبة عالية من كمية الامطار السنوي.
3- هناك تغير في كمية الامطار في الاقليم الجاف والشبه الجاف الا انه في الاقليم الجاف اكثر من الاقليم الشبه الجاف.
4 - ان المحطات التي تتميز في ارتفاعها عن مستوى سطح البحر وهي الموصل وكركوك وخانقين تتميز بازدياد كمية الامطار خلال اشهر الشتاء اما النقصان يكون خلال الفصول الانتقالية وهي اشهر الربيع والخريف.
5- ان المحطات التي تتميز بارتفاعها عن مستوى سطح البحر اقل من المحطات التي تقع في الشمال وهي بغداد وكربلاء والنجف والديوانية والبصرة تكون الزياده او النقصان في كمية الامطار خلال الشتاء والخريف والربيع أي انها لا تقصر على فصل واحد.

**التوصيات**

1- ضرورة بناء محطات لمراقبه المناخ بشكل عام وكمية الامطاربشكل خاص وان تغطي تلك المحطات جميع مناطق العراق بحيث تمثل جميع مناطق العراق بمختلف اقاليمه الجافة وشبه الجافة.
2- الاهتمام بالبحوث الخاصه بكمية الامطار والعوامل المؤثرة فيها في العراق ويفضل دراسة كل عامل على حده بشكل تفصيلي ودراسة كمية الامطار اليومية وذلك لصعوبة التنبؤ بكميات الامطار من جهه ومن جهه اخرى كون العوامل المؤثرة في الامطار غالبا ما تكون شمولية.
3- ضرورة الاستفاده من الامطار الساقطة بالرغم من قلتها وذلك كون العراق يقع مضمن الاقليم الجاف الذي يتميز بقلة الامطار وضرورة بناء السدود الترابية والاسمنتية ولمسافات متقاربه في جميع الاودية الشبه الجافة وتحويلها او خزنها كمياه جوفية وفي المدن من المكن تحويل مياه الامطار الى الخزانات المائية في البحيرات.
4- ضرورة الترشيد في استهلاك المياه سواء للاغراض المنزلية او الصناعية او الزراعية وذلك لوجود مؤشرات الى انخفاض كمية الامطار في بعض المحطات المناخية المشمولة بالدراسة ولو بكميات قليلة الا ان المؤشرات تشيرالى انخفاض كمية الامطار العالمية ضمن الاقاليم الجافة.

**المصادر**


1- المعموري، بدر جدوع احمد، مشكلات مناخية معاصرة.دراسة في مظاهر التغيير المناخي، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد،2014، ص10.
2- الهيأة الحكوميه الدولية للتغير المناخي، تقرير 2 فبراير 2007، ص 13.
3- موسى، علي حسن، التغيرات المناخية، دار الفكر، دمشق، 1985، ص 217.
4- شحاده، نعمان، علم المناخ الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009، ص 191.
5- الدزيي، سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، العراق، بغداد، ص37.
6- كاظم، احلام عبد الجبار، الكتل الهوائية تصنيفها خصائصها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كليه الاداب، 1991، ص 171-185.
7- حديد، احمد سعيد، فاضل باقر الحسني، علم المناخ، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1984، ص46.
8- الدزيي، سالار علي خضر، التنبؤ بالتساقط باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، اطروحة دكتوراة (غير منشورة)، جامعة بغداد، كليه الاداب، 2005، ص79.
9- الجحيشي، محمد متعب، دراسة في التغيرات المتطرفة في درجات الحرارة والهطول في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 2001، ص120.
10- فليح حسن الاموي، تحديد خط الزراعة الديمية بواسطة القيمة الفعلية للامطار في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الاداب / جامعة بغداد،1991،ص17.
11- عبد الرحمن، ميسرة عدنان، المنظومات الضغطية المندمجة وتاثيرها على الظواهر الطقسية والمناخية في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الجامعة المستنصرية، 2013،ص290.
12- الهيأة العامه للانواء الجوية العراقية، قسم الموارد المائيه، بيانات الامطار وعدد الايام الممطرة للفترة (1970_2006). بيانات غير منشورة.