التحليل الجغرافي لخصائص هطول الأمطار الموسمية والسنوية في قضاء داقوق باستخدام GIS

م.م. رافع صاحب العبيدي

المديرية العامة لتربية كركوك

الملخص

تختلف طبيعة هطول الأمطار في منطقة الدراسة مكانياً وزمانياً من موسم لآخر ومن سنة إلى أخرى نتيجة لتأثير العديد من العوامل الطبيعية ، بما في ذلك القرب أو المسافة من المسطحات المائية (البحار) ، والتضاريس المرتفعة ، والقيمة المختلفة للضغط الجوي، ويؤثر موسم هذا الضغط في توزيع التيارات البحرية ومناطق الجبهات الجوية ، على متوسط التساقط الكلي ، كما سيتم توضيحه عند دراسة كميات الأمطار التي تهطل ، لتقسيمها إلى مناطق جغرافية تأخذ أعلى كمية أمطار للموسم (X) وأقل إجمالي للمحطة (Y) حتى نتمكن من استخراج المدى ثم نقسمه على الرقم (٣) عدد المناطق ، مما يعطينا هذه الطريقة هي طول الفئة ويتم عرضها على الخريطة باستخدام أرقام الجدول وإخراج البرنامج (Arc Gis ١٠,٨). يجب تفسيرها وتحليلها، حيث يوجد تذبذب في الكمية (المطر).

الكلمات المفتاحية: المناخ، هطول الأمطار، قضاء داقوق، التحليل المكاني.

❖ المقدمة:

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل خصائص هطول الأمطار في منطقة داقوق خلال فترة مناخية (١٩٩٢-٢٠٢٠) ، وأن منطقة الدراسة بها شكل منخفض يتخللها ارتفاع واستواء على السطح وتحتوي على وادي الشاي ، فضلا عن العديد من مشاريع الري المنبثقة عن مشروع ري داقوق ومنها للأغراض الزراعية والاستخدامات البشرية الأخرى ، وهذا ما أعطاها بيئة مختلفة عن باقي المناطق التي تحيط بها من أربعة جوانب. يحدها من الشمال المنطقة المتموجة والجبلية ، ومن الغرب تلال حمرين ومن الشرق والجنوب هضبة طوز خورماتو وهي منطقة ذات خاصية مميزة من حيث طبيعة هطول الأمطار فيها وتذبذبها.

❖ مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث على النحو التالي:

١. هناك تباين مكاني وزماني لكميات الامطار في منطقة الدراسة؟
٢. هناك توزيع جغرافي غير منتظم لكميات الامطار؟

❖ الفرضية:

تتلخص بالتالي:

(يتسم هطول الأمطار في منطقة الدراسة بالتقلبات وعدم الاستقرار من مكان إلى آخر ومن سنة إلى أخرى).

-هدف البحث

١. التعرف على واقع كميات تساقط الامطار.
٢. رسم خرائط توضح فرق الهطول في منطقة الدراسة.
٣. تحليل البيئة الممطرة في منطقة الدراسة.

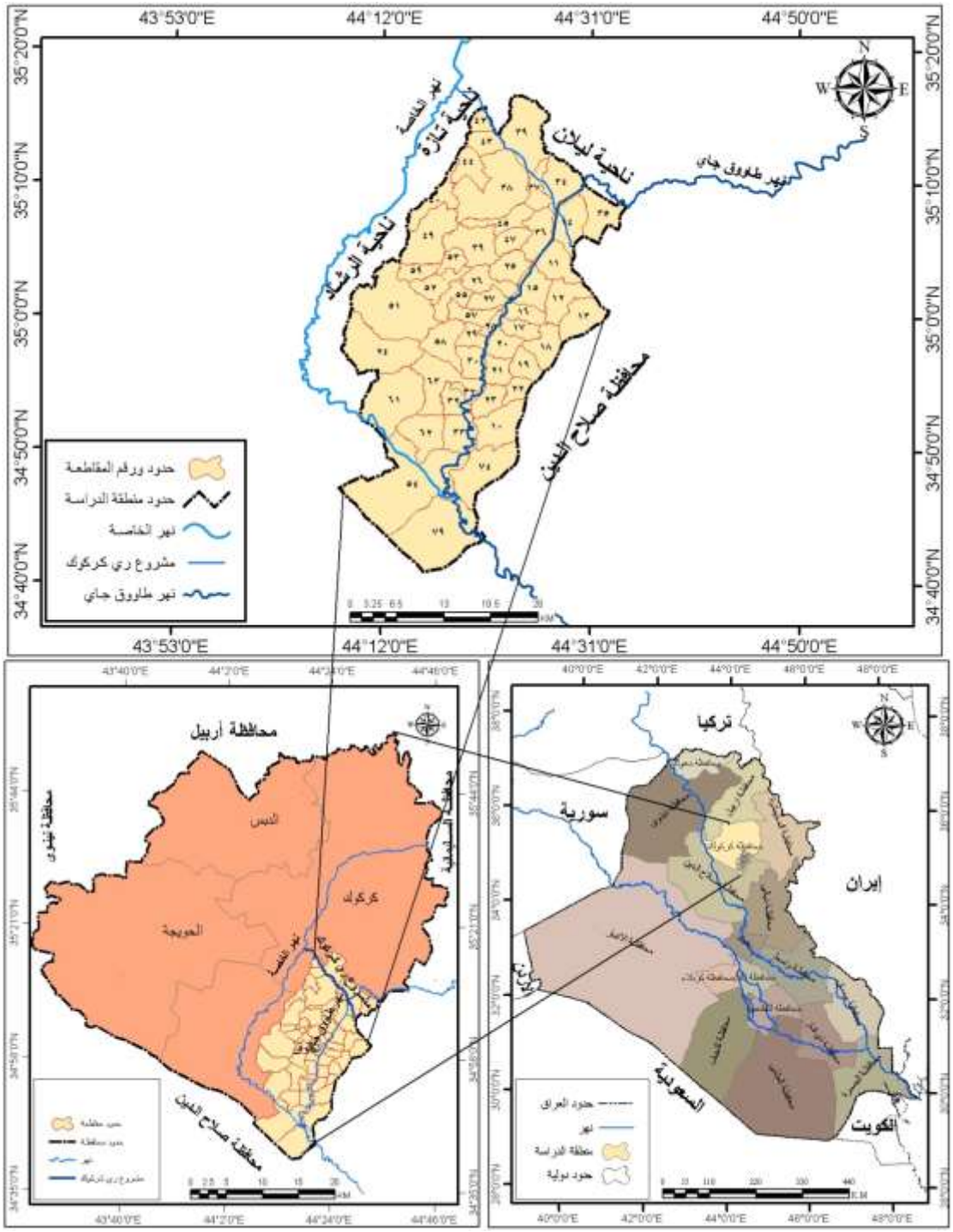
❖ منهج البحث:

تم استخدام أسلوب التحليل الكمي للكشف عن أسباب الاختلاف المكاني في متوسط التساقط الموسمي والسنوي في منطقة الدراسة، كما تم استخدام المنهج الاستقرائي في التحليل.

❖ موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة (قضاء داقوق في الجزء الجنوبي الشرقي) من محافظة كركوك، تحدها من جهة الشمال ناحية تازة وليلان ومن الغرب تحدها ناحية الرشاد ومن الجنوب والشرق محافظة صلا الدين، أما إحداثياً فتقع منطقة الدراسة بين خطي طول (ً٥٠ َ٧ ْ٤٤ – ً٥٩ َ٣٣ ْ٤٤) شرقاً، وبين دائرتي عرض (ً٢٣ ٤٠ ْ٣٤ – ً٣ َ١٧ ْ٣٥) شمالاً، إذ تبلغ مساحة منطقة الدراسة (١٣٥٥,٤٤٩)كم٢. ينظر الخريطة (١).

خارطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ٢٠٢١،

ومخرجات برنامج (ARC GIS ١٠,٨).

الأمطار:

إن الاسم العام يطلق على الماء في الحالة السائلة ، والذي ينحدر من قاعدة السحب ويصل إلى سطح الأرض على شكل قطرات يتراوح قطرها بين أقل من (٠,٥ ملم) و (٥ ، ٤ ملم) ، وبشكل عام قطرات من أقل من (٠,٥ ملم) في القطر تسمى رذاذ. ويطلق على تلك التي يبلغ قطرها ٥ ملم أو أكثر البَرَد [١]. ولكي يسقط المطر بشكل عام ، يجب أن تكون كثافة القطرات أكبر من كثافة الأعمدة الهوائية أدناه حتى يتمكن من التغلب على مقاومته ، ولكي يستمر السقوط ويصل إلى سطح الأرض ، والظروف الجوية تحته. يجب أن تكون قاعدة السحابة مناسبة [٢]. ينقسم هطول الأمطار إلى ثلاثة أنواع حسب طريقة ارتفاع الهواء[٣]:

أ. الحملي: ينشأ نتيجة عدم الاستقرار (الاحترار الشديد) وصعود الهواء إلى الأعلى ، والتساقط في هذه الحالة هو عدد كبير من السحب (ركامية أو ركامية مزنية).

ب. الاعصارية او الجبهوي: يحدث ذلك نتيجة التقاء جبهات هوائية وصعودها إلى الأعلى في الجبهات الهوائية ، ولكن إذا كان الهواء غير مستقر حراريًا ، فسوف يتشكل (سحب الحمل الحراري + المنخفضات) وسقوط أمطار متوسطة إلى غزيرة ويمكن أن يستمر المطر لمدة عدة ساعات إذا كانت سرعة نظام الإعصار منخفضة (بطيئة). الجبهات الهوائية من نوعين ، دافئة (يرتفع فيها الهواء قطريًا) وباردة (يرتفع فيها الهواء عموديًا) ويتكون هذا النوع عندما يتراكم الهواء بسبب التقاء الجبهات. الباردة) يرتفع الهواء الأول إلى الأعلى ويهطل مطر معتدل من حيث الشدة ، ولكن إذا ارتفع الهواء البارد فوق الهواء الدافئ ، تتشكل السحب الركامية ويظهر المطر أكثر وفرة في منطقة التجمع.

ت. التضاريسية: يحدث نتيجة لارتفاع عمليات الهواء الرطب عندما يعترض للتضاريس، بحيث السفوح المواجهة للرياح أمطارها غزيرة، بينما يجف جانب ظل المطر أو عكس اتجاه الرياح وتكون السماء صافي.

❖ العوامل المؤثرة على هطول الأمطار :

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على سقوط المطر وهي كالتالي[٤]:

١. قرب أو بعد المسطحات المائية: يؤثر قرب أو بعد مناطق البحار والمحيطات على توزيع وكمية هطول الأمطار ، بحيث تكون المناطق المحاطة بالبحار والمسطحات المائية أكثر عرضة لهطول الأمطار.

٢. التضاريس: عندما تواجه المرتفعات الرياح الرطبة ، فإنها سترتفع إلى الأعلى بحيث تجذب المرتفعات الجبلية كميات كبيرة من الأمطار باتجاهها على عكس السهول ، وبالتالي يبرد الهواء في هذه المناطق ويتكثف ليسقط على شكل أمطار.

٣. الضغط الجوي : يُعد هذا العامل من أهم العوامل التي تؤثر على هطول الأمطار ، ومن المعروف أن مناطق الضغط المنخفض هي مناطق هطول الأمطار الغزيرة ، لأن التيارات الهوائية السائدة في مناطق الضغط المنخفض هي التيارات الهوائية الصاعدة. يتطلب التكثيف تبريد الهواء ، لذا فإن رفع الهواء هو أحد العوامل المهمة في إتمام عملية التكثيف ، والتي تهيئ الغلاف الجوي لهطول الأمطار ، بينما مناطق الضغط العالي هي مناطق الجفاف ، ويرجع ذلك إلى تيارات الهواء السائدة في المرتفعات. مناطق الضغط هي السحب السفلي. يمنع الهواء المتساقط تكاثف الهواء لأن الهواء النازل يكون بدرجة حرارة أعلى بدلاً من درجة حرارة منخفضة.

٤. طبيعة التيارات المحيطية: المناطق المجاورة لتيارات المحيط الباردة جافة لأن الهواء فوق التيارات المحيطية الباردة ثقيل ومستقر ولا يرتفع والضغط مرتفع مما يمنع التكثف. بينما المناطق المتاخمة لتيارات المحيط الدافئة تتساقط فيها كميات كبيرة من الأمطار ، حيث يكون الهواء فوقها خفيفًا وغير مستقر ، ويميل إلى الارتفاع إلى الأعلى ، فإنه يخلق ضغطًا منخفضًا يساعد في تكثيف بخار الماء فيها ، مما يساعد في سقوط المطر.

٥. مناطق جبهة الهواء الجاف: في المناطق التي تلتقي فيها كتلة الهواء الرطب بكتلة الهواء الجاف الساخن ، هناك نقص في المطر ، حيث يرتفع الهواء الجاف الساخن إلى أعلى ولا يسمح بالتكثيف. بينما يلتقي الهواء الجاف البارد مع الهواء الرطب الدافئ ، يتكثف الهواء الرطب الدافئ مع ارتفاعه ، مما يساعد عند هطول الأمطار [٥].

◆ التوزيع الجغرافي للأمطار:

هناك تباين لمعدل المجموع السنوي للهطول في منطقة الدراسة من شهر إلى اخرى كما هو موضح في جدول رقم(١) والخريطة (٢)، نتيجة لارتفاع معدلات الرطوبة اذ تتدرج الأمطار بالزيادة من الشمال الى الجنوب وتمتد لمدة ثمانية اشهر في جميع الأشهر اذ مثلت محطة (داقوق) اعلى مستوى في سقوط الأمطار بسبب قربها من المنطقة الجبلية شمال شرق العراق بمعدل سنوي بلغ (٢٦٦) ملم.

❖ التوزيع الفصلي للأمطار :

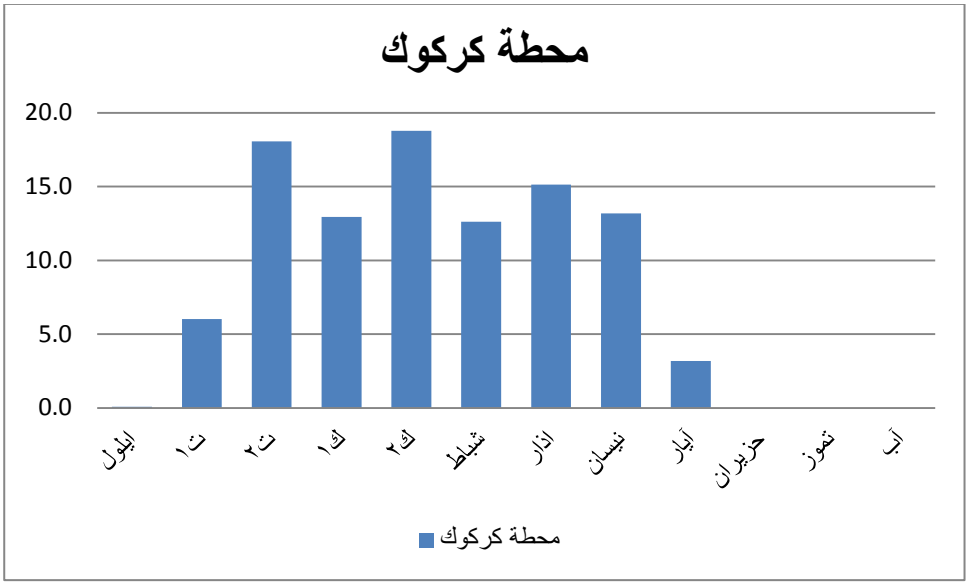
يلاحظ من جدول (١) وخريطة (٢) أن مدة هطول الأمطار في منطقة الدراسة تتوافق مع الأشهر الأكثر برودة من تشرين الأول وحتى شهر مايس، كما أن التوزيع الفصلي للأمطار يتميز بوجود فترة طويلة للانقطاع متمثل ذلك في اشهر الصيف، مصاحبة معها شهر أيلول في محطة (داقوق) التي شكلت مطراً قليل جدا والتي مثلت جفاف تام في اشهر الصيف بسبب تحرك المنظومة الضغطية إلى الشمال خلال هذا الفصل كما أن الأشهر المطيرة لا تمثل بانتظام سقوط الأمطار إذ تتباين كمية السقوط المطري من شهر إلى آخر حتى تصل إلى اقل من (٠,١) متمثل ذلك في محطة داقوق في شهر أيلول.

