التغير في موسمية سقوط الامطار في العراق

م.م. ندى خليل سرحان
nada.khalil@coeduw.uobaghdad.edu.iq
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات

الملخص

هناك تغيرات في تساقط الامطار فوق العراق والعالم بسبب التغيرات المناخية العالمية فهناك مناطق تتأثر امطارها زيادة ومناطق تتعرض للجفاف وهناك تغيرات في مواعيد التساقط وشكله . تخضع امطار العراق لنظام التساقط في اقليم البحر المتوسط ، تعرضت كميات الامطار الى تغيرات مع مرور المواسم فاتجهت جميع امطار المحطات المدروسة نحو الانخفاض خلال الشتاء والربيع اما فصل الخريف فشهد زيادة في كمية الامطار وان جميع التغيرات ذات ارتباط طردي ضعيف ، فخلال فصل الخريف اتجهت امطار جميع المحطات نحو الزيادة عدا محطة الموصل ، واتجهت امطار فصل الشتاء نحو الانخفاض لجميع المحطات ، اما امطار فصل الربيع فاتجهت نحو الانخفاض في جميع المحطات عدا محطتي الموصل وكركوك ، وكانت جميع التغيرات ذات ارتباط طردي ضعيف ، عدا تغيرات محطة بغداد كانت ذات ارتباط طردي قوي .

الكلمات المفتاحية:امطار العراق، اتجاه امطار العراق، موسمية الامطار.

The change in rainfall seasonality in Iraq

Assist. Lecturer. Nada Khalil Sarhan
University of Baghdad / College of Education for women / Department of Geography

Abstract

There are changes in rainfall over Iraq and the world due to global climate changes, there are areas where rainfall is affected by an increase and areas exposed to drought, and there are changes in the dates and shape of rainfall. Iraq is an area with winter rains and precipitation also occurs during the two equinoxes, the amounts of rain were subjected to changes with the passage of the seasons, so all the rains of the studied stations tended to decrease during winter and

spring, either the autumn season witnessed an increase in the amount of rain and that all changes are of a weak direct correlation, during the autumn the rains of all stations tended to increase except for the Mosul station, and the winter rains tended to decrease for all stations, either the spring rains tended to decrease in All stations except Mosul and Kirkuk stations, and all changes were of weak direct correlation, except for the changes of Baghdad station were strongly correlated.

Keywords:Iraq Rain, Iraq Rainfall,Rainy Monsoon.

المقدمة

تخضع امطار العراق لنظام البحر المتوسط وهذا يعني ان الامطار تبدأ بالتساقط في شهر تشرين الاول وتزداد كلما اتجهنا نحو اشهر الشتاء وتكون ذروة التساقط خلال اشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط ثم تبدأ بالتناقص الى ان تنقطع بصورة تامة خلال فصل الصيف ويعود سبب الامطار في الشتاء الى المرور المتكرر للمنخفضات الجوية الجبهوية (المتوسطية) مصحوبة بالجبهات الباردة والتي تتحرك من الغرب الى الشرق وكذلك وصول المنخفضات الحرارية خصوصا المنخفضات السودانية في حين يعود السبب وراء انقطاع الامطار خلال فصل الصيف الى سيطرة الضغط المرتفع شبه المداري على العراق وبذلك يمنع اي عملية تصعيد للهواء وبالتالي يحول دون حدوث اي عملية تكاثف فوق العراق .

وتتسم امطار العراق بالفجائية اذ يمكن ان تسقط بغزارة في وقت نضج المحاصيل الزراعية مما يلحق ضررا بها في كثير من الاحيان وايضا تتميز بالتذبذب الكبير بين سنة واخري وبين شهر واخر ضمن السنة الواحدة بالشكل الذي يجعل التنبؤ بسقوطه وطبيعته صعبا وهذا يعود الى الدورة العامة للغلاف الغازي في العروض الوسطى فقد يسقط المجموع السنوي كله او معظمه في شهر واحد وقد تنحبس الامطار شهرا واحدا او اكثر او سنة كاملة او حتى عدة سنوات (السبهاني ٢٠٢٢، ص٥١)

يتباين سقوط الامطار في العراق مكانيا و زمانيا فالتضاريس الارضية باشكالها وارتفاعاتها واتجاهاتها لها دور مهم في توزيع الامطار في مختلف محطات الدراسة فالمحطات الشمالية والتي تتميز بظواهر تضاريسية شكلت عاملا مؤثرا على تساقط الامطار فيها وميزتها بارتفاع كمية الامطار المتساقطة مقارنة ببقية المحطات في الوسط والجنوب , فكلما زاد ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر كلما زادت كميات الامطار المتساقطة عليها وهناك عدة عوامل اخرى تؤثر في امطار العراق بالإضافة الى التضاريس الارضية كالموقع الفلكي والموقع الجغرافي والموقع بالنسبة للمسطحات المائية بالاضافة الى عوامل مناخية (السعدي ٢٠١٥،ص٦٦٨)

متمثلة في خصائص المنخفضات الجبهوية المتوسطة وخصائص الغيوم وخصائص الكتل الهوائية وكذلك خصائص طبقات الجو العليا .

فبالنسبة للخصائص المنخفضات الجوية الجبهوية المتوسطية التي تعد المسؤول الاكبر عن امطار العراق الا ان قلة تكرارها وضحالتها يجعل كميات الامطار المرافقة لها قليلة , هذا بالاضافة الى ان معظم امطار العراق تتكون على الجبهة الباردة من تلك المنخفضات مما يجعل فترة سقوط الامطار منها قليلة بسبب سرعة حركة الجبهة الباردة مقارنة بالجبهة الدافئة مما ينعكس على قلة عدد الايام الممطرة في العراق , اما بالنسبة لخصائص الكتل الهوائية المؤثرة على العراق خلال فصل الامطار فان الكتلة الهوائية المدارية المكونة للقطاع الدافئ من المنخفضات الجبهوية تمتاز بطقس حسن وجاف بسبب قدومها من الجنوب , لذلك تكون الجبهة الدافئة من المنخفض الجبهوي ذات امطار اقل لأنها تمثل مقدمة تلك الكتلة المدارية وهذا ينعكس على خصائص الغيوم المنخفضة والمتوسطة الارتفاع المتكونة على الجبهات الهوائية , فاغلب انواع الغيوم المنخفضة (low cloud) المتكررة على العراق هي غيوم الركام الطبقي (stratocumulus) التي تكون على شكل قطع صغيرة متراصة وذات امطار محدودة مقارنة بالأنواع الاخرى من الغيوم المنخفضة ذات الامطار الغزيرة مثل غيوم المزن الركامي القلاعي (cumulonimbus) كما وان اكثر انواع الغيوم المتوسطة (medium cloud) تكرارا على العراق هي غيوم الركام المتوسط الشفاف (altostratus) التي تمتاز بمحدودية التساقط منها مقارنة بالأنواع الاخرى من الغيوم المتوسطة . بالاضافة الى ان ارتفاع قواعد الغيوم في العراق اثناء حدوث التساقط منها (بسبب ارتفاع المعدلات الحرارية نسبيا خلال الفصل المطير) يكون سبب اضافي في قلة الامطار لان بارتفاع قواعد الغيوم تقل فرص تكوين التساقط لبعدها عن الطبقة الهوائية القريبة من سطح الارض الغنية بنويات التكاثف الضرورية لعملية تكوين الامطار .اما الحالة الشمولية المسيطرة فيطبقات الجو العليا فهي ايضا مسؤولة عن قلة الامطار في العراق , فسيادة المرتفع الجوي شبه المداري ضمن طبقات الجو العليا (خلال اغلب اشهر السنة) المصحوب بتيارات هوائية هابطة يمنع اي عمليات تصعيد للهواء الرطب الى مستوى التكاثف , كل هذه العوامل تساهم بصورة فعالة في قلة امطار العراق وقلة عدد الايام الماطرة فيه أيضا (الدزيي٢٠٠٧،ص١٢)

