أثر السطح والخصائص المناخية في النظام المائي لنهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب

الباحثة

ساره عدنان شنين

sara.alhilwa@student.uokufa.edu

الأستاذ الدكتور

كفاح صالح بجاي الاسدي

جامعة الكوفة ـ كلية الآداب

kifah.almusa@uokufa.edu.iq

The effect of surface and climatic characteristics on the water system of the Euphrates River between the Hindiya Barrage and the Mishkhab Regulator

Researcher

Sarah Adnan Shnein

Prof. Dr.

Kifah Saleh Bajai Al-Asadi

University of Kufa - College of Arts

الملخص:-

يعد نهر الفرات أحد الموارد المائية في العراق، ويؤدي دوراً حيوياً في دعم الأنشطة الزراعية والاقتصادية والبيئية، يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر السطح والخصائص المناخية في النظام الهيدرولوجي لمقطع نهر الفرات الممتد بين سدة الهندية وناظم المشخاب، وهو مقطع يتميز بالنشاط الارضي وتباين الظروف المناخية على مدار السنة، تم الاعتماد في هذه الدراسة على بيانات مناخية للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٣)، وتم دراسة العناصر المناخية لمحطات بابل وكربلاء والنجف المناخية والمتمثلة بالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والامطار والتبخر والرياح والرطوبة النسبية.

توصل البحث أن الارض المنبسطة في هذه المنطقة، إلى جانب الانحدار الطفيف للمجرى النهري، تسهم في تقليل سرعة الجريان السطحي وزيادة زمن تركد المياه، مما يؤثر على كفاءة النظام المائي من حيث التصريف وتوزيع المياه.

كما توصل البحث الى أن العوامل المناخية لاسيما ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف وانخفاض كميات الأمطار في السنوات الأخيرة، قد أدت إلى تراجع في معدلات التغذية من المنابع وزيادة معدلات التبخر، مما أثر بشكل سلبي في حجم الجريان السنوي.

الكلمات المفتاحية: السطح، الخصائص المناخية، سدة الهندية، ناظم المشخاب.

Abstract:-

The Euphrates River is considered one of the most important water resources in Iraq, playing a vital role in supporting agricultural, economic, and environmental activities. This study aims to analyze the impact of surface features and climatic characteristics on the hydrological system of the Euphrates River segment extending between the Hindiya Barrage and the Mishkhab Regulator. This segment is distinguished by its diverse topography and variable climatic conditions throughout the year. The study relied on climatic data covering the period from 1990 to 2023, focusing on meteorological elements recorded at the Babylon, Karbala, and Najaf stations, including solar radiation, temperature, precipitation, evaporation, wind, and relative humidity.

The research found that the flat terrain in this region, along with the gentle slope of the riverbed, contributes to reducing surface runoff velocity and increasing water retention time, which negatively affects the efficiency of the hydrological system in terms of discharge and water distribution. Additionally, the study concluded that climatic factors—particularly the rise in summer temperatures and the decline in rainfall in recent years—have led to a decrease in water recharge rates and an increase in evaporation rates, which has negatively impacted the annual river flow volume.

Keywords: Surface features, climatic characteristics, Hindiya Barrage, Mishkhab Regulator

المبحث الأول

الاطار النظري للبحث

يعد نهر الفرات أحد الشرايين الحيوية التي تمد العراق بالمياه العذبة، ويكتسب أهمية استراتيجية كبرى لما يوفره من دعم مباشر للأنشطة الزراعية والاقتصادية والبيئية، لا سيما في المحافظات الوسطى والجنوبية من البلاد، ومع التغيرات المناخية المتسارعة وزيادة الطلب على المياه، أصبحت دراسة النظام الهيدرولوجي للنهر أمراً ضرورياً لفهم التغيرات التي يشهدها هذا المورد الحيوي.

تتمثل أهمية هذا البحث في دراسة مقطع مهم من نهر الفرات يمتد بين سدة الهندية وناظم المشخاب، حيث يُظهر هذا المقطع تبايناً واضحاً في الخصائص الطبوغرافية والمناخية، مما يؤثر بشكل مباشر في كفاءة الجريان السطحي، وتصريف المياه، وتوزيعها الزماني والمكاني. إن التفاعلات بين السطح والانحدار من جهة، والعناصر المناخية مثل درجة الحرارة والأمطار والتبخر من جهة أخرى، تُعد من العوامل الأساسية التي تتحكم في سلوك النظام الهيدرولوجي في المنطقة.

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أثر الخصائص السطحية والمناخية على النظام المائي في هذا الجزء من نهر الفرات من خلال الاعتماد على بيانات مناخية تمتد من عام ١٩٩٠ إلى ٢٠٢٣، واستخدام محطات بابل وكربلاء والنجف كمصادر للبيانات المناخية. كما تكمن أهمية النتائج المتوقعة في إمكانية الاستفادة منها في وضع استراتيجيات مستدامة لإدارة الموارد المائية في المنطقة، خاصة في ظل تحديات التغير المناخي وتراجع الإيرادات المائية، بما يحقق الاستخدام الأمثل لمياه نهر الفرات ويحافظ على ديمومتها للأجيال القادمة.

أولاً: مشكلة البحث:

تمثلت بالسؤال الآتي:

كيف يؤثر السطح والمناخ في النظام المائي لنهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب؟

ثانياً: فرضية البحث:

تمثلت الفرضية بالآتي: تؤثر طبيعة السطح والخصائص المناخية دوراً مهماً في النظام المائي لنهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب، إذ تؤدي الطبيعة المنبسطة للتضاريس إلى تقليل سرعة الجريان السطحي، مما يساهم في تراكم كميات أكبر من الإرسابات النهرية في منطقة الدراسة، كما تؤثر الخصائص المناخية خاصة ارتفاع درجات الحرارة صيفا وانخفاض هطول الأمطار شتاء بشكل ملحوظ في تقليل سرعة جريان المياه نتيجة ازدياد معدلات التبخر وقلة مصادر المياه.

ثالثاً: اهمية البحث:

تكمن أهمية البحث من خلال وقوع مقطع نهر الفرات الذي يمتد ضمن محافظات زراعية مهمة، والذي يعد من أهم مصادر المياه في العراق ويخدم مساحات زراعية واسعة، فضلا عن إبراز العلاقة الديناميكية بين التضاريس والمناخ وتأثيرها على النظام الهيدرولوجي، وهي علاقة قلّما تناولتها الدراسات السابقة في هذا الجزء من النهر، ايضاً المساهمة في إدارة مستدامة للموارد المائية من خلال توفير قاعدة بيانات تحليلية يمكن الاستفادة منها في التخطيط المائي والزراعي.

رابعاً: أهداف البحث:

١ - تحليل أثر الخصائص السطحية (كالانحدار والارض المنبسطة) في سلوك الجريان السطحي والتصريف النهري ضمن مقطع نهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب.

٢ - دراسة الخصائص المناخية الأساسية في المنطقة مثل درجة الحرارة، الأمطار، التبخر، الرطوبة النسبية، والإشعاع الشمسي، وتحديد علاقتها بالتغيرات في النظام الهيدرولوجي.

٣ - تحديد التباين الزماني والمكاني في تدفق المياه وتصريف النهر بناءً على التحولات المناخية والسطحية خلال المدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٣).

خامساً: منهج البحث:

اعتمد البحث على منهجي التحليلي والوصفي في فهم وربط الخصائص السطح والمناخ في طبيعة مجرى نهر الفرات.

سادساً: حدود منطقة الدراسة:

١- الحدود المكانية:

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالامتداد الجغرافي لنهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب، وهي تمثل قلب منطقه السهل الرسوبي وتقع ضمن الحدود الادارية لمحافظتي بابل والنجف ، والتي تقع بين خطي طول (ً١٤ َ١٦ ْ٤٤ - ً٠٨ َ٣٠ ْ٤٤) ، ودائرتي عرض (ً٣٥ َ٤٧ ْ٣١ - ً٤٦ َ٤٣ ْ٣٢) .

تضم منطقة الدراسة (اثنا عشر وحدة ادارية) توزعت مابين ثلاثة محافظات (بابل وكربلاء المقدسة والنجف الاشرف)، وبلغت مساحتها (٢٠١٤.٦١ كم٢) الجدول (١) والخريطة (١) الخريطة (٢).

٢- الحدود الزمانية: تتمثل الحدود الزمانية للدراسة بالمدة الممتدة بين عامي (٢٠٢٣ - ٢٠٢٥).

٣- الحدود الموضوعية: تتمثل بدراسة السطح والخصائص المناخية وتأثيرهما في النظام الهيدرولوجي لنهر الفرات