جدول (١) معدلات مجاميع التساقط الشهري والسنوي ملم في محطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

المحطة	ايلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	المجموع السنوي
داقوق	٠,١	٧,٤	٢٢,٢	١٥,٩	٢٣,١	١٥,٥	١٨,٦	١٦,٢	٣,٩	٠	٠	٠	١٢٢,٩

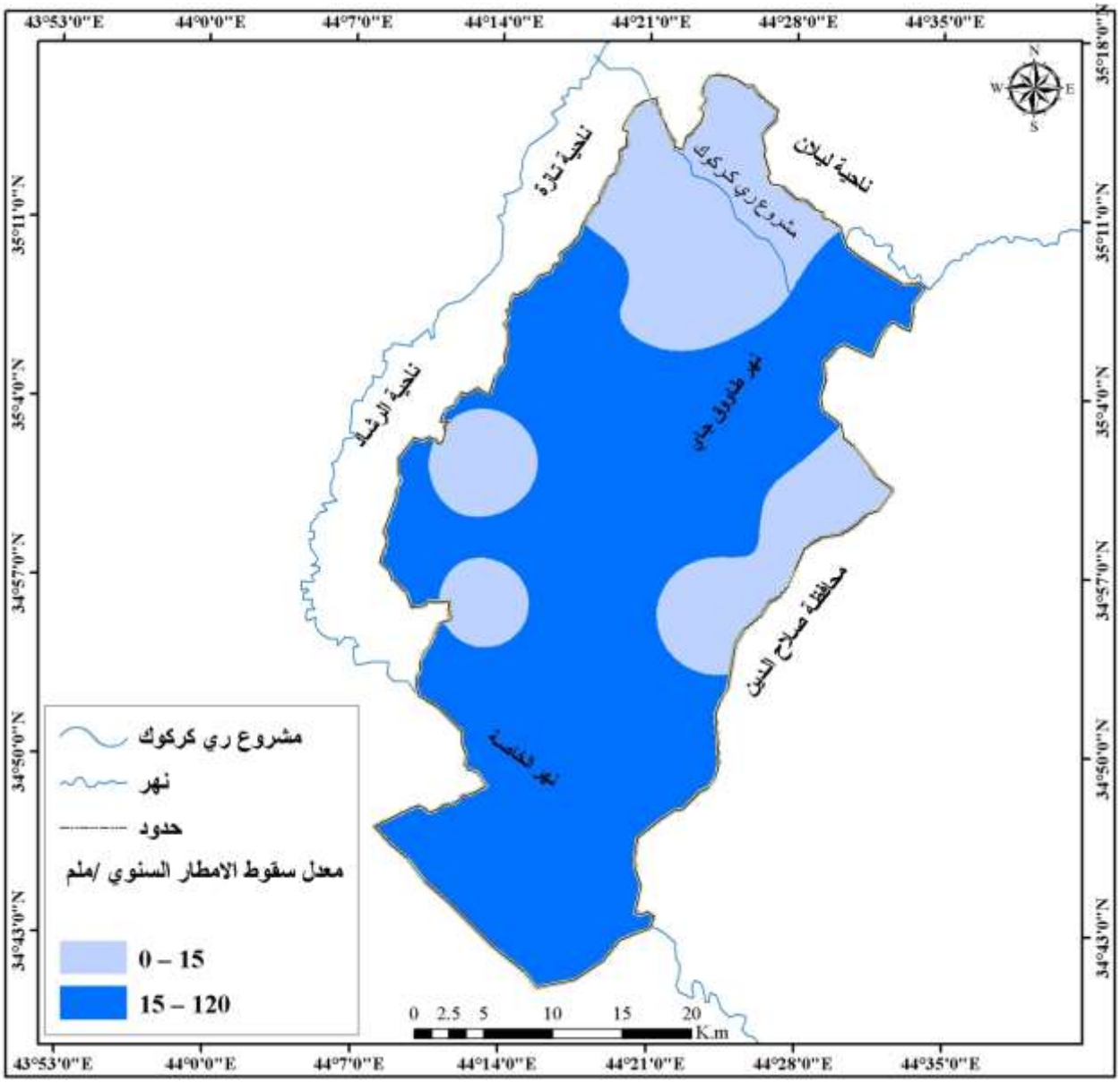
المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ ، داقوق، ٢٠٢٠ (بيانات غير منشورة).

شكل (١) متوسط التساقط الشهري والسنوي ملم



المصدر : اعتماداً على الجدول (١).

خريطة (٢) معدل مجموع الأمطار (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (١) ومخرجات برنامج (Arc Gis ١٠,٨).

من تحليل الجدول السابق يمكن ملاحظة ما يلي:

أ. فصل الخريف :

يبدأ هطول الأمطار في منطقة الدراسة من الأشهر (أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني) ويكون سقوطها قليل بسبب قصر الفترة الزمنية التي تستغرقها ، بالإضافة إلى أن المنخفضات المتوسطية تبدأ نشاطها في منتصف فصل الخريف وتزداد تباعا خلال أشهر هذا الموسم من خلال تحليل الجدول (٢).) والخريطة (٣) للوصول إلى أعلى معدل لها هذا الموسم في تشرين الثاني.

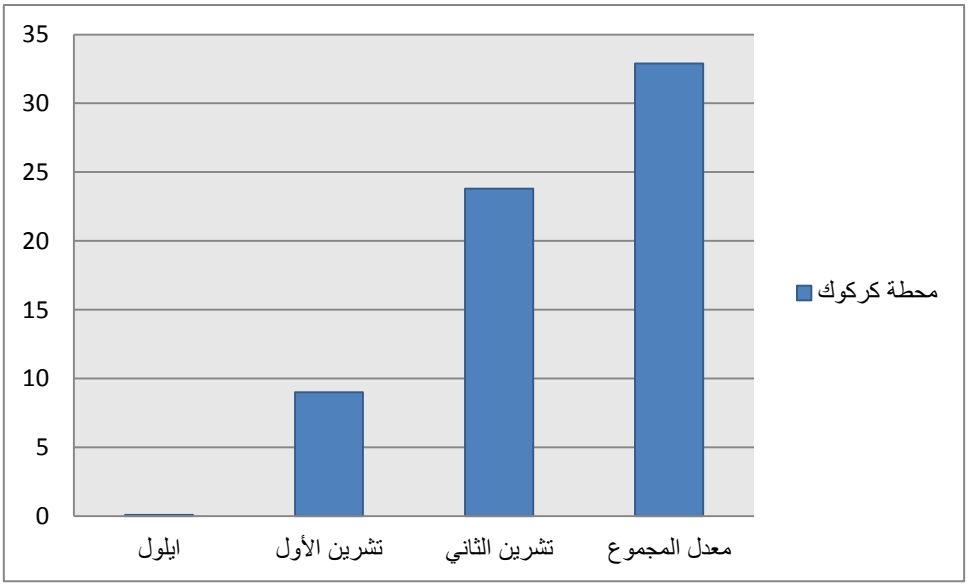
جدول (٢) متوسط التساقط الكلي لموسم الخريف (ملم) في محطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