ان اختلاف اشكال وكميات وحالات الامطار مرهون بعاملين :

١- سرعة صعود الهواء داخل المنخفض الجوي الى الاعلى .

٢- وفرة بخار الماء في الهواء الصاعد .

فكلما كان الهواء غني ببخار الماء وكانت عملية تصاعده نحو الاعلى سريعا كلما تشكلت غيوم سميكة ذات امطار غزيرة وبالمقابل كلما كان الهواء قليل المحتوى من بخار الماء وعملية تصعيده بطيئة كلما كانت الغيوم اقل سمكا واقل امطارا (الدزيي ٢٠١٩،ص٩٠)

لذلك يوجد تفاوت كبير في كميات الامطار عن المعدل العام لجميع اقسام العراق , ولعل السبب يعود الى شدة التفاوت في عمق المنخفضات الجوية المسؤولة عن الامطار في العراق (الدزيي٢٠٢٠،ص٧٣) فيتميز المنخفض الجوي السوداني المسؤول الثاني عن امطار العراق بعد المنخفض الجوي المتوسطي بضحالته , وان اعلى معدلات تعمقه تكون في فصل الخريف تحديدا في شهر تشرين الأول (سرحان ٢٠١٨،ص٥٤) , وعندما يكون ضحلا فان امطاره تكون قليلة , فعمق وضحالة المنخفضات الجوية يرتبط بها عدة متغيرات , اهمها طبيعة الحالة الشمولية في طبقات الجو العليا فتوغل هواء بارد الى طبقات الجو العليا فوق العراق يؤدي دورا كبيرا في تعمق المنخفضات الجوية وغزارة امطارها (القاضي ٢٠٠١،ص١٠٢). لهذا تعد كمية الامطار انعكاسا لمرور المنخفضات الجوية المطيرة فوق المنطقة (الهذال ٢٠١٩،ص٥٤) .

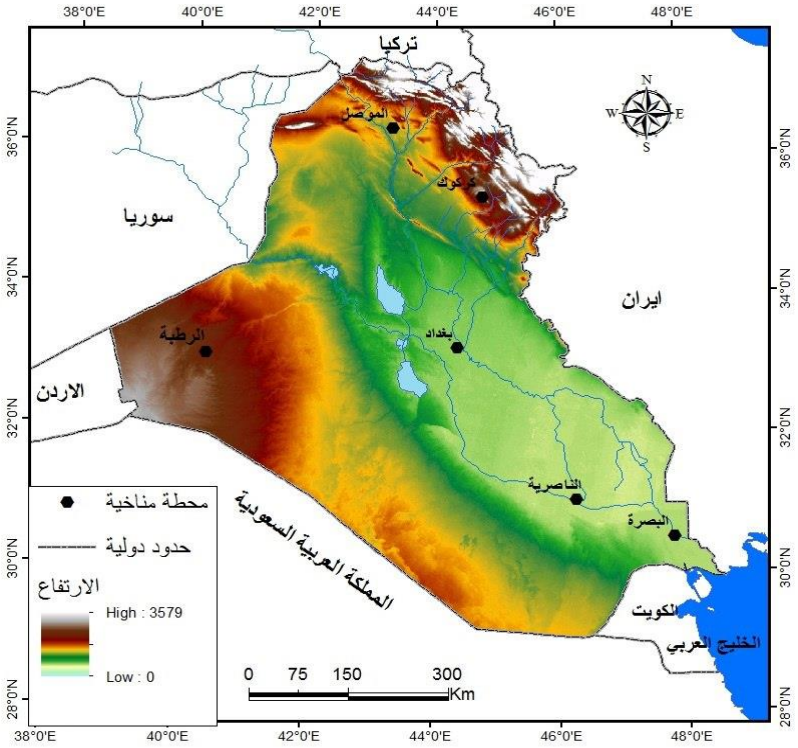
بصورة عامة تخضع امطار العراق لنظام امطار البحر المتوسط , فهي امطار شتوية تبدأ بداية ضعيفة في شهر تشرين الاول وتتركز في كانون الثاني وشباط وتنقطع في مايس , ويتميز الصيف بانقطاع كامل للامطار , وعليه يتميز الصيف بجفاف شديد (السامرائي ٢٠٠٠،ص١٢٨) وان ابرز ظاهرة مناخية في العراق هي قلة الامطار مما يجعلها واحدة من الاقاليم القاحلة في العالم , اذ ان الجفاف منتشر في مناطق جغرافية واسعة وبمعدل تساقط سنوي اقل من (١٢٧) ملم وتكون قمة التساقط خلال فصل الشتاء وهذا التساقط الشتوي سببه مرور منخفضات الجوية المتوسطية والجبهات الهوائية المرافقة لها وهي المسؤولة عن (٨٠%) من التساقط السنوي في العراق (ترجمة الدزيي ٢٠٢٠،ص٧٣).

منهجية البحث

يختلف توزيع الامطار من منطقة لأخرى حسب موقعها الجغرافي وموقعها الفلكي وكذلك ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ولتغطية صفات الامطار في العراق تم اختيار ست محطات موزعة كالاتي للمنطقة الشمالية محطتي الموصل وكركوك وللمنطقة الوسطى محطتي بغداد والرطبة اما الجنوبية فمثلتها محطتي البصرة والناصرية والتي مبين موقعها الفلكي بالجدول (١) ويبين الشكل (١) توزيع المحطات الجغرافي. اما المدة الزمنية المدروسة فتبدأ من الموسم المطري ١٩٧٨/١٩٧٩ الى الموسم ٢٠٢١/٢٠٢٢ مقسمة على أربعة دورات مناخية فضمت الدورة الأولى المواسم (١٩٧٨/١٩٧٩ – ١٩٨٨/١٩٨٩) والدورة الثانية (١٩٨٩/١٩٩٠ – ١٩٩٩/٢٠٠٠) والدورة الثالثة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٠/٢٠١١) اما الرابعة (٢٠١١/٢٠١٢ – ٢٠٢١/٢٠٢٢) ثم تقسيم كل موسم الى ثلاثة فصول (الخريف ، الشتاء ، الربيع) لكل دورة

ومن ثم استخراج نسبة امطار كل فصل من المجموع الكلي لأمطار الدورة أي تقسيم مجموع كمية امطار الفصل خلال الدورة على مجموع كمية امطار الدورة للتعرف على اتجاه التساقط المطري وتغيراته بين الفصول لكل دورة .