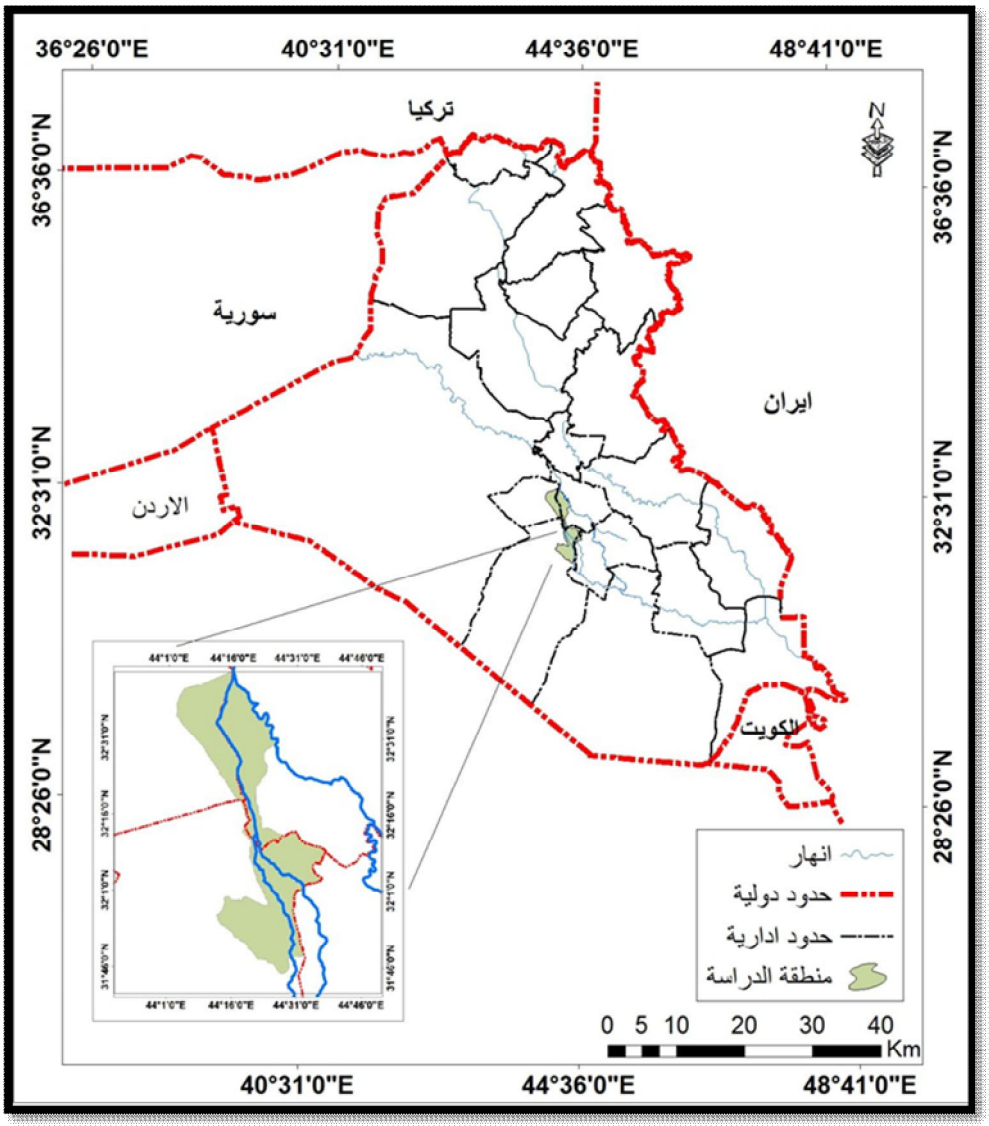
الجدول (١) الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة

المحافظة	الوحدات الادارية	المساحة كم٢	النسبة %
بابل	قضاء الحلة	321.65	15.97
	قضاء الحسينية	168.65	8.37
	قضاء الهندية	379.87	18.86
	ناحية المسيب	144.06	7.15
كربلاء المقدسة	مركز قضاء كربلاء	25.95	1.29
النجف الاشرف	ناحية الحيدرية	7.5	0.37
	ناحية العباسية	185.83	9.22
	ناحية الحرية	146.07	7.25
	قضاء الكوفة	144.13	7.15
	قضاء المناذرة	57.9	2.87
	ناحية الحيرة	270.64	13.43
	قضاء المشخاب	162.36	8.06
المجموع والنسبة المئوية		2014.61	100

المصدر: عمل الباحثة باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

الخريطة (١)

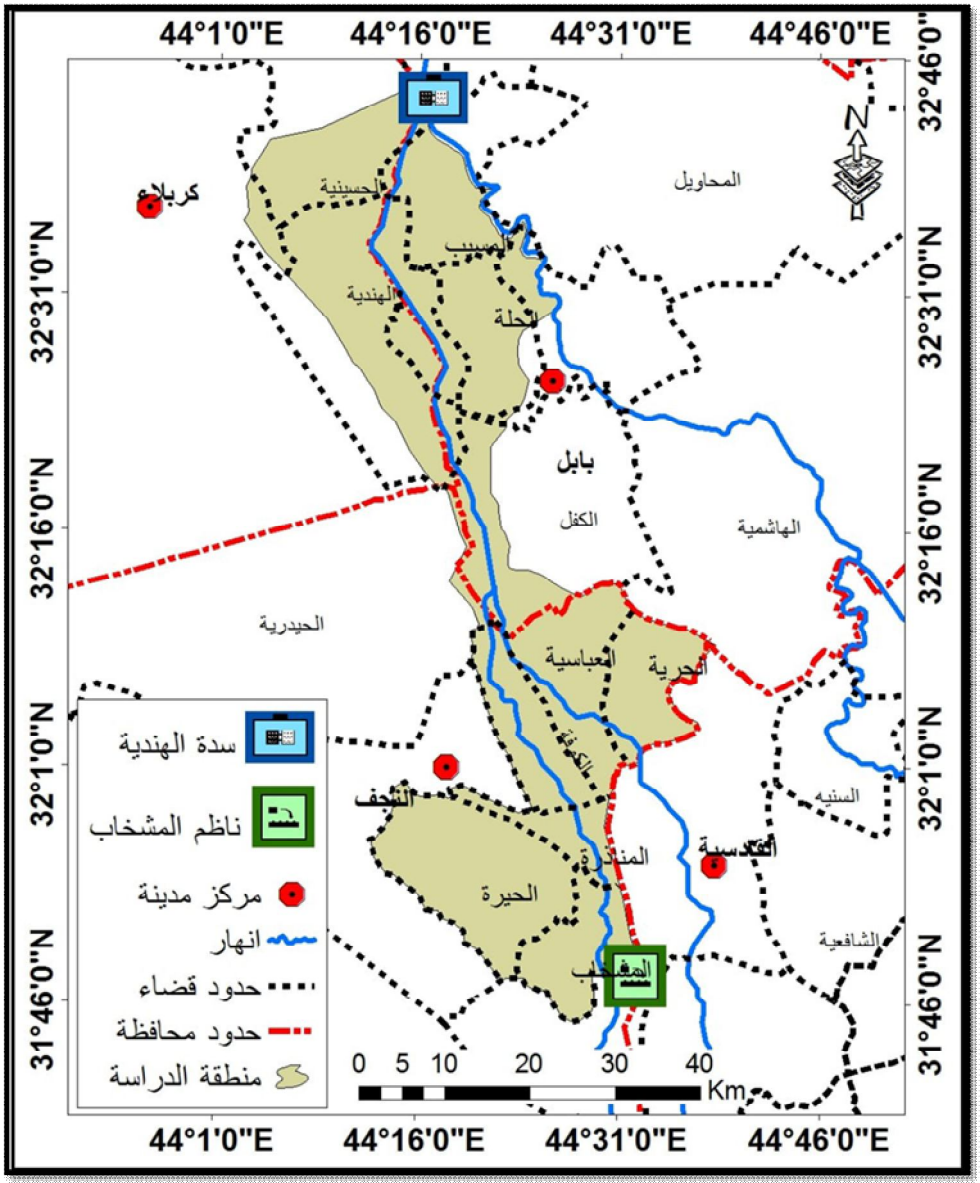
موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤، باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

الخريطة (٢)

الحدود الادارية لمنطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤، باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

المبحث الثاني

السطح واثره في النظام المائي لنهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب

يؤدي السطح أثرا مهما في تحديد خصائص النظام الهيدرولوجي لمجاري الانهار بشكل عام، وهو يتراوح ما بين شدة الانحدار والضيق والاتساع وبطء الجريان، وبالتالي تتحدد على أساسها سر الجريان التي تحدد كمية التصريف المائي لمجرى النهر، ولذلك تتباين كمية التصريف المائي بين السطح ذات الانحدار الشديد والسطح ذات الانحدار البسيط؛ لأن سرعة مياه مجرى النهر تعتمد على كمية التصريف ودرجة الانحدار، وهذا يعني إن عامل الانحدار يحدد سرعة جريان المياه في مجرى النهر، والتي تنعكس على أساسه كمية التصريف[١]، وتزداد سرعة جريانه السطحي في السطوح الشديدة الانحدار، مما يؤدي إلى خفض طاقة الترشيح (التسرب) وارتفاع درجة التعرية[٢] لذلك يؤثر عامل الانحدار في تحديد سرعة جريان المياه، وهو يتناسب تناسبا عكسيا مع كمية المياه المتسربة إلى الطبقات تحت السطحية، وكذلك تؤثر عملية جريان مياه النهر على تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية، بما له من قابلية على النحت والإرساب.

تقل درجة الانحدار في المناطق السهلية، ويؤدي ذلك إلى تشبع التربة بالمياه، إذ إن الانبساط في السطح، وقلة انحداره يؤديان إلى خفض عملية التصريف الطبيعي فتبقى المياه لمدة طويلة في المجرى النهري، فتتعرض خلالها للتبخر[٣].

تشغل منطقة الدراسة جزءا من السهل الرسوبي الذي يعد من أحدث أقسام سطح العراق، والذي تكون نتيجة للترسبات التي جلبها نهري دجلة والفرات بالدرجة الأولى في العصر الرباعي والحديث والتي قدرت كمياتها بنحو ١٠٠٠٠ مليون طن سنويا، وبهذا الامتداد تصل مساحته إلى (٩٣٠٠٠ كم^{٢})، وهو بهذا أقل من خمس مساحة العراق[٤].

أدى التباين التضاريسي الضئيل بين جهات مابين النهرين الى توجيه مجاري القنوات النهرية، إذ تخرج مياه الري نحو مناطق أحواض الأنهار بشكل سهل ويسير، فقسمه الشمالي يرتفع نحو (٩١) متر فوق مستوى سطح البحر في حين ان اجزاءه الجنوبية ترتفع على الخليج العربي عدة مترات ، ولهذا فأن سطحه مستو لمسافات طولية [٥].

يظهر من الخريطة (٣) أن منطقة الدراسة يغلب على سطحها صفة الانبساط والاستواء، ويبدأ سطح المدينة بالارتفاع البسيط كلما اتجهنا من مركز المدينة باتجاه أطرافها الغربية وبعبارة أدق من شرق المدينة البالغ ارتفاعه (٢٥ – ٢٨ مترا) فوق مستوى سطح البحر نحو أطرافها الشمالية الغربية ليصل ارتفاع السطح إلى (٣٠ مترا) فوق مستوى سطح البحر، إلا أن هذا الارتفاع لم يشكل عائقاً كبيرا أمام أمتداد شبكات نقل المياه فسهل مدها فضلاً عن سهولة عملها، إلا أن طبيعة السطح المنبسطة تؤثر على نظم توزيع المياه المجهزة في الشبكة إذ تحتاج الى مضخات لدفع الماء المتعسر أيصاله على العكس من ذلك في المناسيب المرتفعة التي لا تحتاج الى مضخات، إذ ينتقل الماء بواسطة الجاذبية نحو الأسفل بحكم طبوغرافية المنطقة.

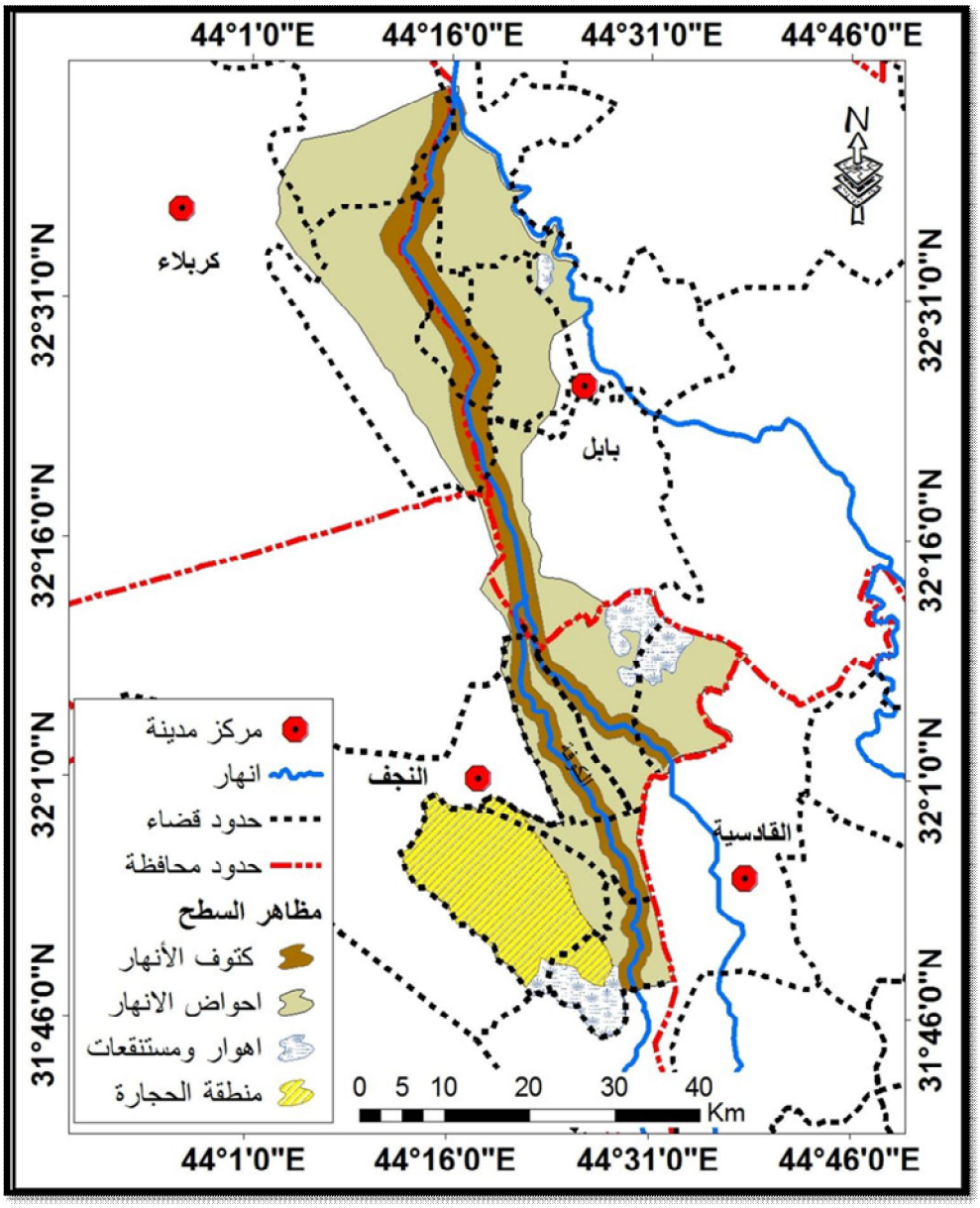
يتضح من الخريطة (٤) ان هناك تباينات واضحة في طبيعة السطح لمنطقة الدراسة اذ أن خط الارتفاع المتساوي (٢٨) متر فوق مستوى سطح البحر يمر عند شمال منطقة الدراسة، ويأخذ بالانحدار التدريجي باتجاه الجنوب الشرقي، في حين نجد خط الارتفاع المتساوي (١٨) متر فوق مستوى سطح البحر يمر عند جنوب منطقة الدراسة، وبهذا يمتد الفرق في مقدار الارتفاع في السطح لمنطقة الدراسة من بدايتها وحتى نهايتها إلى (١٠) متر على طول منطقة الدراسة، وهذا يعني انخفاض سطح الأرض بهذا المقدار عن مستوى سطح البحر لمسافة تصل الى ما يقارب (٩٦) كم ، اي بما يعادل (١)سم لكل ١٠ كيلومتر تقريبا.

أما الفرع الأيسر لنهر الفرات والذي يتمثل بنهر العباسية فإنه يدخل ضمن الانحدار الذي يقل عن درجة واحدة وينطبق هذا على منطقة السهل الفيضي لنهر الفرات، وبذلك يمثل انعكاسا للانحدار البطيء لسطح الأرض الذي يجري عليها نهر الفرات.

ينحدر مجرى النهر في اتجاه شمالي غربي نحو الجنوب الشرقي، إذ يصل منسوبه (٢٦)م فوق مستوى سطح البحر ابتدء من مدينة كربلاء سدة الهندية شمالا ويقل الارتفاع تدريجيا بالاتجاه الجنوبي ليصل إلى (١٨) م فوق مستوى سطح البحر عند مدينة النجف المشخاب جنوبا، وبمعدل (٣٦.٠) سم لكل (١٠ كم)، وقد كان لهذا الانحدار البطيء آثار تركزت في الجزء الجنوبي من منطقة، الدراسة تمثلت بخلق أشكال أرضية متنوعة على امتداد المجاري النهرية كالمنعطفات والإلتواءات والجزر النهرية وكثرة التفرعات النهرية التي تؤثر على كمية التصريف النهري.

الخريطة (٣)

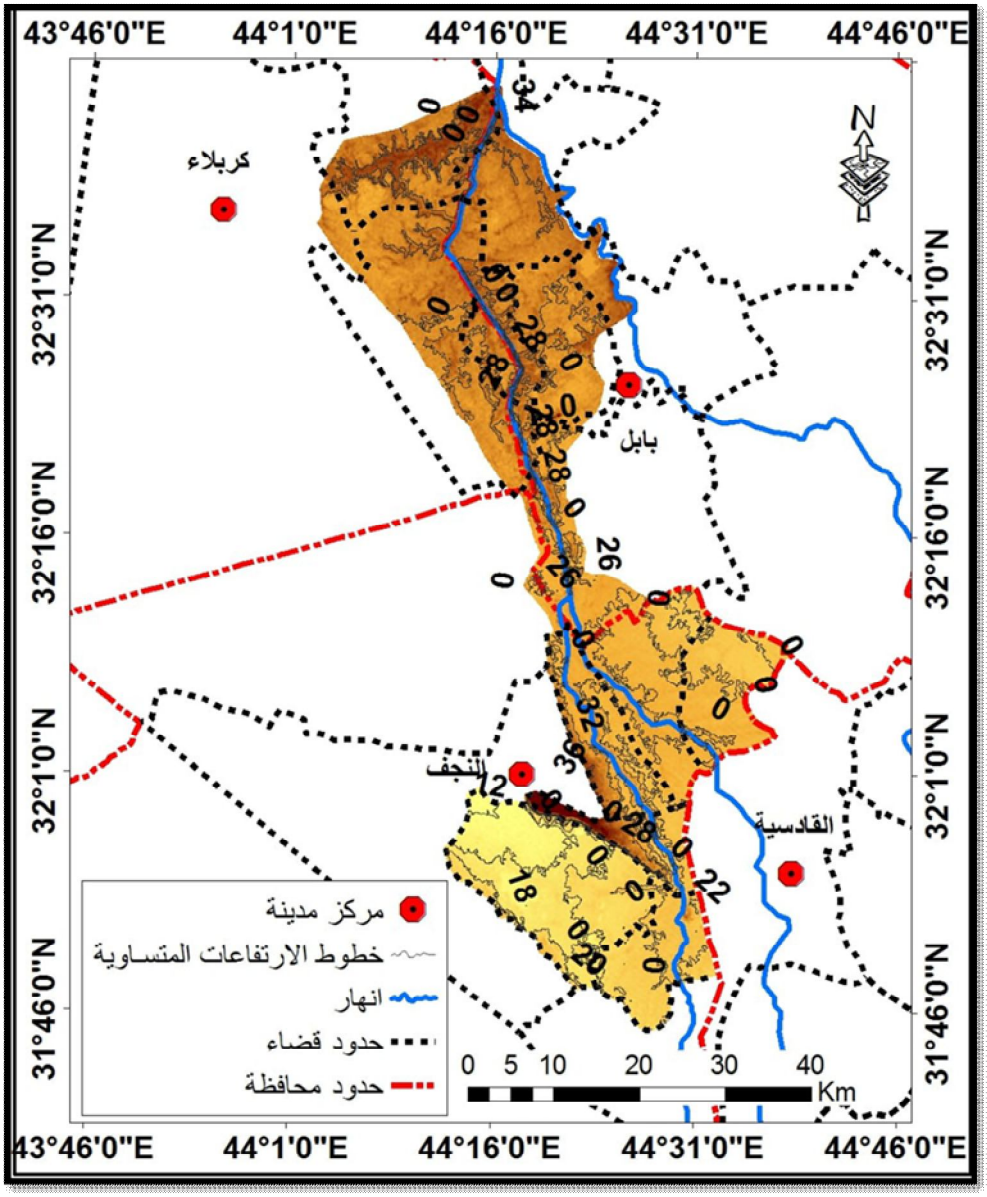
مظاهر السطح في منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤، باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

الخريطة (٤)

خطوط الارتفاع المتساوية لمنطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهياة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤، باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

المبحث الثالث

الخصائص المناخية واثرها في النظام الهيدرولوجي لنهر الفرات بين سدة الهندية وناظم المشخاب

يعد المناخ من العوامل الطبيعية التي تؤثر في تطور النظام الهيدرولوجي للأنهار، إذ يؤدي إلى إنتاج أنظمة مختلفة لجريان المياه تتباين ما بين الأنهار التي تجري في المناطق ذات المناخ الجاف والأنهار التي تجري في المناطق ذات المناخ الرطب.

يسهم المناخ من خلال عناصره في تحديد الموازنة الهيدرولوجية، وقد يتطلب ذلك قياس لعناصر المناخ المتمثلة في قياس كمية التبخر والنتح المحتملة ومقارنتها مع كمية التساقط، إذ تعد العناصر المناخية الأساس في تحديد قيمة المورد المائي، وبموجب ذلك يتم تحديد الموازنة الهيدرولوجية في الحوض النهري وتعتمد العمليات الأروائية على معلومات دقيقة تتعلق بتصريف المياه السطحية، وخاصة عند القيام بتخطيط المشاريع الأروائية(٦).

يعتمد تطور المجاري النهرية المائية على عامل المناخ، وهو عامل محرك في ذلك التطور، إذ إن عمليات الحت والترسيب النهري، ونقل الرسوبيات يدخل المناخ كعامل رئيس فيها، في النتيجة فهي تطور أنماطا ذات أشكال متعددة من المجاري المائية، والمظاهر جيومورفولوجية المصاحبة لها ويؤثر المناخ والتغيرات التي تحصل فيه على العمليات الجيومورفولوجية المصاحبة لها، وأشكال سطح الأرض، وذلك عن طريق الدورة الجيومورفولوجية، من خلال الدورات الجليدية والدورات الجافة، وهذا ما يسمى بالحوادث المناخية(٧).

يعمل المناخ على تغيير ملامح سطح الأرض كونه من العوامل الظاهرية، وعلى المدى الطويل وتتباين مستوياته من خلال نشاط عمليات التجوية والتعرية في منطقة ما والترسيب في منطقة أخرى(٨).

تعرض المناخ إلى جملة من التغيرات الكبيرة في العراق، ومن خلال الدلائل على تلك التغيرات هذه وجد عدم تطابق الأودية النهرية القديمة والحديثة التي ظهرت نتيجة لتلك التغيرات التي تمتاز بعدم الاستقرار، والكميات المائية الكبيرة لفعل المجاري المائية(٩)، وما

خلفته من آثار على سطح الأرض وهذا ادى الى زيادة اهتمام الكثير من الباحثين بدراسة المناخات القديمة والحالية.

المناخ الحالي:-

يعد المناخ الحالي أهم العوامل التي لها تأثيراً مباشراً في العمليات الجيومورفولوجية مثل عمليات التجوية وعمليات التعرية بما فيها التجوية الكيميائية والميكانيكية والحت وغيرها من العمليات الجيومورفولوجيه التي تعمل على تشكيل المظاهر الأرضية ولأهمية المناخ في دراسة الظواهر الجغرافية وتأثيرها الكبير في العمليات الجيومورفولوجية لبناء مظاهر سطح الأرض التي يرتبط نشؤها بالعناصر المناخية المختلفة والتي تساعد على تنشيط العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالتجوية الكيمياوية والميكانيكية وعمليات ألحت إذ يكون تأثير عناصر المناخ بنسب متفاوتة تحدوها استجابة هذه الظواهر للعناصر المناخية سواء أكانت مجتمعة أم منفردة.

يتصف مناخ العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة خاصة بخصائص أساسية هي التطرف الكبير في درجات الحرارة والأمطار القليلة والرطوبة الواطئة وكذلك بسطوع شمسي عالي[١٠] ولغرض تحديد مدى تأثير العناصر المناخية في العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة يجب معرفة تلك العناصر المناخية التي تؤثر في العمليات الجيومورفولوجية و معرفة الدور المباشر والغير مباشر التي تقوم به في تكوين المظاهر الارضية في منطقة الدراسة.

يمكن تحديد العناصر المناخية من تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من محطات بابل وكربلاء والنجف المناخية والمتمثلة بالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والامطار والتبخر والرياح والرطوبة النسبية وتأثيرها في النظام الهيدرولوجي لنهر الفرات.

١:- الاشعاع الشمسي:

تقع منطقة الدراسة ضمن موقع فلكي يستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي مما يؤثر عليها في زيادة عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية والنظرية.

يظهر من الجدول (٢) والشكل (١) أن المعدل السنوي العام لكمية الاشعاع الشمسي

لمنطقة الدراسة بلغ (٥٣٠.٩) ملي واط /سم٢ في محطة بابل و(٥٤٩.٥) ملي واط /سم٢ في محطة كربلاء و(٦٠٥.١) ملي واط /سم ٢ في محافظة النجف ، وهذا المعدل يتباين شهريا على طول العام حيث بلغ أقصاه في شهر حزيران (٧٧٤.٠) ملي واط /سم٢ في محافظة بابل، و(٧٨٩.٠) ملي واط /سم٢ في محافظة كربلاء، و(٨١.٥٥) في محافظة النجف ويرجع ذلك إلى قلة الرطوبة النسبية وقلة الغيوم وكبر زاوية الاشعاع الشمسي التي تصل في معدلها السنوي إلى (٥٨.٠٣) درجة في محافظة بابل و(٥٧.٨٤) درجة في محافظة كربلاء و(٥٨.٤٥) درجة في محافظة النجف، والتي تكون أقرب إلى العمودية مما ادي إلى طول مدة السطوع الشمسي النظري والفعلي.

ويظهر من الجدول (٢) والشكل (١) أن معدل ساعات السطوع النظرية للشمس تبدأ بالزيادة التدريجية من شهر كانون الثاني وبمعدل (١٠.٨) ساعة/يوم في محافظة بابل و(١٠.١٨) ساعة/ يوم في محافظة كربلاء و(١٠.٠٨)ساعة /يوم في محافظة النجف، وتستمر بالزيادة حتى تصل إلى أعظم معدلاتها في شهر حزيران وبمعدل (١٤.٠٤) ساعة/يوم في محافظة بابل وكربلاء والنجف، ويرجع ذلك إلى قلة الرطوبة النسبية وقلة الغيوم وصفاء السماء.

أما الفرق بين عدد ساعات السطوع النظرية في شهر كانون الأول الذي سجل أدنى معدل له بلغ (٦.١) ساعة/ يوم وبين أعظم معدل له في شهر حزيران بلغ (١١.٢) ساعة/ يوم في محافظة بابل، كذلك سجل ادنى معدل في كانون الأول والذي بلغ (٦.٢) ساعة /يوم وبين اعظم معدل له في شهر حزيران (١١.١٠) ساعة /يوم في محافظة كربلاء اما في محافظة النجف فقد سجل عدد ساعات السطوع الفعلية في شهر كانون الأول (٦.٢) ساعة/يوم، في حين بلغت اقصاها في شهر حزيران (١١.٢) ساعة/ يوم، بسبب ان الشمس تكون عمودية على مدار السرطان ونظرا لذلك فأن ساعات السطوع الفعلية للشمس التي تبدأ معدلاتها بالزيادة التدريجية ابتداء من شهر كانون الثاني وبمعدل (٦.٣) ساعة /يوم في بابل و(٦.٢) في كربلاء و(٦.٤) في النجف وتستمر هذه الزيادة التدريجية حتى تصل إلى أعظمها في شهر تموز وبمعدل (١١:٥) ساعة و(١١.٣) و(١١.٣) في بابل وكربلاء والنجف على التوالي، والسبب في ذلك يعود إلى صفاء السماء وخلوها من الغيوم وإلى زاوية

السقوط الاشعاع الشمسي التي تصل إلى مستوى تكون فيه قريبة إلى شبة العمودية، في حين تبدأ ساعات السطوع الفعلية بالتناقص تدريجيا حتى تصل إلى أدنى معدلاتها في شهر كانون الأول حيث بلغ (٦.١) ساعة في بابل و(٦.٢) ساعة في كربلاء والنجف، وفي بابل و(٨.٦٦) في كربلاء و(٨.٦٥) في النجف ويعود ذلك إلى صغر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وزيادة عدد الأيام الغائمة لهذا الشهر.

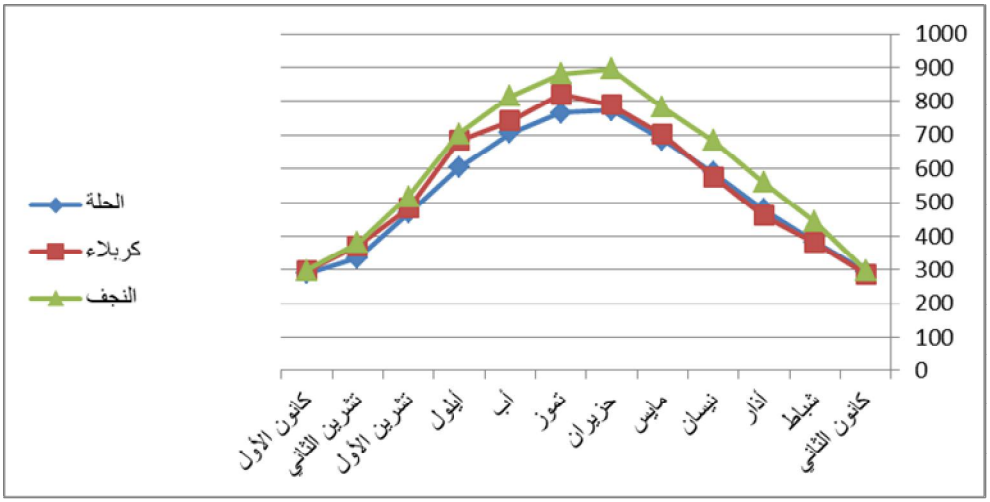
الجدول (٢)

معدلات كمية الاشعاع الشمسي الشهري والسنوي (ملي واط/سم٢) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	الارتفاع/م	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	27	294.0	383.0	479.0	589.0	686.0	774.0	765.2	706.0	603.0	468.0	334.0	290.0	530.9
كربلاء	29	288.0	380.0	461.0	576.0	701.0	789.0	821.0	742.0	684.0	483.0	372.0	297.0	549.5
النجف	32	299.0	442.8	559.3	684.0	782.3	896.3	880.9	815.7	702.9	517.6	381.0	299.0	605.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

الشكل (١) التمثيل البياني لمعدلات كمية الاشعاع الشمسي الشهري والسنوي (ملي واط/سم٢) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٢).

الجدول (٣)

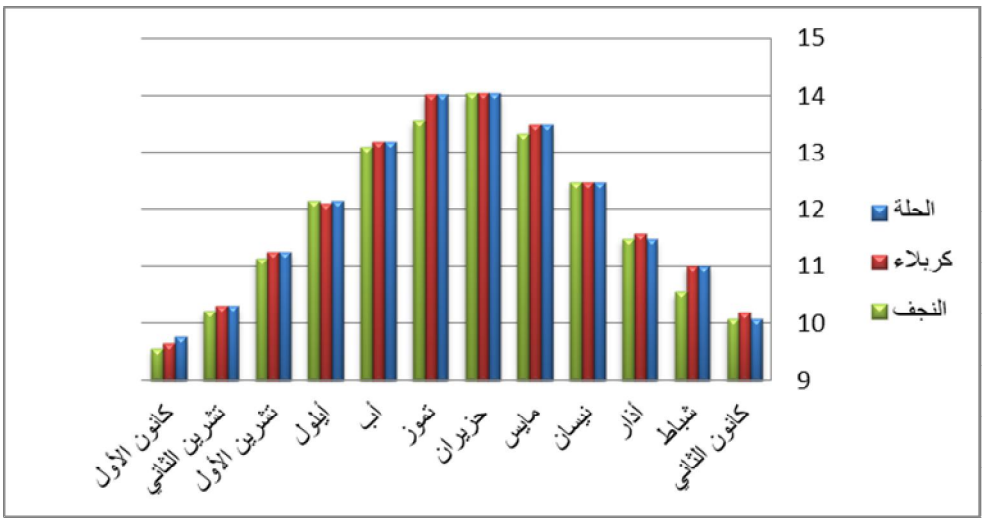
المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع النظري(ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	10.08	11.00	11.47	12.47	13.48	14.04	14.03	13.20	12.16	11.25	10.30	9.77	11.80
كربلاء	10.18	11.00	11.57	12.47	13.48	14.04	14.03	13.20	12.10	11.25	10.30	9.65	11.82
النجف	10.08	10.55	11.49	12.48	13.33	14.04	13.55	13.10	12.14	11.13	10.20	9.57	11.81

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد،٢٠٢٣.

الشكل (٢)

المخطط البياني للمعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع النظري(ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٣).

الجدول (٤)

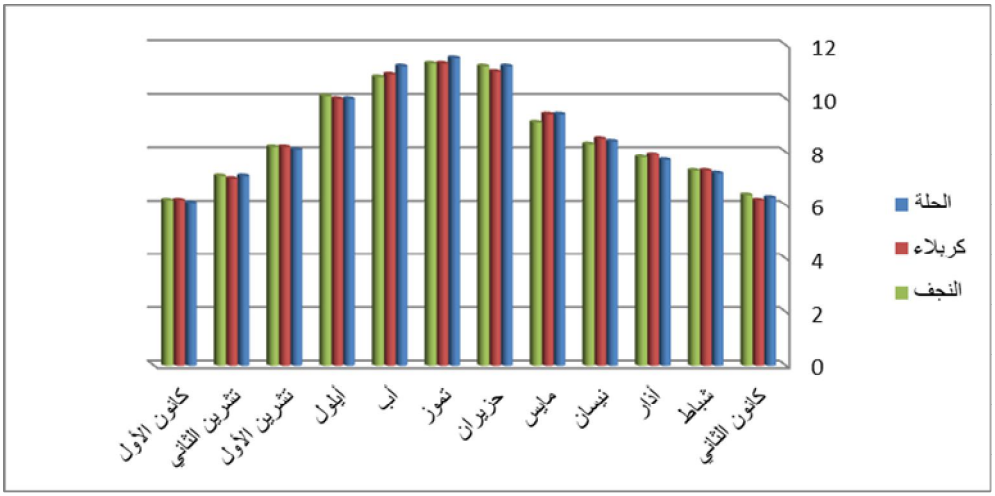
المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	6.3	7.2	7.7	8.4	9.4	11.2	11.5	11.2	10.0	8.1	7.1	6.1	8.68
كربلاء	6.2	7.3	7.9	8.5	9.4	11.0	11.3	10.9	10.0	8.2	7.0	6.2	8.66
النجف	6.4	7.3	7.8	8.3	9.1	11.2	11.3	10.8	10.1	8.2	7.1	6.2	8.65

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

الشكل (٣)

المخطط البياني المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٤).

وبذلك فأن المعدل السنوي لعدد ساعات السطوع الفعلية في منطقة الدراسة تصل إلى (٨.٦٨) ساعة، وهذا يدل على وجود اختلاف كبير لفصل الصيف والشتاء في كمية الإشعاع الشمسي والذي نتج عنه تباين في معدلات الحرارة المسجلة.

ويتضح مما تقدم بأن منطقة الدراسة تستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي مما يؤدي إلى طول النهار وزيادة عدد ساعات السطوع فيها، مما ينعكس على زيادة كميات التبخر

والنتح والضائعات المائية ويعرض المنطقة إلى الجفاف والتأثير على النشاط الزراعي فيها وتباين في خصائص التربة والمياه والهواء فيها زمانياً ومكانياً مما يؤدي إلى التأثير على النظام المائي للانهار.

٢:- درجة الحرارة

يتضح من الجدول (٥) ان معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية تأخذ بالارتفاع في فصل الصيف ابتداء من شهر مايس وحتى شهر ايلول في محطة الحلة، وقد بلغت (٢٩.٥، ٣٣.٣، ٣٥.٤، ٣٤.٨، ٣١.٢ م) على التوالي اما في محطة كربلاء فقد بلغت (٣٠.٢، ٣٤.٥، ٣٧.٢، ٣٦.٦، ٣٢.٧م) على التوالي، اما في محطة النجف فقد بلغت (٣١.٢، ٣٥.٩، ٣٨.٣، ٣٨.٠، ٣٢.٢م) على التوالي، والسبب في ذلك يعود إلى شدة الإشعاع الشمسي، وطول فترات النهار وصفاء السماء وخلوها من السحب، وانخفاض الرطوبة النسبية.

تنخفض معدلات درجات الحرارة الشهرية في فصل الشتاء لتصل معدلاتها في شهر كانون الثاني (١٠.٣)، (١٠.٣)، (١١.٦) م في محطات الحلة، كربلاء، النجف، على التوالي، ويرجع هذا الانخفاض إلى وقوع منطقة الدراسة تحت تأثير الكتل الهوائية الباردة، ولاسيما الكتل القارية القطبية، التي يمتد تأثيرها من نهاية فصل الخريف وينتهي تأثيرها إلى منتصف شهر آذار، ويتركز هذا الانخفاض في درجات الحرارة في أشهر كانون الأول، كانون الثاني، وشباط) إذ بلغت معدلاتها (١١.٨، ١٠.٣ ، ١٣.٣) م لمحطة الحلة و (١٢.٠، ١٠.٣ ، ١٣,٣ م) لمحطة كربلاء و (١٢.٩ ، ١١.٦ ، ١٣.٩) م لمحطة النجف على التوالي، ويعود سبب التباين في الاختلاف في معدلات درجات الحرارة من حيث الارتفاع والانخفاض إلى جملة من العوامل تتمثل بـ:

١- الأشعة الشمسية المتساقطة بزاوية عمودية أو شبه عمودية طوال ساعات النهار يؤدي إلى زيادة كمية الحرارة المكتسبة خلال فصل الصيف.

٢- التباين في طول مدة النهار بين فصلي الصيف والشتاء، الذي أدى إلى تعاظم المدى العام لدرجة الحرارة الذي يعمل على زيادة نشاط التجوية الفيزيائية في منطقة الدراسة، ويتبين من الجدول (٥) والشكل (٤).

الجدول (٥)

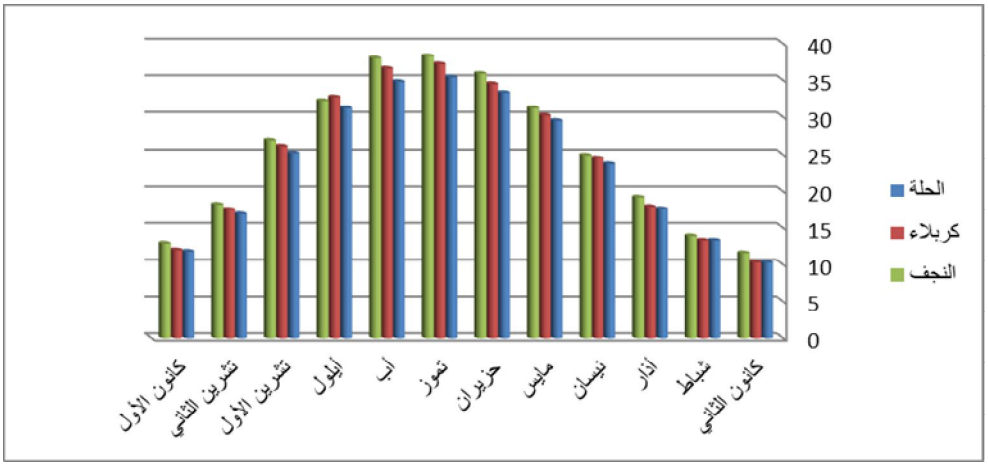
المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة اليومية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	10.3	13.3	17.6	23.7	29.5	33.3	35.4	34.8	31.2	25.2	16.9	11.8	23.6
كربلاء	10.3	13.3	17.9	24.5	30.2	34.5	37.2	36.6	32.7	26.1	17.5	12.0	24.4
النجف	11.6	13.9	19.2	24.9	31.2	35.9	38.3	38.0	32.2	26.9	18.2	12.9	25.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

الشكل (٤)

المخطط البياني للمعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة اليومية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٥)

٣:- الأمطار

يظهر من الجدول (٦) والشكل (٥) أن المجموع السنوي للأمطار بلغ (١٣٠.٨ ، ٩٥.٨ ، ٩١.٥) ملم في محطات بابل وكربلاء والنجف على التوالي، إذ تبدأ المعدلات السنوية بالارتفاع من شهر تشرين الأول أذ سجل(٦.١ ، ٥.٠ ، ٤.٩) في المحطات المذكورة على التوالي وتبدأ بالارتفاع والزيادة الى ان تصل في شهر كانون الثاني (٢٥.٦ ، ١٦.٣ ، ١٥.٦) في المحطات الثلاث المذكورة على التوالي اما اقل الشهور سجلت خلال حزيران وتموز

واب بمعدل ٠.٠ لكل المحطات لأنقطاع وصول المنخفضات الجبهوية لأبتعاد الجبهة القطبية الى الشمال من بحر المتوسط وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة .

الجدول (٦)

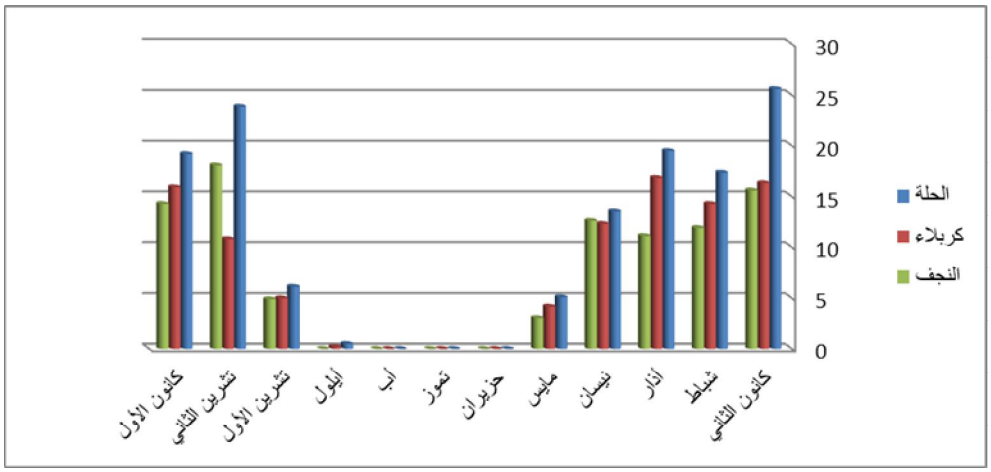
المعدلات الشهرية والمجاميع السنوية للأمطار(ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	25.6	17.3	19.5	13.6	5.1	0.0	0.0	0.0	0.5	6.1	23.9	19.2	130.8
كربلاء	16.3	14.3	16.8	12.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.2	5.0	10.8	15.9	95.8
النجف	15.6	11.9	11.1	12.6	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	18.0	14.3	91.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣

الشكل (٥)

المخطط البياني المعدلات الشهرية والمجاميع السنوية للأمطار(ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٦)

تتسم منطقة الدراسة بقلة أمطارها السنوية، ويتفق التوزيع الشهري للأمطار تماماً مع مرور المنخفضات الجوية على العراق والمسببة لأمطاره، تبدأ هذه المنخفضات من المحيط

الأطلسي عبر البحر المتوسط ومن ثم مروراً بالعراق وبأعداد تتراوح بين(١١٠-١٢٠) منخفضا، يصل منها بين شهري تشرين الأول ونيسان بين دائرتي عرض(٣٠ َ٣١ ْ - ٠٨ َ٣٤ ْ) شمالاً بحدود (٦٩) منخفضاً[١١]، ثمّ تتناقص وينقطع مرورها تماما في الأشهر الحارة، ويرتبط ذلك بتوزيع مناطق الحرارة والضغط في نصف الكرة الشمالي[١٢]. تتسم تلك الأمطار بالتذبذب وعدم الثبات سواء أكانت في كمياتها أو في مواعيد سقوطها، شأنها في ذلك شأن بقية الصحاري الحارة حيث تسقط على شكل زخات قوية وبفترة زمنية قصيرة[١٣] والتي تؤدي الى تعرية مناطق الكتوف ونقل الرواسب الى المجرى النهري.

٤:- التبخر: Evaparation

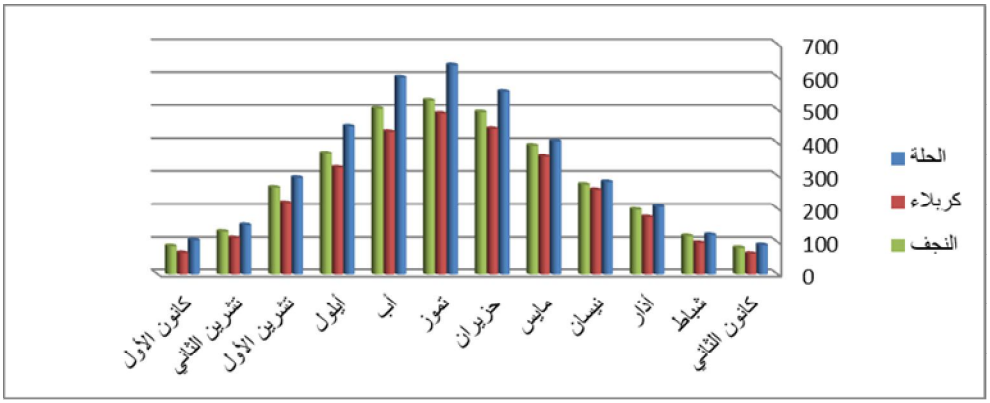
يعد التبخر احد العناصر المناخية الرئيسة ذات الاهمية في تحديد كمية المياه الجارية في الانهار، وترتبط فعاليته بعوامل اخرى كالأشعاع الشمسي، ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح التي يتفاوت تأثيرها خلال فصول السن[١٤]، الأن مقدار التبخر يزداد خلال اشهر الصيف نتيجة الاشعاع الشمسي الكبير وطول مدة السطوع اليومية، والجدول (٧) والشكل (٦) يوضح ان معدل التبخر لشهر كانون الأول للمدة بلغ (١٠٥ ملم)، (٦٧ملم)، (٨٧.٩ ملم) للمحطات المدروسة على التوالي بابل، كربلاء ، النجف في حين يزداد ليصبح (٦٣٥.٨ ملم)، (٤٨٨.٧ ملم)، (٥٣٠.٤ ملم) للمحطات الثلاث على التوالي لشهر تموز، في حين يبلغ معدل المجموع السنوي للمحطات الثلاث (٣٨٩٩.٤) ، (٣٠٤٢.٤) ، (٣٤٤٥.٧) على التوالي إذ تؤثر الظروف المناخية في مقدار التبخر بفعل ارتفاع درجات الحرارة والرياح التي تزداد سرعتها خلال فصل الصيف، فضلا عن انخفاض الرطوبة النسبية وصفاء الجو، ويؤثر التبخر في ارتفاع حجم الضائعات من الانهار مما يؤثر على نوعية مياه الأنهار ومناسيبها الامر الذي ينعكس على نوعية الرواسب المائية.

الجدول (٧) المعدلات الشهرية والمجاميع السنوية لقيم التبخر(ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	91.3	12 1.7	20 6.3	28 1.9	40 5.3	55 6.7	63 5.8	59 9.0	45 0.1	29 4.7	15 0.9	10 5.7	389 9.4
كربلاء	64.9	97.8	17 4.9	25 8.0	35 8.1	44 3.1	48 8.7	43 4.1	32 5.1	21 8.3	11 1.9	67.5	304 2.4
النجف	82.9	11 8.3	19 7.8	27 4.0	39 2.7	49 3.1	53 0.4	50 3.4	36 8.9	26 5.1	13 1.2	87.9	344 5.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣

الشكل (٦) المخطط البياني للمعدلات الشهرية والمجاميع السنوية لقيم التبخر(ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٧)

٥:- الرياح: Winds

يظهر من الجدول (٨) والشكل (٧) أن معدل سرعة الرياح السنوية(١.٨)،(٢.٨)،(٢.١)م/ثا لمحطات بابل وكربلاء والنجف على التوالي، إلا أن هذا المعدل يتباين شهرياً حيث يصل الى أعلاه في شهري حزيران وتموز (٢.٥، ٢.٤) ، (٤.٢ ، ٤.١) ، (٢.٩ ، ٢.٨)م/ثا للمحطات المذكورة على التوالي، وتعزى هذه الزيادة الى سيادة المنخفض الهندي الموسمي، وارتفاع درجات الحرارة[١٥].

تبدأ تلك المعدلات بالتناقص حتى تصل الى أدنى معدل لها في أشهر تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول كما في الجدول (٨)، لوقوع منطقة الدراسة ضمن منظومة الضغط العالي شبه المداري خلال فصل الشتاء، وتعد الرياح وسيلة ميكانيكية تعمل على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء، وما يرافقها من تغييرات في الظواهر الجوية[١٦].

يتضح تأثير الرياح أكثر عند ازدياد سرعتها الى (١٠ ٪) وهذا يؤدي الى زيادة في سرع التبخر بنسبة تتراوح بين (١- ٣ ٪) مما يزيد من حجم الضائعات المائية[١٧] وبالتالي جفاف التربة وتفككها مما يسهل عملية نقلها مع تساقط الامطار الى المجرى النهري وزيادة حجم الارسابات.

والظواهر المصاحبة لحركة الرياح العواصف الغبارية (Dust storms) وتعرف بأنها ذرات ناعمة من الرمال الدقيق تتراوح حجومها وأقطار ذراتها بحسب سرعة الرياح وقدرتها الحملية وطبيعة الأراضي التي تمر عليها تلك الرياح[١٨].

تنشأ العواصف الغبارية ضمن المناطق التي تتميز بصيف حار جاف وطويل مع قلة الأمطار وتذبذبها وبالتالي جفاف التربة وسهولة تحرك جزيئاتها بفعل حركة وسرعة الرياح ونقلها من مناطق مصادرها الى مناطق أُخرى[١٩]، وترصد العواصف الغبارية عندما تكون سرعة الرياح بحدود (٥ - ٦ م/ثا)، وقد تبلغ أعلى كثافة عند قدوم الجبهات[٢٠].

الجدول (٨)

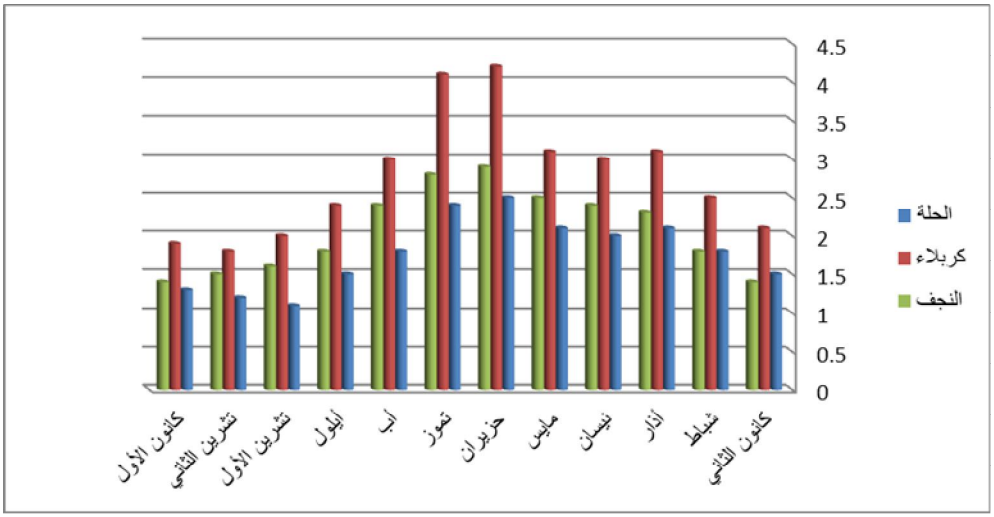
المعدلات الشهرية والسنوية لسرع الرياح(م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	1.5	1.8	2.1	2.0	2.1	2.5	2.4	1.8	1.5	1.1	1.2	1.3	1.8
كربلاء	2.1	2.5	3.1	3.0	3.1	4.2	4.1	3.0	2.4	2.0	1.8	1.9	2.8
النجف	1.4	1.8	2.3	2.4	2.5	2.9	2.8	2.4	1.8	1.6	1.5	1.4	2.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

الشكل (٧)

المخطط البياني للمعدلات الشهرية والسنوية لسرع الرياح(م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٨)

تعد العواصف الغبارية من الظواهر الجوية التي يتكرر حدوثها في الأقاليم المناخية الجافة وشبه الجافة، حيث تكون تربتها مفككة ومهيأة للنقل لقلة أمطارها وغطاءها النباتي[٢١].

يتضح من الجدول (٩) والشكل (٨)، أن مجموع تكرار عدد العواصف الغبارية السنوي وصل (٢.٩٤) ،(٩.٧٨) ،(٣.٤٦) يوما في محطات بابل وكربلاء والنجف على التوالي وقد كانت أشهر نيسان ومايس وحزيران أعلاها تكراراً، إذ بلغ (٠.٥٥ ، ٠.٧٨ ، ٠.١٨ يوماً) في محطة بابل و(١.٦٥، ٢.١٤ ، ١.٣٢يوما) في محطة كربلاء و(٠.٢٥، ٠.٧٤ ، ٠.٦٦يوما) في محطة النجف، وتأخذ بالتناقص من شهر آب الى شهر كانون الثاني لتسجل أدنى مستوياتها خلال شهر كانون الأول حيث تبلغ (٠.١٣ ،٠.٢٠ ،٠.١٨ يوماً) للمحطات المذكورة على التوالي.

وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية سقوط الأمطار وارتفاع نسب رطوبة التربة وزيادة نمو الغطاء النباتي الذي يعمل على تماسك التربة. كم يبرز تأثير العواصف الغبارية المتكررة في نوعية مياه منطقة الدراسة من خلال تأثيره في ارتفاع عكورة

المياه وزيادة الترسبات المائية، واحتمال أن يحمل الغبار المواد العضوية وغير العضوية الى الماء، وهناك ثلاثة تأثيرات أساسية على البيئة المائية هي الملوثات التي ينقلها الغبار، والتأثيرات على النظم الإيكولوجية الحساسة، وتسريع الانتشار الطحلبي الضار

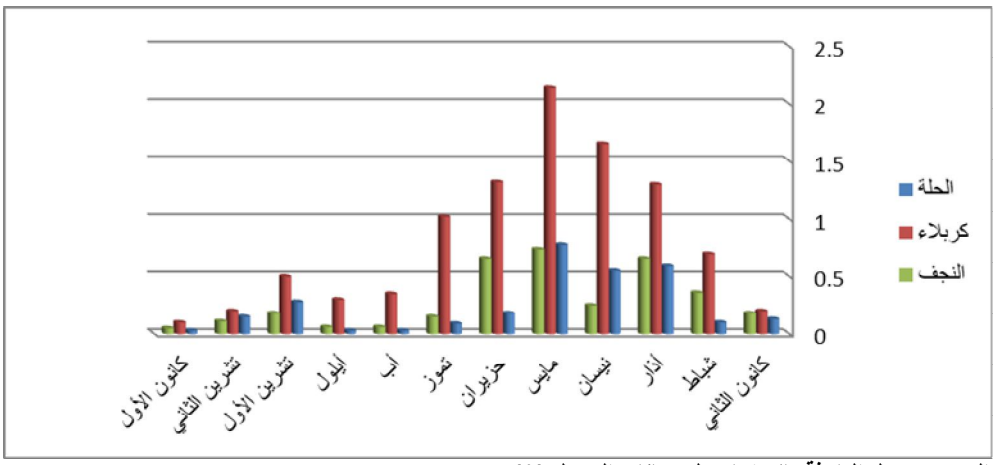
الجدول (٩) المعدلات الشهرية والمجاميع السنوية لتكرار ظاهرة العواصف الغبارية(يوم) في العراق للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	0.13	0.10	0.59	0.55	0.78	0.18	0.09	0.03	0.03	0.28	0.15	0.03	2.94
كربلاء	0.20	0.70	1.30	1.65	2.14	1.32	1.02	0.35	0.30	0.50	0.20	0.10	9.78
النجف	0.18	0.36	0.66	0.25	0.74	0.66	0.15	0.06	0.06	0.18	0.11	0.05	3.46

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣

الشكل (٨)

المخطط البياني للمعدلات الشهرية والمجاميع السنوية لتكرار ظاهرة العواصف الغبارية(يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٩)

٦- الرطوبة النسبية: Relative Humidity

تعد الرطوبة النسبية بأنها النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في حجم معين من الهواء إلى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع حجم الهواء هذا في نفس درجة الحرارة ومقدار

الضغط الجوي[٢٢]، وتعتمد قيمها على درجة حرارة الهواء ومعدل التبخر، حيث تزداد مع نقصان درجة الحرارة لأن ذلك يقلل من درجة تشبع الهواء ببخار الماء[٢٣].

يتضح من الجدول (١٠) والشكل (٩) بأن المعدل السنوي للرطوبة النسبية بلغ (٤٨.٤٪)، (٤٦.٩)، (٤١.٥) في محطات بابل وكربلاء والنجف على التوالي. وتتباين معدلات الرطوبة في منطقة الدراسة من شهر الى آخر تبعاً الى تباين قيم درجات الحرارة والضغط الجوي وكميات الأمطار الساقطة، إذ بلغ أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهري كانون الأول وكانون الثاني (١.١١ ،١.٦٤)٪ ،(١.٩٥ ،١.٧٣)٪ ،(٢.٨٨ ، ٣.٥٥)٪ في محطات الدراسة على التوالي اذ يعدان أبرد الشهور، ويرجع ذلك الى انخفاض درجة الحرارة وزيادة كمية الأمطار الساقطة ثم تنخفض نسبتها تدريجيا حتى تبلغ أدنى حد لها خلال أشهر حزيران وتموز وآب، وتعد هذه النسب منخفضة والتي اقترنت مع ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار الساقطة وصفاء السماء، ويلاحظ مما تقدم بأن العلاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة، في حين تكون العلاقة طردية بين الرطوبة النسبية والتساقط وبالتالي تباين كمية الارسابات المائية.

الجدول (١٠)

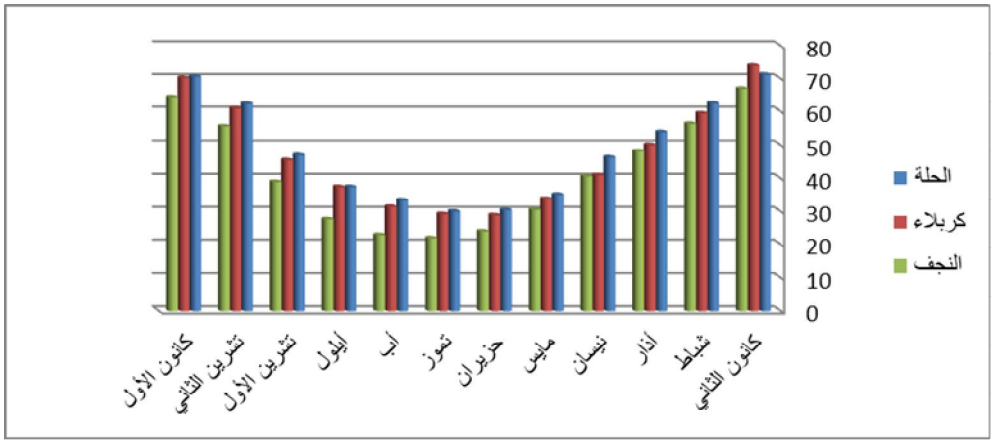
المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (٪) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)

المحافظة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحلة	71.3	62.5	53.9	46.3	35.2	30.5	30.1	33.5	37.5	47.0	62.4	70.7	48.4
كربلاء	74.0	59.5	50.1	41.0	33.9	28.9	29.3	31.5	37.5	45.5	61.0	70.3	46.9
النجف	67.0	56.4	48.2	40.7	30.6	24.0	21.9	22.9	27.7	39.0	55.6	64.4	41.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

الشكل (٩)

المخطط البياني للمعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (٪) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١٠)

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الاستنتاجات:

١. تأثير الارض السهلية والمنبسطة واضح في الجريان السطحي لمقطع النهر ضمن منطقة الدراسة، اذ يؤدي الانحدار الطفيف هذا إلى بطء حركة المياه وزيادة مدة ركودها، مما يقلل من كفاءة التصريف النهري ويزيد من معدلات الفقد المائي بالتبخر.

٢. ساهمت العوامل المناخية بشكل مباشر في تغيير الهيدرولوجي لمقطع نهر الفرات، خصوصاً ارتفاع درجات الحرارة وتراجع معدلات الهطول المطري، مما أدى إلى انخفاض التغذية الطبيعية للنهر وزيادة معدلات التبخر السنوي.

٣. تعاني منطقة الدراسة من تذبذب في توزيع الأمطار زمانيًا ومكانيًا، مما انعكس على وفرة المياه واستقرار النظام المائي فيها، ويزيد من تعقيد إدارة الموارد المائية.

٤. تساهم سرع الرياح والعواصف الغبارية في تسريع فقدان المياه السطحية وزيادة تعرية التربة، كما تؤثر على نوعية المياه بزيادة الرواسب والعكورة.

٥. يؤثر ارتفاع قيم الإشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلية خلال فصل الصيف سلبًا في التوازن المائي للنظام النهري، عبر عمليات التبخر والنتح وفقدان الرطوبة من التربة.

٦. تشير الرطوبة النسبية المنخفضة في أشهر الصيف إلى بيئة جافة تُعزز من التحديات الهيدرولوجية، وتُضعف من قدرة النظام على تعويض الفقد في المياه.

ثانيًا: التوصيات

١. ضرورة تطوير نماذج هيدرولوجية رقمية تأخذ بعين الاعتبار التفاعل بين الخصائص السطحية والمناخية، للمساعدة في التنبؤ بسلوك النهر وإدارته بفعالية في ظل تغير المناخ.

٢. تعزيز شبكات الرصد المناخي والهيدرولوجي المحلية لتوفير بيانات دقيقة وزمنية تساعد في مراقبة التغيرات المناخية والسطحية والتخطيط للاستجابة الفعالة.

٣. اعتماد سياسات مائية مرنة تراعي المتغيرات في قلة الأمطار والتبخر والرياح، وتضمن الاستخدام المستدام للمياه في القطاع الزراعي.

٤. زيادة الغطاء النباتي في مناطق السهول للحد من تأثير العواصف الغبارية والتقليل من فقد التربة وزيادة كفاءة التربة في حفظ الرطوبة.

٥. دراسة إمكانية تعديل مسارات القنوات الفرعية والري الحديث بما يتلاءم مع خصائص السطح والانحدار لضمان توزيع أكثر عدالة وكفاءة للمياه.

هوامش البحث

(١) – محمد خميس الزوكة، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٢، ص ١٦١.

(٢) – آزاد جلال شريف، فيضانات نهر دجلة وأثرها في الزراعة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ١٩٨٩، ص ٤٧.

(٣) – وفيق الخشاب ومهدي الصحاف، الموارد الطبيعية، ماهيتها وأصنافها وتعريفها، دار الحرية للطباعة، ١٩٧٦، ص ٢٢٦.

(٤) – عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠٠٨، ص ٣٧.

(٥) – ماجد سيد ولي محمد ، مشروع المصب العام والكثبان الرملية ، دار الكتب للطباعة والنشر جامعة البصرة، ١٩٩٣، ص٣٧.

(٦)– فاضل الحسني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، مطابع دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠، ص٣

(7)- Louis C, peltier, the Geographic cycle in pergecial Regions as it related to climatic Geomorphology,Jour, Geo, Soc, Am, Vol, 16, 1950, P214

(٨) – بشري رمضان ياسين، العلاقة المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة البصرة ١٩٩٨، ص٣٣.

(٩) – فاضل باقر الحسني، تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية المجلد (١٠)، مطبعة العاني، بغداد، ١٩٧٨، ص٣٧٨.

(١٠)– علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي وعبد الإله أرزوقي كربل، جامعة البصرة، ١٩٨٨ ، ص١١.

(١١) ماجد السيد ولي محمد، الخصائص المناخية لمحافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية(١)، المحور الجغرافي، البصرة، جامعة البصرة،١٩٨٨،ص٦٢.

(١٢) علي حسين الشلش، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية، مجلة كلية الآداب، ١٩٧٢، ص١٦٧

(١٣) علي حسين الشلش، الأقاليم المناخية، جامعة البصرة، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨، ص١١٥

(١٤) محمود احسان عبد العزيز (اساسيات الهيدرلوجيا) جامعة الملك عبد العزيز، الرياض، ط ١عام ١٩٨٢م، ص ١٨٨

(١٥) علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي محمد، عبد الاله رزوقي كربل، كلية الاداب، جامعة البصرة، ١٩٨٨، ص ٢٣.

(١٦) علي صاحب طالب الموسوي، دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف الاشرف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد٢، ٢٠٠١، ص ١٥٠.

(١٧) علياء حسين سلمان البو راضي، تقويم الوضع المائي-الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الاوسط، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات جامعة الكوفة، ٢٠٠٦، ص٣١.

(١٨) رياض محمد علي المسعودي واخرون، العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (اسبابها، اثارها وسبل المواجهة)، مجلة الباحث، كلية التربية للعلوم الانسانية، العدد ٧، ٢٠١٣. ص ٣٣٠.

(١٩) علي صاحب طالب الموسوي، دراسة تحليلية للخصائص المناخية و ظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف الاشرف، مصدر سابق، ص ١٥٩.

(٢٠) فاضل باقر الحسني، الاساليب الحديثة في تصنيف مناخ القطر العراقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد التاسع، ١٩٧٦. ص٧٧.

(٢١) ماجد السيد ولي، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد13، ١٩٨٢. ص٧٣.

(٢٢) حسن سيد احمد ابو العينين، الجغرافية المناخية، ط١، الدار الجامعية للطابعة، بيروت،١٩٨١، ص٣٢٦.

(٢٣) صالحة مصطفى عيسى، الجغرافية المناخية، ط ١، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٠، ص ١٠٦.

قائمة المصادر والمراجع

- الكتب العربية:

١. جعفر الساكني ، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثارية، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد. ١٩٩٣.
٢. حسن سيد احمد ابو العينين، الجغرافية المناخية، ط١، الدار الجامعية للطابعة، بيروت،١٩٨١.
٣. صالحة مصطفى عيسى، الجغرافية المناخية، ط ١، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٠.
٤. عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠٠٨.
٥. عبد الجليل عبد الحميد هويدي، ومحمد احمد حسن هيكل، اساسيات الجيولوجيا التاريخية ، مكتبة الدار العربية للكتاب ، شركة نهضة مصر للطباعة والنشر ، ٢٠٠٤.
٦. علي حسين الشلش، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية، مجلة كلية الآداب، ١٩٧٢.
٧. علي حسين الشلش، الأقاليم المناخية، جامعة البصرة، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨.
٨. علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي وعبد الإله أرزوقي كربل، جامعة البصرة، ١٩٨٨.

٩. فاضل الحسني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، مطابع دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠.
١٠. قصي عبد المجيد السامرائي ، مناخ العراق في الماضي والحاضر، مجلة كلية الآداب ٠ جامعة بغداد العدد (٥٠) ٢٠٠٠.
١١. كنيث وطون، الاراضي الجافة، ترجمة علي عبد الوهاب شاهين، الاسكندرية، دار المعارف، ١٩٩٩.
١٢. ماجد السيد ولي محمد، الخصائص المناخية لمحافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية(١)، المحور الجغرافي، البصرة، جامعة البصرة،١٩٨٨.
١٣. ماجد سيد ولي محمد ، مشروع المصب العام والكثبان الرملية ، دار الكتب للطباعة والنشر جامعة البصرة ، ١٩٩٣.
١٤. محمد الفتحي بكير محمد ، الجغرافية التاريخية، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٩.
١٥. محمد خميس الزوكة، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٢.
١٦. محمود احسان عبد العزيز (اساسيات الهيدرلوجيا) جامعة الملك عبد العزيز، الرياض، ط ١عام ١٩٨٢م .
١٧. وفيق الخشاب ومهدي الصحاف، الموارد الطبيعية، ماهيتها وأصنافها وتعريفها، دار الحرية للطباعة، ١٩٧٦.

المجلات العلمية:

١. رياض محمد علي المسعودي واخرون، العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (اسبابها، اثارها وسبل المواجهة)، مجلة الباحث، كلية التربية للعلوم الانسانية، العدد ٧، ٢٠١٣.
٢. علي صاحب طالب الموسوي، دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف الاشرف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد٢، ٢٠٠١.
٣. فاضل باقر الحسني، الاساليب الحديثة في تصنيف مناخ القطر العراقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد التاسع، ١٩٧٦
٤. فاضل باقر الحسني، تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية المجلد (١٠)، مطبعة العاني، بغداد، ١٩٧٨.
٥. ماجد السيد ولي، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد١٣، ١٩٨٢.
٦. محمد رشيد الفيل، تطور مناخ العراق منذ البلايستوسين حتى الوقت الحاضر، مجله كليه الآداب، جامعه بغداد، العدد١١، ١٩٦٨.

الرسائل والاطاريح:

١. اسيل سامي مجيد الشحماني، دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الارضي لقضاء المناذرة وعلاقتة بالنشاط البشري، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٤

٢. آزاد جلال شريف، فيضانات نهر دجلة وأثرها في الزراعة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ١٩٨٩.

٣. بثينة سلمان محمد الجبوري، الدلائل البالينوجية للتغيرات المناخية والبيئية في الفترة الرباعية لمنطقة السهل الرسوبي- جنوب العراق، رسالة ماجستير قسم علوم الارض، كلية العلوم جامعة بغداد، ١٩٩٧.

٤. بشرى رمضان ياسين، العلاقة المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة البصرة ١٩٩٨.

٥. رحيم حميد عبد ثامر العيدان ، الاشكال الأرضية لحوض وادي عامج، اطروحة الدكتوراه، جامعة بغداد، كلية الآداب، ٢٠٠٤.

٦. علياء حسين سلمان البو راضي، تقويم الوضع المائي-الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الاوسط، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات جامعة الكوفة، ٢٠٠٦.

٧. محمد حسين محيسن المنصوري، النظام الهايدرولوجي وأثرة في تكوين الاشكال الارضية لنهر الفرات بين مدينتي الكفل والشنافية، كلية الاداب، جامعه الكوفة ، ١٩٩٤.

المصادر الاجنبية:

1. Louis C, peltier, the Geographic cycle in pergecial Regions as it related to climatic Geomorphology, Jour, Geo, Soc, Am, Vol, 16, 1950.