Journal Of the Iraqia University (73-8) June (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnIine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.mabdaa.edu.iq

التباين الزماني والمكاني والتحليل التكراري للنماذج المطرية اليومية في وسط العراق للمدة من ٢٠١١ -٢٠٢٢

طيبة فؤاد فاروق عبد الرزاق

بإشراف: أ. د. يوسف محمد علي حاتم الهذال

جامعة بغداد/ كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية

Temporal and spatial variability and frequency analysis of daily rainfall patterns in central Iraq for the period 2011-2022

Researcher: Taiba Fouad Farouq Abdel-Razzaq
E-mail: tiba.abd2204m@ircoedu.uobaghdad.edu.iq
Supervised by: Prof. Yousif Mohammed Ali Hatem Al-Hathal (Ph. D)
E-mail: yousif.mohamad@ircoedu.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad / College of Education - Ibn Rushd for Human sciences / Geography Department

الملخص:

يهدف البحث إلى التعرف على التباين الزماني والمكاني والتحليل التكراري للنماذج المطرية اليومية في وسط العراق للمدة من ٢٠١١ –٢٠٢٢، إذ تم الاعتماد على نماذج مطرية (اليوم الأكثر كمية)، لشهور الموسم المطري أي من شهر تشرين الأول لغاية شهر مايس، وقد تم استبعاد شهر أيلول بسبب عدم وجود هطول مطري أما بالنسبة لأمطار الأثر 0.001 فهي تعتبر بشكل عام غير مؤثرة عند تحليل النماذج المطرية اليومية الأكثر كمية، أي انها لا تؤثر على النتائج لكافة محطات الدراسة وتحليلها احصائياً باستخدام معادلة الانحدار الخطي لمعرفة الاتجاه العام للأمطار خلال مدة الدراسة، و لتحديد العلاقة بين كميات امطار النماذج اليومية وبين اشهر الموسم المطري لمعرفة التباين الزماني لتوزيع الامطار، حيث يتم من خلال معرفة خط الاتجاه لطبيعة الامطار خلال مدة الدراسة واعطاء تصور عن احتمالية تكرار النماذج المطرية اليومية لهذه المحطات.

الكلمات المفتاحية: تحليل تكراري، نماذج مطرية، تباين.

Abstract:

The study aims to identify the temporal and spatial variability and recursive analysis of daily rainfall patterns in central Iraq for the period from 2011 to 2022. The study relied on rainfall models (the day of highest rainfall) for the months of the rainy season, i.e., from October to May. September was excluded due to the lack of rainfall. However, rainfall effects of 0.001 are generally considered insignificant when analyzing the most quantitative daily rainfall patterns. This means that it does not affect the results for all study stations. These results were statistically analyzed using a linear regression equation to determine the general trend in rainfall during the study period and to determine the relationship between the rainfall amounts in the daily models and the months of the rainy season. This helps determine the temporal variation in rainfall distribution. This is achieved by identifying the trend line for the nature of rainfall during the study period and providing an idea of the likelihood of recurrence of daily rainfall patterns for these stations.**Keywords:** Frequency analysis, rainfall models, variance.

المقدمة:

تهتم هذه الدراسة بجانب مهم لمنطقة الدراسة وهو عنصر المطر، اذ تم تسليط الضوء على سلوك هذا العنصر خلال شهور الموسم المطري أي من ايلول ولغاية شهر مايس من خلال اختيار النماذج المطرية اليومية الأكبر في كميات تساقطها خلال كل شهر ومعرفة التباين في كميات الامطار ما بين الأيام والفصول والسنوات خلال مدة الدراسة. اذ أن من الضروري معرفة خصائص الامطار واحتمالية تكرارها لتأثيرها على جميع جوانب الحياة اذا زيادتها او نقصانها يؤثر بشكل ملحوظ فيوم الغزارة قد تؤدي أحيانا الى تعطيل الدوام الرسمي بسبب ضعف البنى التحتية وتراجع أنظمة الصرف ،مما يسبب حدوث فيضانات محلية و تعطل حركة المرور وتعيق تنقل السكان ،وبما ان الامطار لا تسقط وتتكر بصورة دورية ومنتظمة لذلك لا يمكن ان يتم توقعها وعلية يتم استخدام الطرق الإحصائية وبالاعتماد على البيانات المتاحة لكميات الامطار في السنوات السابقة لمعرفة احتمالية تكرارها نحو الزيادة او النقصان اذا اعتمدت الدراسة على نماذج يومية للأمطار لست محطات مناخية بأعتبار محطة بغداد المناخية هي محطة رئيسة ودراسة المحطات المناخية المحيطة بها لما لذلك من تأثير على المحافظة مثل محطات (تكريت ،الخالص ،العزيزية ،الحلة ،الرمادي) لل١١ سنة الماضية أي دورة مناخية صغرى ،وباستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لتمثيل البيانات المستخرجة.

أولا: مشكلة البحث:

شهدت منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة تغيرات واضحة في كميات الامطار وتوزيعها، حيث سجلت بعض المواسم كميات امطار غزيرة جداً، وبينما مواسم اخر كانت جافة جداً.وتتمثل مشكلة البحث بالأسئلة الاتية:

١. ما دور الغيوم من حيث تباين الأمطار الزماني والمكاني والنوعي على احتمالية تكرار الامطار؟

٢. ما طبيعة التباين المكاني والزماني لكميات النماذج المطرية لمحطات الدراسة؟

٣. هل هناك طريقة إحصائية يمكن استخدامها لتحليل احتمالية تكرار الامطار؟

ثانياً: فرضيات البحث:

١. للغيوم دور واضح في تكرار سقوط الامطار وتكرار كمياتها.

٢. هنالك تباين زماني ومكاني في كميات الامطار ما بين محطات الدراسة.

٣. أن من خلال استخدام الطرائق الإحصائية بالإمكان تحليل تكرار للأمطار.

ثالثا: أهمية البحث:

أن لهذا البحث أهمية كبيرة وذلك لـ:

١. معرفة احتمالية تكرار نماذج الامطار اليومية الأكبر كمية خلال الموسم المطري في منطقة الدراسة .

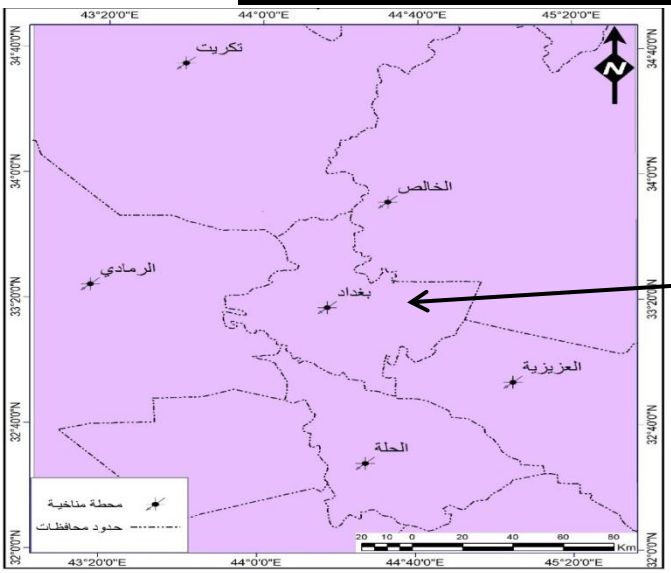
٢. تقدير شدة الامطار مثل قياس كمية كبيرة من الأمطار الهاطلة في يوم واحد على عدد معين من السنين، والذي يكون له تأثيره الواضح على جميع جوانب الحياة.

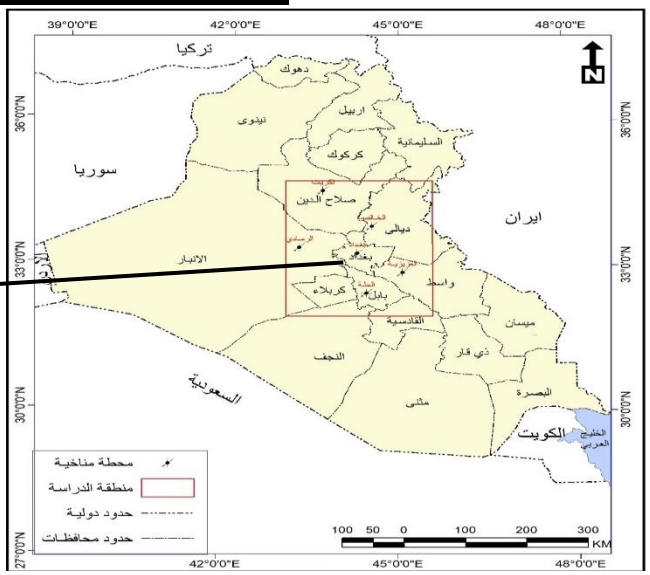
رابعا: هدف البحث:

يتركز هدف البحث في معرفة احتمالية تكرار الامطار من خلال تحليل العلاقة بين العوامل المؤثرة على الامطار، وتحليل الامطار احصائيا، لتحديد احتمالات تكرار حدوث الامطار الغزيرة والعمل على تقليل مخاطر الفيضانات في المحافظة بسبب التغيرات المناخية المتسارعة.

خامسا: حدود البحث:

يتحدد حدود البحث في المنطقة الوسطى من العراق المتمثلة بالمحطات المناخية (محطة بغداد، محطة تكريت، محطة الخالص، محطة العزيزية، محطة الحلة، محطة الرمادي) وذلك بهدف الحصول على نتائج ادق وتعزيز موثوقية النتائج. اي ضمن خط طول (00 50 43 – 00 56 44) شرقاً ودائرة عرض (00 49 32 – 00 48 33) شمالاً، يحد منطقة الدراسة من الشمال محافظة صلاح الدين، ومن الشمال الشرقي والشرق محافظة ديالى، ومن الجنوب محافظتي واسط وبابل، ومن الغرب محافظة الأنبار.**خريطة (١) موقع منطقة البحث من العراق**





سادساً: منهجية البحث:

اعتمد البحث **المنهج التحليلي الكمي** لدراسة وتحليل التباين الزماني والمكاني للنماذج المطرية في محطات البحث.

سابعاً: الدراسات السابقة:

١. دراسة (حارث عبد الجبار الضاحي) تعد هذه الدراسة من الدراسات الرائدة والمهمة في تحليل الامطار في العراق، حيث اعتمد الباحث على الأساليب الإحصائية والمناخية لفهم توزيع شدة الامطار، مما ساهم قاعدة معرفية مهمة للباحثين.

٢. دراسة (نصر شامل الحسن) حيث تناول فيها خصائص العاصفة المطرية وتأثيرها على شبكة محاري منطقة الدراسة، وصنف الباحث الامطار اليومية الى ثلاث نماذج وفق الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث، وحدد كمية المطر في العاصفة المطرية الغزيرة، وهذه الدراسة استندت على منهجية تحليل الخرائط اليومية السطحية والعليا للعاصفة واليوم الذي قبلها والذي بعدها، والهدف من ذلك متابعة سير المنظومات الضغطية للعاصفة المطرية، وتم تحليل (٣٠) خريطة لكل نموذج للوصول الى ادق النتائج.

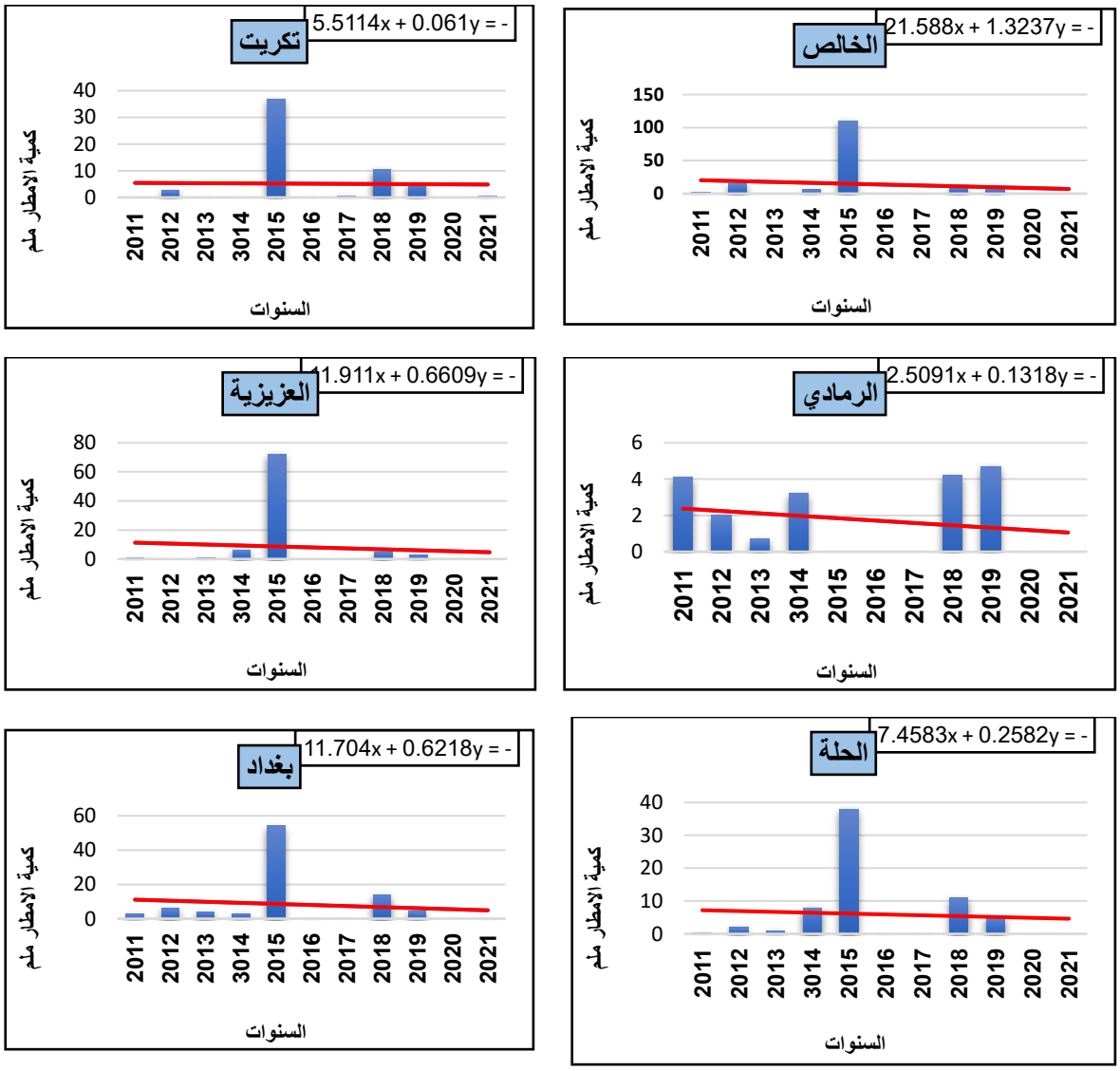
٣. دراسة (ايلاف طالب اضلال) تناولت الباحثة تحديد اطوال المواسم المطرية في العراق، وقد اختيرت ثماني محطات مناخية موزعة على اقسام العراق، لمدة ٣٣ سنة واعتمدت الدراسة على البيانات اليومية للمواسم المطرية الممتدة من شهر تشرين الأول الى شهر مايس، اتضح من نتائج الدراسة ان اطوال المواسم المطرية تختلف بين المحطات.

