

التباين المكاني للخريطة المطرية في العراق وأثرها على الواقع الهيدرولوجي

أ. م. د. محمد حسين محسن المنصوري

جامعة القادسية / كلية الآداب

mohammd.h.342@gmail.com

تاريخ الطلب : ٢٦ / ٢ / ٢٠٢٣

تاريخ القبول : ٣٠ / ٣ / ٢٠٢٣

المقدمة

تتجلى أهمية الموارد المائية واستثمارها بكونها الدعامة الرئيسة لأنواع الحياة في الكرة الأرضية لما لها من دور في الأنشطة الزراعية والصناعية والمنزلية والشرب والاستعمالات الأخرى. لذا فإن دراسة الموارد تحظى بأهمية خاصة لا سيما في بناء مستقبل اقتصادي مضمون لأي بلد ولاسيما البلدان التي تعتمد على الزراعة ومنها العراق الذي يتصف بمناخ صحراوي حار جاف ، أي أن طبيعة الزراعة في مثل هذه الظروف تكون أروائية لذلك فالزراعة تستأثر بالجزء الأكبر من الموارد المائية في بيئة جافة ويتوجب استغلال المياه بزيادة كفاءة الاستغلال وتقليل الضائعات المائية من خلال تحديد الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية وأوقات ومواعيد الارواء وهذه أساس نجاح القطاع الزراعي بشكل خاص وبقية القطاعات الاقتصادية بشكل عام. من هنا تبرز أهمية دراسة التحليل المكاني لخريطة توزيع المطر في العراق لتسليط الضوء على التباين الزمني والمكاني للتساقط المطري وبالتالي معرفة الكفاية المطرية في المنطقة لاتخاذ الاجراءات اللازمة لتعويض الفوائد لا سيما ان الموازنة المناخية في العراق تتصف بكونها سلبية بمعنى ان كمية التبخر اكبر من كمية التساقط وهذا يشير الى وجود عجز مائي ينبغي ووضع المعالجات والحلول لمواجهته سواء كان من خلال اتباع طرق الحصاد المائي في مواسم الامطار او من خلال رفع كفاءة مشاريع السيطرة والخزن للتقليل من الهدر المائي او من خلال الاعتماد على العلاقات الخارجية مع دول المنبع من اجل زيادة الاطلاقات المائية في مواسم الصيف. لذا سيتم التطرق الى مشكلة البحث والمتمثلة بالسؤال الرئيس وبالشكل الاتي ((ماهي الضوابط المتحركة في التوزيع الجغرافي زامانيا ومكانيا للأمطار في العراق ؟ وهل للخريطة المطرية اثر على الواقع الهيدرولوجي في العراق ؟ - ما طبيعة العلاقة الاحصائية بين الخريطة المطرية والوضع الهيدرولوجي في العراق؟

اما فرضية البحث والتي تمثل الاجابة للسؤال الذي طرح في مشكلة البحث فقد جاءت بالشكل الاتي للخريطة المطرية تأثير طفيف على الواقع الهيدرولوجي في العراق))

١- هناك مجموعة من الضوابط المتحركة واخرى ثابتة تؤثر بشكل مباشر في طبيعة التساقط المطري وتباينه المكاني والزمني. وهناك تباين مكاني وزماني للخريطة المطرية في العراق

تبعاً للتباين في الاقاليم المناخية الموزعة على منطقة الدراسة. وتوجد علاقة احصائية ضعيفة عكسية ما بين الواقع المطري والهيدرولوجي في العراق.

اما اهمية البحث تتجلى اهمية البحث بتسليط الضوء على التباين المكاني للتساقط المطري في العراق وبيان أثره في التباين المكاني للوضع الهيدرولوجي كون العراق يمر بفترة تتصف بالشح والانخفاض في مناسيب وتصاريف المياه للوقوف على الاسباب والعوامل التي سببت هذا العجز المائي في العراق في ظل التغير المناخي الذي ادى الى تفاقم المشكلة واتساع الاقليم الصحراوي على حساب السهوب والسهوب باتجاه البحر المتوسط ، مما يعني ان وجود انخفاض في معدلات التساقط المطري وان كانت منابع الانهار تقع خارج البلاد.

اما منهج البحث فقد اعتمد على المنهج النظامي الاصولي في دراسة اهم الضوابط الثابتة والمتحركة المؤثرة في التباين المكاني للتساقط المطري في العراق ، فضلاً عن المنهج التحليلي لدراسة وتحليل تباين كمية الامطار ضمن المحطات المناخية وتحليل الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهري دجلة والفرات فضلاً عن اعتماد الاساليب الكمية والاحصائية متمثلاً بمعامل بيرسون لبيان طبيعة العلاقة بين الخصائص المطرية والهيدرولوجية.

اما حدود البحث فقد تمثلت بالحدود الموضوعية المتمثلة بدراسة الواقع المطري في العراق واثرها على الواقع الهيدرولوجي ، اما الحدود المكاني فقد تمثلت بالعراق الواقع في الركن الجنوبي الغربي من قارة آسيا عرضاً ((٢٠° ٢٩' و ٥٠° ٢٢' ٣٧)) شمالاً وبين دائري طولاً ((٤٥° ٣٨' و ٤٥° ٤٨)) شرقاً أي أنه يقع في الجزء الجنوبي من المنطقة المعتدلة الشمالية ويمتد عبر حوالي ثماني دوائر عرض وأن موقعه بالنسبة لدوائر العرض الجدول (١) الخريطة (١).

الجدول (١)

موقع المحطات لدوائر العرض وخطوط الطول والارتفاع عن مستوى سطح البحر

خط الطول درجة شرقاً	خط الطول درجة / دقيقة شرقاً	دائرة العرض درجة شمالاً	دائرة العرض درجة / دقيقة شمالاً	الارتفاع فوق سطح البحر (م)	المحطة
42.68°	41° 42'	37.13°	37° 08'	433	زاخو
42.10°	42° 06'	36.80°	36° 48'	382	ربيعه
41.83°	41° 50'	36.32°	36° 19'	465	سنجار

43.15°	43 °09°	36.32°	36 °19°	223	الموصل
44.00°	44 °00°	36.18°	36 °11°	420	اربيل
45.42°	45 °25°	35.55°	35 °33°	883	السليمانية
44.42°	44 °25°	35.47°	35 °28°	331	كركوك
43.48°	43 °29°	34.60°	34 °36°	115.5	بيجي
42.37°	42 °22°	34.07°	34 °04°	108.7	حديثة
44.53°	44 °32°	33.65°	33 °39°	42	الخالص
45°	45 °90°	33.6°	34°	200	خانقين
44.40°	44 °24°	33.30°	33 °18°	31.7	بغداد
40.28	40 °17°	33.03°	33 °02°	630.8	الربطبة
44.4°	39 °2°	35°	30 °8°	45	الرمادي
44.02°	44 °01°	32.62°	32 °37°	29	كربلاء
45.82°	45 °49°	32.50°	32 °30°	19	الكوت
44.43°	44 °26°	32.48°	32 °29°	27	الحلة
45 °46°	44 °25°	32 °21°	31 °8°	50	الديوانية
44.32°	44 °19°	31.98°	31 °59°	32	النجف
47.17°	47 °10°	31.85°	31 °51°	9.5	العمارة
45.32°	45 °19°	31.30°	31 °18°	11.4	الساوة
46.23°	46 °14°	31.08°	31 °05°	7.6	الناصرية
47.62°	47 °37°	30.57°	30 °34°	2.4	البصرة

المصدر: ١-جمهورية العراق ، اطلس مناخ العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، بغداد ، ١٩٨٩ .
 ٢-جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.



أولاً – الضوابط المناخية الثابتة:-

يؤثر في مناخ العراق بمختلف عناصره الاشعاع الشمسي والحرارة والرياح والرطوبة النسبية والامطار مجموعة من العوامل الجغرافية يتباين تأثيرها بعضها ذات تأثير مباشر وواسع والبعض الاخر محدود التأثير ومنها ما يكون تأثيرها طيلة السنة او خلال موسم او فصل معين هذه الضوابط الجغرافية الطبيعية منها ما هي ضوابط ثابتة غير متحركة كالموقع والتضاريس ومنها

ضوابط غير ثابتة متحركة ديناميكية مرتبطة بدورة الغلاف الغازي والمتمثلة بالمنخفضات الجوية والكتل الهوائية ، وسيتم التطرق الى الضوابط بشيء من التفصيل وبالشكل الاتي:-

١- الموقع الجغرافي والفلكي:-

يقع العراق جغرافيا في القسم الغربي من قارة اسيا ضمن منطقة الشرق الاوسط والقسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي تجاوره خمس دول ايران من الشرق وتركيا من الشمال، اما من الغرب فتحده سوريا والاردن والسعودية من الجنوب الغربي والسعودية والكويت والخليج العربي من الجنوب ، وبذلك تبلغ حدود العراق (٣٥٢٧) كم^٢ (٦٥) كم منها حدود مائية ، اما المتبقي فتمثل حدود برية ، اما فلكياً بين دائرتي عرض (٢٠° ٥' ٢٩" - ٣٧° ٢٢' ٥٠" شمالاً وخطي طول (٣٨° ٤٥' - ٤٨° ٤٥') شرقاً أي ان دوائر العرض تشغل امتداداً يصل طوله الى (٩٢٥) كم من الشمال الى الجنوب اما خطوط الطول فتتمدد الى (٩٥٠) كم امتداداً أفقياً من الشرق الى الغرب مما يشير الى وجود تقارب نسبي في امتداده الراسي والافقي^(١) ، للموقع الفلكي والجغرافي تأثير الواضح في تباين كميات الامطار التي تستلمها المنطقة ، فمن ناحية النطاقات العرضية فان العراق فلكياً يقع ضمن العروض شبه المدارية على هذا الاساس قسم مناخياً الى ثلاث اقسام المناخ الصحراوي في الوسط والجنوب الذي يتصف بصيف حار جاف طويل وشتاء معتدلاً قليل المطر ، والى الشمال من الصحراوي حيث مناخ السهوب ، بينما يتحقق مناخ البحر المتوسط في الاجزاء الشمالية

الشرقية تبعاً لذلك تتباين كمية الامطار من منطقة الى اخرى ، اما جغرافيا يطل العراق على مسطح مائي واحد الخليج العربي في أقصى الجزء الجنوبي الشرقي من جهة وأربعة مسطحات مائية في محيطه الإقليمي من جهة أخرى، أما المسطحات المائية الأخرى فيجاوره البحر المتوسط من الجهة الغربية ومن الجهة الشمالية الشرقية يحيط به بحر قزوين اما من الجهة الجنوبية الغربية والجهة الغربية يحيط به البحر الأحمر ويحيط به من الشمال البحر الأسود، وإن أهمية كل من بحر قزوين والبحر الأسود تكون معدومة لبعدهما عن العراق وانقطاع تأثيرهما

(١) مصطفى فلاح الحساني ، مناخ العراق - أسس وتطبيقات ، ط ١ ، دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع - السماوة ، ٢٠٢٠ ، ص ١٤-١٥ .