شكل رقم (١) الموقع الجغرافي للمحطات المدروسة



المصدر: سرحان، ندى خليل، أثر التغير المناخي في المنظومة السودانية فوق العراق اثاره المناخية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات،٢٠١٨، ص٥.

جدول (١) الموقع الفلكي لمحطات الدراسة

المحطة المناخية	خط الطول	دائرة العرض	ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر (م)
الموصل	٤٣° ٠٩´	٣٦° ١٩´	٢٢٣
كركوك	٤٤° ٢٤´	٣٥° ٢٨´	٣٣١
بغداد	٤٤° ١٤´	٣٢° ١٤´	١٣.٧
الرطبة	٤٠° ٣٧´	٣٣° ٠٢´	٦٣٠.٨
الناصرية	٤٦° ١٤´	٣١° ٠٥´	٧.٦
البصرة	٤٧° ٣٧´	٣٠° ٣٤´	٢.٤

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي، أطلس مناخ العراق (١٩٦١-١٩٩٠)، بغداد، ص٥.

وكذلك لمعرفة التغيرات الأكثر دقة تم استخراج النسبة المئوية لأمطار كل شهر ضمن الفصول المطرية أي تقسيم مجموع امطار الشهر خلال الدورة على المجموع الكلي لكمية امطار الفصل، وذلك لإيضاح التغير الحاصل في حصة امطار كل شهر بغض النظر عن كمية امطار الموسم بحثا عن اتجاه تركزها إذا ما كانت قد تقدمت نحو الخريف أي بداية الموسم المطري او إذا ما تراجعت نحو الربيع أي نهاية الموسم المطري وذلك للمحطات الستة وللدورات المناخية الأربعة.

التوزيع المكاني والزماني للأمطار في العراق

خلال مدة الدراسة يلاحظ ان محطتي الموصل وكركوك تسجل اعلى كميات من المجموع المطري بين المحطات الستة ضمن منطقة الدراسة، ففي الدورة الاولى (١٩٧٨/١٩٧٩ – ١٩٨٨/١٩٨٩) كانت محطة الموصل في المرتبة الاولى من حيث كمية الامطار تليها محطة كركوك ثم محطة البصرة ثم بغداد ثم الناصرية واقل كمية امطار سجلت في محطة الرطبة. اما في الدورة الثانية (١٩٨٩/١٩٩٠ – ١٩٩٩/٢٠٠٠) فقد سجلت محطة كركوك اعلى مجموع مطري وتلتها محطة الموصل ثم محطة البصرة ثم الناصرية ثم الرطبة واخيرا محطة بغداد. وفي الدورة الثالثة (٢٠٠٠/٢٠٠١ – ٢٠١٠/٢٠١١) عادت محطة الموصل لتسجل اعلى مجموعا مطريا ثم محطة كركوك ثم الناصرية ثم البصرة ثم الرطبة بينما محطة بغداد كانت اقل مجموعا مطريا بين المحطات الستة، وفي الدورة الرابعة (٢٠١١/٢٠١٢ – ٢٠٢١/٢٠٢٢) استمرت محطتي الموصل وكركوك بتسجيل اعلى مجموع مطري لتليها محطة بغداد بفارق ١٥٠٠ ملم تقريبا ثم محطة الناصرية ثم البصرة واخيرا محطة الرطبة. كما مبين في الجدول (٢) ان المحطات الشمالية تسجل فارقا كبيرا في كميات الامطار عما هو في محطات المنطقة الوسطى والمنطقة الجنوبية، ويعود السبب في ذلك لوقوع محطات الشمال على مناطق مضرسة ومرتفعة وتحت تأثير منظومات ضغطية جوية تختلف غالبا عما في الوسط والجنوب . بينما تكون الفوارق في كميات الامطار بين المنطقة الوسطى والجنوبية قليلة لا تتجاوز المئتين ملم لوقوعها ضمن السهل الرسوبي وتعرضها لتأثير المنخفض الحراري الموسمي لمدة اطول وسيطرة المرتفع الجوي شبه المداري في طبقات الجو العليا , مما يؤثر في عملية تكاثف الرطوبة الجوية

جدول رقم (٢) المجموع المطري السنوي للدورات الاربعة وللمحطات المدروسة (بالملم)

المحطة	كمية الامطار بالملم خلال الدورة الاولى	كمية الامطار بالملم خلال الدورة الثانية	كمية الامطار بالملم خلال الدورة الثالثة	كمية الامطار بالملم خلال الدورة الرابعة
بغداد	١٢٨٣.٣	١٢٤٠.٧	٨٩١	١٥٩٩.٩
الرطبة	١٢٧٣.٦	١٣٨٣.٣	١٠٠٩.٢	٩١٦.٢
الموصل	٤١٤٣.١	٣٧٤٣.٢	٣٤٣٥.٣	٣٨٠٣.١
كركوك	٣٨٢٦.٧	٤٢٤٣.٣	٣٠٢٦.٧	٣١٩١
الناصرية	١٢٧٩	١٤٦٩.٧	١٠٣٥.٨	١٢٧٦.٦
البصرة	١٤٨١.٦	١٨١٧.٢	١٠١١.٢	٩٣٨.٤

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

- توزيع كمية الامطار حسب الفصول المطيرة واتجاهها

ذكرنا فيما سبق ان هناك محطات سجلت كميات كبيرة واخرى اقل منها , وللتعمق في تفاوت هذه الكميات بين محطة واخرى ودورة و اخرى لا بد من تقسيم المواسم المطرية حسب الفصول الممطرة للتعرف الى اكثر الاشهر تساقط مطري واتجاه هذه الامطار ومعرفة اي الشهور تسجل كميات اعلى من غيرها ,يبين الجدول (٣) مجموع الامطار لكل فصل من الموسم المطير للمحطات المدروسة للدورات الاربعة , فخلال الدورة الاولى (١٩٧٨/١٩٧٩ - ١٩٨٨/١٩٨٩) سجل الخريف اقل مجموع مطري ولجميع المحطات وسجل فصل الربيع مجموع اعلى من فصل الخريف واقل من فصل الشتاء الذي سجل اعلى مجموع مطري ولجميع المحطات الستة , وماثلتها الدورتين الثانية والثالثة (١٩٨٩/١٩٩٠ - ١٩٩٩/٢٠٠٠) , (٢٠٠٠/٢٠٠١ - ٢٠١٠/٢٠١١) عدا خريف محطة الرطبة في الدورة الثانية سجل مجموعا اعلى من مجموع امطار الربيع بما يقارب المئة ملم واقل من مجموع امطار الشتاء . اما في الدورة الرابعة (٢٠١١/٢٠١٢ - ٢٠٢١/٢٠٢٢) فاستمرت محطتي الموصل وكركوك بتسجيل اعلى كميات امطار خلال الشتاء ويليه الربيع ثم الخريف باقل كمية امطار , وكذلك في محطة الرطبة وقاربت كميات امطار الخريف كميات امطار الربيع والشتاء بفارق قليل , اما في محطة بغداد والناصرية والبصرة فاختلف توزيع كميات الامطار بين الفصول المطرية ليكون الخريف في محطة بغداد اعلى كمية امطار من فصل الربيع ومقارب لكمية امطار الشتاء الذي سجل اعلى كمية امطار من فصلي الخريف والربيع , وفي محطتي الناصرية والبصرة كان الخريف اعلى كمية امطار من فصلي الشتاء والربيع على التوالي .