أولاً- اتجاه الامطار خلال شهر (تشرين الأول) خلال المدة من (٢٠١١-٢٠٢١)تمتاز الامطار بتذبذها بين سنة واخرى، إذ تزداد في بعض السنوات وتقل في أخرى مؤدية الى حدوث جفاف في المنطقة، وتبدأ الأمطار في السقوط في شهر تشرين الأول وتنقطع في شهر حزيران، وتكون متذبذبة في هذه المدة بين شهر واخر حسب الضروف المناخية[1].نلاحظ من خلال جدول (١) في شهر تشرين الأول التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج الأكثر مطراً تختلف ما بين المحطات المناخية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢١) وتتفاوت في ذات المحطة ما بين السنوات ،حيث لم تسجل أي كميات كبيرة جداً لهذا الشهر سوى في محطة الخالص في عام ٢٠١٥، بلغت كمية الامطار (١١٠) ملم شكل (١) وهذا يشير الى حدث مطري استثنائي غالباً ما يكون مرتبط بظروف مناخية غير عادية كالعواصف وغيرها، ويظهر المعدل ان محطة الخالص سجلت اعلى معدل ما بين المحطات الأخرى (0. ١٥) على مدار السنوات، تلتها محطات بغداد والعزيزية بمعدل بلغ (9.7) لكلا المحطتان المناخيتان ،ثم محطة الحلة بمعدل بلغ (7.2)، ومحطة تكريت بمعدل بلغ (6.3) ،ومحطة الرمادي بأقل معدل بين المحطات بلغ (3.2) وهذه المعدلات الضئيلة تشير الى انخفاض الهطولات المطرية بشكل عام في كافة المحطات خلال هذا الشهر لكل محطات الدراسة**جدول (١) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر تشرين الأول في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢١)**

السنوات	2011	2012	2013	3014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	المعدل	الاتجاه
الخالص	2	14.3	0.001	5.8	110	0.001	0.6	9.6	7.8	0	0	15	-1.33
تكريت	0.001	2.6	0.2	0	36.7	0.001	0.6	10.3	5.6	0	0.6	6.3	-0.66
الرمادي	4.1	2	0.7	3.2	0	0	0	4.2	4.7	0	0	3.2	-0.13

الحلة	0.2	1.9	1	0.5	4	2.9	6.3	7.9	38	0.001	0.001	11	5	0	0	7.2	-0.25
العزيزية	0.9	0.001	0.5	0	4	2.9	6.3	7.9	72.1	0	0.001	4.8	2.8	0.001	0	9.7	-0.66
بغداد	2.6	6	4	0.001	0	2.9	6.3	7.9	54.1	0.001	0	13.8	4.3	0	0.001	9.7	-0.62

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)شكل (١) الاتجاه العام لكمية الامطار خلال شهر تشرين الأول في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢١)



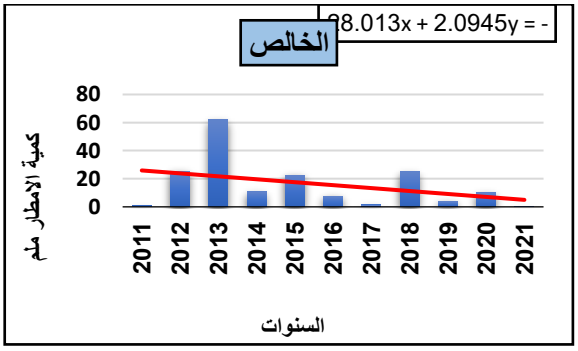
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١).

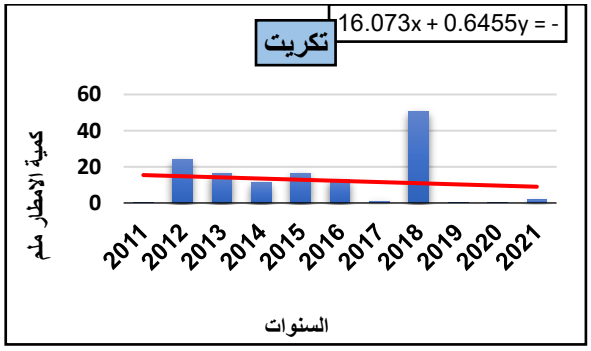
ثانيا- اتجاه الامطار خلال شهر (تشرين الثاني) في محطات الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢١)إن تذبذب الأمطار في العراق بوجه عام، يؤدي قلة الإيرادات المائية للأنهار وذلك لقلة التساقط المطري، وزيادة معدلات التبخر نتيجة الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة [٢].يشير جدول (٢) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكثر كمية خلال شهر تشرين الثاني، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١١-٢٠٢١) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال السنوات في المحطة الواحدة خلال شهر تشرين الثاني والاختلاف في الكميات لنفس السنة بين المحطات، حيث سجلت محطة العزيزية المناخية اعلى معدل بقيمة (25.1) ويشير ذلك الى استقراراً نسبياً في كميات الامطار مقارنةً بالمحطات الأخرى رغم انها شهدت ايضاً سنوات جفاف وبلغت ذروة كمياتها في عام ٢٠١٧ بلغت(104.8) ملم وهي كمية كبيرة جداً تشير الى هطول مطري استثنائي لم تشهد مثلة أي محطة مناخية أخرى في هذا الشهر خلال مدة الدراسة، تلتها محطة بغداد بمعدل (24.4) التي تظهر كميات امطار متقلبه ما بين السنوات خلال هذا الشهر بلغت اعلى كمية (89.1) ملم في عام ٢٠١٣، أما محطتان الحلة والخالص يعانيان من تراجع ملحوظ في كميات الامطار حيث بلغت قيمة معدلات المحطتين (15.4،18.3) على التوالي، تليهما محطة تكريت بمعدل بلغ (12.3) وهو

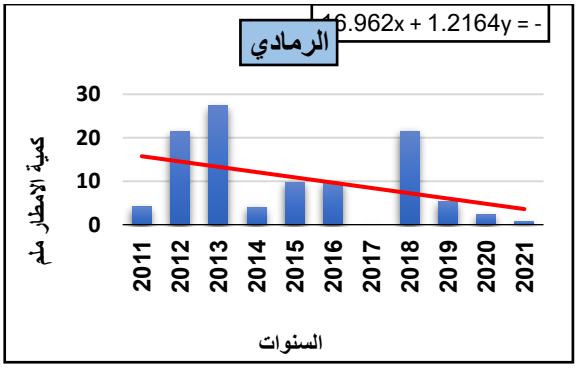
معدل يشير أيضا الى التراجع الكبير في كميات الامطار ،واخيراً محطة الرمادي بأقل معدل (9.7) الذي يشير الى الانخفاض الشديد في كميات امطار هذه المحطة في هذا الشهر.**جدول (٢) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر تشرين الثاني في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

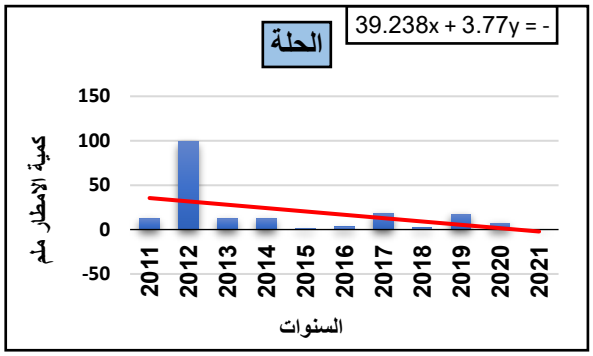
السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	المعدل	الاتجاه
الخالص	0.7	25.5	62	10.8	22.5	7.7	1.4	24.9	4	10	0.4	15.4	-2.09
تكريت	0.001	23.9	16.3	11.2	16.3	12.8	1	50.6	0.2	0.1	1.8	12.2	-0.645
الرمادي	4.1	21.4	27.4	4	9.7	9.7	0.1	21.5	5.3	2.3	0.8	9.7	-1.216
الحلة	12	98.6	12	12	1.4	2.9	17.8	2	17.1	7	0	18.3	-3.77
العزيزية	15.2	20.8	14.5	24.5	0	2.6	104.8	0.001	35.5	8	0	25.1	-0.07
بغداد	0.8	36	89.1	6.8	16.2	0.001	0.9	38.4	0.3	78.6	1.3	24.4	-0.41

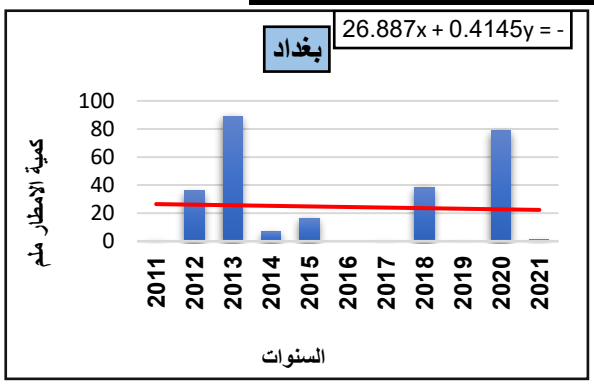
المصدر: بالاعتماد على بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)شكل (٢) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر تشرين الثاني في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

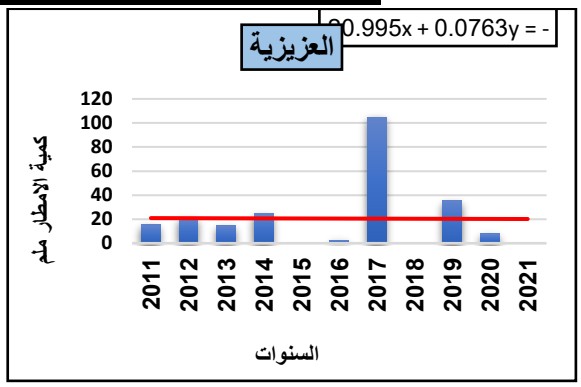












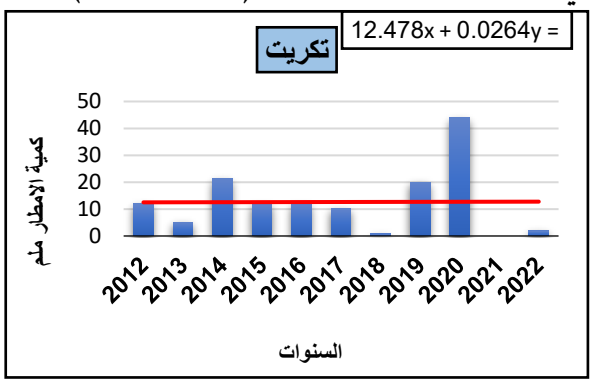
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢).

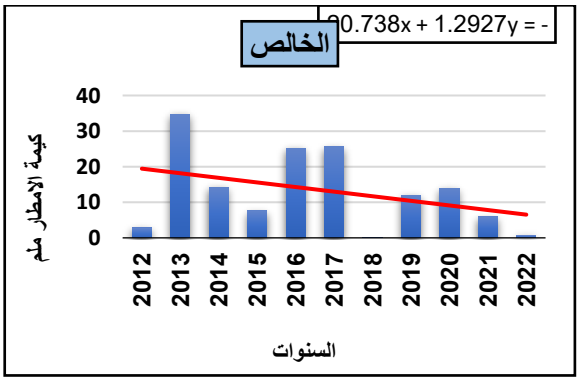
ثالثاً- اتجاه الامطار خلال شهر (كانون الأول) في محطات الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢١)إن تجميع وتخزين مياه الأمطار الهاطلة يمكن أن يوفر مصدراً قيماً من المياه التي يمكن الاستفادة منها في مجموعة متنوعة من الأغراض، لذا وجب إيجاد أسرع الطرق لتخزين مياه الأمطار للاستفادة منها فيما بعد[٣]يشير جدول (٣) والشكل (٣) الى نماذج الكميات لليوم الأكثر مطراً في محطات الدراسة خلال المدة من ٢٠١١ لغاية ٢٠٢١، ان هناك تباين كبير بين كميات النماذج المطرية اليومية خلال السنوات ،وتباين فيما بين المحطات حيث سجلت محطة الحلة المناخية اكبر كمية تساقط مطري خلال سنة ٢٠١٢ بلغت قيمته(73.3) ملم وهي كمية تدل على هطول مطري غزير جداً بسبب حدث استثنائي واعلا معدل بلغ (15.3) واقل معدل في محطة العزيزية المناخية بلغ (11.1)، ان سنة ٢٠١٢ سجلت اكبر كميات للنماذج المطرية لأغلب محطات الدراسة وبالمقابل هناك سنوات جافة نسبياً مثل سنوات ٢٠١١و ٢٠١٤ و٢٠١٧ حيث كانت كميات الامطار منخفضة جداً لأغلب المحطات خلال هذا الشهر.**جدول (٣) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر كانون الأول في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