بسبب الجبال التي تمثل حواجز مانعة لعبور تأثيراتهما اما البحر الأحمر فيندعم تأثيره بسبب انقطاع التأثير للحاجز الصحراوي من جهة وحركة الرياح التي يكون اتجاهها اما شمالي او جنوبي من جهة أخرى ، وفي ما يخص البحر المتوسط والخليج العربي فيتأثر العراق بهما بسبب استواء السطح وقرب هذه المسطحات المائية من العراق، حيث يتضح تأثير البحر المتوسط خلال الفصل البارد بتعرض العراق الى عواصف اعصارية تدخل العراق بسبب عدم وجود حواجز تضاريسية أذ تتوغل من خلال فتحات جبال لبنان الغربية والشرقية وتدخل عبر الهضبة الغربية ، وفي فصل الصيف وبسبب حركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار السرطان تؤدي الى رفع درجات الحرارة ومن ثم يكون فصل الصيف حاراً وجافاً، مع سيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية المتحركة من البحر المتوسط والقادمة شرقاً نحو العراق، اما الخليج العربي فيتضح تأثيره في فصل الشتاء من خلال هبوب رياح جنوبية شرقية دافئة رطبة التي تكون جزء من الكتلة المدارية البحرية القادمة من المحيط الهندي مروراً ببحر العرب والخليج العربي التي تسبب تساقط الامطار، اما في فصل الصيف فيكون الخليج العربي ممراً لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الحارة الرطبة التي تؤدي الى رفع درجات الحرارة والرطوبة النسبية.^(٢)

٢- التضاريس:-

تعد التضاريس من حيث الارتفاع وشكل الامتداد والاتجاه احدى الضوابط الجغرافية الثابتة والتي لها تأثيرها في عناصر المناخ بشكل عام والامطار بشكل خاص ، وتكمن اهميتها في كونها توفر آلية مهمة للتكاثر وهي التبريد، فعندما تتقدم الرياح باتجاه المرتفعات فان ذلك يؤدي الى استقرارها وبالتالي رفعها الى الاعلى ، مما يترتب على ذلك خفض درجة حرارة الهواء اديباتيكياً بسبب الابتعاد عن مصدر التسخين - ليصل الى مستوى التكاثف مسبباً تساقط الامطار ، فضلاً عن دورها من خلال مرور المنخفضات الجوية وانحدارها مع السطوح الخشنة ، فتبتأ حركتها وبالتالي تزداد كمية الامطار تساقطاً ، وللتضاريس المرتفعة اثر اخر يتمثل في اعاقه حركة الجبهات الهوائية الباردة وبالتالي اعاقه تقدمها وحجزها على السفوح المواجهة لها مدة اطول ، مما يتيح لها فرصة التجمع والارتفاع الى الاعلى وبالتالي زيادة كمية الامطار الناتجة عنها.

^(٢) مصطفى فلاح الحساني ،مناخ العراق اسس وتطبيقات مصدر سابق ، ص ١٥-١٦.

يتميز العراق بتنوع الاقاليم التضاريسية فيه من المنطقة الجبلية وشبه الجبلية في القسم الشمالي والشمالي الشرقي من العراق الى الهضاب في الغرب والسهول الفيضية في الوسط والجنوب. وكل اقليم تضاريسي في العراق يختلف في تأثيره على مناخ العراق فبعضها يزيد من شدة المؤثرات المناخية والبعض الآخر يقللها. لتباين التضاريس ودرجة الارتفاع اثرهما الايجابي في كميات التساقط المطري ، اذ ان الامتدادات الجغرافية للمرتفعات الجبلية باتجاه شمالي شرقي وامتداد الاراضي السهلية المنبسطة واتخاذها موقعاً يشغل الاقسام الوسطى والجنوبية جعل المنطقة الواقعة بين الشمال والغرب مفتوحة تحت تأثير الرياح الشمالية الغربية وبالاتجاه نحو الجنوب الشرقي ، الا ان هذا الامتداد الطولي في شكل منطقة الدراسة من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي جعل اجزاء منها بعيدة عن المسارات الرئيسية التي تسلكها المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط مما اثر في تناقص الامطار تدريجياً من الشمال نحو الجنوب ، وعلى اتخاذ التوزيع الجغرافي للأمطار المتساقطة شكل انطقه طولية تمتد من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي والذي يتطابق مع الامتدادات الجغرافية للمظاهر التضاريسية والممتدة في الاتجاه نفسه.^(٣)

تتميز المنطقة الشمالية بارتفاعها مقارنة مع اقسام السطح الاخرى والذي جعلها تستلم كميات من الامطار اكبر من الجهات الاخرى والتي تصل الى اكثر من (١٠٠٠ ملم) في عدد من المحطات الواقعة في ضمن حدودها الجغرافية وبمعدل زيادة يصل الى حوالي (٥٠٠.٦١ ملم) لكل (١٠٠ متر) ارتفاعاً . وتبدأ نسبة الزيادة في الامطار بـ (١٢%) لكل (١٠٠ متر) ارتفاعاً وتتوقف هذه النسبة بحدود (٦%) لكل (١٠٠ متر) ارتفاعاً ، وهذا يعني بان اقل نسبة زيادة هي (٦%) وهي اعلى من النسبة العالمية والتي حددت اعلى نسبة لها بـ (٥%) لكل (١٠٠ متر) ارتفاعاً. ويؤثر الامتداد الطولي للسلاسل الجبلية في جعلها تشكل حواجز طبيعية تزيد من تعرضها لسير الرياح الغربية الرطبة وتوجهها نحو وسط وجنوب منطقة الدراسة مما يؤدي الى ان تتجاوز كميات الامطار في المنطقة الجبلية خمسة اضعاف كميات الامطار في منطقة السهول ، حيث بلغ متوسطها حوالي (٨٥٠ ملم) ، اما الامطار في المناطق الاخرى

^(٣) نهاد خضير كاظم الكناني ، تحليل زمني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف ، رسالة ماجستير (غ م) ، كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة ، ٢٠٠٥ ، ص ١٨.

(عدا الجبلية وشبه الجبلية) فلا تزيد عن (١٧٠ ملم) من الامطار السنوية المتساقطة () . كما ان الارتفاع المتوسط والنقطع الموجود في جبال المنطقة الجبلية ادى الى ان لا توجد منطقة فيها مناطق واقعة في ظل المطر ، اذ ان تلك المناطق توجد في المرتفعات التي يزيد ارتفاعها عن (٢٥٠٠ متر).^(٤)

ثانياً – الضوابط المناخية المتحركة:- تمثلت الضوابط المتحركة المؤثرة في التساقط المطري في العراق بما يلي :-

١- المنظومات الضغطية :- والتي اشتملت على المنخفضات والمرتفعات الجوية:-

أ- المنخفضات الجوية:-

يعد المنخفض الجوي جزءاً من الهواء ذا ضغط جوي منخفض تكون خطوط تساوي الضغط فيها ذات شكل دائري ويتميز المنخفض بأنه منطقة ذات تجمع ريحي شديد وتدور الرياح داخل المنخفض الجوي عكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الارض الشمالي ومع اتجاه عقارب الساعة في نصف ارض الجنوبي. وبشكل عام يصل الفرق في الضغط الجوي بين مركز المنخفض وأطرافه الخارجية ما بين (١٠-٢٠) مليبار واحيانا يصل الفرق في المنخفضات كاملة النمو خلال فصل الشتاء إلى أكثر من ٣٥ ملليبار. وبسبب الفرق الضغطي المرتفع بين مركز المنخفض واطرافه خلال الموسم البارد فان الاحوال الطقسية المنخفضات الجوية.