جدول (٣) مجموع الامطار لكل فصل من الموسم المطير خلال الدورات الأربعة للمحطات المناخية المدروسة

المحطة / الدورة		بغداد	الرطبة	الموصل	كركوك	الناصرية	البصرة
الدورة الاولى	الخريف	١٣٦.٤	٣٠٤.٦	٨٢٣.٦	٧١٠.٤	٢٢٧.٦	٣٠٢.٣
	الشتاء	٧٤٦.٢	٥٢٧.٩	٢٠٤٢.٨	١٩٤٠.٧	٦١٩	٧٦١.١
	الربيع	٤٠٠.٧	٤٤١.١	١٢٧٦.٧	١١٧٥.٦	٣٨٢.٤	٤١٨.٢
الدورة الثانية	الخريف	٢٨٤.٦	٤٢٥.٢	٥٥٩.٨	٨٣٦.٣	٢٧٦	٢٨٢.٤
	الشتاء	٦٤٥.٦	٦١٩.٩	١٩٣٨.٥	٢٣٢٦.٦	٧٨٩.٩	٩٧٨.٥
	الربيع	٣١٠.٥	٣٣٩.٢	١٢٤٤.٩	١٠٨٠.٤	٤٠٣.٨	٥٥٦.٣
الدورة الثالثة	الخريف	٩٨.٧	٢٤٩.٤	٥٣٩.٩	٣٩٠.٣	١٣١.٢	١١٤.١
	الشتاء	٤٤١.٢	٤٧٠.٢	١٨٤٥.٨	١٧١٢.٤	٥٥٣.١	٧٢٨.٤
	الربيع	٣٥١.١	٢٨٩.٦	١٠٤٩.٦	٩٢٤	٤٢٢.١	١٦٨.٧٠٦
الدورة	الخريف	٥٩٠.٩	٢٥٨	٦٦٠.٦	٦٦٩.٣	٥٠٥.٧	٣٦٤.٦

الرابعة	الشتاء	٦٤٤.٢	٣٦٩	١٧٩٣.٢	١٥٣١.١	٤٥٤	٣٢٥.٨٠٢
	الربيع	٣٦٤.٨	٢٨٩.٢	١٣٤٩.٣	٩٩٠.٦	٣١٦.٩	٢٤٨

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

ولتوضيح نسبة الامطار لكل فصل نسبةً للمجموع الكلي لامطار الموسم خلال الدورة الواحدة خلال المواسم المطيرة المدروسة يبين الجدول (٤) ان فصل الخريف له النسبة الاقل من الامطار خلال الموسم المطري (فصل الخريف , فصل الشتاء , فصل الربيع) مهما زادت او قلت كميات الامطار خلال الموسم عدا الدورة الاخيرة لمحطة بغداد والناصرية والبصرة التي شهدت زيادة في نسبة كمية الامطار على حساب نسبة كمية الامطار الشتوية بالاخص . والتي لها مايقارب (٥٠)% من امطار الموسم المطري ولجميع المحطات لهذا تعرف امطار العراق بانها امطار شتوية تتركز في فصل الشتاء , والخريف يشمل ما يقارب اقل من (٢٥)% من امطار العراق , اما فصل الربيع فله ما يقارب ثلث امطار الموسم المطري , ويلاحظ وجود تغير في اتجاه هذه الامطار خلال الدورة الاخيرة (٢٠١٢/٢٠١١ – ٢٠٢٢/٢٠٢١) اذ اتجهت نحو الزيادة في كميات فصل الخريف , ولعل هذا مرتبط بالحالة الشمولية المسؤولة عن التساقط فوق المنطقة فهناك زيادة بتكرار الاخاديد اكثر من الامواج العليا غير الاخاديد وبالاخص خلال فصلي الخريف والربيع والتي بدورها تساعد في تساقط الامطار (سرحان ٢٠١٨،ص١٠٦)

جدول(٤) نسبة امطار كل فصل نسبةً للمجموع الكلي لامطار الموسم للمدة ١٩٧٨/١٩٧٩ -٢٠٢١/٢٠٢٢

المحطة / الدورة		بغداد	الرطبة	الموصل	كركوك	الناصرية	البصرة
الدورة الاولى	الخريف	١٠.٦	٢٣.٩١٦	١٩.٨٧٨	١٨.٥٦٤	١٧.٧٥٩	٢٠.٤٠٣
	الشتاء	٥٨.١	٤١.٤٤٩	٤٩.٣٠٦	٥٠.٧١٤	٤٨.٣٩٦	٥١.٣٦٩
	الربيع	٣١.١	٣٤.٦٣	٣٠.٨١٥	٣٠.٧٢	٢٩.٨٩٨	٢٨.٢٢٦
الدورة الثانية	الخريف	٢٢.٩	٣٠.٧٣٨	١٤.٩٥٥	١٩.٧٠٨	١٨.٧٧٩	١٥.٥٤
	الشتاء	٥٢.٠٣	٤٤.٨١٢	٥١.٧٨٧	٥٤.٨٢٩	٥٣.٧٤٥	٥٣.٨٤٦
	الربيع	٢٥.٠٢	٢٤.٥٢١	٣٣.٢٥٧	٢٥.٦٤١	٢٧.٤٧٤	٣٠.٦١٣
الدورة الثالثة	الخريف	١١	٢٤.٧١٢	١٥.٧١٦	١٢.٨٩٥	١٢.٦٦٦	١١.٢٨٣
	الشتاء	٤٩.٥	٤٦.٥٩١	٥٣.٧٣	٥٦.٥٧٦	٥٣.٣٩٧	٧٢.٠٣٢
	الربيع	٣٩.٤	٢٨.٦٩٦	٣٠.٥٥٣	٣٠.٥٢٨	٤٠.٧٥١	١٦.٦٨٣
الدورة الرابعة	الخريف	٣٦.٩	٢٨.١٥٩	١٧.٣٦٩	٢٠.٩٧٤	٣٩.٦١٢	٣٨.٨٥٣
	الشتاء	٤٠.٢	٤٠.٢٧٤	٤٧.١٥٠	٤٧.٩٨١	٣٥.٥٦٣	٣٤.٧١٨
	الربيع	٢٢.٨	٣١.٥٦٥	٣٥.٤٧٩	٣١.٠٤٣	٢٤.٨٢٤	٢٦.٤٢٧

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

- اتجاه نسبة الامطار الشهرية لكل فصل

بعد ان استنتجنا اي الفصول المطيرة فوق المنطقة اكثر امطارا واقلها امطارا واتجاهها , لابد من تحديد اي الاشهر خلال تلك الفصول يتركز التساقط وكيف كان اتجاهه . ولهذا فان النسبة المئوية المستخرجة من خلال مقارنة مجموع امطار الشهر مع مجموع امطار الفصل تعطي صورة اوضح من المجموع كون النسبة تركز على التغير وتوضح الاتجاه والفرق مهما قلت كميات الامطار خلال الموسم او زادت , ولهذا سنقوم بتوضيح كل فصل على حدة .