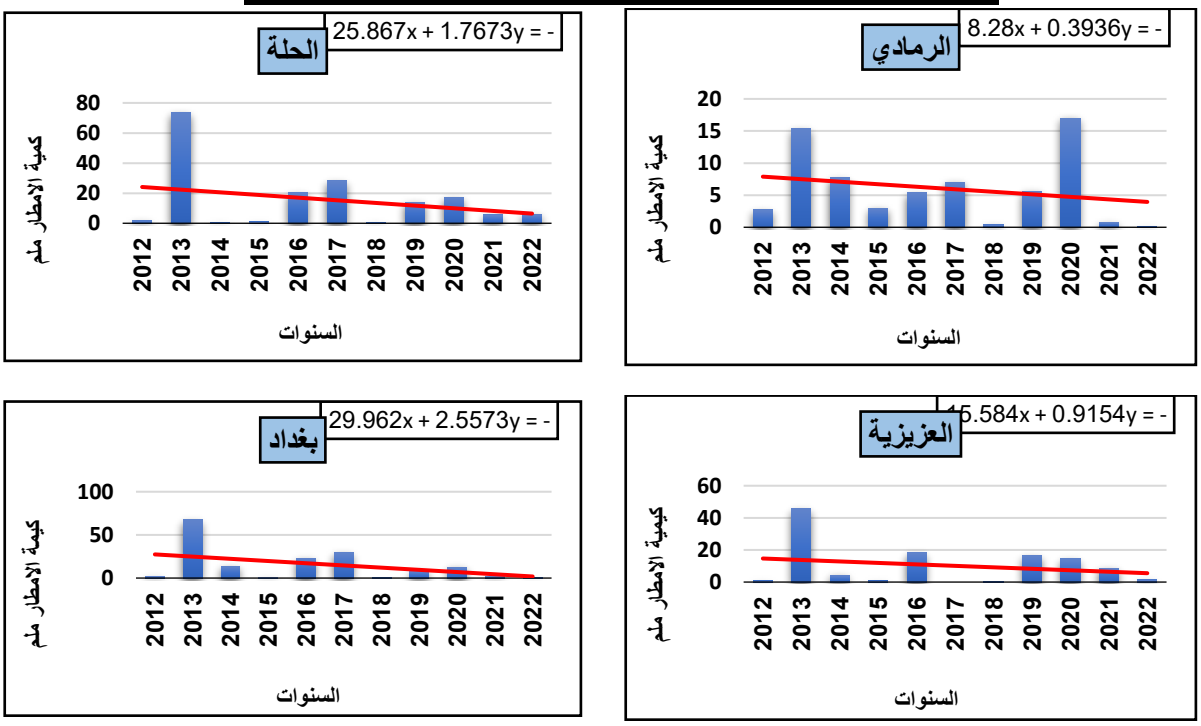
السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	المعدل	الاتجاه
الخالص	2.8	34.7	14.2	7.6	25.2	25.6	0.001	12	14	5.9	0.8	13	-1.29
تكريت	12	5.1	21.3	11.8	11.8	10.2	0.9	20	43.9	0	2	12.6	0.026
الرمادي	2.7	15.4	7.7	3	5.4	7	0.4	5.6	17	0.8	0.1	-0.393	-0.34
الحلة	1.8	73.3	0.5	0.9	20.2	28.2	0.5	14	17.1	5.5	5.9	15.3	-1.76
العزيزية	0.8	45.8	4.2	0.7	18.3	0	0.001	16.5	14.5	8.7	1.5	11.1	-0.91
بغداد	2.3	67.5	13.5	1.2	23	29.6	0.001	8.3	12.6	2.3	0.5	14.6	-2.55

المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)

شكل (٣) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر كانون الأول في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)







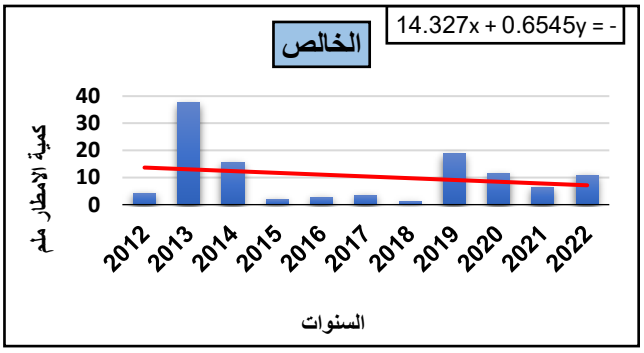
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣).

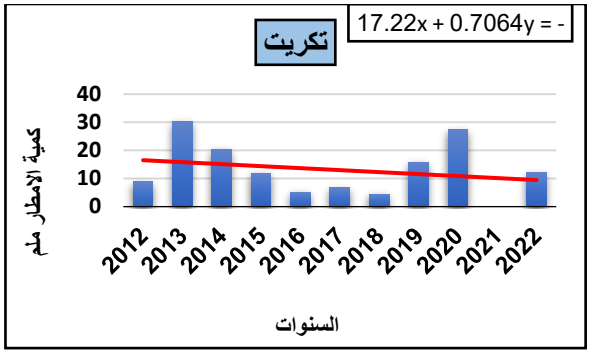
رابعاً- اتجاه الامطار خلال شهر (كانون الثاني) في محطات الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)يشير جدول (٤) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكبر كمية خلال شهر كانون الثاني، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١٢-٢٠٢٢) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال السنوات في المحطة الواحدة خلال هذا الشهر والاختلاف في الكميات لنفس السنة بين المحطات، حيث ان سنة ٢٠١٩ من اكثر السنوات مطراً بين المحطات فسجلت الحلة اعلى كمية بلغت (51.3)، بينما سجلت سنة ٢٠١٨ اقل كميات الامطار في اغلب المحطات بل تكاد تكون شبة معدومة ويدل ذلك على جفاف شديد في هذا العام ،اما باقي السنوات فتعاني من تقلبات واضحة في كميات الامطار، أما اكبر معدل في هذا الشهر هو في محطة تكريت حيث بلغ (14.5)، تلتها محطات بغداد والعزيزية بمعدلات بلغت (13.6-13.2) على التوالي، ثم محطات العزيزية والخالص بمعدلات بلغت(11.2-10.4) على التوالي، واقل معدل لمحطة الرمادي بلغ (8.0) اذ يدل ذلك على الانخفاض الشديد في كميات الامطار لهذه المحطة المناخية ،ويلاحظ من قيمة الاتجاه العام الموجبة ان محطتي (العزيزية والحلة) تشهدان تزايد في كميات الامطار على عكس باقي محطات منطقة الدراسة التي تعاني جميعها من انخفاض عام في كميات الامطار الهاطلة على مدار السنوات وكانت قيمة الاتجاه فيها سالبة **جدول (٤) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر كانون الثاني في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

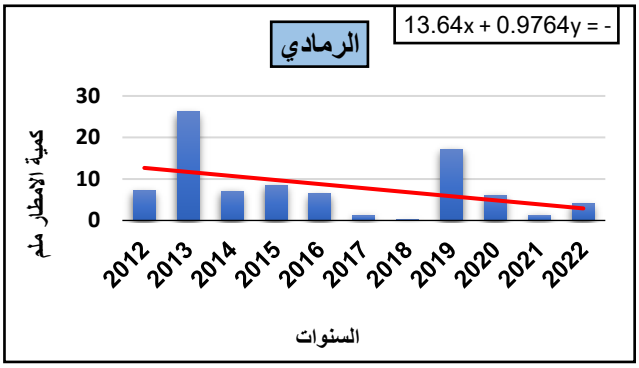
السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	المعدل	الاتجاه
الخالص	4.2	37.7	15.6	2	2.7	3.4	1.2	18.8	11.5	6.5	10.8	10.4	-0.65
تكريت	8.8	30.3	20.4	11.9	5.2	6.8	4.4	15.7	27.3	0	12	13	-0.706
الرمادي	7.2	26.2	7.1	8.5	6.5	1.2	0.3	17.2	6.1	1.3	4	7.8	-0.976
الحلة	3.1	19.9	25.2	2	3.2	8.4	0.6	51.3	8.1	4.4	19.2	13.2	0.57
العزيزية	0.7	14	17.9	1.3	5.6	13.2	0.3	51	14.6	2.8	1.6	11.2	0.39

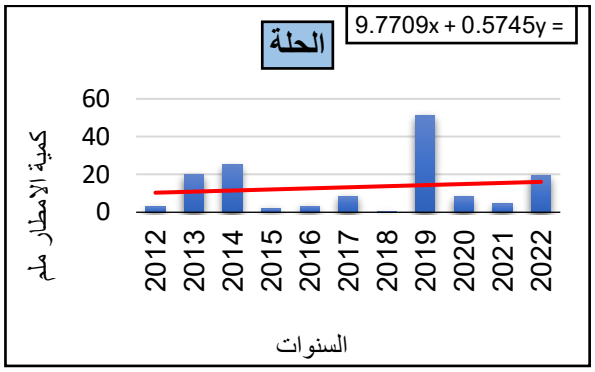
بغداد	3.2	47.3	17.8	4.6	1.5	8.5	0.3	40.5	18	1	7.1	13.6	-0.85

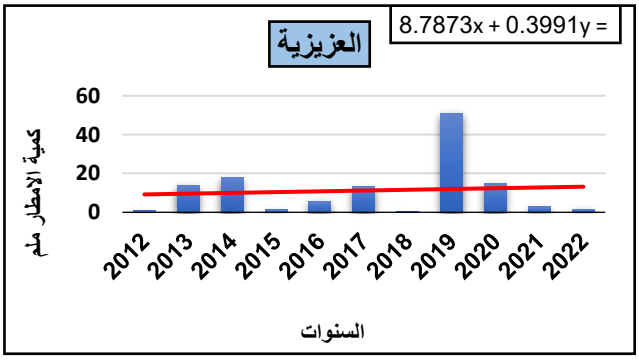
المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)شكل (٤) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر كانون الثاني في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

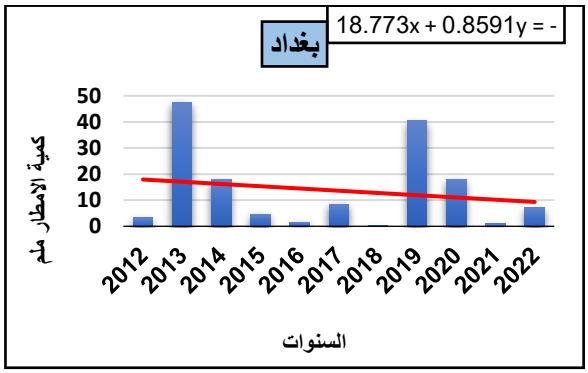












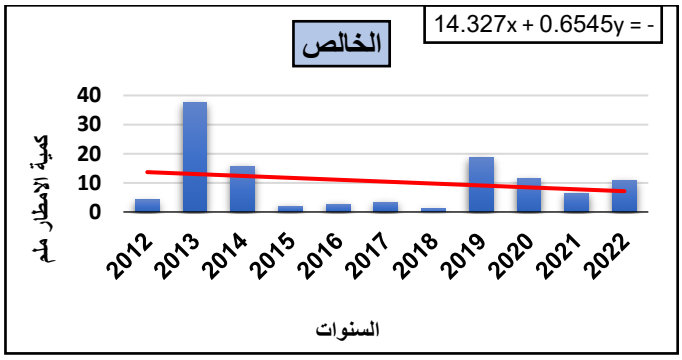
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤).

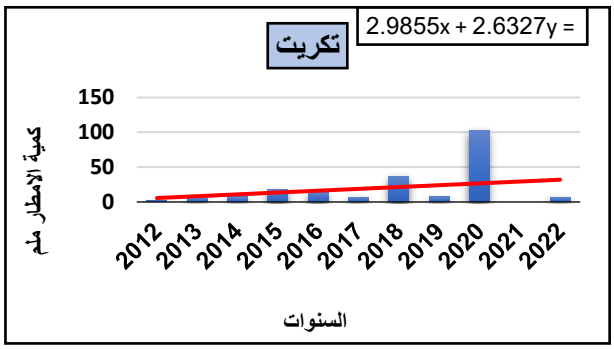
خامساً- اتجاه الامطار خلال (شهر شباط) لمحطات الدراسة خلال المدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)يشير جدول (٥) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكثر كمية خلال شهر شباط، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١٢-٢٠٢٢) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال السنوات في المحطة الواحدة خلال هذا الشهر والاختلاف في الكميات لنفس السنة بين المحطات، حيث سجلت سنة ٢٠٢٠ اكبر كميات للأمطار بين سنوات مدة الدراسة ،لاسيما في محطة تكريت المناخية حيث بلغت اكبر كمية للأمطار(102.7) وهي كمية كبيرة جداً تشير الى حدث استثنائي سبب هذه الغزارة الشديدة ، بالمقابل سنة ٢٠٢٢ شهدت كميات قلية جداً في جميع المحطات وهذا يعكس التباين الزماني في نماذج الكميات المطرية ،وبشكل عام هناك تقلبات واضحة في كميات الامطار فيما بين المحطات لهذا الشهر فتتجه اغلب المحطات الى زيادات طفيفة في كميات الامطار ما عدا (محطة الخالص المناخية) ذات الاتجاه السالب.**جدول (٥) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر شباط في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

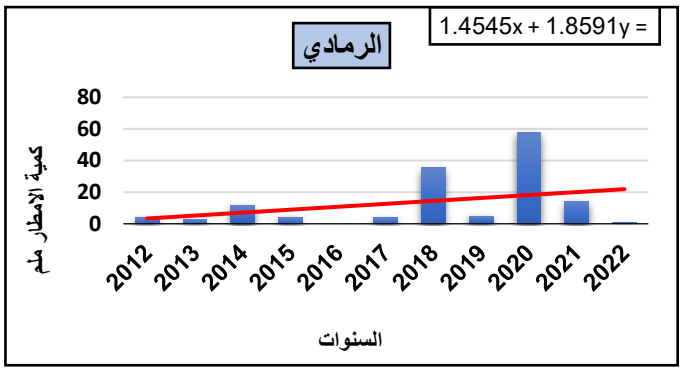
الاتجاه	المعدل	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	وات
-0.65	10.4	10.8	6.5	11.5	18.8	1.2	3.4	2.7	2	15.6	37.7	4.2	ص