تكون اشد مقارنة بالموسم الدافئ والمنخفض الجوي منظومة جوية غير مستقرة ، اذ تتميز بتيارات هوائية صاعدة نحو الأعلى وصعود الهواء الدافئ الى طبقات عليا باردة يسبب نوع من الاضطراب فكما هو معروف ان الجو متطبق بشكل طبقات بحيث يكون الهواء البارد في الاعلى والهواء الدافئ على السطح ولكن في حالة المنخفض الجوي فانه يعمل على عكس هذا التطبيق من خلال نقل الهواء الدافئ نحو الاعلى في مركزه ونقل الهواء البارد نحو السطح في اطرافه. فاذا كان الهواء المساعد رطباً فان احتمال تكاثفه في الاعلى كبير جداً، مما ينتج عنه التساقط

^(٤) نهاد خضير كاظم الكناني ، تحليل زمني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها مصدر سابق ،

بجميع صورهِ^(٥). تقع منطقة الدراسة ضمن تأثير عدد من المنخفضات الجوية وسيتم التركيز على المنخفضات الجبهوية المتوسطة والمنخفضات السودانية والمنخفضات المندمجة كونها اكثر المنخفضات تأثيراً في كمية التساقط المطري خلال الفصل البارد والمتمثلة ب-:^(٦)

1- المنخفضات الاطلسية : تنشأ هذه المنخفضات شمال المحيط الاطلسي وتتحرك شرقاً باتجاهين احدهما شمال وشمال غرب اوربا ويتوغل حتى شرق القارة ، والاخر يصل الى جزيرة (ايسلندا) ويندفع باتجاه البحر المتوسط عبر مضيق جبل طارق وفتحة كراكسون ماراً بأسبانيا وفرنسا ، ويصل منها حوالي (٧) منخفضات جوية تشكل نسبة لا تزيد عن (٩%) من مجموع المنخفضات التي يتعرض لها حوض البحر المتوسط سنوياً، والتي تستمر في مسارها شرقاً حتى تصل الى العراق وايران. وهي ضحلة وقليلة التأثير في الغالب بسبب المسافة الطويلة التي تقطعها للوصول الى شرق البحر المتوسط ولا يصل تأثيرها الى مناطق شرق البحر المتوسط الا اذا تعرضت للتجديد بداخله.

٢- منخفضات البحر المتوسط : تتكون هذه المنخفضات على طول الجبهة المتوسطية وتؤدي الى اضطراب الجو وسقوط الامطار على منطقة حوض البحر المتوسط وتتكون على هذه الجبهة حوالي (٩١%) من مجموع المنخفضات التي يتعرض لها الحوض ، وهي منخفضات عميقة وكثيرة التأثير. ويحتل خليج جنوة المرتبة الاولى في تكوين هذه المنخفضات ، فيكون فيه (٥٢) منخفضاً لتشكل نسبة (٧٤%) من عدد المنخفضات المتكونة فوق هذه الجبهة ويتحرك (١١) منخفضاً منها باتجاه الشمالي الشرقي من اوربا ، والاتجاه الشرقي يتفرع فوق ايطاليا الى فرعين

^(٥) سالار علي خضر الدزبي ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، ط١ ، دار الراية للنشر والتوزيع - عمان ، ٢٠١٤ ، ص١٠٧.

^(٦) ينظر الى : ١- سالار علي خضر الدزبي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ، ط١ ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ٢٠١٣ ، ص١٣٥.

٢- رزاق حسين هاشم العميدي ، التباين المكاني لخصائص الامطار في العراق للمدة (١٩٨٠ - ٢٠١٢) ، رسالة ماجستير (غ م) ، ٢٠١٦ ، ص٤٦-٤٧.

احدهما شمالي شرقي بمعدل (٤.٥) منخفضاً ، والاخر جنوبي شرقي باتجاه وسط البحر المتوسط بمعدل (٢٦) منخفضاً . والاتجاه الثاني جنوبي شرقي باتجاه وسط البحر المتوسط وبمعدل (١٨.٥) منخفضاً، وتصل هذه المنخفضات القطر بثلاثة اتجاهات (شمالي شرقي- شرقي- جنوبي شرقي).

٣- المنخفضات الخماسينية : تتكون هذه المنخفضات جنوب جبال الاطلسي وتتحرك في مسار جنوبي موازٍ للسواحل الشمالية الافريقية. وتؤثر هذه المنخفضات في منطقة الدراسة في نهاية الفصل البارد بسبب تراجع المرتفع الجوي في شمال افريقيا ، لذا يصبح المجال ملائماً لسيطرة نطاق من الضغط المنخفض والذي يسبب في تكوين هذا النوع من المنخفضات ، وهي تتسبب في سقوط الامطار الربيعية خاصة عندما تكون للرياح المرافقة لتلك المنخفضات مسارات طويلة فوق مياه البحر المتوسط . ويبلغ معدل تكونها الموسمي (١٤) منخفضاً لتشكل نسبة (٢٠%) من منخفضات الجبهة المتوسطية ، وغالباً ما تأخذ ثلاثة اتجاهات الاول شمالي شرقي باتجاه وسط البحر المتوسط والثاني شرقاً باتجاه المنخفضات القبرصية والثالث الى الجنوب من الثاني.

٤- المنخفضات السودانية : وتتكون هذه المنخفضات نتيجة التقاء هواء مداري قادم من الشمال الشرقي والصحراء الكبرى بالهواء القادم من جنوب قارة افريقيا خلال الفصل البارد ، والذي يتعرض الى التباطؤ في سرعته في هذا الفصل نتيجة لاعتراض الهضاب المرتفعة مسيرها مسببة تولد منخفضات سطحية صغيرة ذات طاقة حركية عالية تكتسب رطوبتها من البحر الاحمر الذي يكون منطقة ضغط منخفض في هذا الفصل تفصل بين نطاقين للضغط العالي احدهما فوق شبه الجزيرة العربية والثاني فوق شمال افريقيا ، مما يجعله منطقة ملائمة لنشوء ومرور المنخفضات بالرغم من ضيقه وصغر مساحته ، فضلاً عن اكتسابها للرطوبة من بحيرات الهضبة الاثيوبية ولهذا يطلق عليها احياناً بالمنخفضات الاثيوبية ، فتزداد عمقاً عند دائرة عرض ٢٠° شمالاً.

وتستمر حركتها عبر مسلكين يتجه الاول شمالاً الى شبه جزيرة سيناء ثم تنطلق شرقاً باتجاه منطقة الدراسة ، في حين يتخذ المسلك الثاني الاتجاه الشمالي الشرقي مروراً بشبه الجزيرة العربية نتيجة لضعف المرتفع الجوي المسيطر عليها لتصل منطقة الدراسة بعد اجتيازها جبال الحجاز

مسببة سقوط كميات قليلة من الامطار في الفصل البارد من السنة، وتتحول في نهاية الفصل البارد الى منخفضات جافة خاصة عندما تنتقل الى شمال افريقيا مكونة رياح الخماسين التي تسبب تصاعد الغبار والعواصف الترابية. وتبلغ نسبة هذه المنخفضات حوالي (٢٣.٨%) من المنخفضات المارة فوق منطقة الدراسة. ويؤثر هذا النوع من المنخفضات بصورة خاصة في المنطقة الوسطى خلال الفصل البارد والمنطقة الشمالية ، اما المنطقة الجنوبية فيؤثر فيها جميع فصول السنة.

٥- المنخفضات المندمجة : ينشأ المنخفض المندمج من خلال اتحاد أو اندماج المنخفض الجوي القبرصي أو أحد منخفضات البحر المتوسط مع المنخفض السوداني. فعندما تتقدم المنخفضات في الوقت نفسه نحو العراق تكون فرصة اندماجهما كبيرة جدا وهذه الحالة قليلة التكرار على العراق، ومما يساعد على الاندماج وجود ضغط مرتفع متركز فوق منطقة الدراسة، إلا أن حركة المرتفع الجوي الموجود شرق المنطقة نحو الغرب يعمل على ان يسيطر هذا المرتفع على المنطقة الوسطى مما ينتج عنه عملية قطع لهذا المنخفض يؤدي إلى فصل المنخفضين المندمجين واتجاه المنخفض المتوسطي نحو الشمال بينما يتجه السوداني نحو الجنوب. ومن الطبيعي أن يتميز هذا النوع من المنخفضات بحالة مناخية معقدة نتيجة لتداخل ثلاث كتل هوائية في تكوينه والمتمثلة بالكتلة الهوائية القطبية والمدارية للمنخفض المتوسطي، والكتلة الاستوائية للمنخفض السوداني ويرافق هذا النوع من المنخفضات المندمجة أمطار غزيرة تتسبب في حدوث فيضانات في بعض السنين. وتغطي المنخفضات المندمجة أغلب مساحة العراق عند عبورها فوقه سواء كانت متكونة خارج العراق أم داخله.

ب- المرتفعات الجوية:-

يطلق على الضغط العالي اسم المرتفع الجوي والضغط المرتفع يكون على شكل دائرة مغلقة في وسطها أعلى قيمة للضغط وتقل قيم الضغط بالاتجاه إلى الأطراف يخرج الهواء من الضغط العالي إلى الأطراف بحركة مع حركة عقرب الساعة في النصف الشمالي وعكس حركة عقرب الساعة في النصف الجنوبي يغطي المرتفع الجوي منطقة بين ٣٢٠ كم إلى ٣٢٢٥ كم، إما

الامتداد العمودي فغالباً ما يكون المرتفع الجوي ضحلاً اذ لا يزيد ارتفاعه عن ٣٠٠٠ متر يتحرك المرتفع الجوي شرقاً في العروض الوسطى، اذ يكون تحركه ضمن الرياح الغربية السائدة. تكون حركة المرتفع الجوي بطيئة اذ لا تزيد عن ١٦ عقدة / ساعة في الصيف، بينما يكون أسرع في الشتاء حيث تصل سرعته إلى ٢٣,٥ عقدة ساعة غالباً ما يكون الهواء ضمن المرتفع الجوي جافاً وذلك لان الهواء فيه يكون هابطاً مما يرفع حرارته ويقلل بخار الماء فيه وتقسم المرتفعات الجوية الى:-^(٧)

- ١- المرتفع الجاف البارد: يتكون فوق المناطق الثلجية عندما يستقر هواء بارد على السطح لفترة من الزمن. يكون هذا النوع ضحلاً، ليس له امتداد كبير عمودياً يتحرك هذا النوع إلى المناطق المجاورة وباتجاهات مختلفة ويختفي فوق البحار المفتوحة. يصاحبه طقس صحو ليس فيه أمطار. يظهر هذا النوع صيفاً وشتاءً بسبب انه يظهر فقط عندما تنخفض الحرارة.
- ٢- المرتفع الجاف الدافئ: وهي مناطق ضغط عالي مدارية شبه دائمة تظهر معظم السنة فوق الجزء المداري من المحيط الأطلسي الشمالي ويسمى في أوروبا الضغط العالي الازوري ويسمى في أمريكا الشمالية البرمودي. يكون أكثر عمقاً اذ يمكن مشاهدته على الخرائط عند الارتفاع ٥ كم ينحرف مركز الضغط العالي في الأعلى عند ارتفاع ٧٥ كم عن مركز الضغط العالي على السطح بحوالي ٥٠٠٠ كم إلى الجنوب الغربي. لا يكون هذا النوع عميقاً اذ لا يزيد الضغط الجوي في مركز هذا النوع عن ١٠٢٥ مليبار. يظهر كذلك في النصف الجنوبي في المنطقة المدارية.