- اتجاه نسبة الامطار الشهرية لفصل الخريف

لايضاح حصة كل شهر من امطار الفصل تم استخراج نسبة الامطار الشهرية لفصل الخريف من خلال تقسم مجموع امطار الشهر خلال الدورة على المجموع الكلي لامطار فصل الخريف للاشهر الثلاثة (ايلول , تشرين الاول , تشرين الثاني) , وذلك ايضا لايضاح التغير الحاصل في حصة كل شهر من الامطار بغض النظر عن كمية امطار الموسم .

يُلاحظ من الجدول (٥) ان شهر ايلول اقل شهور الخريف امطارا ولجميع محطات الدراسة , اذ يسيطر المنخفض الهندي الموسمي ضمن المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار مع المرتفع شبة المداري ضمن المستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار فوق العراق في الثلث الاول من شهر ايلول فبعد نهاية شهر آب يصبح المنخفض الموسمي اضعف لتعود المرتفعات الجوية مؤثرة على اجواء العراق ابتداءً من ايلول ويزداد تكرارها في شهر تشرين الأول ستزاح المنظومة الموسمية نحو الشرق وتدريجياً سينتهي تأثيرها بصورة تامة خلال شهر تشرين الثاني (القاضي ٢٠٠١،ص٤٤) فتكون نسبة امطار شهر ايلول مقاربة للصفر لمحطة بغداد والناصرية والبصرة وللدورات الاربعة باستثناء الدورة الثالثة لمحطة بغداد والدورة الثانية لمحطة الناصرية , اما محطة الرطبة فتتفاوت فيها نسبة امطار شهر ايلول بين الصفر و ٢% ,اما الموصل فتسجل نسبة ثابتة قرابة (٠.٥)% الى ان تسجل ١.٨% خلال الدورة الرابعة وهذا يؤشر الى زيادة نسبة امطار ايلول في محطة الموصل دون المحطات الأخرى , ولعل ذلك مرتبط بزيادة عدد ايام بقاء المنخفض الهندي الموسمي على بقية المحطات الواقعة جنوبا عنها وزيادة تكرار المتوسطي ضمن منطقة محطة الموصل . اما خلال شهر تشرين الاول فغالبا تكون نسبة امطاره ربع امطار الخريف فتارة تقارب النصف واخرى تكون ادنى من الربع لجميع المحطات عدا الرطبة التي غالبا ما تقارب نسبة امطار شهر تشرين الاول لشهر تشرين الثاني .

وتكون نسبة امطار شهر تشرين الثاني هي الاعلى نسبة بين اشهر الخريف وتتجه للزيادة لجميع المحطات مما يجعل اتجاه امطار الخريف يتجه نحو الزيادة .

جدول (٥) النسبة المئوية لامطار اشهر فصل الخريف من المجموع الكلي لامطار الفصل لمحطات الدراسة خلال الدورات الاربعة

المحطة / الدورة		بغداد	الرطبة	الموصل	كركوك	الناصرية	البصرة
الدورة الاولى	أيلول	٠.٠٧	٠.١٩	٠.٦٤	١.٣٧	٠	٠
	تشرين الأول	٢٥.٥	٥٠.٩	٢٤.٤	٢٧.٣	٢١.٨	٢٠.٦
	تشرين الثاني	٧٤.٤	٤٨.٨	٧٤.٩	٧١.٢	٧٨.١	٧٩.٣
الدورة الثانية	أيلول	٠.٣١	٢.٣٥	٠.٤٢	٢.٣٢	٩.٣	٠.٠٧
	تشرين الأول	١١.٨	٤٢	١٨.٣	٢٠.٥	٢٨.٤	٤٣.١
	تشرين الثاني	٨٧.٨	٥٥.٦	٨١.٢	٧٨.٣	٦٢.٢	٥٦.٧
الدورة الثالثة	أيلول	٢.٢٣	١.٤٤	٠.٥٣	٢.٣	٠.١٥	٠
	تشرين الأول	٤٨.٢	٤٦.٣	٢٣.٤	٣٢.٦	٤٩.١	٢١.٢
	تشرين الثاني	٤٩.٥	٥٢.٢	٧٥.٩	٦٥	٥٠.٦	٧٨.٧
الدورة الرابعة	أيلول	٠	٠	١.٨	٠.٢٩	٠	٠
	تشرين الأول	٢٢.٨	٣٢.٣	٢٤.٥	٢٣.٩	١٣.٦	١٠.٦
	تشرين الثاني	٧٧.١	٦٧.٦	٧٣.٦	٧٥.٧	٨٦.٣	٨٩.٣

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

- اتجاه نسبة الامطار الشهرية لفصل الشتاء

يتصف مناخ العراق بأمطاره الشتوية، لذا تعتبر أشهر الشتاء (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) أكثر الاشهر في مجموع الامطار المتساقطة على العراق، فيلاحظ من الجدول (٦) تقارب توزيع نسب الامطار بين الاشهر الثلاثة. وتزداد امطار شهر كانون الأول في محطتي بغداد والرطبة في الدورة الأخيرة بعد ان شهدت انخفاضا خلال الدورة الثانية والثالثة مقارنة بالدورة الاولى. اما محطتي كركوك والموصل والبصرة فقد شهدت ارتفاعا ملحوظا في نسبة امطار شهر كانون الأول، اما محطة الناصرية فكانت نسبة الامطار لشهر كانون الأول باتجاه متزايد خلال الدورتين الأخيرتين مقارنة بالدورتين الأولى والثانية. ويلاحظ أيضا خلال شهر كانون الثاني تتقلب نسبة امطار هذا الشهر بين ٣٢% الى ٤٦% في محطة بغداد، اما الرطبة وكركوك فكانت نسبة الامطار نحو الزيادة عكس اتجاه نسبة امطار هذا الشهر في محطتي البصرة والناصرية، اما في الموصل فقد شهدت نسبة امطار هذا الشهر من المجموع الشهري لشهور فصل الشتاء ثباتا واضحا.

وفي شهر شباط شهدت نسبة امطاره شبه الاستقرار للمحطات الثلاثة (بغداد وكركوك والناصرية) بين ارتفاع وانخفاض طفيفين ، وفي محطتي الرطبة والموصل كان اتجاه نسبة الامطار لهذا الشهر نحو الانخفاض ، اما البصرة فزادت نسبة امطار هذا الشهر زيادة طفيفة .