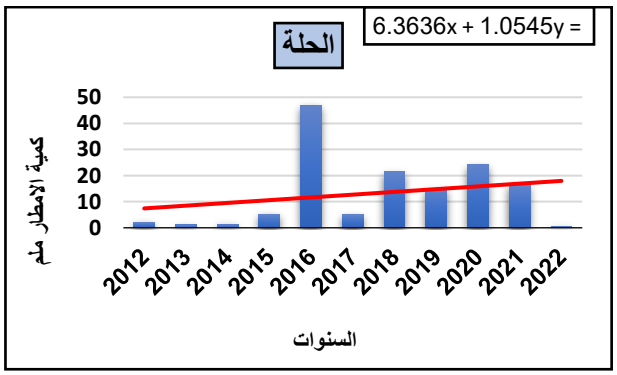
2.632	18.8	6.7	0	102.7	7.4	36.8	6.9	13.6	17.2	7.3	6.3	1.7	ت
1.859	12.6	0.8	14	57.7	4.8	35.3	3.8	0	4	11.6	2.8	3.9	ادي
1.05	12.7	0.6	16.5	24.2	15	21.4	5.1	46.9	5.2	1.3	1.2	2.2	ة
1.42	13	0.001	26.5	31.1	7.4	27	12.4	14.7	7.8	12.8	1.5	2	زية
0.21	9.9	3.6	11.5	4.2	8.9	28.6	9.4	21.3	4.1	6.3	2.2	8.4	د

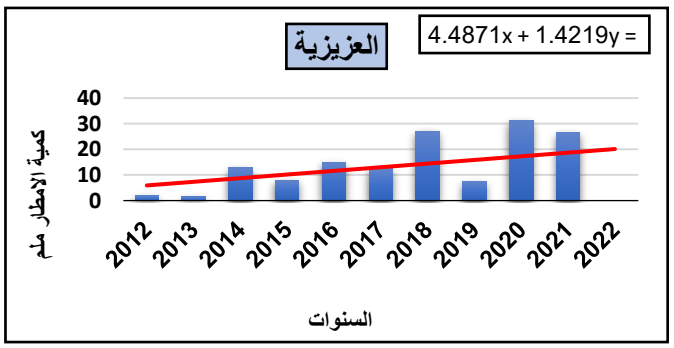
المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)شكل (٥) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر شباط في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

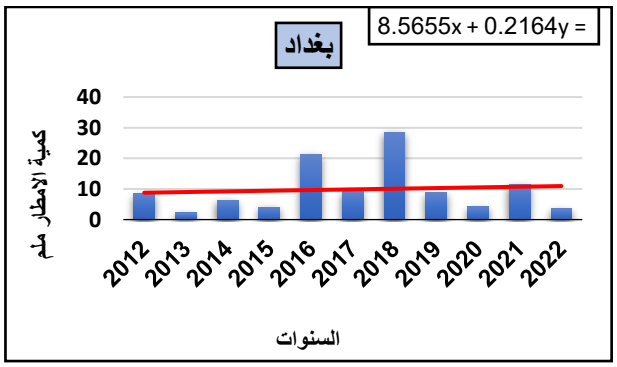










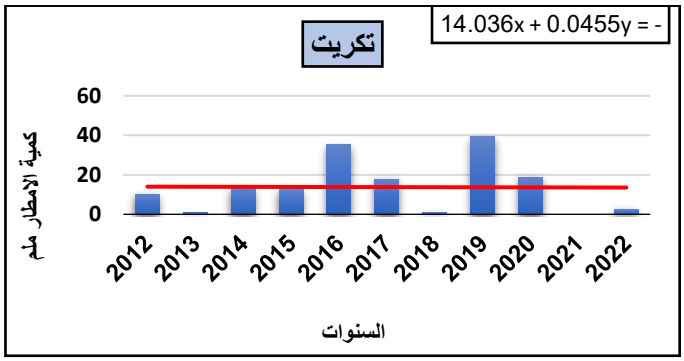


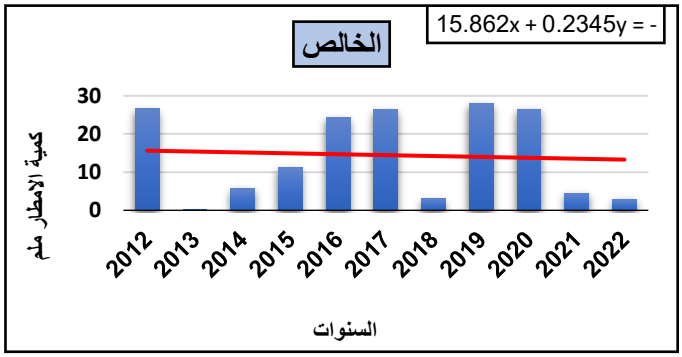
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥).

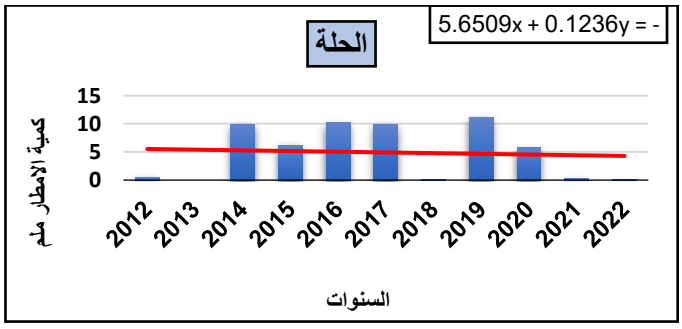
سادساً- اتجاه الامطار خلال شهر اذار لمحطات الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢) يشير جدول (٦) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكثر كمية خلال شهر اذار، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١٢-٢٠٢٢) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال السنوات في المحطة الواحدة خلال هذا الشهر، والاختلاف في الكميات لنفس السنة بين المحطات، حيث سجلت سنة ٢٠١٩ اكبر كميات للأمطار بين سنوات مدة الدراسة، وسجلت محطة تكريت اكبر كمية بمعدل بلغ(15.4) ملم، بالمقابل سنة ٢٠١٣ شهدت كميات منخفضة جداً في جميع المحطات وهذا يعكس التباين الزماني في نماذج الكميات المطرية، وبشكل عام هناك تقلبات واضحة في كميات الامطار فيما بين المحطات لهذا الشهر فتتجه اغلب المحطات الى زيادات طفيفة في كميات الامطار ماعدا محطات الخالص والحلة ذات الاتجاه السالب.**جدول (٦) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر اذار في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

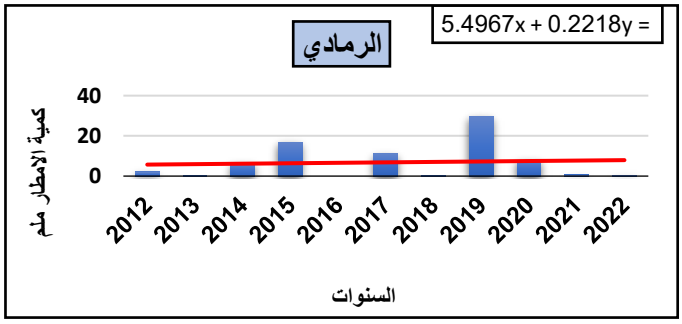
الاتجاه	المعدل	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	ات
-0.23	14.5	2.9	4.5	26.5	28	3	26.4	24.2	11.2	5.6	0.1	26.6	ص
-0.045	13.8	2.6	0	18.8	39.3	1	17.8	35.1	12.6	13.3	0.7	10.2	ت
0.221	6.8	0.4	0.6	8	29.6	0.001	11.2	0	16.9	6.3	0.001	2.1	دي
-0.12	5.4	0.1	0.3	5.7	11.2	0.001	9.9	10.2	6.2	9.9	0	0.5	
0.04	10.1	0.001	2.4	11.2	13.2	0.001	50.1	17.5	6.3	10	0.001	0.9	زية
0.05	8.6	0.5	1.7	12	21.6	2.8	13.2	12.1	19.4	10.1	0.001	0.9	

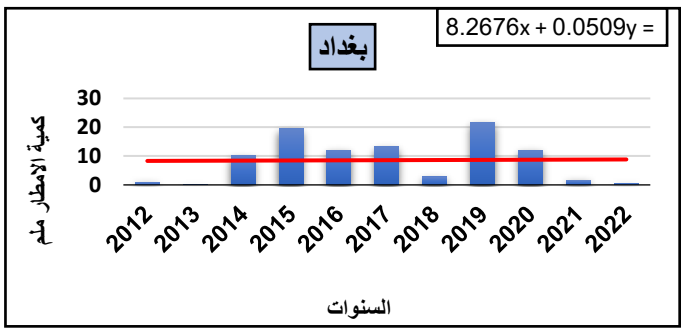
المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)شكل (٦) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر آذار في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

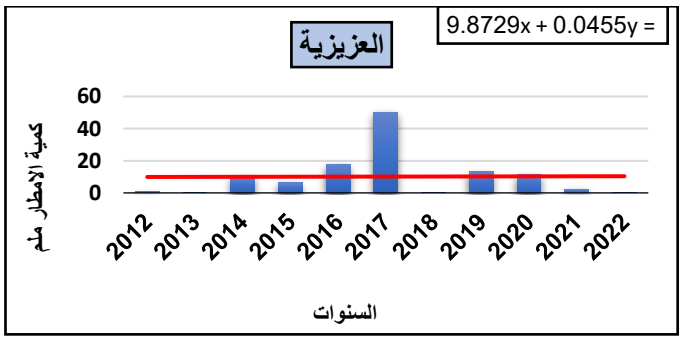












المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٦).وقد سجلت في شهري شباط وآذار لسنة (٢٠١٣) زيادة في سقوط الأمطار والذي بدوره أدى إلى زيادة الإيرادات المائية لنهر دجلة، في حين سجل شهري تموز وآب لسنة (٢٠١٥) أقل مستوى للأمطار[٤].

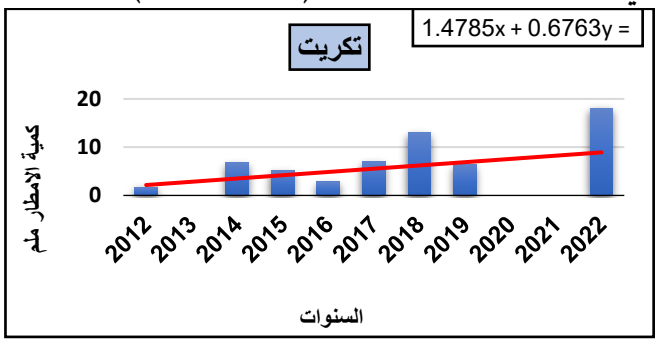
سابعاً- اتجاه الامطار خلال شهر نيسان في محطات الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)يشير جدول (٧) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكثر كمية خلال شهر نيسان، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١٢-٢٠٢٢) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال سنوات مدة الدراسة في ما بين المحطات خلال هذا الشهر حيث سجلت الخالص اعلى هطول مطري (٥١.٨) ملم لليوم الأكثر مطراً، أما قيمة معادلة الاتجاه كانت موجبة لجميع المحطات اذ سجلت اعلى معدل في محطة الخالص (١٧.٨) بين المحطات واقل معدل لمحطة الحلة بلغ (٤.١)،

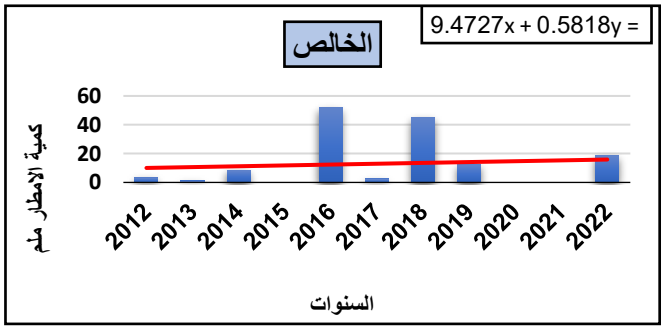
وحيث سجلت سنوات مثل ٢٠١٨و٢٠١٩و٢٠١٦ كميات كبيرة لنماذج الامطار اليومية مقارنتاً، بباقي سنوات مدة الدراسة لاسيما سنوات ٢٠٢٠و٢٠٢١ حيث لم تسجل أي هطول مطري في اغلب المحطات، وذلك دليل احتمالية تذبذب وزيادة واضحة في كميات الامطار بين السنوات وبين المحطات كافة.**جدول (٧) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر نيسان في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

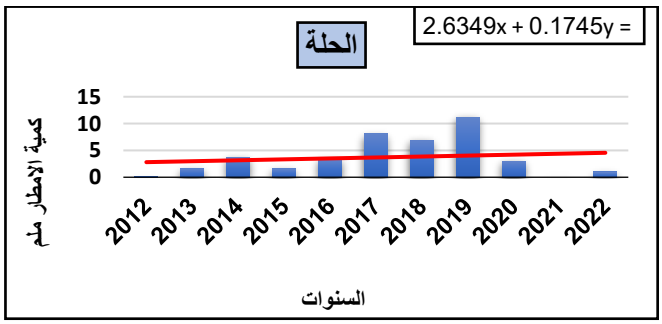
الاتجاه	المعدل	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	ات
0.58	17.8	18.5	0	0	12.3	44.8	2.4	51.8	0	8.4	1.1	3.3	ص
0.676	5.5	18.1	0	0	6.4	13	7	2.8	5.1	6.8	0.001	1.7	ت
0.158	4.6	0	0	0	4.6	31.2	6.2	0	3.9	3.9	0.001	0.7	دي
0.17	4.1	1	0	3	11.2	6.9	8.1	3.4	1.6	3.7	1.6	0.001	ة
0.05	5	2	0.001	0.7	18.2	5.6	7.3	4.5	6.6	9.7	0.001	0.3	زية
0.04	7.8	2.6	0.8	3.2	5.6	39.2	1.5	7	0	12.6	0.001	5.4	.