المحطة	آيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	معدل المجموع
محطة داقوق	٠,١	٩	٢٣,٨	٣٢,٩

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ،٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

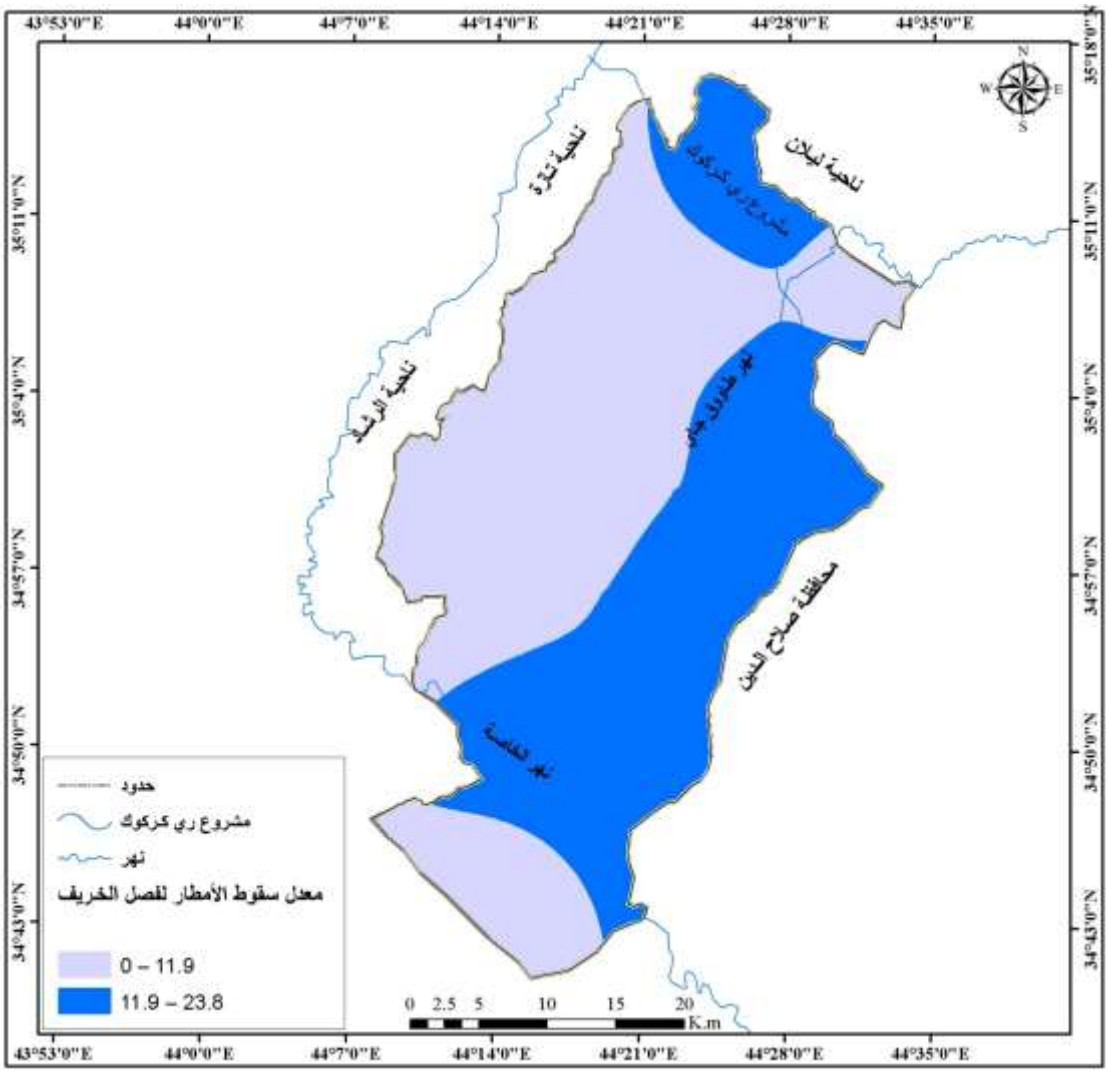
نتيجة الزيادة في عدد المنخفضات المتوسطية ووصولها إلى منطقة الدراسة. وتتفاوت كمية الأمطار من محطة إلى أخرى، حيث شكلت أعلى معدل هطول إجمالي في محطة داقوق بكمية تتراوح بين (٣٢,٩ ملم) فأكثر.

شكل (٢) متوسط التساقط الكلي لموسم الخريف (ملم) في محطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠



المصدر : اعتماداً على الجدول (٢).

خريطة (٣) متوسط التساقط المطري لفصل الخريف (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(٢) ومخرجات برنامج (ARC GIS ١٠,٨).

ب. فصل الشتاء :

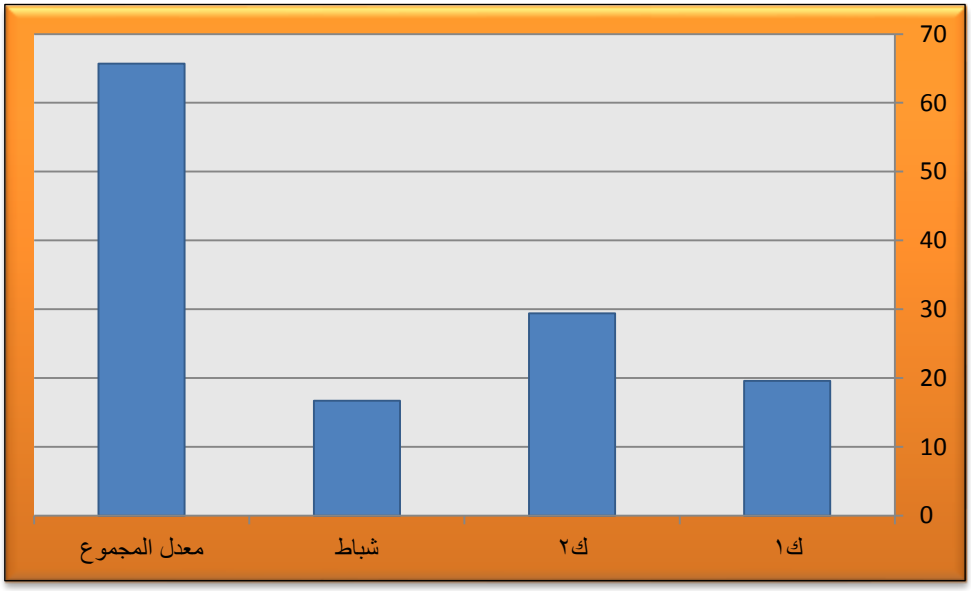
أشهر فصل الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) يمثل الدرجة الثانية لهطول الأمطار بعد فصل الخريف ، ويرجع ذلك إلى نظام هطول الأمطار وهو نظام البحر الأبيض المتوسط لزيادة النظم الإعصارية ، حيث تمثل المنطقة الأولى محطة (داقوق).) أعلى معدل في الشتاء بمعدل (٦٥,٧- فأكثر) ملم لقربها من تأثيرات المياه من الخليج العربي وبعدها لتأثيرات الارتفاعات الجوية في المنطقة الشمالية من العراق وفي المنطقة الثانية. كما في الجدول رقم (٣) والخريطة رقم (٤) يمكن رؤيتها لقربها من مناطق أنظمة الضغط العالي الآسيوية والأوروبية.