جدول (٦) النسبة المئوية لامطار أشهر فصل الشتاء من المجموع الكلي لامطار الفصل لمحطات الدراسة خلال الدورات الاربعة

المحطة / الدورة		بغداد	الرطبة	الموصل	كركوك	الناصرية	البصرة
الدورة الاولى	كانون الأول	٣٤.٥	٤٦.٩	٣٣.٩	٣٤.٣	٢٥.٤	٣٠.٦
	كانون الثاني	٣٧.٦	٢٥.٧	٣٠.٨	٢٩.٨	٤٦.٥	٣٩
	شباط	٢٧.٧	٢٧.٢	٣٥.١	٣٥.٨	٢٨	٣٠.٣
الدورة الثانية	كانون الأول	٢٦.٨	١٩.٢	٣١.٨	٢٧	٢٤.٨	٢٩.٨
	كانون الثاني	٤٦.٥	٢٣.١	٣٥.٩	٤٠.٦	٤٥.٢	٤٤.٨
	شباط	٢٦.٥	٥٧.٦	٣٢.٢	٣٢.٣	٢٩.٨	٢٥.٣
الدورة الثالثة	كانون الأول	٢٤.٩	١٩.٨	٣١.٢	٣١.٧	٥١.٦	٤٦.٥
	كانون الثاني	٤٢.١	٣٢.٧	٣٤.٩	٣٧.٢	٢٨.١	٣٤.٣
	شباط	٣٢.٨	٤٧.٣	٣٣.٨	٣٠.٨	٢٠.٢	١٨.٦
الدورة الرابعة	كانون الأول	٣٢.٢	٣٣.٩	٣٩.٤	٣٦.٢	٣٩.٤	٤٩.٢
	كانون الثاني	٣٦.٦	٣٤	٣٥.٥	٣٢.٨	٣٠	١٦.٢
	شباط	٣١	٣٢	٢٤.٧	٣٠.٨	٣٠.٤	٣٤.٥

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

<u>– اتجاه نسبة الامطار الشهرية لفصل الربيع</u>

يشمل فصل الربيع الأشهر الثلاثة (اذار، نيسان، مايس) أي انها نهاية الموسم المطري لهذا تكون النسبة الأكبر من كميات الامطار خلال شهري اذار ونيسان، بينما تنخفض خلال شهر مايس.

يلاحظ من الجدول (٧) ان شهر اذار في محطة بغداد حاز على نسبة ٥٠% من مجموع امطار الربيع عدا الدورة الثالثة كانت فيها النسبة الأكبر للأمطار خلال شهر نيسان، كذلك محطة الرطبة والناصرية والبصرة ففي هذه الدورة (الثالثة) كانت النسبة الأكبر للأمطار خلال شهر نيسان الذي يتميز بنسبة امطار اقل من شهر اذار ففي الدورتين الأولى والثانية كان شهر اذار متصدرا بالنسبة الأكبر من امطار فصل الربيع ويليه شهر نيسان، وكانت النسبة الأقل لشهر مايس لجميع المحطات المدروسة ،

جدول (٧) النسبة المئوية لأمطار أشهر فصل الربيع من المجموع الكلي لأمطار الفصل لمحطات الدراسة خلال الدورات الاربعة

المحطة / الدورة		بغداد	الرطبة	الموصل	كركوك	الناصرية	البصرة
الدورة	اذار	٥٣.٤	٤٥.٨	٦٠.١	٥٣.٤	٥٤.٤	٦٦.٢

الاولى	نيسان	٣٦.٦	٣٤.٩	٣٠.٩	٣٥.٢	٢٣.٣	٢٤.٧
	مايس	١٠.٤	١٩.٨	٨.٨	١١.٣	٢٢.١	٨.٩
الدورة الثانية	اذار	٥٣.٤	٤٧.٦	٤٤.٢	٤٦.٥	٦٢.٨	٦١
	نيسان	٤٠	٢٨.٦	٣٥	٣٨.٦	٣٢.٧	٣٢.٧
	مايس	٦.٤	٢٣.٦	٢٠.٧	١٥.٣	٤.٤	٦.١
الدورة الثالثة	اذار	٣٦.٧	٤١.٦	٣٩.٩	٤٢.٤	٤٠.٣	٢٥.٣
	نيسان	٥٥.٢	٥٠.٣	٤٩.٣	٤١.٨	٥٢.٧	٧١.٢
	مايس	٧.٩	٧.٩	١٠.٦	١٥.٣	٩.٣	٣.٤
الدورة الرابعة	اذار	٥٠.٩	٤٤.٣	٥٠.٩	٥٧.٩	٥١.٥	٥١.٨
	نيسان	٣٧.٦	١٤.٨	٣٥.٩	٣١.٣	٢٧.٢	١٩.٥
	مايس	١١.٣	٤٠.٨	١٣.١	١٠.٧	٢١.٢	٢٨.٦

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

اما في الدورة الثالثة يلاحظ ان شهر نيسان يجتاز شهر اذار من حيث نسبة الامطار فتكون له النسبة الأكبر من امطار فصل الربيع لجميع المحطات عدا محطة كركوك التي كانت نسبة الامطار فيها خلال شهري اذار ونيسان متعادلة تقريبا بفارق ١% بين الشهرين المذكورين . وفي الدورة الأخيرة كان تسلسل نسب الامطار مشابه للدورتين الأولى والثانية في محطة (بغداد، الموصل، كركوك، الناصرية) أي عدا محطتي الرطبة والبصرة فياتي شهر مايس بعد شهر اذار ثم شهر نيسان من حيث نسبة امطار الربيع لكل شهر من اشهر الفصل المذكور .

ويمكن توضيح الاتجاه العام لتوزيع نسب الامطار حسب الفصول الممطرة باتجاه خطي لمعرفة اتجاه نسب الامطار خلال مدة الدراسة للمحطات الستة فنلاحظ بالجدول (٨) وبالشكل (٢) الى (٧) ان مقدار **جدول (٨) مقدار التغير في نسبة الامطار لكل فصل خلال الدورات الأربعة للمحطات المدروسة**

المحطة		مقدار التغير	R^2	المعنوية
بغداد	الخريف	٦.٧	٠.٤	%٣٠
	الشتاء	-٥.٦٢٣	٠.٩	%٢
	الربيع	-١.٠٥٢	٠	%٨١
الرطبة	الخريف	٠.٦٧٠٣	٠	%٧٢
	الشتاء	-٠.١٧٤٦	٠	%٩٢
	الربيع	-٠.٥٠٢	٠	%٨٤
الموصل	الخريف	-٠.٦٧٦٦	٠.١	%٥٩
	الشتاء	-٠.٤٥٢٥	٠	%٧٩