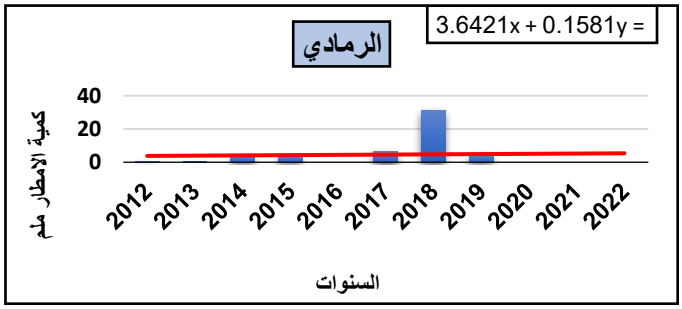
المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)

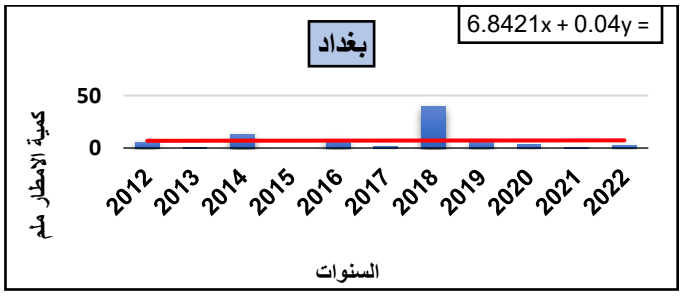
شكل (٧) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال شهر نيسان في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

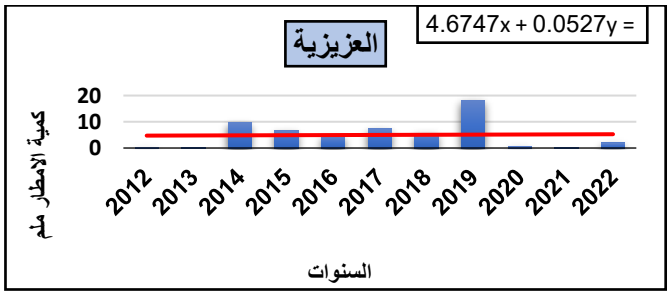












المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧).

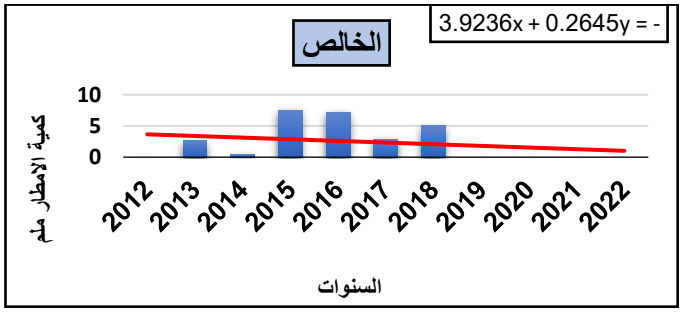
ثامناً- اتجاه الامطار خلال شهر مايس في محطات الدراسة للمدة (٢٠٢١-٢٠٢٢) يشير جدول (٨) الى التباين الزماني لكميات الامطار للنماذج المطرية الأكبر كمية خلال شهر مايس، للمحطات المناخية للمدة من (٢٠١٢-٢٠٢٢) ويوضح التباين في كميات الامطار خلال سنوات مدة الدراسة في المحطة الواحدة خلال هذا الشهر، والاختلاف في الكميات لنفس السنة بين المحطات، حيث سجلت سنوات مثل ٢٠١٣و٢٠١٨ هطولات مطرية لكن في الغالب هناك سنوات لم تسجل أي هطول مطري ،وذلك دليل على تذبذب وانخفاض كبير جداً في كميات الامطار خلال هذا الشهر في المحطات كافة، وسجلت محطة تكريت المناخية اكبر هطول مطري في سنة ٢٠١٣ بلغت كميتة (٢٣.٢) ملم، وهي ايضاً ليست

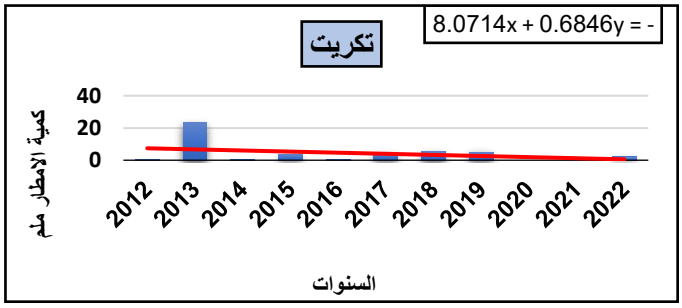
كمية امطار غزيرة جداً كما ن معادلة الاتجاه كانت سالبة لجميع المحطات المناخية ماعدا محطة الرمادي المناخية كانت إيجابية بقيمة بلغت (٠.٠٠٢) وهي قيمة قد تدل على احتمالية زيادة طفيفة جداً في كميات الامطار، الا أن بشكل عام ايضاً المحطة تعاني من انخفاض كميات الامطار وقد تنعدم في بعض السنوات.**جدول (٨) كمية الامطار الهاطلة خلال شهر مايس في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)**

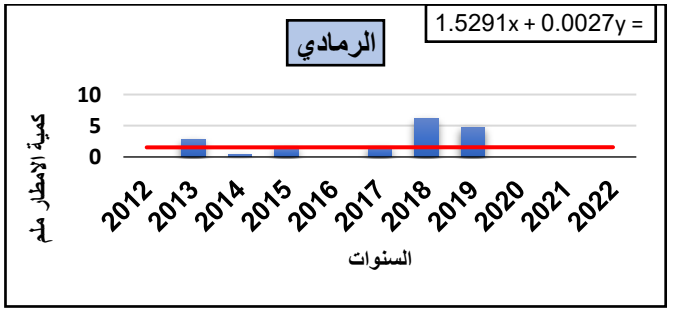
السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	المعدل	الاتجاه
الخالص	0	2.6	0.5	7.5	7.2	2.9	5	0	0	0	0	3.7	-0.26
تكريت	0.001	23.2	0.2	3.6	0.001	4.3	5.3	5	0	0	2	4	-0.684
الرمادي	0	2.8	0.4	1.4	0	1.6	6.1	4.7	0	0	0	1.5	0.002
الحلة	5.1	1.7	0.001	4.2	0.5	0.5	6	0.5	0.1	0.001	0	1.9	-0.3
العزيزية	2.4	11.9	0.9	2.5	1.8	4.2	12.2	0.001	0.001	0	0	4	-0.51
بغداد	10.7	0.001	4.5	2.8	0.1	7.3	0.7	0	0	0	0	3.7	-0.65

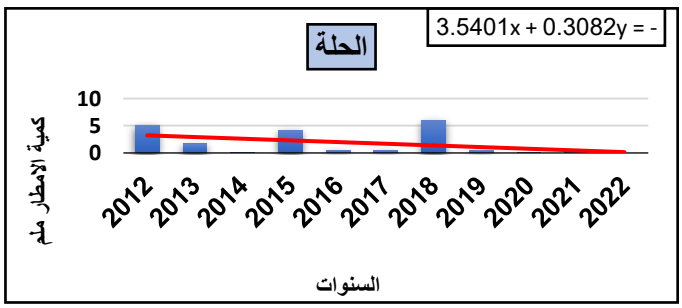
المصدر: بالاعتماد على: بيانات المحطات المناخية وبرنامج (Spss)

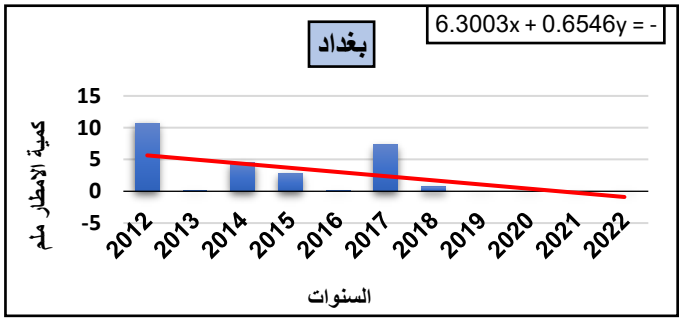
شكل (٨) الاتجاه العام لكمية الامطار الهاطلة خلال ميس نيسان في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)

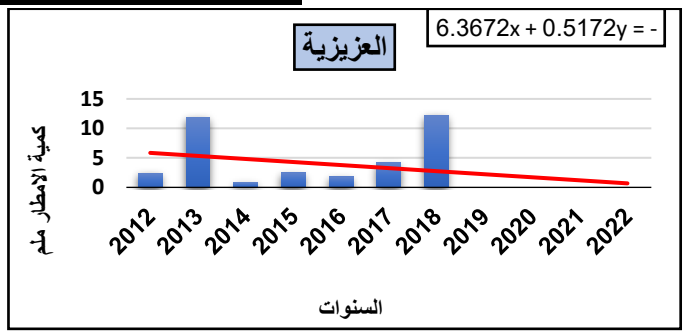










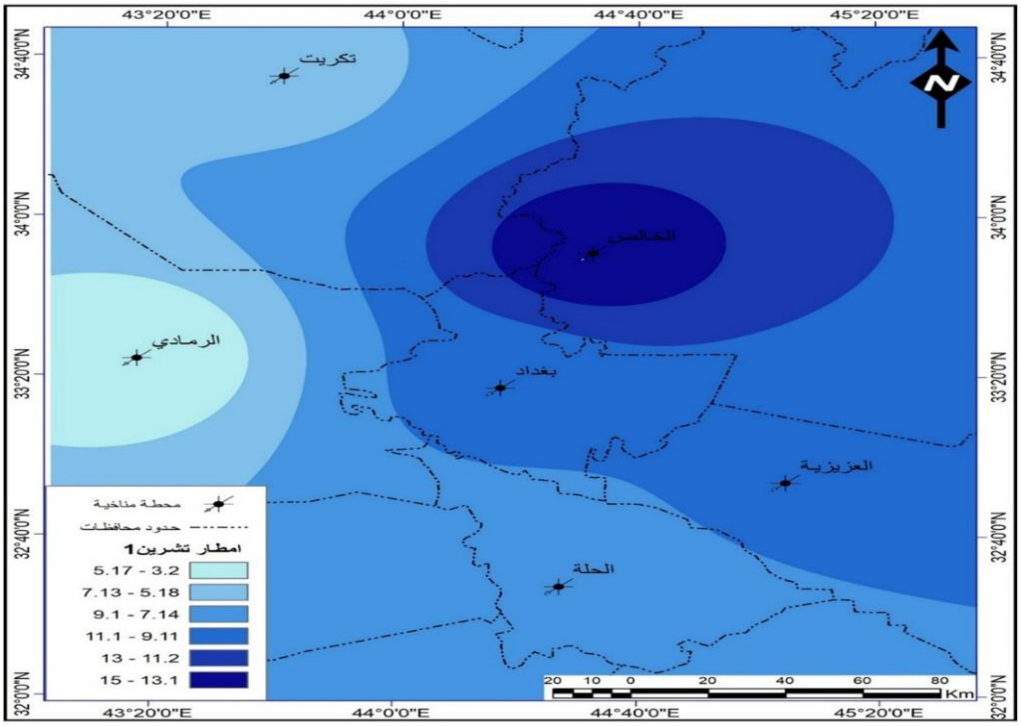


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٨).

المبحث الثاني التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار في محطات الدراسة

أولاً- التباين المكاني خلال شهر تشرين الأول

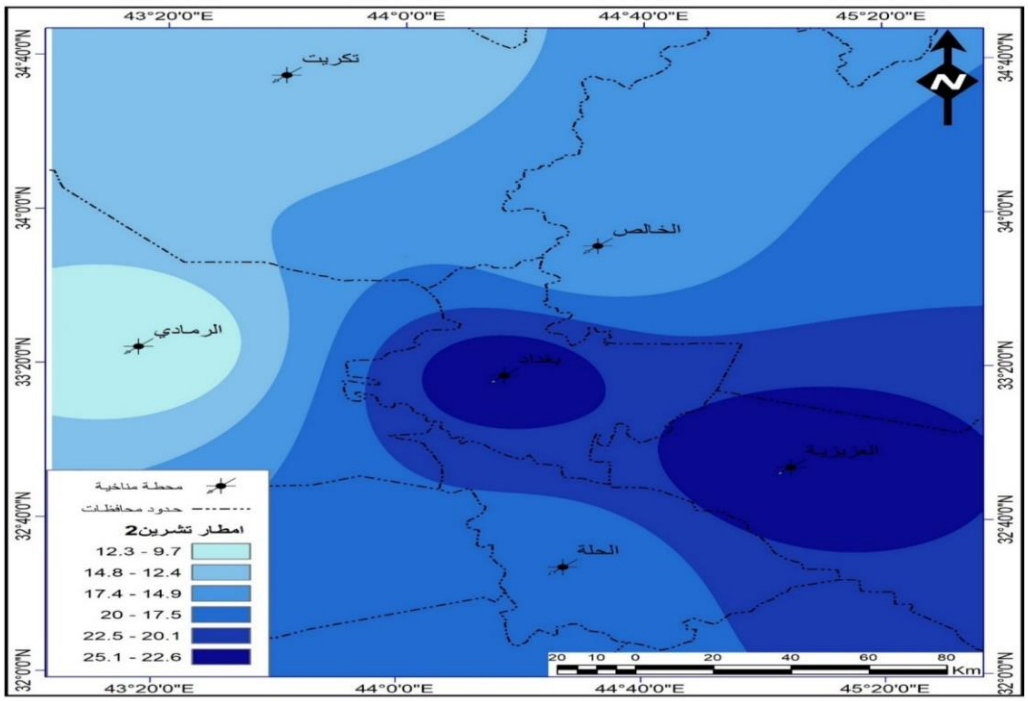
توضح خريطة (١) التباين المكاني ما بين محطات الدراسة ان الشمال الشرقي من بغداد (محطة الخالص) تستلم أكبر كميات للأمطار خلال هذا الشهر، أما المناطق الغربية من بغداد (محطة الرمادي) تستلم اقل الكميات وهذا يشير الى جفاف عام كلما اتجهنا نحو الغرب، مع تدرجات متوسطة في كميات الامطار لباقي المحطات.**خريطة (١) شهر تشرين الأول**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