جدول(٣)معدل مجموع الامطار لفصل الشتاء(ملم) في محطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

المحطة	ك١	ك٢	شباط	معدل المجموع
محطة داقوق	٢٠	٢٩,٤	١٦,٧	٦٥,٧

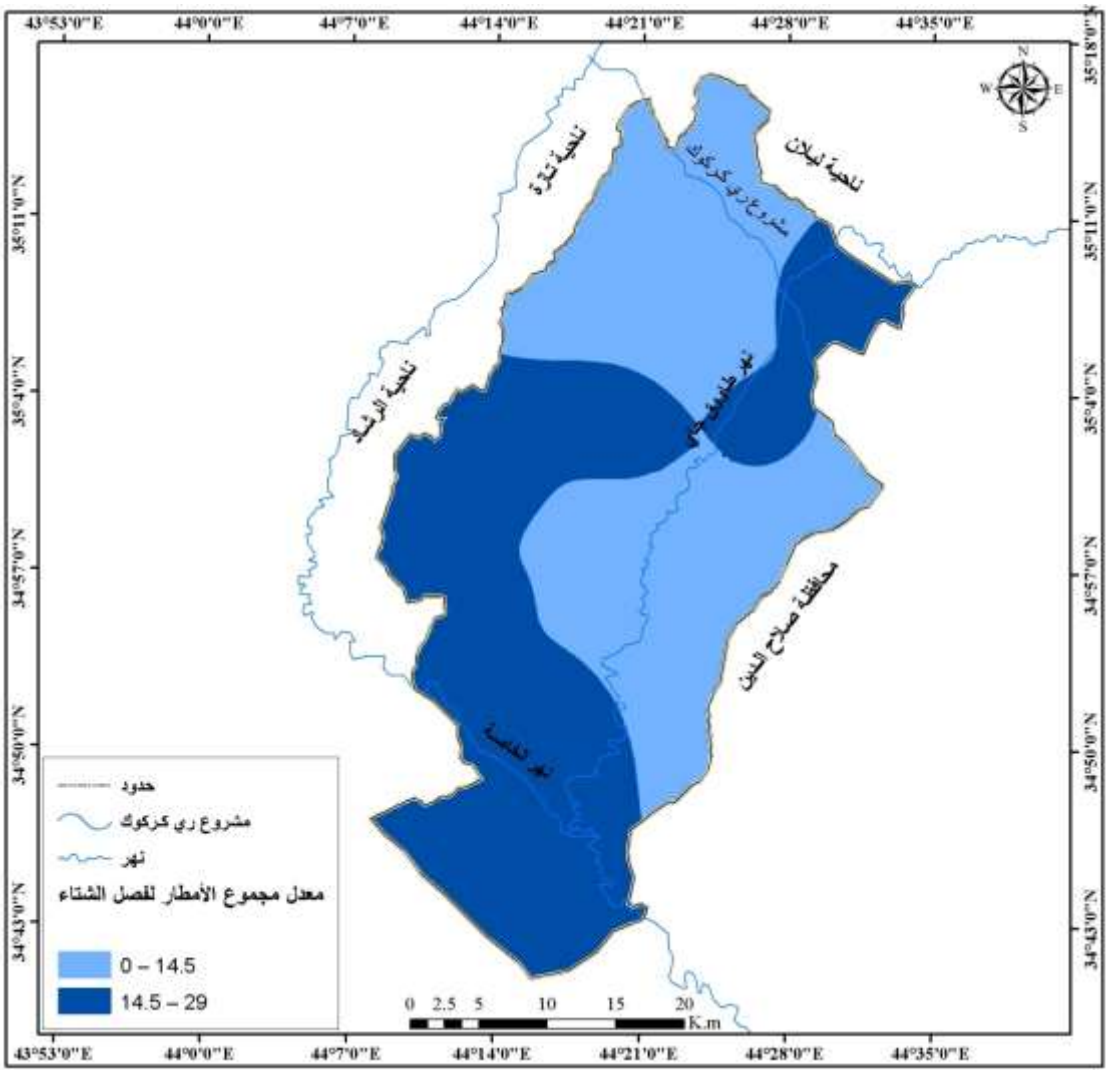
المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، داقوق ،٢٠٢٠،(بيانات غير منشورة) .

شكل (٣) نسبة معدل مجموع الأمطار لفصل الشتاء(ملم) في محطة داقوق للمدة١٩٩٢-٢٠٢٠



المصدر : اعتماداً على الجدول (٣).

خريطة (٤) معدل مجموع الأمطار لفصل الشتاء(ملم) في داقوق.



المصدر: بالاعتماد على جدول (٣) ومخرجات برنامج (Arc Gis ١٠.٨).

ث. فصل الربيع:

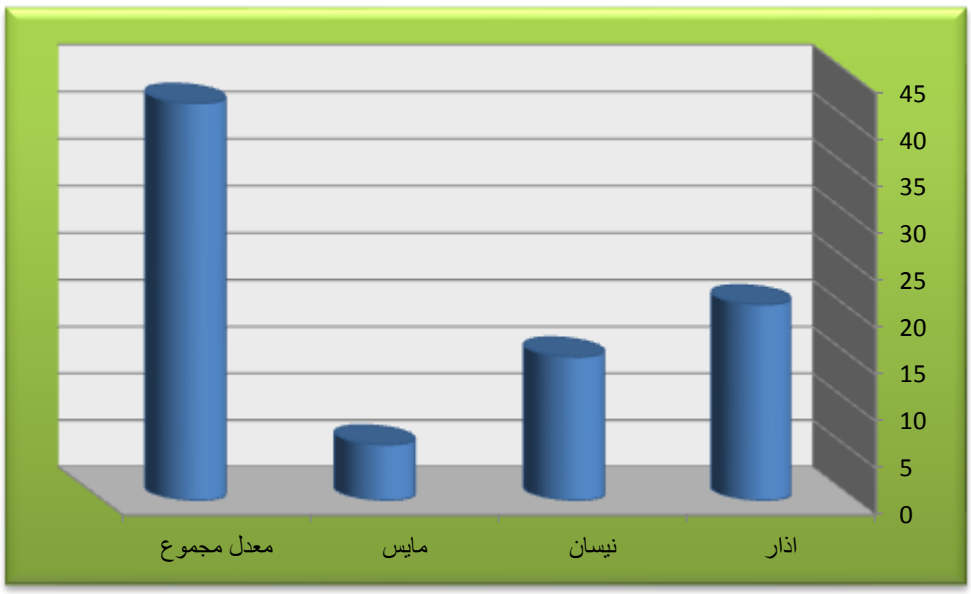
يمثل هذا الموسم من العام الفترة الأخيرة من موسم الأمطار حيث تنخفض الأمطار تدريجياً خلال الأشهر (أذار، نيسان، مايس) بسبب قلة عدد أنظمة الأعاصير في البحر الأبيض المتوسط (٤٢,٤ وأكثر) ملم بسبب وصول المنخفضات بكميات أكبر من المحطات الباقية ، لاسيما ان المنخفض الهندي الموسمي يزداد نشاطه خلال هذا الفصل كما ذكر ذلك سابقا وهذا ما أدى إلى زيادة كمية الأمطار خلال هذا الفصل للمحطة أعلاه كما يبدو ذلك من الجدول (٤) والخارطة (٥).

جدول(٤) معدل مجموع الأمطار لفصل الربيع(ملم) في محطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

المحطة	اذار	نيسان	مايس	معدل مجموع
محطة داقوق	٢١	١٥,٤	٦	٤٢,٤

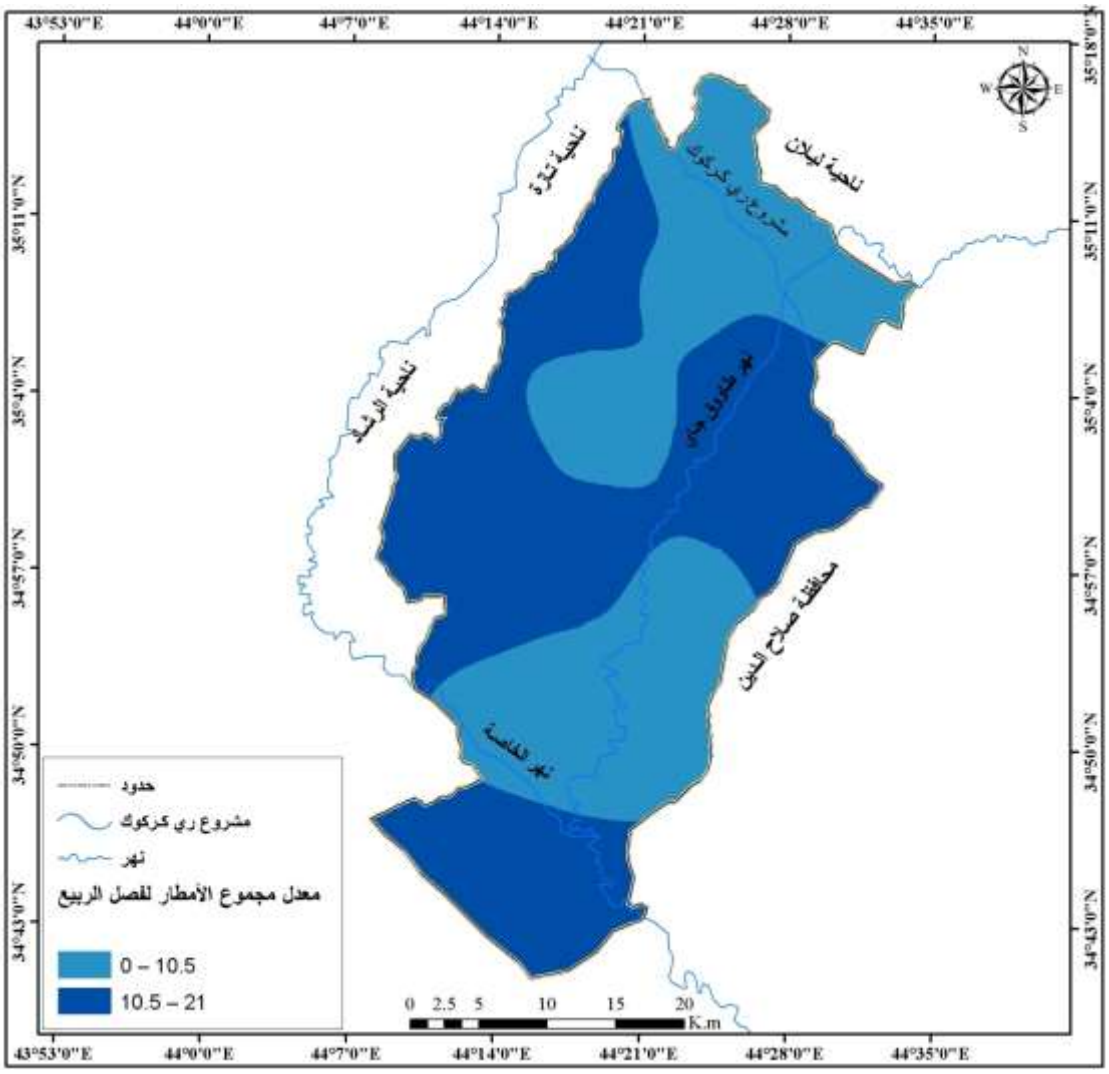
المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ،داقوق،٢٠٢٠،(بيانات غير منشورة).

شكل (٤) نسبة معدل مجموع الأمطار لفصل الربيع(ملم) في محطة منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على الجدول (٤).

خارطة (٥) معدل مجموع الأمطار لفصل الربيع (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(٤) ومخرجات برنامج (Arc Gis ١٠.٨).

◆ التوزيع الشهري للأمطار:

تتباين الكميات الشهرية للهطول المطري في منطقة الدراسة بالمحطة مكانياً وزمانياً وتتميز بالسمات التالية:

أشهر الجفاف، والأشهر الممطرة ، والأشهر الانتقالية (٦). باستخدام الدورة الموسمية لهطول الأمطار ، سنناقش موسم الأمطار وخصائصه ، كما هو موضح في الجدول (٥).

١. أشهر الصيف :

وهي (حزيران ، تموز ، آب) ، إذ يُلاحظ أن هذه الأشهر تمثل جفافاً مطلقاً ، يتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة بسبب توقف أعاصير البحر الأبيض المتوسط التي تصل العراق كما ذكرنا سابقاً ، والتحرك من

المرتفعات. مراكز الضغط شمالاً ، حيث تصبح المنطقة الداخلية للتيارات السفلية كجزء من دورة الرياح العامة ، وتبلغ الفترة ٩٢ يومًا.

٢. اشهر الخريف:

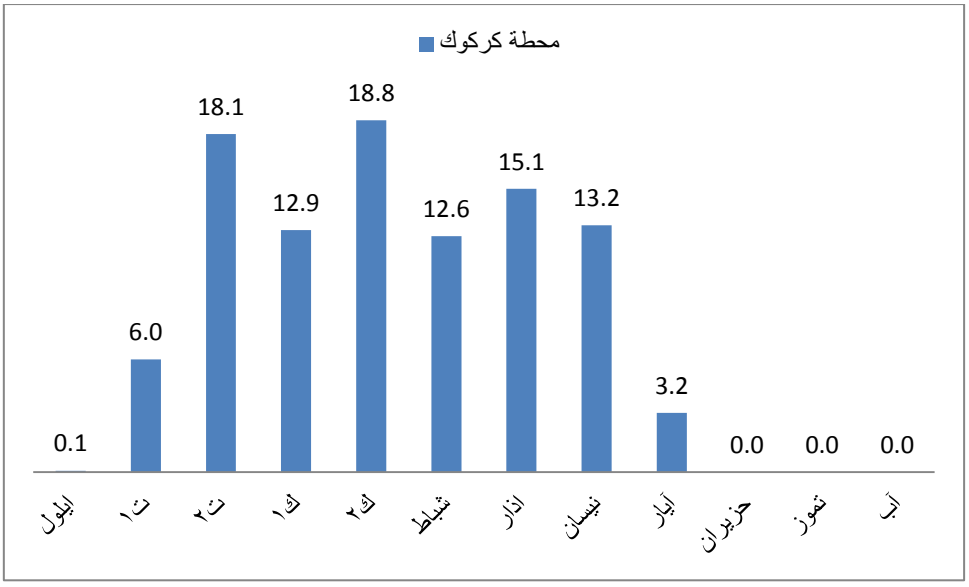
هذه هي الأشهر (أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني) ، حيث يعد شهر ايلول جافًا، إذ تتميز محطة منطقة الدراسة في ذلك الشهر بالجفاف الذي استحوذ على (٠,١٪) ملم من إجماليه السنوي من الجدول (٥) يلاحظ أن شهر تشرين الأول الذي يعتبر قليلا من بداية موسم الأمطار ، يتراوح إجماليه السنوي بين (٦-١٥,١٪) ملم في محطة داقوق أو منتصف الشهر ويزداد مع اقتراب فصل الشتاء. يمثل شهر نوفمبر أعلى معدل سنوي لهطول الأمطار لأي شهر من موسم الخريف حيث كان عدد المنخفضات الجوية بسبب التحول في نظام الضغط جنوبًا بسبب الحركة الظاهرة للشمس نحو مدار الجدي.

جدول (٥) نسبة التساقط الشهري (ملم) من مجموع التساقط السنوي بمحطة داقوق للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

المحطة	ايلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	النسبة المئوية%
محطة داقوق	٠,١	٦,٠	١٨,١	١٢,٩	١٨,٨	١٢,٦	١٥,١	١٣,٢	٣,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٠٠

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، داقوق، ٢٠٢٠، (بيانات غير منشورة).

شكل (٥) نسبة التساقط الشهري (ملم) من مجموع التساقط السنوي بمحطة داقوق



المصدر : اعتماداً على الجدول (٥).

٣. اشهر الشتاء :

كانت الأشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) هي الأشهر الممطرة ، حيث بدأت الأمطار خلال هذا الشهر في الزيادة حتى وصلت إلى أعلى معدل لها خلال (كانون الثاني) مقارنة بالشهر السابق (موسم الخريف) ، حيث اقتصرت على (١٨) –٢٨,٦٪) ملم في محطة داقوق على التوالي ، بسبب ارتفاع عدد المنخفضات المتوسطة التي تصل منطقة الدراسة وهي الأعلى خلال أشهر العام. أما بالنسبة لشهر شباط فهو يمثل أقل من شهر كانون الأول ، حيث يتناقص مع اقتراب أشهر الصيف بسبب قلة عدد المنخفضات المتوسطية ، حيث مثلت هذا الشهر نسبة تتراوح بين (١٢,٤–١٨٪) ملم.

٤. اشهر الربيع :

إن شهر آذار هو بداية فصل الربيع ، ومتوسط هطول الأمطار خلال هذا الوقت من العام قليل مقارنة بموسم الخريف ، حيث تتراوح نسبة شهر آذار بين (١١,١ – ١٩,٩٪) ملم في داقوق ، أعلى نسبة بين الأشهر الأخرى من فصل الربيع ، بينما انخفضت كمية الأمطار بشكل سريع وملحوظ ، وفي شهر أيار (مايو) الماضي ، تراوحت بين (٣,٥–٥,٥٪) ملم في محطة داقوق نتيجة الانخفاض في عدد المنخفضات المتوسطية لتهجير نظام الطباعة إلى الشمال.

❖ التذبذب في كمية الأمطار :

يقصد بتذبذب الأمطار هو الارتفاع او الزيادة في كمية التساقط او النقصان وهي صفة واضحة في المناطق ذات الأمطار الفصلية كما في مناخ منطقة الدراسة. لذلك فإن معرفة المعدل السنوي للأمطار لأي

محطة مناخية او منطقة محددة لا يعطي تصورا واضحاً عن طبيعة امطارها، لأن الأمطار تسقط بغزارة في بعض السنين وتشح في البعض الاخر، وهذا لاختلاف لا يعطي صورة واضحة لكل سنة لأي محطة لذلك لابد من ادراج عدد من سنوات الدراسة ١٩٩٢-٢٠٢٠ لبيان كمية التساقط المطري لكل سنة. وان محطة داقوق مثلت ادنى مستوى لها عام ٢٠٠٠ فقد بلغ (٧١,٦) ملم و(٢٩٨,٧)ملم عام ٢٠١٨ الذي يمثل اعلى مستوى لسقوط الأمطار، في حين سجلت محطة داقوق ادنى مستوى لسقوط الامطار عام ٢٠١٧ بمعدل مجموعه (٢٦,٩) ملم واعلى معدل لسقوط الامطار عام ٢٠٠٠بمعدل مجموعه (٢٦٤,٤)ملم.

وسجلت محطة داقوق كما أشرنا سابقاً أعلى معدل إجمالي سنوي مقارنة بباقي المحطات بينما كانت محطة داقوق وذلك لارتفاع معدلات التبخر لوجود المستنقعات والمستنقعات بالقرب من هذه المحطة بحيرة السد العظيم. سجلت أدنى معدل لهطول الأمطار ، وتكمن أسباب التقلب في هطول الأمطار في منطقة الدراسة في عدد المنخفضات التي تصل إلى هناك ، حيث أن الظواهر والمتغيرات الجوية في الطقس في كل مكان مرتبطة بمتغيرات المناخ العالمي وهذه بدورها تحددها حركة أنظمة الضغط في كل منها طبقات من الغلاف الجوي ، حيث أن أي تغيير في حركة هذه الأنظمة وانحرافها عن مسارها المعتاد لأسباب مناخية سيؤدي إلى تغيير في توزيع كميات الأمطار في مناطق فردية من العالم. تتمثل الزيادة في هطول الأمطار خلال موسم الأمطار في منخفض البحر الأبيض المتوسط أو المنخفض الأطلسي على الأرض والنشاط الملحوظ للمنخفض السوداني الذي يضرب طريقه ، والذي يغذي هذه المنخفضات بالحرارة السطحية والرطوبة وتندمج مع السطح المنخفضات من أجل تشكيل حالة من عدم الاستقرار ووفرة الأمطار نتيجة لهذا الاندماج. أما الجفاف الذي حدث في سنوات قليلة ، فذلك لأن الضغط الجوي الاستوائي المرتفع يتركز في مناطق واسعة من شبه الجزيرة العربية ، جنوب ووسط العراق، مما تسبب في إغلاق كامل للمنطقة مما يمنع الانحدار الجبهي الحركي. أو الأخدود البارد يخترق الطبقات العليا من الغلاف الجوي لأنه أيضًا عميق في هذه الطبقات وبالتالي يسبب الجفاف وقيم التقلبات بعيدة عن الوسط الحسابي.

يستخدم القانون التالي للتعبير عن معامل التذبذب:

$$\text{معامل التذبذب} = \frac{\text{متوسط الانحراف المطلق للمعدلات السنوية عن وسطها الحسابي}^{1}}{\text{المعدل السنوي للامطار}} * ١٠٠$$

بما أن الطريقة تحسب إذا كان معامل التذبذب منخفضاً ، فهذا يعني أن الأمطار تتميز بدرجة عالية من الثبات ، وهذا يساعد على وضع خطط مناسبة وفقاً لكمية هطول الأمطار لكل موسم. ويتبع من تحليل نتائج الجدول (٦) ما يلي:

---

(١) يحسب متوسط الانحراف المطلق جبرياً بجمع انحرافات المعدلات السنوية عن الوسط الحسابي لها ، بغض النظر عن العلامة سواء كانت موجبة أو سالبة ، والقسمة على عدد سنوات المراقبة كما في المعادلة التالية:

$$Mean \left| X - X^{-} \right| = \frac{\sum |X - X^{-}|}{n}$$

جدول (٦) نتائج معدل تذبذب الأمطار في محطات منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٠

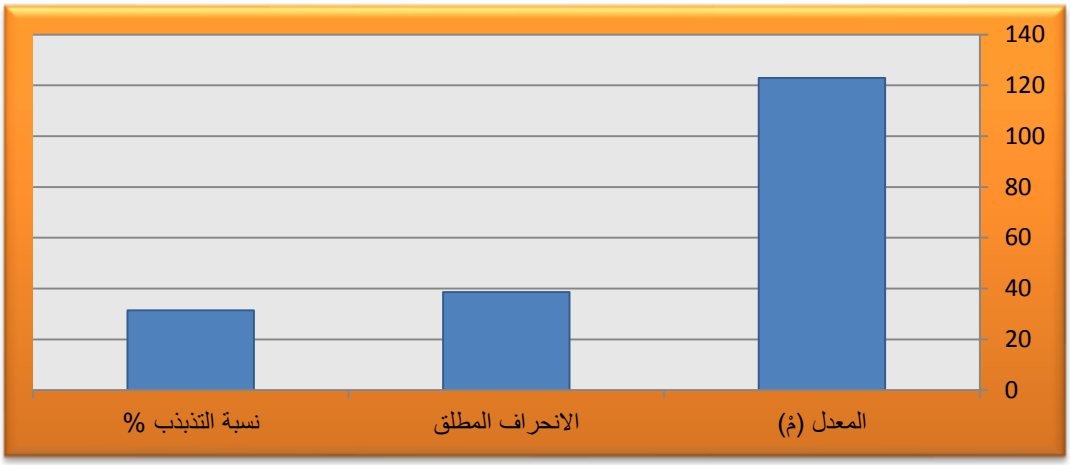
المحطة	المعدل (م̄)	الانحراف المطلق	نسبة التذبذب %
داقوق	١٢٢,٩	٣٨,٦	٣١,٤١

المصدر: عمل الباحث.

١ــ وسجلت محطة داقوق أقل معدل تذبذب ، حيث ابتعدت عن الانحراف المطلق بهامش (٠,٨) ، حيث أوضح تحليل الجدول السابق أن العلاقة معكوسة. كلما اقترب الانحراف المطلق من معدل التذبذب ، انخفض النطاق ويتميز المطر بمعدل استقرار مرتفع.

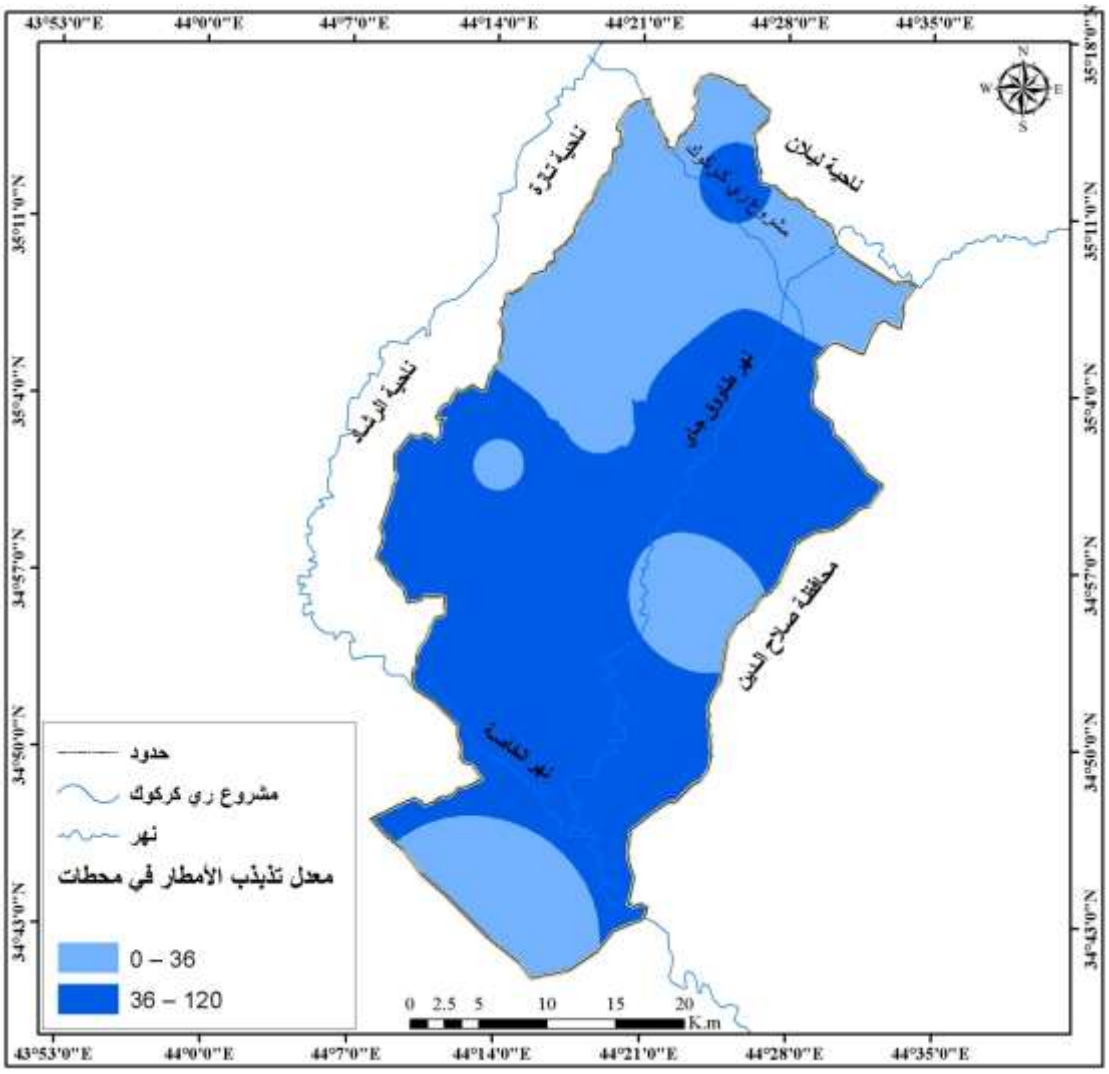
٢ــ وسجلت المحطة التي تتميز بتساقط كميات كبيرة من الأمطار أكبر امتداد (٣١,٤١%) بين المحطات كما هو الحال في محطة داقوق حيث تمطر على مدار السنة.

شكل (٦) نسبة معدل تذبذب الأمطار في محطات منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على الجدول (٦).

خريطة (٦) معدل تذبذب الأمطار في محطات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(٤) ومخرجات برنامج (Arc Gis ١٠,٨).

الاستنتاجات:

١. يتأثر سقوط الأمطار بقرب المسطحات المائية وبعدها ، والتضاريس ، والضغط الجوي ، ونوع التيارات المحيطية ، ومناطق الجبهات الهوائية.
٢. تمثلت محطة داقوق أعلى كمية سقوط للأمطار (ملم) في منطقة التلال موسمياً وسنوياً.
٣. بسبب عامل التبخر من الوديان فقد ساعد ذلك في طباعة محطة داقوق بخاصية مطر مختلفة بالنسبة لكمية المطر.
٤. تأثرت منطقة التلال في كثير من الأحيان بمحيط المناطق المحيطة بها.
٥. كان معدل الدوران منخفضاً.

التوصيات:

١. بناء محطات مُناخية حديثة في منطقة الدراسة تتماشى مع التطورات الحديثة في الدول المتقدمة.
٢. بناء محطات رصد متصلة بتقنية الاستشعار عن بعد لنقل التغيرات التي تحدث في الطبقات العليا من الغلاف الجوي وما ينعكس على عنصر المطر.
٣. توظيف عدد من خريجي قسم الجغرافية للهيئة العامة للأرصاد لشرح الظواهر جغرافياً، حيث يرتبط ذلك ارتباطاً وثيقاً بالجغرافية.

Abstract:

The type of precipitation in the study area varies spatially and temporally from one season to another and from one year to another due to the influence of many natural factors, including the proximity or distance of bodies of water (seas), elevated terrain and the different values of atmospheric pressure. . The season of this pressure and the distribution of ocean currents and areas of weather fronts affect the average total precipitation, as is clarified by examining the amount of rainfall that falls, in order to divide it into geographical areas with the highest rainfall for the season (X) and the lowest total for the station (Y) so that we can extract the range Then we divide it by (٣) the number of regions, what this method gives us is the length of the class and it is shown on the map using table numbers and program output (Arc Gis ١٠,٨). It has to be interpreted and analyzed as there are fluctuations in the amount (rain).