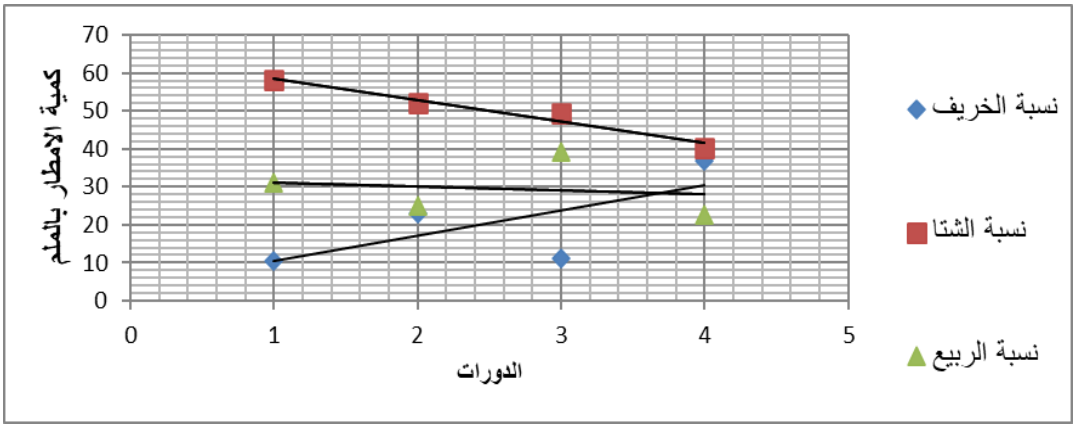
	الربيع	١.١٢٨٨	٠.٣	%٣٧
كركوك	الخريف	٠.٠٤١٧	٠	%٩٨
	الشتاء	٠.٦٤٥٢-	٠	%٧٨
	الربيع	٠.٦٠٣٦	٠	%٧٠
الناصرية	الخريف	٥.٩٣٣٨	٠.٤	%٣٥
	الشتاء	٣.٨٨٤٧-	٠.٣	%٤١
	الربيع	٠.١٩٤٥-	٠	%٩٦
البصرة	الخريف	٥.١٠٩٣	٠.٢	%٤٥
	الشتاء	٣.١٧٦٧-	٠	%٧٣
	الربيع	١.٩٣٢٧-	٠.١	%٥٩

المصدر:عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية ،بغداد،بيانات غيرمنشورة

التغير في هذه النسب كانت موجبة لفصل الخريف أي هناك تزايد في كميات الامطار خلال هذا الفصل على حساب الفصول الأخرى (الشتاء والربيع) فكان لمحطة بغداد (٦.٧) ولمحطة الرطبة (٠.٦٧٠٣) اما محطة البصرة (٥.١٠٩٣) ومحطة الناصرية (٥.٩٣٣٨) وكان لمحطة كركوك (٠.٠٤١٧) عدا محطة الموصل بلغت (-٠.٦٧٦٦) فكان اتجاه التغير فيها سالبا، اما في فصل الشتاء فكان التغير سالبا لجميع المحطات، وفي فصل الربيع كان التغير الموجب فقط لمحطتي الموصل وكركوك.

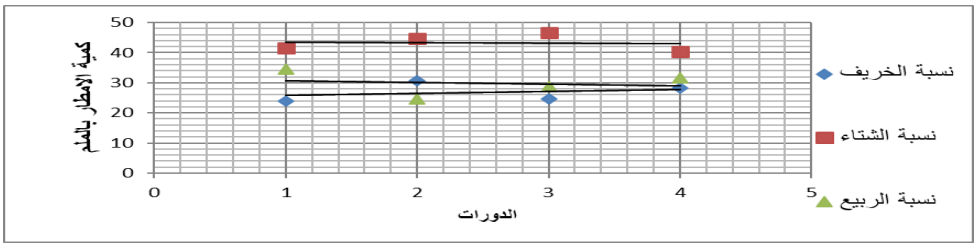
اما قوة هذه التغيرات فكانت جميعها ذات ارتباط طردي ضعيف، عدا محطة بغداد خلال فصل الشتاء فكانت ذات تغير طردي قوي بسبب انخفاض نسبة امطار المحطة شتاءً.

شكل رقم (٢) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة بغداد



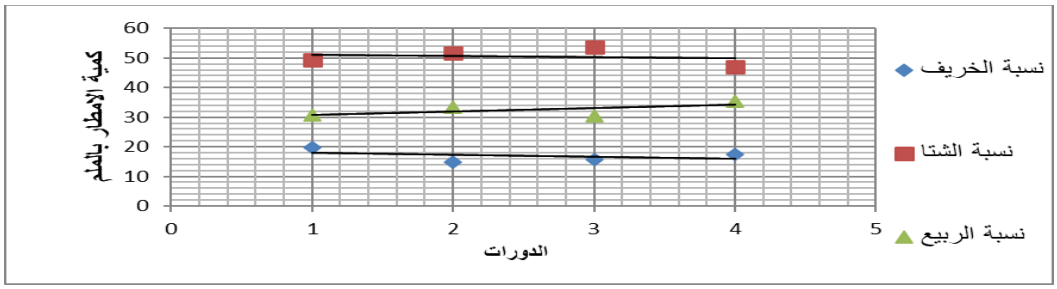
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)(٦)(٧)

شكل رقم (٣) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة الرطبة



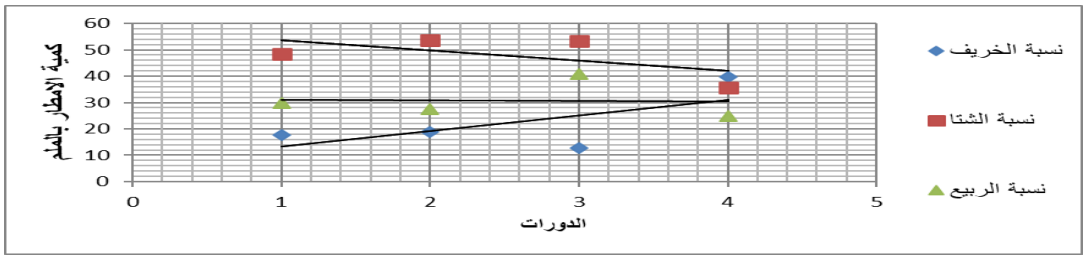
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)(٦)(٧)

شكل رقم (٤) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة الموصل



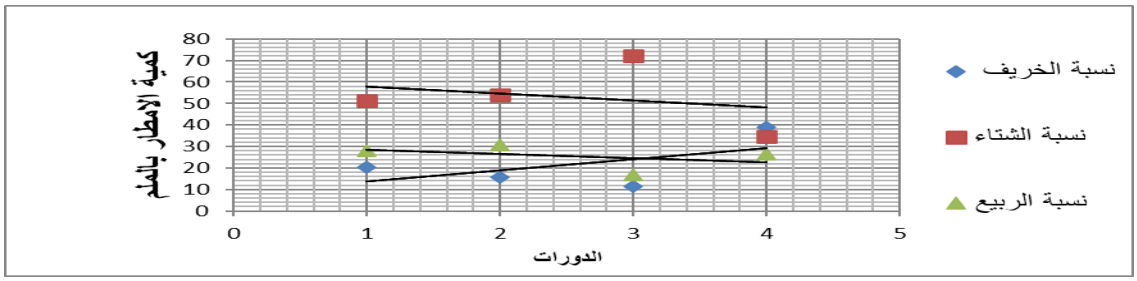
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)(٦)(٧)