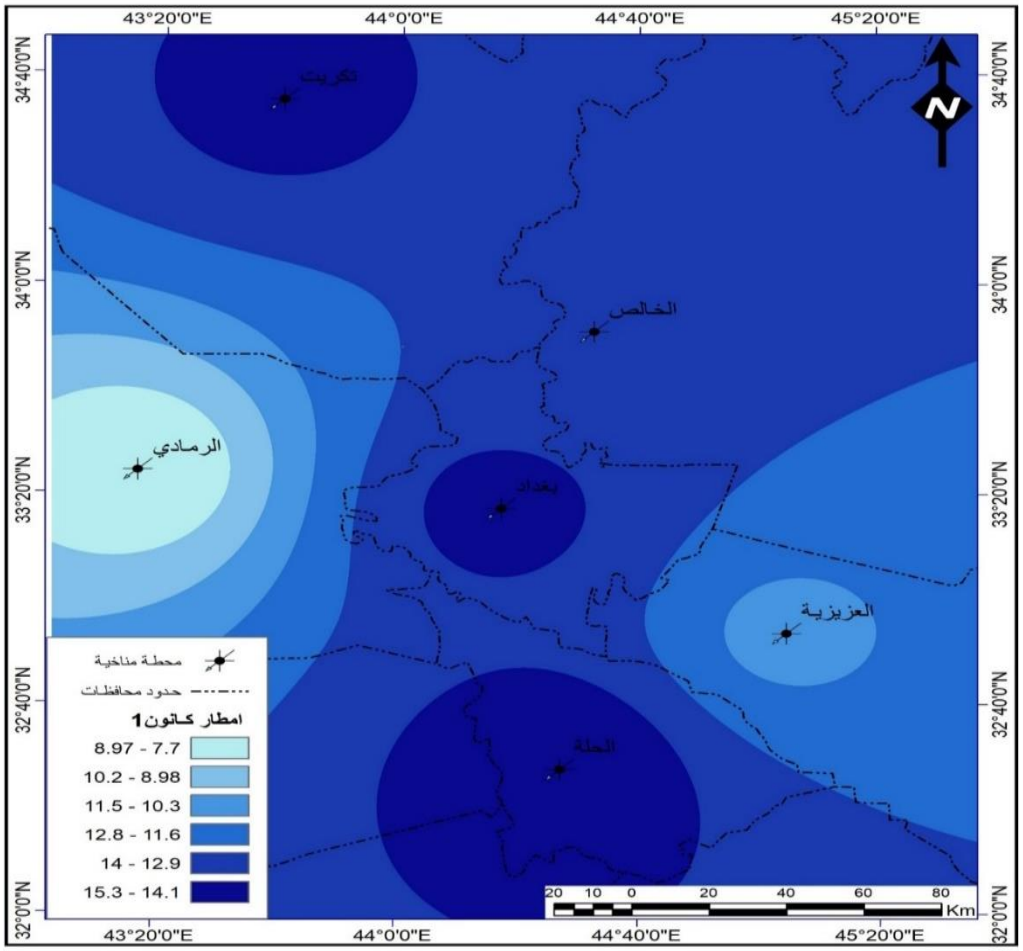
ثانياً- التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر تشرين الثاني

توضح خريطة (٢) التباين المكاني لكميات النماذج المطرية الأكبر ان المنطقة الجنوبية الشرقية (محطة العزيزية) من بغداد هي التي استلمت أكبر كمية للأمطار خلال هذا الشهر تلتها محطة بغداد الرئيسية، مع انخفاض واضح في المناطق الغربية والجنوبية والشمالية.**خريطة (٢) شهر تشرين الثاني**



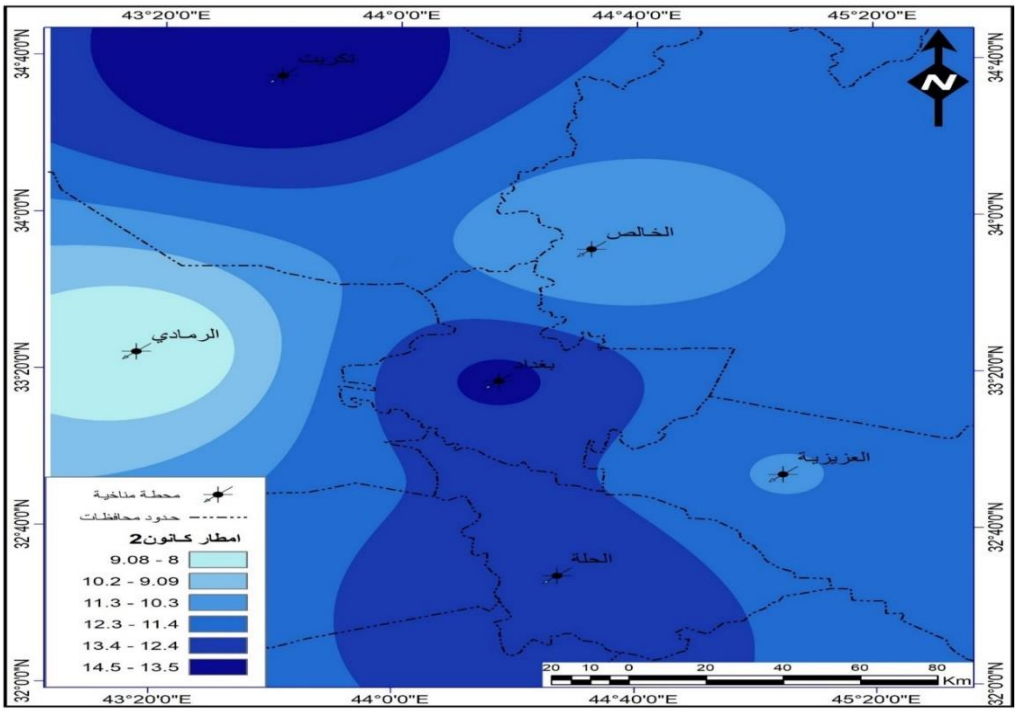
المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

ثالثاً– التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر كانون الأول توضح خريطة (٣) التباين المكاني لكميات النماذج المطرية الأكبر ان المنطقة الجنوبية (محطة الحلة المناخية) من بغداد هي التي سجلت أكبر كمية للنموذج المطري اليومي خلال هذا الشهر تلتها محطة بغداد الرئيسية، مع انخفاض واضح في المناطق الشمالية والشرقية والجنوبية الشرقية الغربية.**خريطة (٣) شهر كانون الأول**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

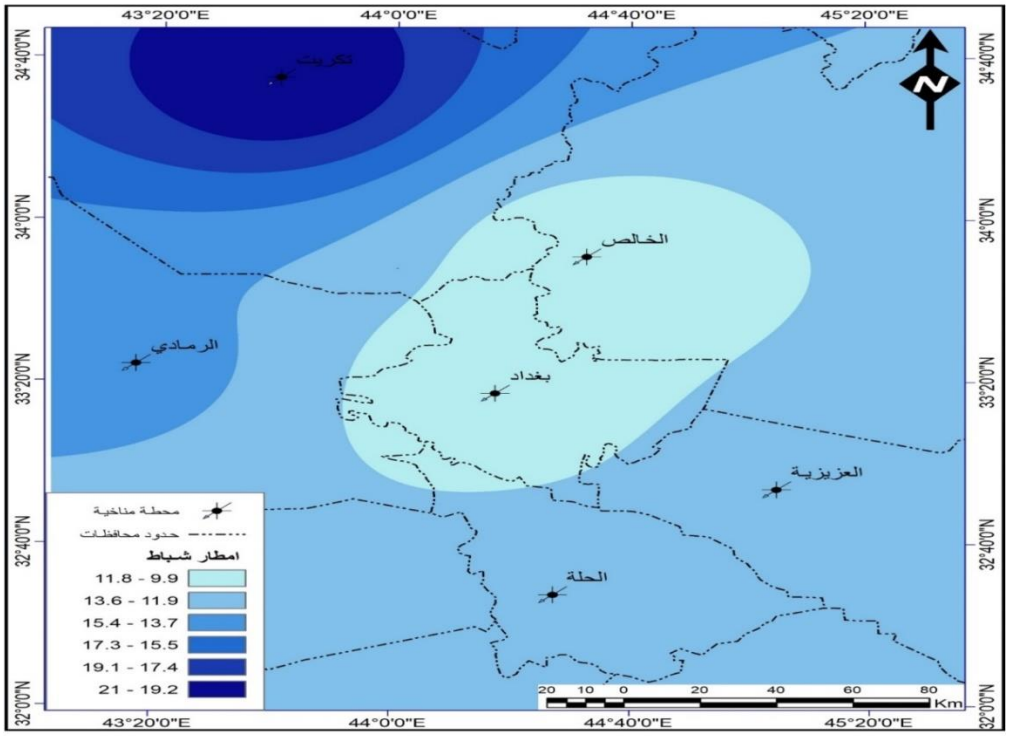
رابعاً- التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر كانون الثاني توضح خريطة (٤) التباين المكاني لكميات النماذج المطرية الأكبر ان المنطقة الشمالية لمحافظة بغداد المتمثلة (بمحطة تكريت المناخية) هي التي استلمت أكبر كميات للأمطار خلال هذا الشهر تلتها المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية والغربية.**خريطة (٤) شهر كانون الثاني**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

خامساً- التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر شباط

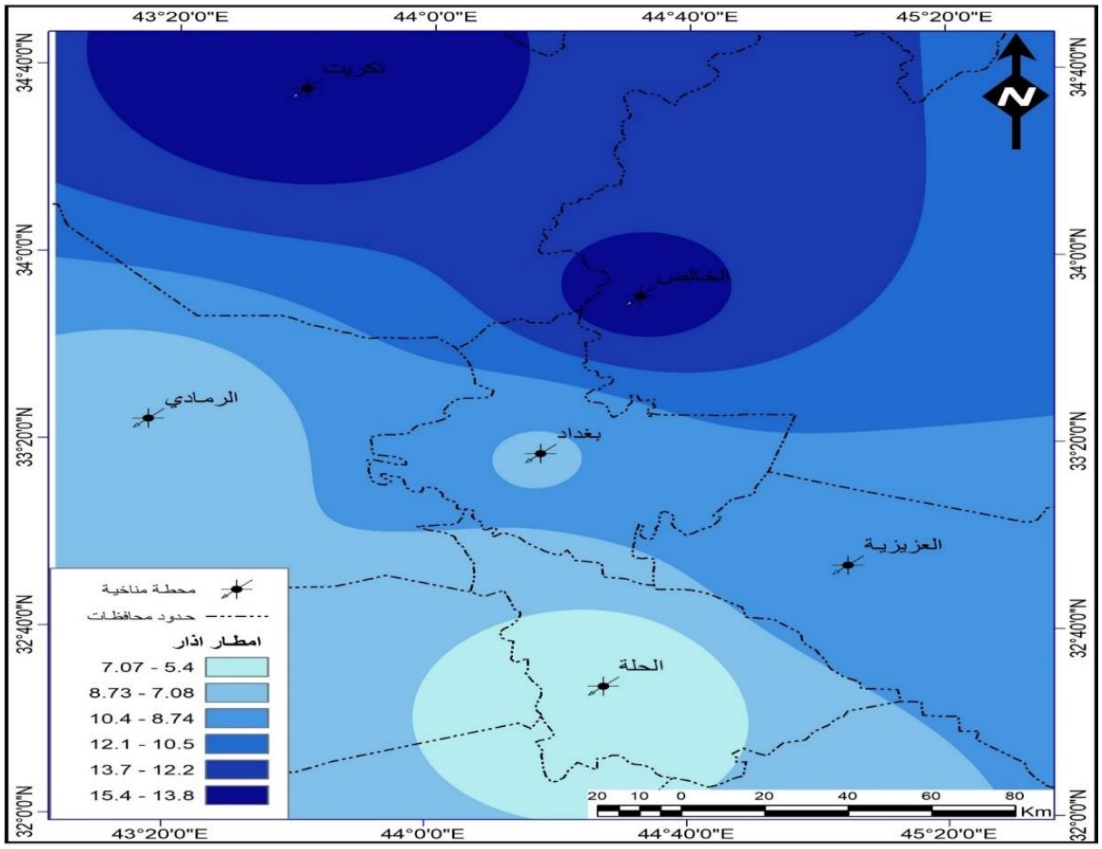
نلاحظ من خلال خريطة (٥) التباين المكاني ان المنطقة الشمالية من محافظة بغداد المتمثلة (محطة تكريت المناخية) كانت هي الأكبر في كميات الأمطار بمعدل بلغ (21.0)، تلتها محطات المنطقة الغربية والجنوبية الشرقية والجنوبية والشرقية.**خريطة (٥) شهر شباط**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

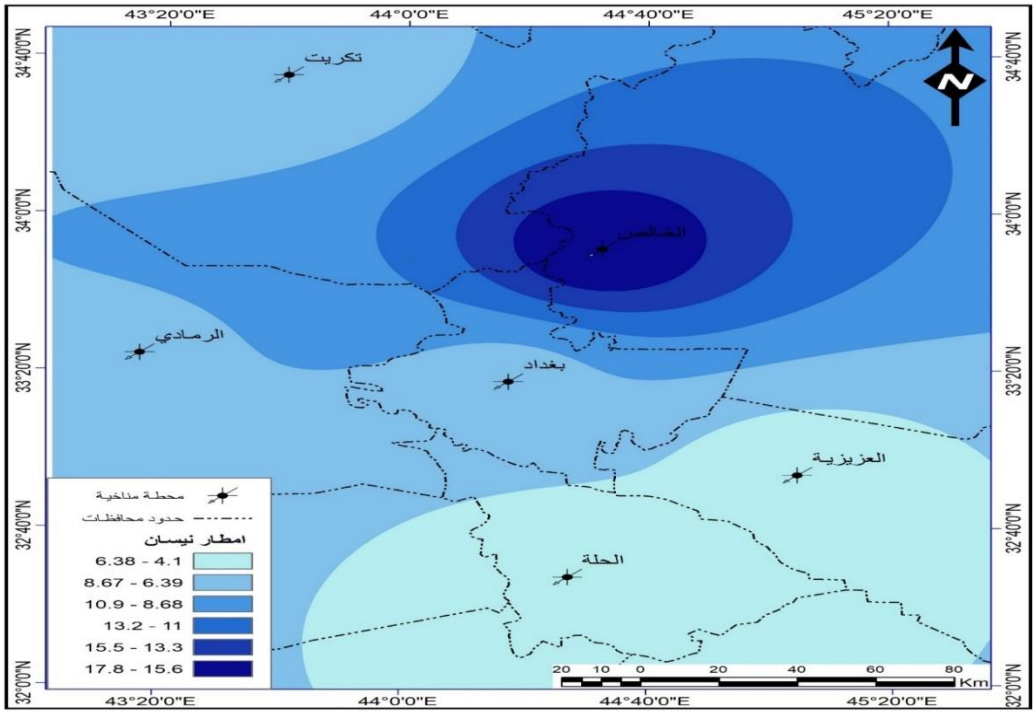
سادساً- التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر اذار