- ٣- مرتفع العروض العليا البحري: يظهر في الشتاء فقط، ويكون عميقاً جداً اذ يصل إلى ١٠٢٠ متر في الأعلى. مركز الضغط العالي في الأعلى يتطابق تماماً مع مركزة على السطح. يرتفع الضغط في المركز إلى ١٠٤٠ مليبار. يظهر فوق سيبيريا وشمال كندا ومضيق الدانمارك. يصاحب المرتفع الجوي جو خالي من الغيوم وذلك لقلة بخار الماء فيه اذ يكون الهواء هابطاً، ويكون الهواء فيه نسيماً، وفي الصيف يجلب المرتفع الجوي موجات الحر. يصاحب التكاثر

^(٧) قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٠٩-٢١١ .

السطحي لبخار الماء دائما المرتفع الجوي . فالليالي الطويلة في الشتاء مع خلو السماء من الغيوم تشجع على فقدان الإشعاع الأرضي ، مما يسمح بتكون الصقيع أو الضباب. وإذا تصادف تكون الضباب مع انقلاب حراري فان تبدده عند الصباح يكون بطيئاً. عند تحرك المرتفع الجوي فوق مسطح مائي فانه قد يسخن من الأسفل ويتحمل بكمية من بخار الماء ، مما يسمح بتشكيل الغيوم الطبقة الواطئة. هذه الحالة تجعل الطقس المصاحب للمرتفع الجوي ليست سماء صافية بل جو غائم قد تنتج عنه سقوط بعض الرذاذ.

٢- الكتلة الهوائية:-

الكتلة الهوائية جسم ضخم من الهواء متجانس في حرارته ورطوبته ويشترط في تكونها أن يكون الهواء ساكناً فوق منطقة النشوء لعدة أيام وأن تتكون في منطقة متجانسة ومنبسطة. تنشأ هذه الكتلة فوق مناطق الضغط العالي المدارية والقطبية وفوق الماء أو اليابس تتحرك هذه الكتلة فتؤثر على المناطق التي تصل إليها حاملة معها الصفات المناخية للمنطقة التي نشأت فوقها . فالتكرار العالي للكتلة الهوائية المدارية فوق منطقة يعني ارتفاع درجة الحرارة. كما أن التكرار العالي للكتلة القطبية فوق منطقة يعني انخفاض درجة الحرارة والتكرار العالي للكتلة القارية يعني الجفاف بينما التكرار العالي للكتلة البحرية Maritime يعني الرطوبة والأمطار. لذلك فان سيادة أي نوع أو التكرار العالي لأنواع من الكتلة الهوائية يؤثر على المناخ بشكل مباشر^(٨). تصنف الكتلة الهوائية بناء على اقليم المنشأ الذي تكونت عليه الكتلة الى كتل مدارية (T) فوق المناطق المدارية وشبه المدارية والكتل القطبية (P) في العروض الباردة مثل سيبيريا وشمال المحيطات والكتل المتجمدة (A) تتكون في المناطق دائمة التجمد ،اما في العروض الوسطى فتعد منطقة تداخل ومزج بين الكتلة الهوائية القطبية والمدارية ولا تعد من اقاليم المصدر^(٩).

اما تأثير تلك الكتلة الهوائية في منطقة الدراسة الخريطة (٢) فابتداءً من تأثير الكتلة الهوائية القطبية القارية الباردة والتي تتحرك هذه الكتلة نحو منطقة الدراسة باتجاه الشرق والشمال الشرقي

^(٨) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع - عمان ، ٢٠٠٨ ، ص ٦٣-٦٤.

^(٩) سعيد ادريس العوامي ، أسس علم المناخ ، ط ١ ، دار الكتب الوطنية - بنغازي ، ٢٠١٧ ، ص ١٣٦.

نحو مركز الضغط المنخفض المتمركز حول منطقة الخليج العربي والبحر العربي خلال الفصل البارد ، تصل الى الشمال والشمال الغربي وتبدأ بالظهور فوق المنطقة من بداية شهر تشرين الاول وتستمر حتى شهر نيسان. تتميز بخصائص البرودة والجفاف، مما يسهم ذلك في زيادة التباين الحراري في المنطقة فتتشط الحركات الدورانية الاعصارية في الهواء.

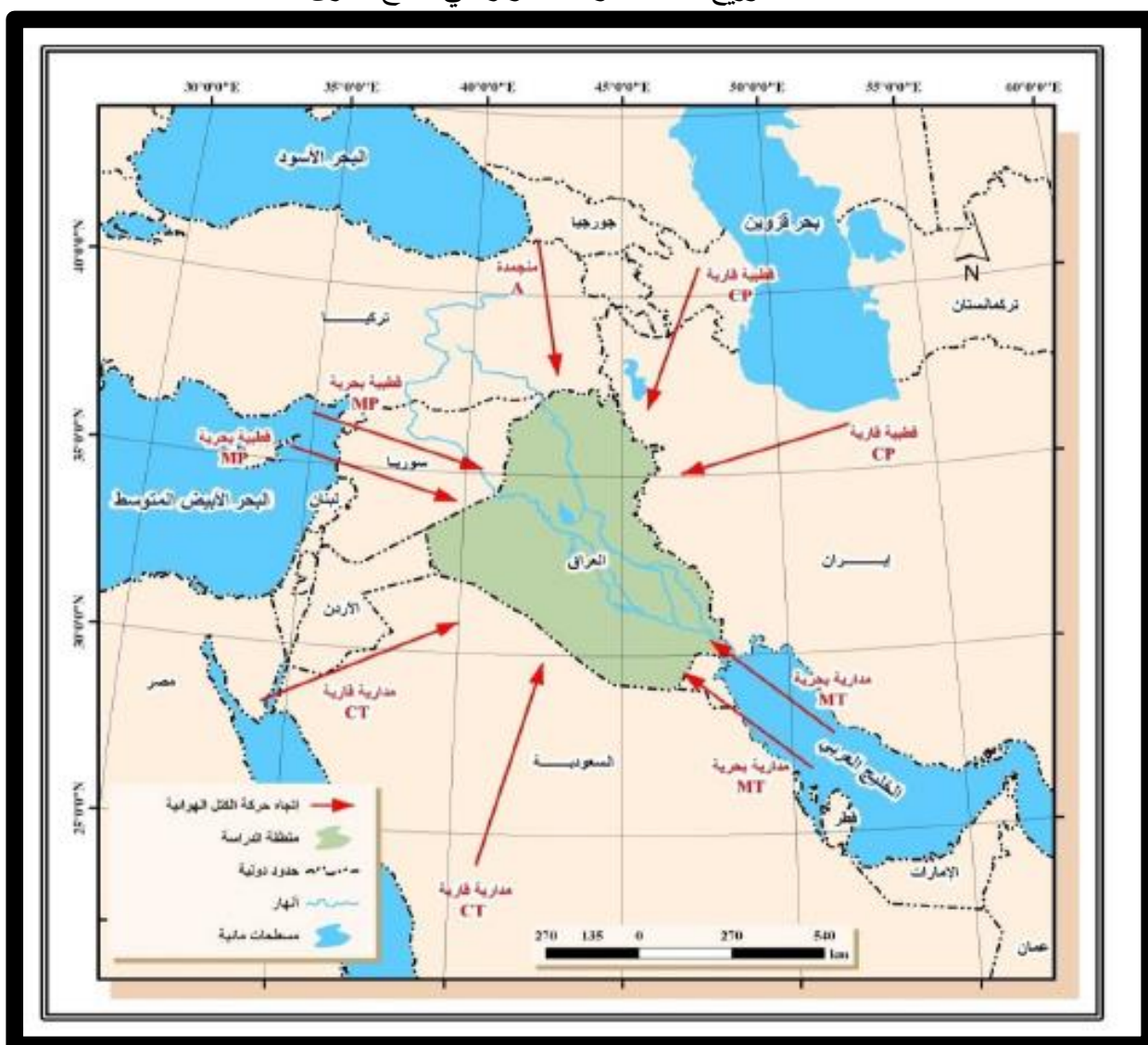
وتعد هذه الكتلة مسؤولة عن موجات البرد الشديد والتي تسبب في خفض درجات الحرارة فوق منطقة الدراسة بصورة غير اعتيادية ، وبالنظر لعدم استقرارية هذه الكتل بسبب تقدمها نحو المناطق الجنوبية فأنها تصبح غير مستقرة قرب السطح لذا فهي تتسبب في تصاعد الغبار كما تسبب طقساً بارداً جافاً في حالة سيادتها لفترة طويلة. وعند انسجامها تندفع المنخفضات الجوية نحو المنطقة.