شكل رقم(٥) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة الناصرية



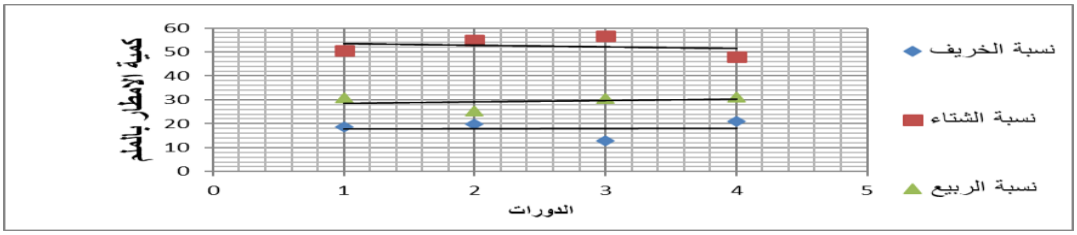
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)(٦)(٧)

شكل رقم (٦) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة البصرة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)(٦)(٧)

شكل رقم (٧) اتجاه نسبة كمية الامطار بالملم للفصول المطيرة خلال الدورات المدروسة لمحطة كركوك



الاستنتاجات

١- اتجهت كميات امطار محطة (بغداد ، الرطبة ، كركوك ، الموصل ، البصرة) نحو الانخفاض .

٢- كانت كميات امطار محطة الناصرية اكثر ثباتا خلال الدورات الأربعة .

٣- الشتاء يسجل اعلى كميات امطار في جميع المحطات ثم يليه فصل الربيع ثم الخريف ، عدا ان هناك ارتفاع في كمية الامطار خلال الخريف اكثر مما في الربيع في محطتي بغداد والبصرة خلال الدورة الأخيرة ومحطة الرطبة خلال الدورة الثانية اذ يسجل الخريف كميات امطار اعلى منها في الربيع .

٤- خلال الدورة الاولى كانت كميات الامطار الأعلى في محطة (الموصل ، كركوك ، البصرة، بغداد ، الناصرية ، الرطبة) على التوالي . وفي الدورة الثانية كانت بالتسلسل (محطة كركوك ، الموصل ، البصرة ، الناصرية ، الرطبة ، بغداد) اما في الدورة الثالثة (الموصل ، كركوك ، الناصرية ، البصرة ، الرطبة ، بغداد) وفي الدورة الأخيرة كانت كميات الامطار في المحطات المدروسة بالتسلسل التالي (الموصل ، كركوك ، بغداد ، الناصرية ، الرطبة ، البصرة)

٥- بلغ اعلى مجموع كمية امطار (٢٣٢٦,٦) ملم في محطة كركوك خلال الدورة الثانية شتاءً ، واقل مجموع مجموع مطري كان في خريف الدورة الثالثة في محطة بغداد اذ بلغ (٩٨,٧١٣) ملم .

٦- تسجل محطة بغداد ارتفاعا في نسبة امطار الخريف اذا حاز على نسبة ٣٦% من امطار الدورة الرابعة بعد ان كانت نسبته ١٠% خلال الدورة الاولى .

٧- سجل شهر تشرين الثاني اعلى نسبة مئوية من امطار الخريف اذ بلغت ٨٩% في محطة البصرة خلال الدورة الأخيرة .

٨- في محطة بغداد كانت اعلى نسبة لتوزيع الامطار خلال شهر كانون الثاني ، اما بقية المحطات تفاوتت بين أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط .

٩- لتراجع امطار بغداد شتاءً تغير معنوي أي انها تناقصت بارتباط طردي قوي مع الدورة الأخيرة.

١٠- تتركز امطار الربيع خلال شهر اذار لجميع المحطات ، عدا الدورة الثالثة التي شهدت اعلى نسبة امطار خلال شهر نيسان لفصل الربيع .

١١- خلال فصل الخريف اتجهت امطار جميع المحطات نحو الزيادة عدا محطة الموصل .

١٢- اتجهت امطار فصل الشتاء نحو الانخفاض لجميع المحطات .

١٣- اتجهت امطار فصل الربيع نحو الانخفاض في جميع المحطات عدا محطتي الموصل وكركوك .

١٤- جميع التغيرات ذات ارتباط طردي ضعيف ، عدا تغيرات محطة بغداد كانت ذات ارتباط طردي قوي .

المصادر

١- السبهاني ٢٠٢٢ ، المناخ والحضارة بلاد الرافدين نموذجا ، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات ، ط١ ، بيروت تموز ٢٠٢٢ .

٢- السعدي ميسون طه محمود ٢٠١٥ ، العناصر والظواهر المتحكمة في مناخ العراق ، مجلة كلية التربية الأساسية ، المجلد ٢١ العدد ٩٠ ، ٢٠١٥ .

٣- الدزي سالار علي خضر وايمان شلال حبيب ، العلاقة بين كميات الامطار الساقطة وعدد الأيام الممطرة في العراق ، مجلة علوم المستنصرية المجلد ١٨ العدد ١ ٢٠٠٧

٤- الدزي سالار علي خضر الآراء والمعتقدات والتسميات الشعبية في مناخ العراق ، مجلة التراث العلمي العربي العدد ٢٠ ٢٠١٩

٥- الدزيي سالار علي خضر الجفاف المناخي في الهراق بين الماضي والحاضر ،٢٠٢٠دار الاداب ، ، ط١

٦- ندى خليل سرحان ، اثر التغير المناخي في المنظومة السودانية فوق العراق واثاره المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية للبنات جامعة بغداد ٢٠١٨

٧- تغريد أحمد القاضي ،اثر المنظومات الضغطية السطحية والعليا في تكوين العواصف الغبارية في العراق ،سالة ماجستير ، غير منشوره ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١.

٨- الهذال يوسف محمد علي حاتم و احمد ماجد عباس الجبوري اثر تغير المناخ في تباين تكرار المنخفض المتوسطي والسوداني خلال الموسم المطير في العراق ، مجلة مداد الاداب ، عدد خاص بالمؤتمرات ٢٠١٨ ٢٠١٩

٩- السامرائي قصي عبد المجيد مناخ العراق بين الماضي والحاضر مجلة الاداب العدد ٥٠ ٢٠٠٠

١٠- مجموعة من الباحثين ترجمة الدزيي سالار علي خضر ، دراسات في مناخ العراق ، ٢٠٢٠ ،ط١ ، ص٧٣

١١- ندى خليل سرحان ، اثر التغير المناخي في المنظومة السودانية فوق العراق واثاره المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية للبنات جامعة بغداد ٢٠١٨

١٢- تغريد أحمد القاضي ،اثر المنظومات الضغطية السطحية والعليا في تكوين العواصف الغبارية في العراق ،سالة ماجستير ، غير منشوره ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١.