نلاحظ من خلال خريطة (٦) التباين المكاني ان المنطقة الشمالية من محافظة بغداد المتمثلة (محطة تكريت المناخية) كانت هي الأكبر في كميات الأمطار بمعدل بلغ (15.4)، تلتها محطات الشرقية والجنوبية الشرقية والغربية والجنوبية.**خريطة (٦) شهر آذار**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

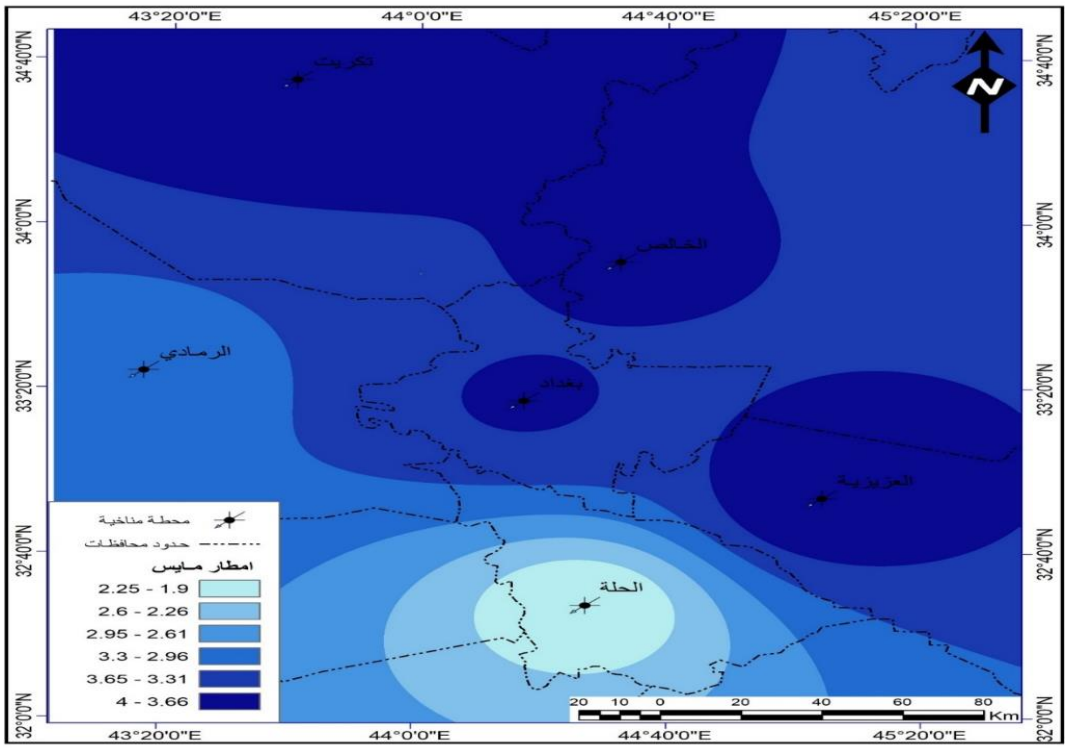
سابعاً – التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر نيسان نلاحظ من خلال خريطة (٧) التباين المكاني ان المنطقة الشمالية الشرقية من محافظة بغداد المتمثلة (محطة الخالص المناخية) كانت هي الأكبر في كميات الأمطار بمعدل بلغ (17.8)، تلتها محطات الغربية والشمالية والجنوبية الشرقية والجنوبية. **خريطة (٧) شهر نيسان**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

ثامناً- التباين المكاني للاتجاه العام للأمطار خلال شهر مايس

خلال خريطة (٨) ان المنطقة الشمالية والجنوبية الشرقية من محافظة بغداد المتمثلة (بمحطتي تكريت والعزيزية المناخية) كانت هي الأكبر في كميات الأمطار بمعدل بلغ (4.0) لكلا المحطتين، المنطقة الشرقية والغربية والجنوبية.**خريطة (٨) شهر مايس**



المصدر: وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره

المبحث الثالث التحليل التكراري للنماذج المطرية اليومية

في هذا المبحث تم التحليل الكمي لبيانات النماذج اليومية الاغزر مطراً، خلال سنوات المواسم المطرية (٢٠١١-٢٠٢٢) ولجميع المحطات المدروسة بعد تقسيمها الى عدة فئات للتعرف على الفئة الأكثر تكراراً بين المحطات واحتمالية تكرارها.

وقد تم الاعتماد في تصنيف غزارة الامطار على أربعة اقسام كالاتي[5]:

أولا: الامطار الخفيفة التي تتراوح كمياتها بين (٠.٣ -٣.٩) ملم.

ثانيا: الامطار المتوسطة التي تتراوح كمياتها بين (٤.٠-١٠.٩) ملم.

ثالثا: الامطار الغزيرة التي تتراوح كمياتها بين (١١-٢٠.٩) ملم.

رابعاً: الامطار الغزيرة جداً التي تتراوح كمياتها (أكثر من ٢١) ملم.

يتضح من خلال جدول (٩) أن محطة الحلة المناخية هي الاكبر تكراراً لفئة **الامطار الخفيفة** اذ بلغ مجموع تكراراتها (٣٨) الشكل (٩) والخريطة (٩)، وأن فئة **الامطار المتوسطة** اكبر مجموع لتكراراتها كان في محطة الرمادي المناخية (٢٦)الشكل (٩) والخريطة، وفئة **الامطار الغزيرة** المجموع الأكبر لتكرارها في محطة تكريت المناخية (١٩) الشكل (٩) والخريطة (١٠)، أما فئة الامطار **الغزيرة جداً** أكبر مجموع تكراراتها في محطة الخالص المناخية (١٧) الشكل (٩) والخريطة، يلاحظ ذلك أيضاً في جدول (١٠) النسب المئوية لتكرار الامطار، والتباين في التكرارات بين محطات منطقة الدراسة حسب المواسم المطرية **جدول (٩) تكرارات الفئات المطرية بحسب المواسم المطرية لمحطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)**

	الخالص	تكريت	الرمادي	الحلة	العزيزية	بغداد
	الفئات	الفئات	الفئات	الفئات	الفئات	الفئات

المحطة / المواسم المطرية	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة حدا
٢٠١١ – ٢٠١٢	٢	٥	٠	٠	٦	١	٠	٠	٣	٧	٠	٠	١	٦	٠	٠	٣	٣	٠	٢	٦	٠	١
٢٠١٢ – ٢٠١٣	٠	٣	١	٠	٤	٤	١	٣	٠	٤	٢	١	٠	٤	٢	١	٠	٥	٣	٠	٤	٤	١
٢٠١٣ – ٢٠١٤	2	2	1	3	2	2	1	3	3	2	1	1	1	5	1	1	3	3	1	3	2	2	1
٢٠١٤ – ٢٠١٥	4	2	0	1	4	1	1	0	3	3	0	1	4	3		1 0	3	4	0	5	1	1	0
٢٠١٥ – ٢٠١٦	1	2	5	0	2	2	1	3	3	1	2	1	1	4	0	0	3	0	2	3	1	2	2
٢٠١٦ –	1	5	2	0	1	1	2	5	3	1	1	0	4	3	0	1	3	3	0	2	5	1	1

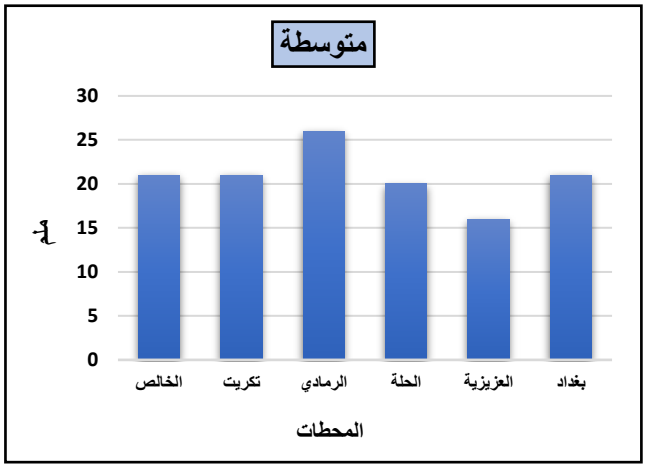
٢٠١٧																							
٢٠١٧-٢٠١٨	6	1	0	1	4	4	1	1	2	1	1	4	4	1	0	2	2	4	2	2	0	1	4	2	0	0	5	2	0	2
٢٠١٨-٢٠١٩	0	1	1	4	2	1	4	4	2	2	1	0	0	2	5	1	2	4	2	0	5	1	2	2	3	3	0	1	3	2
٢٠١٩-٢٠٢٠	٠	٢	٣	١	١	١	١	١	٣	٠	٤	١	١	٢	٣	٢	١	١	٢	٣	٠	٣	٠	٢	٢	٢	٣	٢	٣	٠
٢٠٢٠-٢٠٢١	٠	٥	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٤	٠	١	٠	٢	٣	١	٠	١	٠	٠	٤	٠	٢	٠	١	٤	٠	١	١
٢٠٢١-٢٠٢٢	٣	٢	١	٠	٥	١	٢	١	٠	٢	٤	١	٠	٠	٣	١	١	٢	١	٠	٥	٠	١	٠	١	٦	٠	٠	٠	٠
المجموع	28	21	13	17	28	21	19	12	30	26	17	7	38	20	15	8	36	16	18	10	35	21	14	12

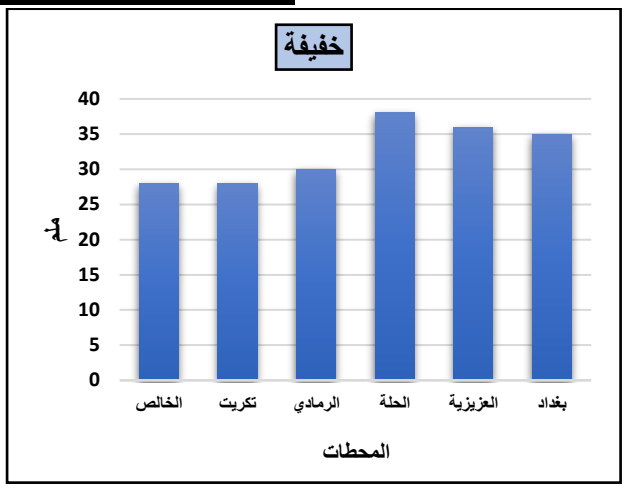
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الملاحق ()جدول (١٠) النسب المئوية لتكرارات الامطار بحسب المواسم المطرية لمحطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)

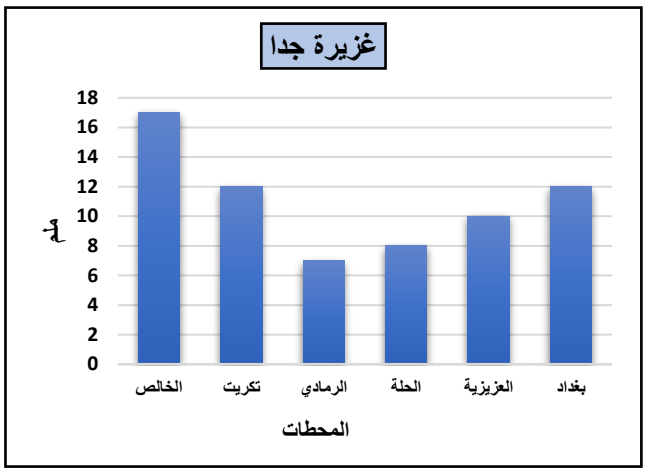
الرمادي	الحلة	العزيزية	بغداد
الفئات	الفئات	الفئات	الفئات

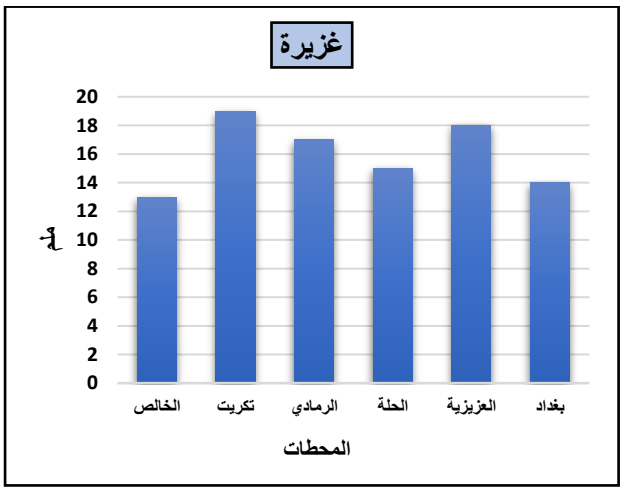
غزيرة جدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة جدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة جدا	غزيرة	متوسطة	خفيفة	غزيرة جدا	غزيرة	
0.0	0.0	14.3	17.1	0.0	5.6	0.0	19.4	0.0	0.0	5.0	15.8	0.0	0.0	11
25.0	0.0	4.8	11.4	10.0	16.7	0.0	11.1	25.0	6.7	0.0	10.5	28.6	5.9	0.
8.3	21.4	19.0	0.0	0.0	16.7	18.8	5.6	12.5	6.7	5.0	13.2	14.3	5.9	11
0.0	7.1	14.3	8.6	10.0	0.0	25.0	8.3	0.0	6.7	20.0	7.9	0.0	58.8	11
16.7	21.4	4.8	5.7	10.0	16.7	12.5	2.8	25.0	6.7	5.0	10.5	0.0	0.0	11
8.3	7.1	14.3	8.6	10.0	11.1	12.5	2.8	12.5	0.0	20.0	7.9	0.0	5.9	11
16.7	0.0	0.0	14.3	20.0	0.0	6.3	11.1	0.0	13.3	10.0	10.5	28.6	0.0	3.
16.7	14.3	14.3	0.0	10.0	16.7	12.5	5.6	12.5	33.3	0.0	5.3	14.3	11.8	19
0.0	21.4	9.5	5.7	20.0	16.7	0.0	8.3	12.5	13.3	15.0	5.3	14.3	5.9	15
8.3	7.1	0.0	11.4	10.0	0.0	12.5	11.1	0.0	6.7	15.0	5.3	0.0	5.9	0.
0.0	0.0	4.8	17.1	0.0	0.0	0.0	13.9	0.0	6.7	5.0	7.9	0.0	0.0	3.
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الملاحق ()شكل (٩) تكرار الفئات المطرية بحسب المواسم المطرية لمحطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)