كما ان استمرار تدفق الهواء القطبي البارد الذي تجلبه هذه الكتل يؤدي الى ظهور اخدود بارد في طبقات الجو العليا ، مما يؤثر في تعمق اكثر للمنخفضات الجوية وهطول الامطار إذ تزداد كميات الامطار الساقطة في المنطقة الشمالية وتقل تدريجياً في الاقسام الوسطى والجنوبية. وتصل نسبة تأثير هذه الكتلة (١٧.٤%) من مجموع الكتل المؤثرة في المنطقة.

اما الكتلة المدارية القارية تنشأ هذه الكتلة في منطقة الضغط العالي شمال أفريقيا وإثيوبيا وامتدادها الى شبه الجزيرة العربية والعراق خلال الفصل الحار ، وتدخل لمنطقة الدراسة من جهة الغرب والشمال الغربي ، وتتميز بشدة جفافها وارتفاع حرارتها وغالباً ما تكون محملة بالترربة الا انها تتحول الى حالة عدم الاستقرار عندما تكتسب رطوبة من بحيرات الهضبة الاثيوبية والبحر الاحمر فتتحرك بسرعة وتفقد جزءاً

الخريطة (٢)

التوزيع الكتل الهوائية المؤثرة في مناخ العراق



المصدر: كاظم عبدالوهاب الاسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص ١٠.

كبيراً من رطوبتها اثناء عبورها سلاسل جبار الحجاز ثم تدخل العراق فتسبب تساقط امطار قليلة نسبياً خلال الفصل البارد في حين تسبب عواصف ترابية خلال الفصل الحار.^(١٠) اما تأثير الكتلة الهوائية القطبية البحرية ترتفع فيها الرطوبة النسبية لكونها قادمة من مسطحات مائية ،

وتنشأ هذه الكتلة في القسم الشمالي من المحيط الاطلسي وتتجه شرقاً عبر البحر المتوسط مختربة جبال

لبنان. وتصل العراق خلال الفصل البارد وتكون الطبقة السفلى لهذه الكتلة دافئة ورطبة في حين تكون

الطبقة العليا منها منخفضة الحرارة وبذلك فهي ملائمة لنشوء حالة عدم الاستقرار ، مما يترتب على ذلك

فان الطقس المصاحب لهذه الكتلة بانه بارد مصحوب بتساقط للأمطار^(١١). ويتلخص تأثير الكتلة المدارية البحرية تنشأ هذا النوع من الكتل فوق المحيط الهندي وتتحرك باتجاه بحر العرب والخليج العربي وباتجاه الشمال الغربي ، وتدخل من الجنوب وتستمر بالاتجاه شمالاً حتى تصل الى مدينة الموصل وتتصف هذه الكتل بالدفء وارتفاع الرطوبة النسبية فيها كونها تمر على المسطحات المائية ، وتكون في مقدمة المنخفضات الجوية الجبهوية في الفصل البارد مسببة تساقط الامطار على مناطق واسعة اذ انها خلال هذا الفصل تتجه نحو الشمال الشرقي فتلتقي بالكتل الباردة مكونة جبهة هوائية يرافقها تكوين منخفضات جوية تتسبب في تشكيل الغيوم وبالتالي سقوط امطار تستمر لعدة ايام وبعد ذلك تنحبس الامطار عن السقوط بعد ان يسيطر الضغط العالي على منطقة الدراسة بسبب زيادة تأثير الكتل الهوائية القطبية المصحوبة برياح

^{١٠} نهاد خضير كاظم الكناني ، تحليل زماني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها مصدر سابق ، ص ٣١-٣٢.

^{١١} رزاق حسين هاشم العميدي ، التباين المكاني لخصائص الامطار في العراق للمدة (١٩٨٠-٢٠١٢) مصدر سابق ، ص ٥١.

باردة وجافة. وغالبا ما تكون هذه الكتل ناتجة عن منخفضات جنوب المنطقة التي تتكون فوق الخليج العربي خاصة في الجزء الشمالي منه.^(١٢)

المبحث الثاني التوزيع المكاني والزمني للتساقط المطري والواقع الهيدرولوجي في العراق

أولاً- التوزيع المكاني للتساقط المطري في العراق:-

أثرت الضوابط الجغرافية الثابتة والمتحركة السابقة الذكر في تباين معدلات التساقط المطري في منطقة الدراسة فعملت على تباين توزيعها المكاني ضمن المحطات المناخية فبعض المحطات استملت تساقط مطري غزير نوعاً ما مقارنة بالمحطات الأخرى، لذا صنفنا بكونها تتدرج ضمن مناخ البحر المتوسط ومحطات أخرى استملت (١٠٠) ملم فأقل فصنفت بكونها ضمن المناخ الصحراوي ، أما المحطات التي تقع ما بين الصحراوي والبحر المتوسط فصنفت ضمن مناخ السهوب ، فضلاً عن أن المحطات المناخية ضمن الاقليم الواحد هي الأخرى تتباين من حيث كمية التساقط المطري يعزى السبب في ذلك الى الموقع الجغرافي والفلكي وطبيعة التضاريس السائدة في المنطقة ، فضلاً عن تأثير الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية . يتضح من خلال الجدول (٢) والخريطة (٣) تباين مقادير الامطار في منطقة الدراسة تبايناً مكانياً اذ يلاحظ ان المعدل السنوي للأمطار في عموم العراق بلغ (٢٤٥,٨) ملم ، اذ سجلت محطة السليمانية اعلى مجموع للتساقط المطري بلغ (٦٨٠,٢) ملم اذ تباينت كمية الامطار خلال السنة ضمن المحطة ليسجل شهر كانون الثاني اعلى معدل للتساقط المطري بلغ (١١٧,٩) ملم ، بينما سجل حزيران وتموز ادنى معدل بلغ (٠,٢ ، ٠,٣) ملم على التوالي بينما ينعدم التساقط المطري خلال شهر

^(١٢) نهاد خضير كاظم الكناني ، تحليل زمني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها مصدر سابق ،

اب ، اما ادنى مجموع للتساقط المطري فقد سجلته محطة النجف ، اذ بلغت (٩١,٩) ملم ، اذ انعدم التساقط المطري خلال الفصل الحار حزيران وتموز واب وايلول وسجل شهر مائس ادنى معدل للتساقط المطري بلغت (٣,٤) ملم ، بينما سجل شهر تشرين الثاني ارتفاعاً بالأمتار بلغ (١٧,٢) ملم ، اما كمية التساقط المطري للمحطات الاخرى فيلاحظ ان محطة زاخو وبيجي بلغ مجموع التساقط فيهما (٦١٣ ، ٥٩١,٦) ملم على التوالي ، واخذت بالانخفاض التدريجي بمحطة اربيل وسنجان وكركوك وربيعة والموصل وخانقين ، اذ بلغت (٣٩٢,٨ ، ٣٥٩ ، ٣٥٧,١ ، ٣٥٦,٢ ، ٣٠٠,٧ ، ٢٩٤,١) ملم على التوالي ، بينما بلغت كمية التساقط بمحطة العمارة والخالص والكوت وحديثة والناصرية وبغداد والرمادي والرطبة والسماوة والديوانية والحلة وكربلاء (١٧٩,٢ ، ١٦١,٧ ، ١٣٩,٦ ، ١٢٧,٢ ، ١١٥,٣ ، ١١٢,٧ ، ١١٠ ، ١٠٩,٦ ، ١٠٧,٦ ، ١٠٧,٣ ، ٩٥,٧) ملم

الجدول (٢)

التوزيع المكاني للتساقط المطري (ملم) في محطات مختارة من العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
زاخو	99	108	95	74	22	0	0	0	0	34	78	103	613
ربيعة	60.4	52.1	59.0	40.0	24.2	1.7	0.1	0	1.4	22.0	34.9	60.4	356.2
سنجان	64.9	60.9	59.5	31.3	20.0	1.2	0.1	0	0.5	15.5	42.8	62.3	359
الموصل	65.8	56.9	57.7	39.6	16.5	1.9	0.2	0	0	0.5	13.6	48	300.7
اربيل	68.7	64.0	60.7	49.1	16.3	2.3	0.4	0.2	3.6	24.1	42.0	61.4	392.8
السليمانية	117.9	103.9	100.1	81.2	34.8	1.3	0.1	0	1.7	36.5	94.5	108.2	680.2
كركوك	66.6	64.7	50.1	41.2	13.8	0.2	0.3	0.1	1.0	15.5	47.4	56.2	357.1
بيجي	77.2	68.6	60.1	49.3	36.6	28.1	26.7	28	33.2	46	62.6	75.2	591.6
حديثة	22.2	19.0	17.6	15.3	4.4	0	0	0	0.2	5.6	23.8	19.1	127.2
بغداد	25.4	16.4	17.4	15.6	3.6	0.1	0	0	0.1	5.8	14.2	16.7	115.3
الخالص	30.7	19.5	22.6	20.1	3.8	0.8	0	0	0.1	15.1	24.1	24.9	161.7

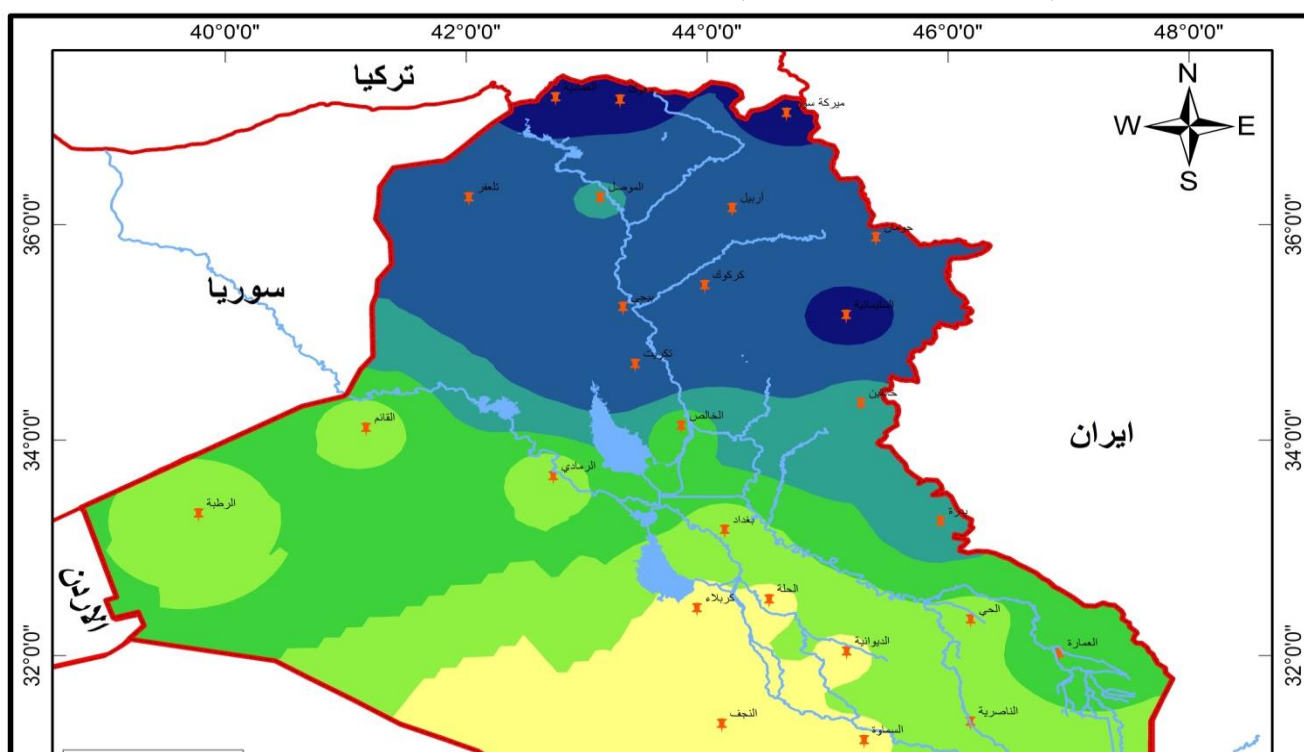
294.1	46.4	52.7	18.1	0	0	0	0	6.3	28.9	46.1	43.5	52.1	خانقين
110	13.4	17.3	13	0.4	0.1	0.1	0.1	5.9	10.4	13.5	20.9	14.9	الربطية
112.7	14.5	17.3	6.6	0.3	0	0	0	3.8	16.5	13.5	19.2	21	الرمادي
95.7	13.8	15.2	4.2	0.3	0	0	0	2.4	11.7	15.6	15.1	17.4	كربلاء
139.6	22.3	20.5	3.7	0.1	0	0	0	4.5	15.7	23.5	15.8	33.5	الكوت
107.3	18.6	20.0	4.3	0.1	0	0	0	2.7	12.5	13.1	15.2	20.8	الحلة
107.6	14.8	21.3	4.2	0.6	0	0	0	3.1	15.8	12.4	12.5	22.9	الديوانية
91.9	12.8	17.2	5.6	0.0	0	0	0	3.4	14.3	9.9	12.8	15.9	النجف
179.2	31.7	28.6	8.4	0	0	0	0	10.1	16.4	31.5	21.2	31.3	العمارة
109.6	14.8	20.6	5.2	0	0	0	0	4.3	11.4	17	14.3	22	الساموة
122.2	20.2	20.9	6.8	0.3	0	0	0	3.2	15.2	19.4	15	21.2	الناصرية
129.7	24.4	18.7	5.2	0	0	0	0	3.5	12.9	19.4	16.4	29.2	البصرة
245.8	38.4	32.5	13.3	1.9	1.2	1.2	1.6	10.8	27.8	36.3	37.2	83.4	المعدل

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأبناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير

منشورة، ٢٠٢٢

الخريطة (٣)

التوزيع المكاني للتساقط المطري (ملم) في محطات مختارة من العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢)

ثانياً- التوزيع الزمني للتساقط المطري في العراق:-

تعد التغيرات المناخية التي شهدها العالم من المشاكل التي تواجه جميع دول العالم بدون استثناء الا ان مقدار التأثير يتباين من دولة لأخرى نسبياً بحسب طبيعة المناخ ، لذلك فان الدول ذات المناخ الصحراوي ومن ضمنها العراق من اكثر الدول تأثراً بالتغيرات المناخية ، اذ ترتبت عليها الكثير من المشاكل البيئية متمثلة بالدرجة الاساس بالاحتباس الحراري وما رافقه من ارتفاع بدرجات الحرارة وقلة التساقط وانعدامها في مواسم معينة ، لذلك ازدادت معدلات الجفاف في تلك المناطق ، مما اثر بالدرجة الرئيس على خصائص المياه السطحية او الواقع الهيدرولوجي للمياه السطحية الكمية وحتى النوعية نتيجة لانخفاض معدلات التساقط المطري.

يتضح من خلال الجدول (٣) والخريطة (٣) تباين معدلات التساقط المطري تبايناً زمنياً ضمن الدورة المناخية الكبرى للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢) وخلال مواسم السنة اذ سجل اعلى معدل للتساقط المطري ضمن المحطات المدروسة خلال فصل الشتاء بلغ (١١٩,١) ملم ، بينما سجل فصل الشتاء ادنى معدل للتساقط المطري بلغ (٤,١) ملم واحتل الفصل الربيع المرتبة الثانية بمعدل بلغ (٧٤,٩) ملم ، اما فصل الخريف فاستحوذ على المرتبة الثالثة بمعدل تساقط مطري بلغ (٤٧,٧) ملم وبذلك فان المعدل العام للتساقط المطري بلغ (٢٤٥,٨) ملم ، وسجل اعلى مجموع للتساقط المطري ضمن محطة السليمانية والبالغ (٦٨٠,٢) ملم تباينت هذه الكمية خلال مواسم

السنة فسجل فصل الشتاء اعلى مجموع للتساقط بلغ (٣٣٠) ملم بينما سجل فصل الصيف ادنى مجموع بلغ (١,٤) ملم ، بينما بلغ مجموع التساقط المطري خلال فصل الربيع والخريف (٢١٦,١ ، ١٣٢,٧) ملم على التوالي ، اما ادنى مجموع للتساقط المطري مكانياً فسجل ضمن محطة كربلاء بلغ (٩٥,٧) ملم موزعة على فصول السنة ليسجل فصل الشتاء المجموع الاعلى بلغ (٤٦,٣) ملم بينما انعدم التساقط المطري خلال فصل الصيف ، بينما احتل فصل الربيع والخريف المرتبة الثانية والثالثة بمجموع بلغ (٢٩,٧ ، ١٩,٧) ملم على التوالي. هذا التباين في كمية التساقط المطري اثر بشكل وبأخر على تباين كمية المياه السطحية لنهري دجلة والفرات بالرغم من ان هذين النهرين تعتمد في تغذية احواضها في العراق على دول المنبع وكمية الاطلاقات المائية وفق اتفاقيات دولية التي تم اختراقها في السنوات الاخيرة واصبحت هناك الكثير من التجاوزات على الحصص المائية مما تترتب عليه شحة بالمياه بالتزامن مع هذا الانخفاض الكبير في معدلات التساقط المطري.

الجدول (٣)

التوزيع الزمني للتساقط المطري (ملم) في محطات مختارة من العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

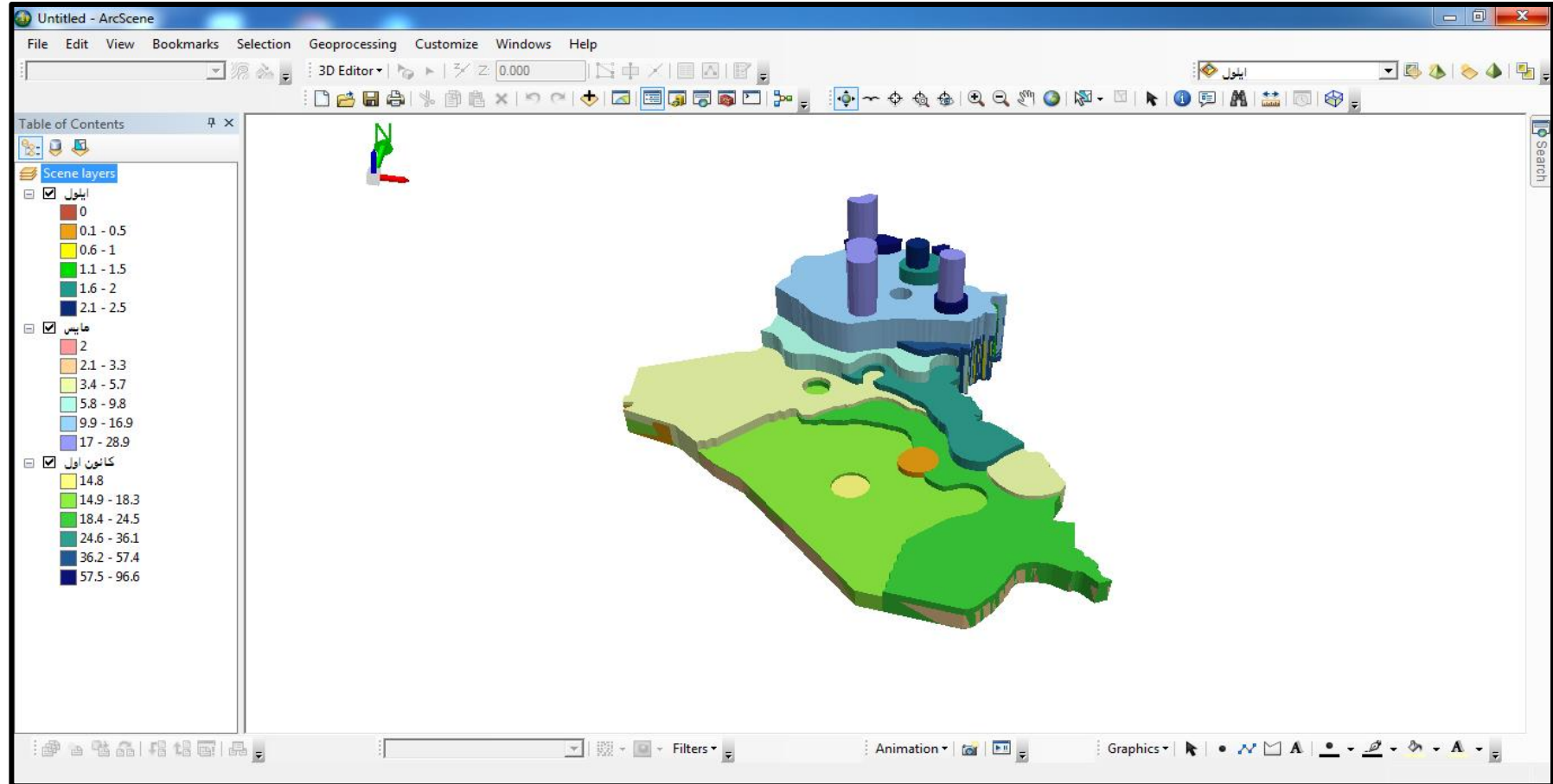
المحطة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المجموع
زاخو	310	191	0	112	613
ربيعة	172.9	123.2	1.8	58.3	356.2
سنجار	188.1	110.8	1.3	58.8	359
الموصل	170.7	113.8	2.1	14.1	300.7
اربيل	194.1	126.1	2.9	69.7	392.8
السليمانية	330	216.1	1.4	132.7	680.2
كركوك	187.5	105.1	0.6	63.9	357.1
بيجي	221	146	82.8	141.8	591.6

127.2	29.6	0	37.3	60.3	حديثه
115.3	20.1	0.1	36.6	58.5	بغداد
161.7	39.3	0.8	46.5	75.1	الخالص
294.1	70.8	0	81.3	142	خانقين
110	30.7	0.3	29.8	49.2	الربطه
112.7	24.2	0	33.8	54.7	الرمادي
95.7	19.7	0	29.7	46.3	كربلاء
139.6	24.3	0	43.7	71.6	الكوت
107.3	24.4	0	28.3	54.6	الحلة
107.6	26.1	0	31.3	50.2	الديوانية
91.9	22.8	0	27.6	41.5	النجف
179.2	37	0	58	84.2	العمارة
109.6	25.8	0	32.7	51.1	السماوة
122.2	28	0	37.8	56.4	الناصرية
129.7	23.9	0	35.8	70	البصرة
245.8	47.7	4.1	74.9	119.1	المعدل

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢)

الجدول (٣)

التوزيع الزمني للتساقط المطري (ملم) في محطات مختارة من العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحث اعتماد على الجدول (٢)

ثالثاً- الواقع الهيدرولوجي للمياه السطحية في العراق:-

يعرف التصريف النهري بأنه كمية المياه الجارية في مقطع معين من مجرى النهر وفي وحدة زمنية معينة تقاس عادةً م³/ثا . يتباين التصريف النهري في منطقة الدراسة يومياً وشهرياً وفصلياً وسنوياً تبعاً لتطافر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية واثراً في التصريف المائي والتي تتمثل بالعناصر المناخية وطبيعة السطح والانحدار اذ يرتبط التصريف المائي بعلاقة طردية مع الانحدار كلما زاد الانحدار زادت سرعة الجريان وبالتالي زادت كمية التصريف المائي والعكس صحيح ، فضلاً عن جيولوجية المنطقة ونوعية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والنبات الطبيعي ، هذه العوامل يؤثر بعضها تأثيراً مباشراً والبعض الآخر له تأثير غير مباشر كذلك يتحدد بعضها بكونها عوامل ذات تأثير ايجابي على التصريف المائي وبالتالي زيادة كمية التصريف المائي وارتفاع مناسيب المياه في المنطقة . والبعض الآخر ذات تأثير سلبي في كونها عوامل تؤثر في تناقص كمية المياه الجارية . يتضح من ذلك ان التصريف النهري يتباين ما بين الانخفاض والارتفاع تبعاً للتباين في خصائص السنة المائية ، هذا التباين في التصريف يأتي نتيجة تنظيم الجريان السطحي عن طريق التحكم البشري من خلال انشاء السدود والخزانات لخرن المياه الفائضة في السنوات الرطبة وأعادتها للاستفادة منها في سنوات الجفاف والعجز الذي ينخفض فيه مستوى التصريف المائي .

يتضح من خلال الجدول (٤) والشكل (١) تباين كمية التصريف المائي لنهري دجلة والفرات تبايناً زمنياً بحسب السنوات المائية من خلال الجدول ذاته يلاحظ ان المعدل السنوي لنهر دجلة بلغ (٧٢٧) م³/ثا تباينت سنوياً اذ سجلت السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اعلى معدل للتصريف المائي بلغ (٨٤٠) م³/ثا لذلك اتصفت بكونها مائية رطبة فقد بلغ نموذج معامل التصريف (١,٢)، بينما سجلت السنة المائية (٢٠١٧-٢٠١٨) ادنى معدل للتصريف المائي بلغ (٥٩٨) م³/ثا وبذلك فقد اتصفت بكونها سنة مائية جافة اذ بلغ معامل نموذج التصريف (٠,٨) ، اما سنة (٢٠١٦-٢٠١٧) فقد بلغ تصريفها المائي (٦٧٦) م³/ثا وبنموذج معامل تصريف بلغ (٠,٩) لذلك فهي سنة مائية جافة ، بينما بلغ التصريف المائي لسنة (٢٠١٩-٢٠٢٠) (٨٠٣) م³/ثا بمعنى انها سنة مائية رطبة ، اما سنة (٢٠٢٠-٢٠٢١) فقد بلغ تصريفها المائي (٧١٨) م³/ثا لذلك فقد استمت بانها سنة مائية متوسطة.

اما التصارييف المائية لنهر الفرات فيلاحظ من الجدول (٤) والشكل (١) ان معدل التصريف المائي السنوي بلغ (٥٦٠) م^٣/ثا سجلت فيه سنة (٢٠١٩-٢٠٢٠) بكونها سنة مائية رطبة بنموذج معامل

الجدول (٤)

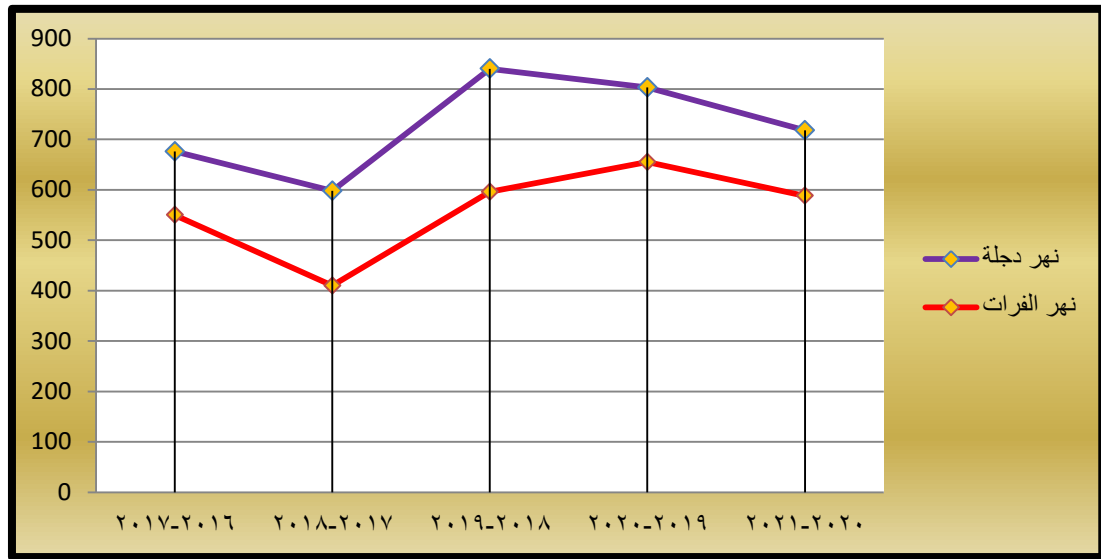
معدل التصارييف المائية السنوية والشهرية (م^٣/ثا) لنهري دجلة والفرات للمدة (٢٠١٦ - ٢٠٢١)

نهر دجلة													
السنة المائية	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	المعدل
2016-2017	692	675	593	619	652	735	755	720	685	700	645	646	676
2017-2018	622	645	587	517	628	564	541	543	620	622	659	631	598
2018-2019	532	468	600	868	843	1218	976	856	985	992	944	798	840
2019-2020	1053	657	791	728	714	665	685	856	917	876	884	805	803
2020-2021	777	652	747	632	817	601	635	759	807	831	713	650	718
المعدل	735	619	664	673	731	757	718	747	803	804	769	706	727
نهر الفرات													
2016-2017	562	506	390	474	495	467	468	675	675	639	586	664	550
2017-2018	468	497	429	401	463	440	327	388	420	387	345	355	410
2018-2019	349	333	393	395	505	468	538	857	900	855	811	744	596
2019-2020	686	498	550	479	556	533	606	859	873	791	750	675	655
2020-2021	575	442	482	426	587	450	479	736	786	755	706	635	588
المعدل	528	455	449	435	521	472	484	703	731	685	640	615	560

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، ٢٠٢٢

الشكل (١)

معدل التصريف المائي السنوي (م^٣/ثا) لنهري دجلة والفرات للمدة (٢٠١٦-٢٠٢١)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤)

تصريف بلغ (١,٢) اي ان معدل التصريف المائي بلغ (٦٥٥) م^٣/ثا ،بينما سجلت سنة (٢٠١٧-٢٠١٨) ادنى معدل للتصريف المائي بلغ (٤١٠) م^٣/ثا صنفت بكونها سنة مائية جافة بلغ فيها نموذج

معامل التصريف (٠,٧) ،اما خلال (٢٠١٧-٢٠١٦) فقد بلغ معدل التصريف المائي (٥٥٠) م^٣/ثا وبنموذج معامل تصريف بلغ (١) لذلك اتسمت بانها سنة مائية متوسطة ،بينما بلغ التصريف المائية لسنة (٢٠١٩-٢٠١٨) و(٢٠٢٠-٢٠٢١) (٥٩٦ ، ٥٨٨) م^٣/ثا على التوالي لذلك فقد صنفا بكونهما سنة مائية رطبة بلغ فيهما نموذج معامل التصريف (١,١) لكل منهما .

اما في ما يخص التصريف المائي الشهري فيلاحظ ان شهر تموز واب سجلا اعلى تصريف مائي لنهر دجلة بلغ (٨٠٣ ، ٨٠٤) م^٣/ثا على التوالي بينما سجل شهر كانون الاول ادنى معدل للتصريف المائي بلغ (٦١٩) م^٣/ثا بينما بلغ معدل التصريف المائي لشهر كانون الثاني وشباط (٦٤٤ ، ٦٧٣) م^٣/ثا على التوالي وخلال شهر اذار ونيسان ومايس بلغ التصريف المائي (٧٣١ ، ٧٥٧ ، ٧١٨) م^٣/ثا على التوالي ويلاحظ استمرار المائي بالارتفاع التدريجي اذ سجل شهر حزيران تصريف مائي بلغ (٧٤٧) م^٣/ثا ،اما شهر ايلول وتشرين الاول والثاني فقد بلغ التصريف المائي فيها (٧٦٩ ، ٧٠٦ ، ٧٣٥) م^٣/ثا على التوالي.

رابعاً- العلاقة الاحصائية بين الخريطة المطرية والواقع الهيدرولوجي:-

ص مج س مج-ص س مج ن

2مچ-2س مچ ن 2مچ-2ص مچ ن

(١٤) عبد العزيز فهمي هيكل ، مبادئ الأساليب الإحصائية ، المركز الدولي لتعليم الإحصاء - بيروت ، ط ١ ،

١٩٦٦ ، ص ٣٨٧-٣٨٨.

الامطار المتساقطة على العراق كونه يقع ضمن المناخ الصحراوي وبالتالي تقل كمية الامطار هذا من جانب من جانب اخر منابع الانهار دولية بمعنى انها تقع خارج منطقة الدراسة لذلك فان التصارييف وتباينها لا تعتمد على الامطار وانما على الاطلاقات المائية من دول المنبع وهذه تتأثر بالعلاقات الدولية بالدرجة الاساس هي التي تحدد الكمية او الحصص المائية المخصصة للعراق.

الجدول (٥)

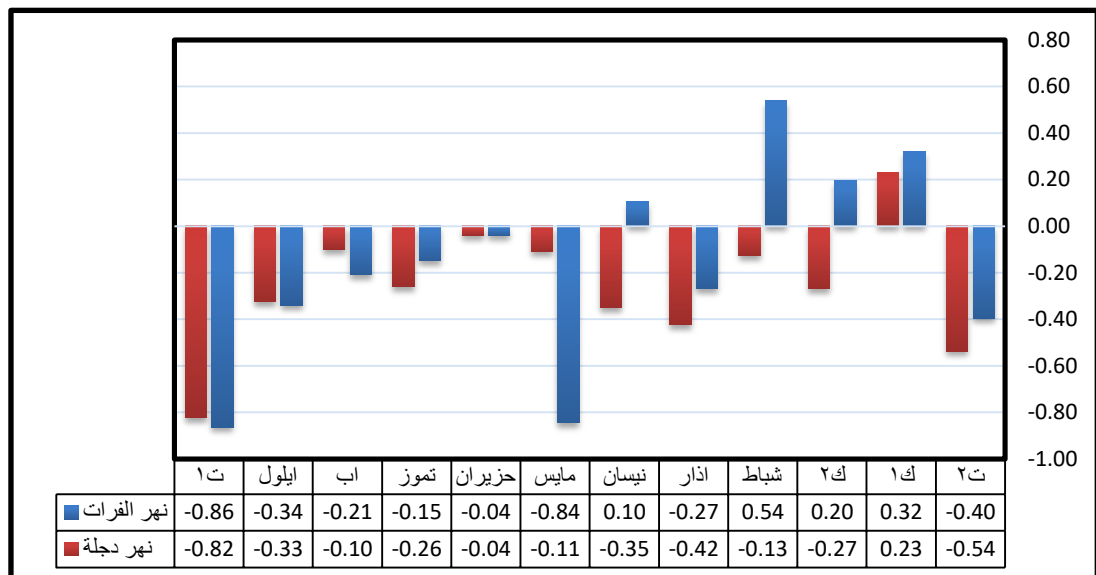
معامل الارتباط للتصارييف المائية لنهري دجلة والفرات متوسط التساقط المطري

الاشهر المجرى	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1
نهر الفرات	-0.40	0.32	0.20	0.54	-0.27	0.10	-0.84	-0.04	-0.15	-0.21	-0.34	-0.86
نهر دجلة	-0.54	0.23	-0.27	-0.13	-0.42	0.35	-0.11	-0.04	-0.26	-0.10	-0.33	-0.82

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢) و (٤)

الشكل (١)

قيمة معامل الارتباط الخطي البسيك (بيرسون) لنهري دجلة والفرات



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٢)

الاستنتاجات

١- تتأثر منظومة التساقط المطري في العراق بمجموعة من العوامل المتحركة والثابتة والتي تؤثر بنسب متفاوتة في تباين التساقط المطري بعضها ذات تأثير مباشر وواسع والبعض الآخر محدود التأثير ومنها ما يكون تأثيرها طيلة السنة او خلال موسم او فصل معين.

٢- تباين مقادير الامطار في منطقة الدراسة تبايناً مكانياً اذ يلاحظ ان المعدل السنوي للأمطار في عموم العراق بلغ (٢٤٥,٨) ملم ، اذ سجلت محطة السليمانية اعلى مجموع للتساقط المطري بلغ (٦٨٠,٢) ملم.

٣- وادنى مجموع للتساقط المطري فقد سجلته محطة النجف اذ بلغت (٩١,٩) ملم اذ انعدم التساقط المطري خلال الفصل الحار حزينان وتموز واب وايلول.

٤- تباينت كمية التصريف المائي لنهري دجلة والفرات تبايناً زمانياً بحسب السنوات المائية من خلال الجدول ذاته يلاحظ ان المعدل السنوي لنهر دجلة بلغ (٧٢٧) م^٣/ثا ، اما معدل التصريف المائي السنوي لنهر الفرات بلغ (٥٦٠) م^٣/ثا.

٥- من خلال العلاقة الاحصائية اتضح ان تأثير التساقط المطري ضعيف على الواقع الهيدرولوجي كون التصارييف تعتمد بالدرجة الاساس على الاطلاقات المائية من دول المنبع.

المصادر

١- رزاق حسين هاشم العميدي ، التباين المكاني لخصائص الامطار في العراق للمدة (١٩٨٠-٢٠١٢) ، رسالة ماجستير (غ .م) ، ٢٠١٦ .

٢- سالار علي خضر الدزوي ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، ط ١ ، دار الراية للنشر والتوزيع - عمان ، ٢٠١٤ .

٣- سالار علي خضر الدزوي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ، ط ١ ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ٢٠١٣ .

- 4-سمير محمد علي حسن الرديسي ، الإحصاء في الجغرافيا ، جامعة الخرطوم ، ٢٠١٢ .
- ٥- سعيد ادريس العوامي ، اسس علم المناخ ، ط ١ ، دارالكتب الوطنية- بنغازي ، ٢٠١٧.
- ٦-قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، ٢٠٠٧..
- ٧- قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع - عمان ، ٢٠٠٨.
- ٨-كاظم عبدالوهاب الاسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، ١٩٩١.
- ٩-عبد العزيز فهمي هيكل ، مبادئ الأساليب الإحصائية ، المركز الدولي لتعليم الإحصاء - بيروت ، ط ١ ، ١٩٦٦
- ١٠-مصطفى فلاح الحساني ، مناخ العراق - أسس وتطبيقات ، ط ١ ، دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع - السماوة ، ٢٠٢٠.
- ١١-نهاد خضير كاظم الكناني ، تحليل زمني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف ، رسالة ماجستير(غ.م) ، كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة ، ٢٠٠٥.
- ١٢- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، هيئة الانواء الجوية .