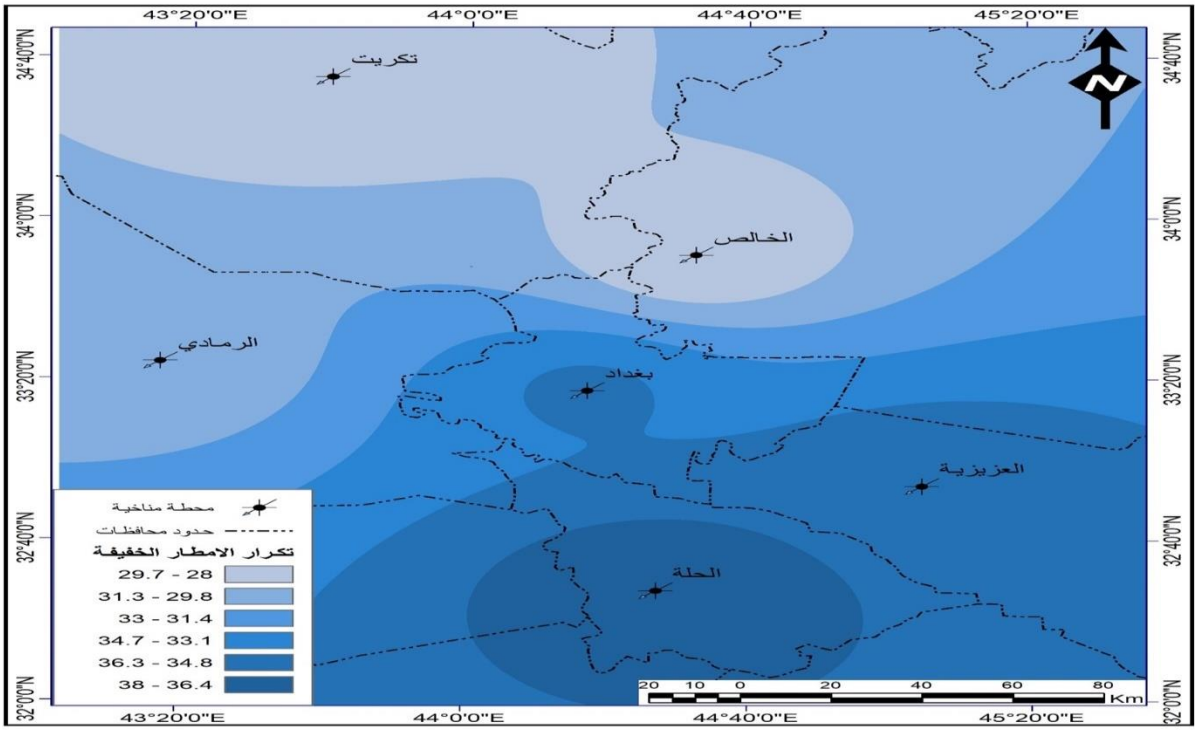




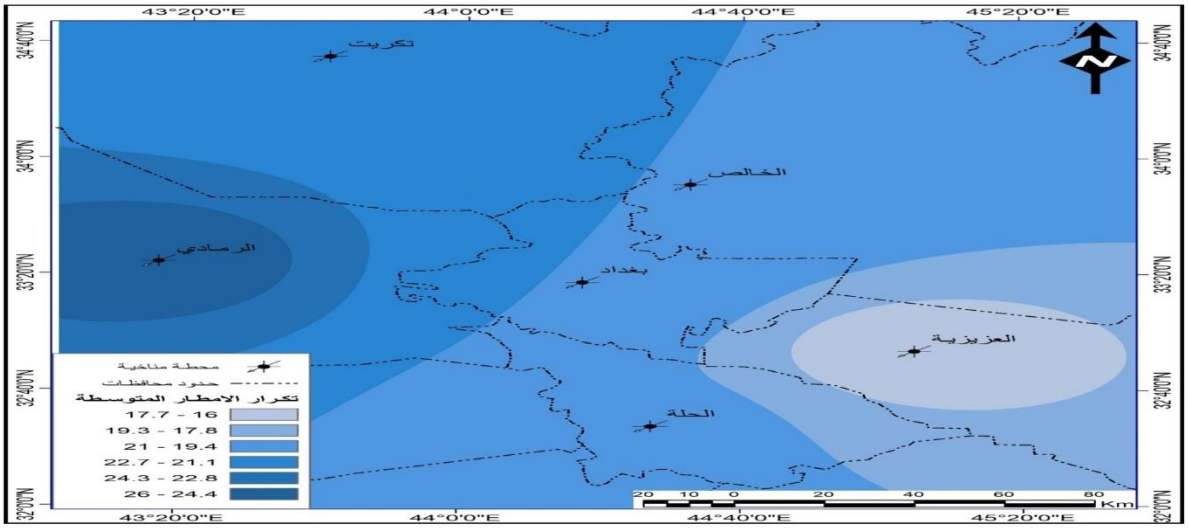




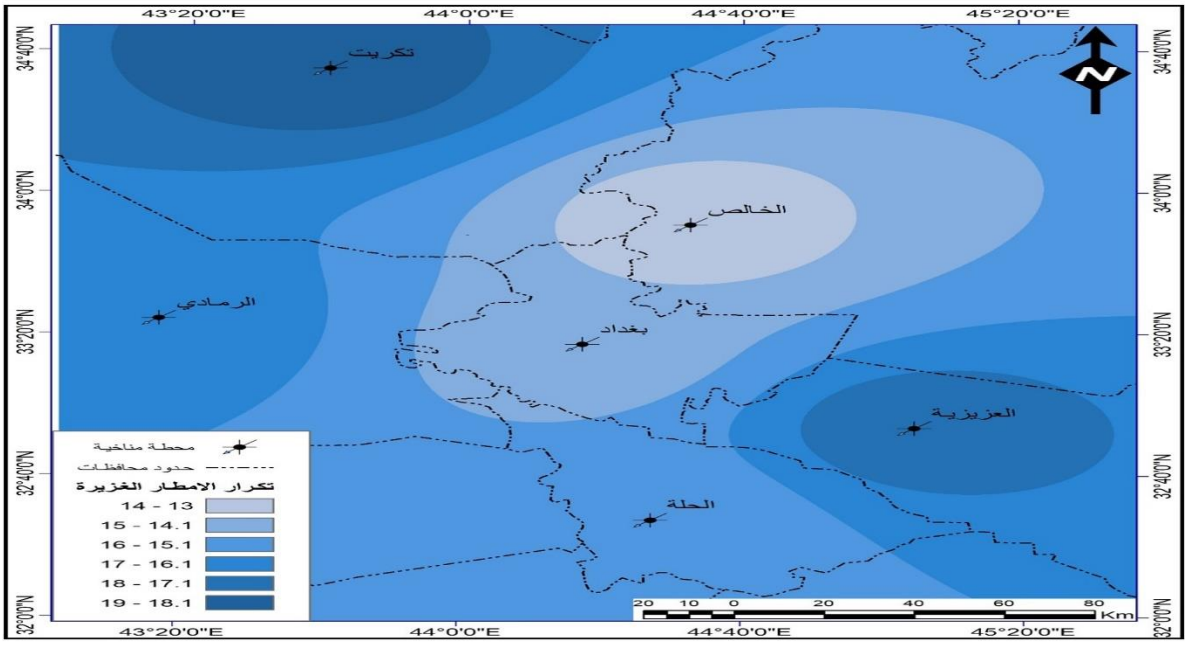
المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات الجدول (١٠)خريطة (٩) تكرارات الامطار الخفيفة للنماذج في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)



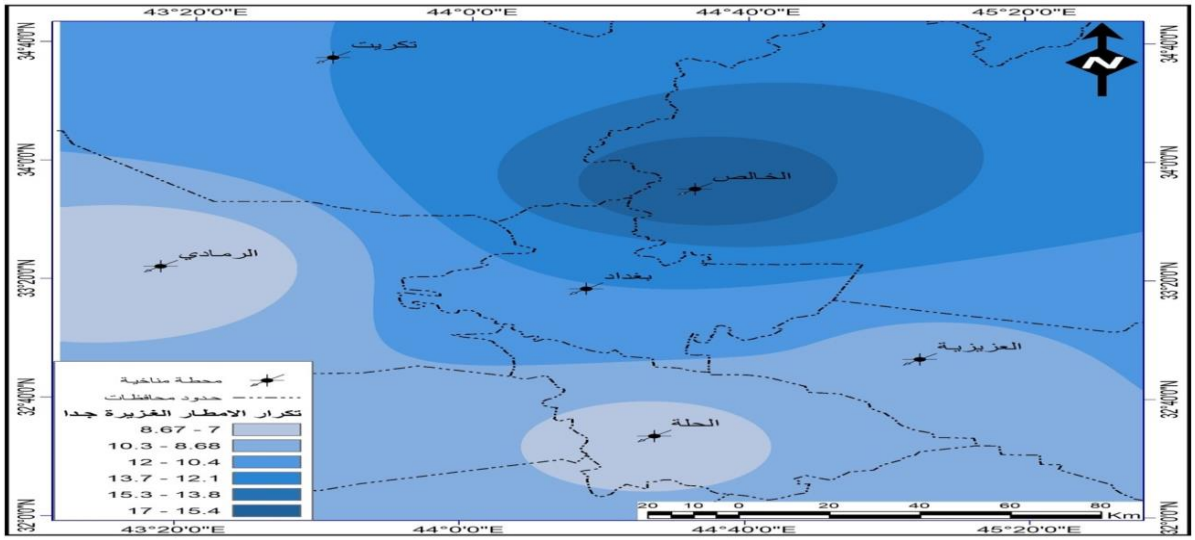
المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول وباستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8 خريطة (١٠) تكرارات الامطار المتوسطة للنماذج في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول وباستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8خريطة (١١) تكرارات الامطار الغزيرة للنماذج في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول وباستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8 خريطة (١٢) تكرارات الامطار المتوسطة للنماذج في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول وباستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١.أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تباين زماني كبير في كميات النماذج المطرية اليومية للمحطة الواحدة خلال المواسم المطرية لمدة الدراسة، وكذلك التباين في كميات النماذج المطرية اليومية بين محطات الدراسة فيما بينها.

٢.لوحظ وجود تباين مكاني في كميات النماذج المطرية اليومية الساقطة بين محطات الدراسة، مما يعكس تأثير الموقع الجغرافي، والظروف المحلية في كل محطة .

٣.قد ظهر خلال التحليل التكراري الاحصائي للفئات المطرية للنماذج اليومية ان في كل محطة سادة فئة غالبة على الامطار فمحطة الحلة المناخية هي الأكثر تكراراً في فئة الامطار الخفيفة ،والرمادي فئة الامطار المتوسطة ،وتكريت الامطار الغزيرة ،ومحطة الخالص الامطار الغزيرة جداً ،أما محطة بغداد فقد احتوت تكراراً لجميع الفئات المطرية مما يشير الى التذبذب الكبير في كميات الامطار.

التوصيات

١. ضرورة الترشيد في استهلاك المياة وذلك لان اغلب المؤشرات تشير الى انخفاض في كميات الامطار الساقطة على محافظة بغداد وبالمقابل زيادة في عدد سكانها.

٢.تشجيع الباحثين في البحث في جانب تكرار امطار الأثر (٠.٠٠١) ملم وخصوصا ان شهر أيلول اول شهر في الموسم المطري تكرر فيه سقوط امطار الأثر وماهي العوامل التي أدت الى سقوطه.

٣. الاهتمام بصيانة وتطوير البنى التحتية وشبكات تصريف مياه الامطار في محافظة بغداد لتقليل أخطار الفيضانات المحلية خلال فترات الامطار الشديدة.

هوامش البحث والمصادر:

(١) ياسر محمد عبد، آبار المياه الجوفية في ناحية قزانية وسبل استثمارها، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (٥٩)، العدد (٤)، ٢٠٢٠، ص٤٩٨.

(٢) تصين هادي رميض، مشكلات الإنتاج الزراعي وطرائق معالجتها لتحقيق التنمية الزراعية في محافظة ديالى، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد (٦٢)، العدد (٤)، ٢٠٢٣، ص٢٦.

(٣) فراقد عبيد كاظم، تأثير المواسم المطرية على حصاد المياه في حوض وادي ابو كريشة جنوب شرق محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد (٦٣)، العدد (٣)، ٢٠٢٤، ص١٩٩.

(٤) نجلة عجيل محمد، تقييم مياه نهر دجلة للاستعمالات المختلفة قُرب جسر المثنى في مدينة بغداد للمدة (٢٠١٣-٢٠١٥)، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (٥٨)، العدد (٣)، ٢٠١٩، ص١٠٨-١٠٩.

([5]) هند حسن مطشر، الاضطرابات الجوية في العراق، أطروحة دكتوراة (غير منشورة) كلية التربية، جامعة واسط، ٢٠٢٠، ص١٣٩.

(٦) وزارة النقل، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره