

التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في أفضية القرنة والمدينة والصادق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

زهراء عبد الحسين مردان

أ.د. عمار عبد الرحيم المندلاوي

جامعة البصرة | كلية التربية للعلوم الإنسانية

بحث مستل من رسالة ماجستير

المستخلص:

يهدف البحث الى اعداد خرائط مناخية دقيقة في أفضية القرنة والمدينة والصادق في محافظة البصرة من خلال استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS), تناولت الدراسة عناصر مناخية رئيسة تضمنت (الاشعاع الشمسي, درجات الحرارة, الرياح, الرطوبة النسبية, التبخر, الامطار) وتم بناء قاعدة بيانات رقمية لهذه العناصر وتحليلها خرائطيا وظهرت النتائج ان هناك تباينا واضحا في القيم المناخية ضمن منطقة الدراسة, كما اثبتت فاعلية نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل الخصائص المناخية بأستخدام الخرائط الموضوعية بأسلوب خطوط التساوي, توصلت الدراسة الى ان GIS أداة مهمة ودقيقة لتحليل العناصر المناخية خرائطيا.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية ، خرائط خطوط التساوي .

Abstract

This research aims to produce accurate climatic maps for the districts of Al-Qurna, Al-Midaina, and Al-Sadiq in Basrah Governorate by utilizing Geographic Information Systems (GIS) technologies. The study addresses key climatic elements, including solar radiation, temperature, wind, relative humidity, evaporation, and rainfall. A digital database for these elements was created and analyzed cartographically. The results revealed significant variation in climatic values across the study area. The study also demonstrated the effectiveness of GIS in representing climatic characteristics through thematic maps using isoline (contour line) techniques. It concluded that GIS is a vital and precise tool for the cartographic analysis of climatic elements.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Isoline Maps.

المقدمة

تعد الخريطة من اكثر الوسائل فعالية في تمثيل الظواهر الجغرافية المختلفة سواء كانت طبيعية او بشرية, فلا يمكن اجراء دراسة جغرافية ناجحة دون الاستناد الى خرائط ورسوم بيانية مصممة وفق أسس علمية, اذ تسهم هذه الخرائط في اظهار خصائص الظواهر وتوزيعها الجغرافي, كما تعد أداة ضرورية لعرض المعلومات وتحديد خطوط التساوي خاصة تلك التي تتصف بالتباين الكمي والمكاني, وبناء على ذلك تم اعداد خرائط مناخية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

مشكلة البحث :

تعاني منطقة الدراسة من نقص في الدراسات الخرائطية المتخصصة بالعناصر المناخية, ومن هنا تبرز مجموعة من التساؤلات:

١. هل من الممكن انشاء قاعدة بيانات رقمية خاصة بعناصر المناخ في منطقة الدراسة ؟
٢. مامدى كفاءة استخدام الطريقة المناسبة لتمثيل الخصائص المناخية على الخريطة ؟ وما الأساليب والوسائل المستخدمة في ذلك .

فرضية البحث :

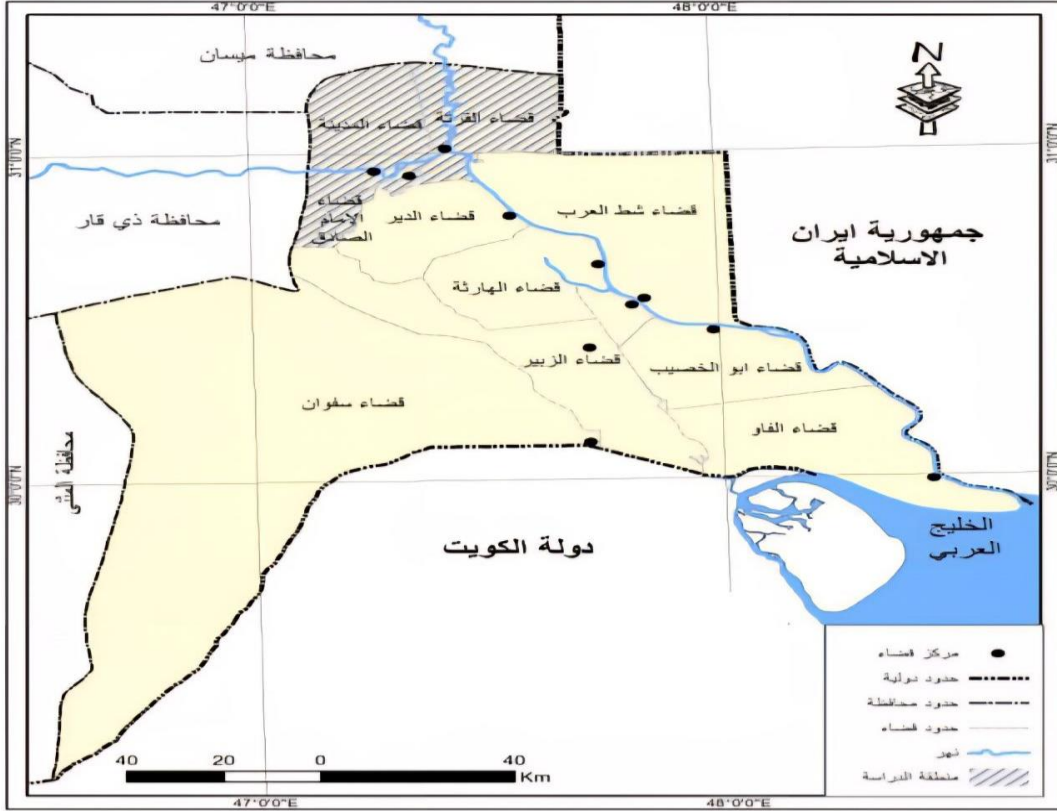
١. من الممكن انشاء قاعدة بيانات رقمية تمثل عناصر المناخ في منطقة الدراسة .
٢. ما مدى كفاءة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في اعداد خرائط مناخية دقيقة, عند استخدام أساليب التمثيل المناسبة لكل عنصر من عناصر المناخ, وماهي الوسائل والأساليب لاستخدام الخرائط الموضوعية في استخدام خطوط التساوي .

هدف البحث :

يهدف البحث الى :-

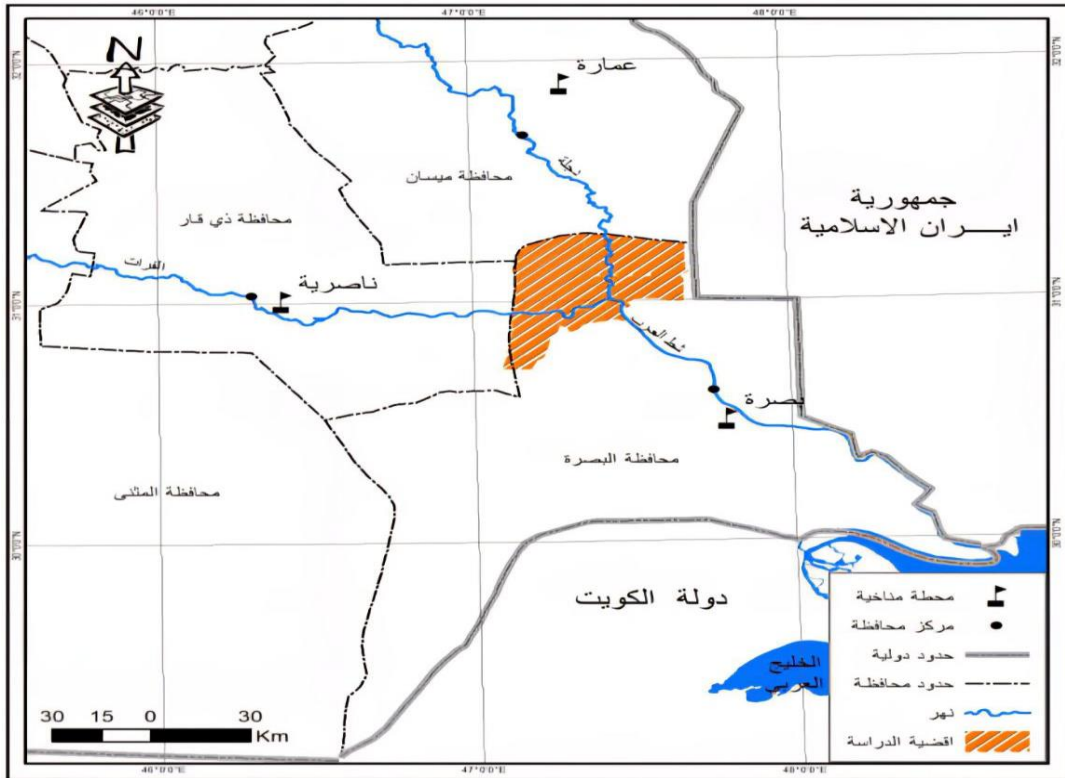
١. توظيف نظم المعلومات الجغرافية لاعداد خرائط موضوعية دقيقة, تراعي الخصائص الكمية والمكانية لكل عنصر مناخي .
٢. اعداد قاعدة بيانات رقمية لعناصر المناخ (الاشعاع الشمسي, الحرارة , الرياح, الرطوبة النسبية, التبخر, الامطار) وتمثيلها وتحليلها خرائطيا .

خريطة (١) منطقة الدراسة في محافظة البصرة



المصدر/ وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، خريطة محافظة البصرة الادارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠٠، ٢٠٢٤.

خريطة (٢) موقع المحطات المناخية المعتمدة في منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق الادارية، بمقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠٠٠.

تسجل (٢,٣٦⁰) وعند تدقيق المعدلات الشهرية لمقدار زاوية سقوط الاشعاع الشمسي لمنطقة الدراسة نجد ان (٦ اشهر) من السنة تكون زاوية السقوط فيها اكثر من (٧,٥٩⁰) أي اكبر من المعدل السنوي وهذا يعني ان كمية الحرارة سوف تكون كبيرة .

جدول (١)

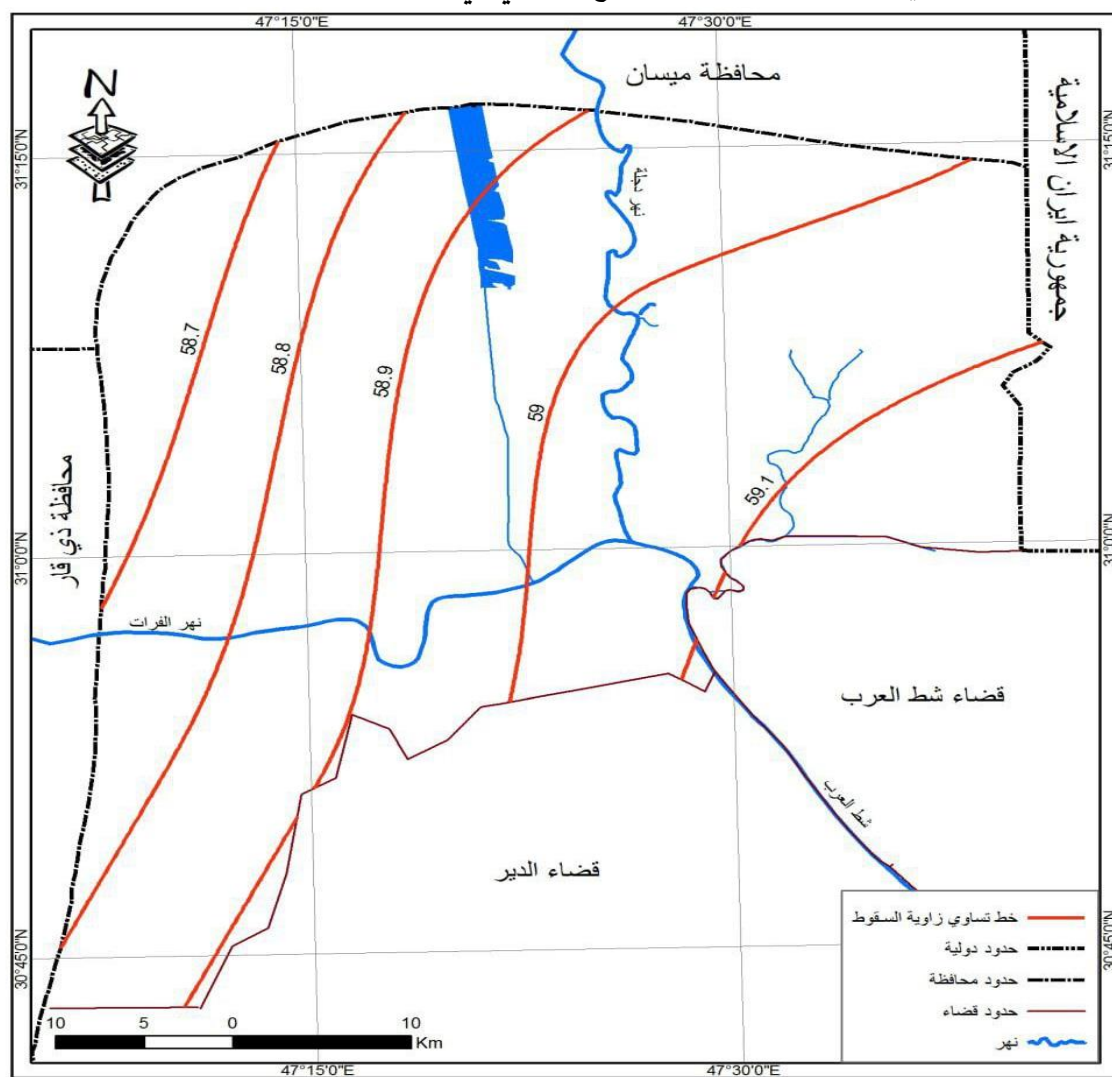
المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) في محطة البصرة للمدة من ١٩٨٠-٢٠٢٠.

كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
٣٨,٣	٤٦,٦	٥٨,٢	٧٠,١	٧٨,٤	٨٢,٨	٨٠,٦	٧٣,٢	٦٢,٢	٥٠,١	٤٠,٢	٣٦,٢	٥٩,٧

المصدر: جمهورية العراق, وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.

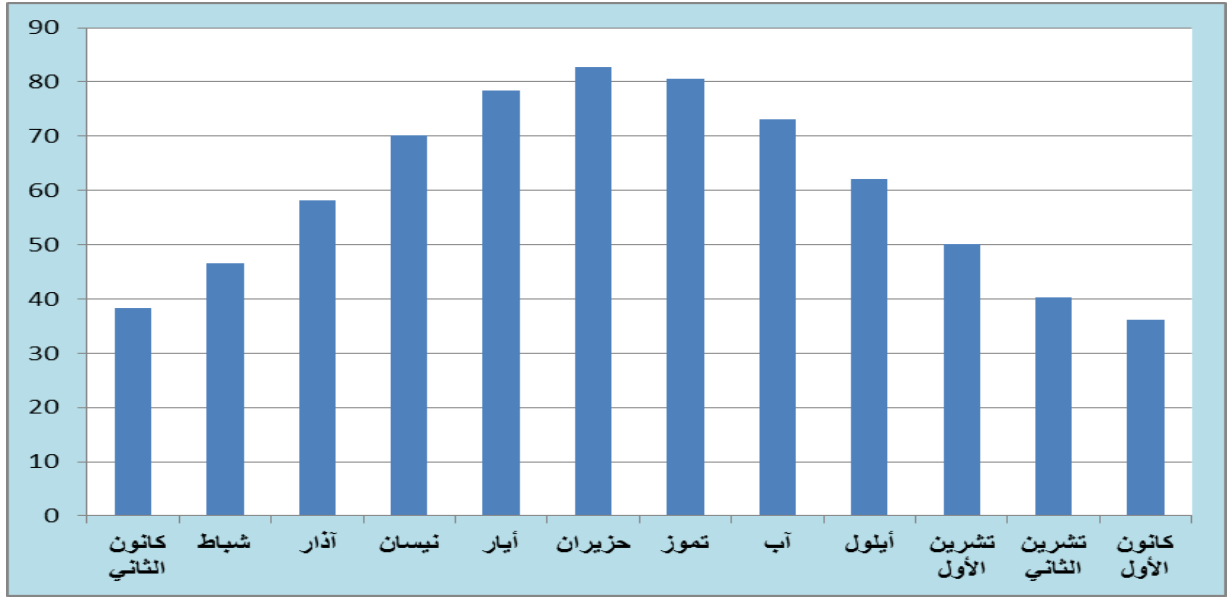
خريطة (٣)

خطوط التساوي لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠-٢٠٢٠



شكل (١)

المعدل الشهري لزاوية الاشعاع الشمسي في محطة البصرة للمدة ١٩٨٠-٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

وعند تحليل الخريطة (٣) لمعدل زاوية سقوط الاشعاع الشمسي نجد ان هناك تباينا مكانيا لزاوية السقوط في منطقة الدراسة, اذ يظهر خط تساوي زاوية السقوط ($058,7$) في غرب منطقة الدراسة فيما يظهر خط التساوي لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي ($059,1$) في اقصى الشرق مما يعني ارتفاع درجة زاوية السقوط بالتقدم من الغرب الى الشرق .

٢- خريطة ساعات السطوع الشمسي:

تتباين معدلات كمية الاشعاع الشمسي مكانيا وزمانيا الامر الذي انعكس بدورة على تباين طول فترة الاشعاع التي تتحدد بساعات السطوع الشمسية , اذ تتأثر ساعات السطوع الشمسي بالموقع من دوائر العرض زيادة على تأثرها ببخار الماء وكمية الغيوم والأتربة العالقة في الجو, لذا ينبغي التمييز بين ساعات السطوع الشمسية النظرية والفعالية, يقصد بساعات السطوع النظرية معدل ساعات النهار المظيئة أي الفترة التي تستلم بها الأرض الاشعاع الشمسي بصرف النظر عن العوامل المؤثرة في الاشعاع مثل الغيوم والغبار والعواصف الترابية^(٧), ان ساعات السطوع النظري هي الساعات المحسوبة ابتداء من شروق الشمس حتى غروبها والناجمة عن دوران الأرض حول محورها^(٨), اما السطوع الشمسي الفعلي بانها معدل ساعات سطوع الشمس التي يتم قياسها فعلا بواسطة أجهزة القياس المستخدمة مثل كرة كامبل - ستوكس وجهاز ابلي وغيرها من الأجهزة^(٩), ومن خلال الجدول (٢) بلغ المعدل السنوي لساعات السطوع النظري ($٨,٩$ ساعة | يوم) وان اعلى معدل لساعات السطوع النظري سجل في شهر حزيران ($٤,١٣$ ساعة | يوم)

العدد ٤٤- المجلد ٥٠ - كانون الأول لسنة ٢٠٢٥

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية

واقل معدل لساعات السطوع النظري (١٠,٠١) في شهر كانون الأول وبعد ذلك تبدأ معدلات السطوع النظري بالارتفاع من خلال شهر مايس الى أيلول, تتصف منطقة الدراسة بكميات كبيرة من الاشعاع الشمسي اذ انها تؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة خلال الفصل الحار من السنة.

جدول (٢)

المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع النظري والفعلي (ساعة / يوم) لمحطة البصرة للمدة (١٩٨٠-٢٠٢٠)

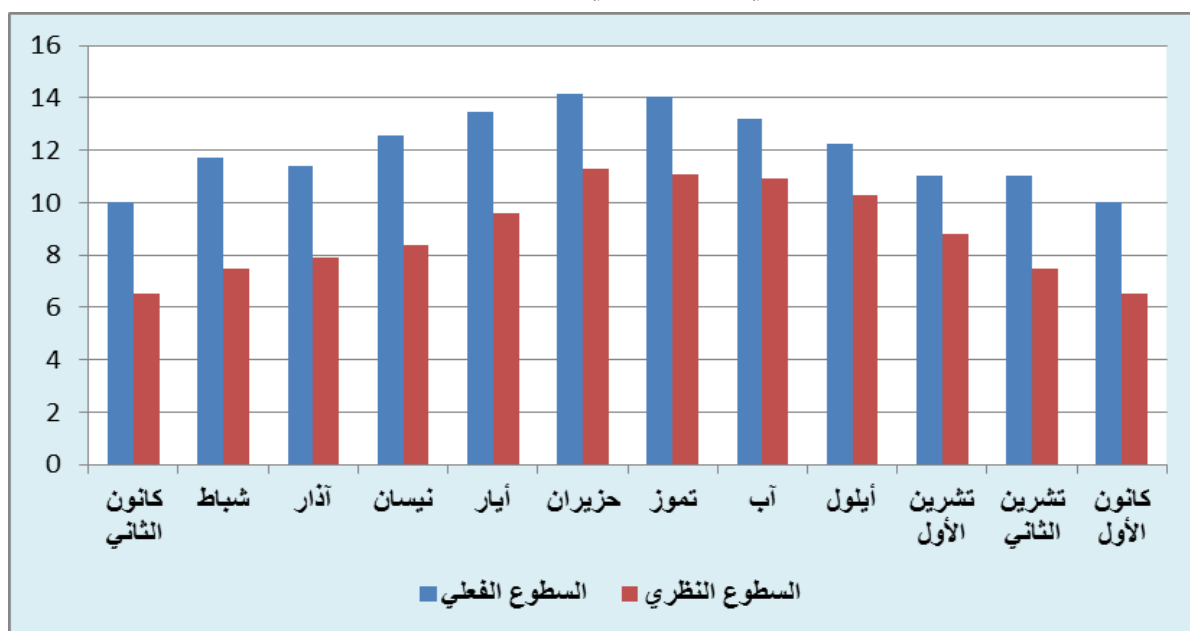
الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
السطوع النظري	٦.٦	٧.٥	٧.٩	٨.٤	٩.٦	١١.٣	١١.١	١٠.٩	١٠.٣	٨.٨	٧.٥	٦.٥	٨.٩
السطوع الفعلي	١٠.٠٤	١١.٧	١١.٤	١٢.٥٧	١٣.٤٤	١٤.١٣	١٤.٠٤	١٣.١٨	١٢.٢٣	١١.٠٥	١١.٠١	١٠.٠١	١٢.٣٨

المصدر: جمهورية العراق, وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأواء الجوية العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.

اما المعدل السنوي لساعات السطوع الشمسي الفعلي قد بلغ (٨,٩ ساعة ايوم) وتزداد بدء من شهر نيسان حتى تصل ذروتها في شهر حزيران (١١,٣ ساعة ايوم) حتى أيلول (٣-١٠,٣ ساعة | يوم) لاحظ الشكل (٢) وعند ملاحظة الخريطة (٤) يتضح ان ساعات السطوع الشمسي الفعلي تزداد بالتقدم من الغرب حيث خط تساوي (٨,٨) الى الشرق حيث خط تساوي (٨,٦) مما يدل على ان هذه المناطق تتلقى اشعاعا شمسيا اعلى مقارنة بالمناطق الشرقية .

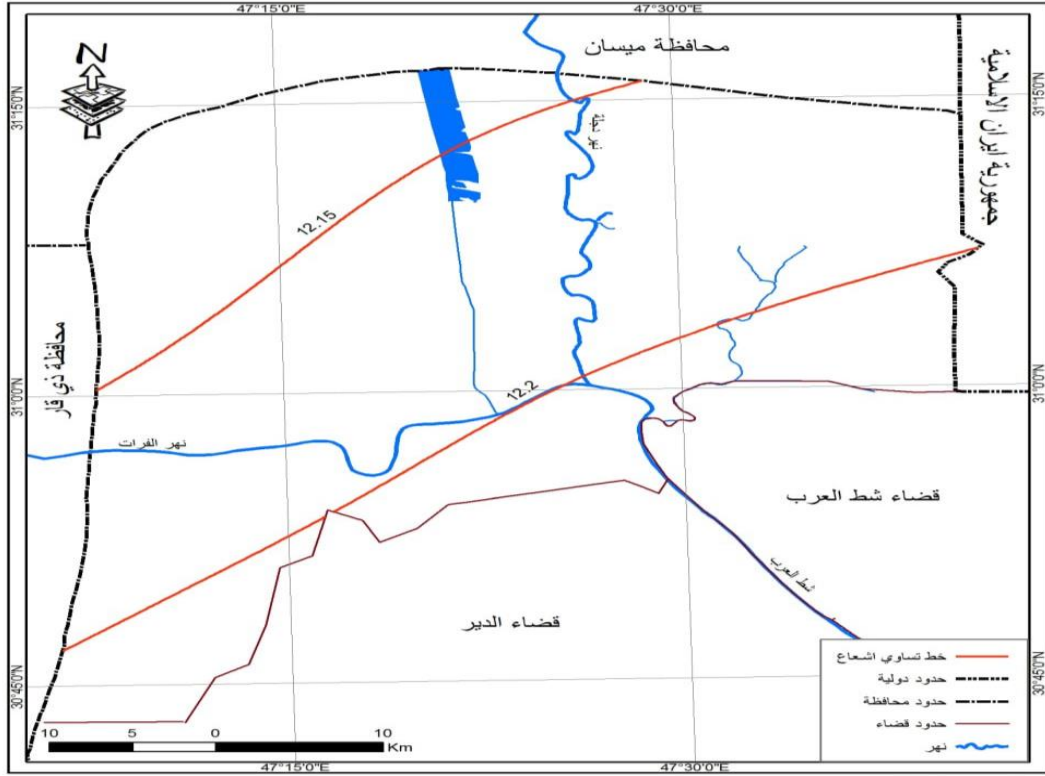
شكل (٢)

المعدل الشهري لساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي لمحطة البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢١ (ساعة /يوم)



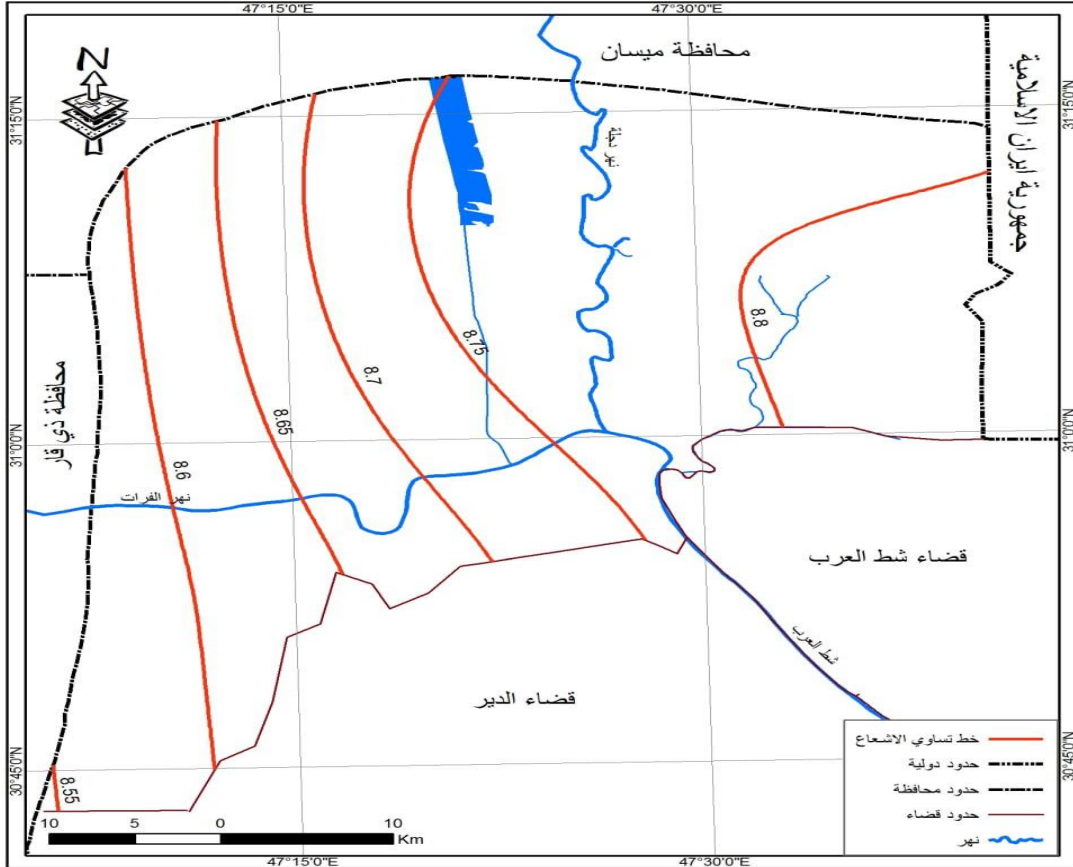
المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢).

خريطة (٣) خطوط التساوي لمعدلات كمية الاشعاع الشمسي السنوي النظري في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠- ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٢).

خريطة (٤) خطوط التساوي لمعدلات كمية الاشعاع السنوي الفعلي في منطقة الدراسة ١٩٨٠-٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٢).

العدد٤- المجلد ٥٠- كانون الاول لسنة ٢٠٢٥

ثانياً : خرائط درجات الحرارة

الحرارة تعرف على أنها كمية الطاقة التي يحصل عليها الجسم وتزيد من سخونته، اما درجة الحرارة يقصد بها الوسيلة المستخدمة لقياس كمية الطاقة في الجسم او كمية الحرارة (١٠).

يتضح من الجدول (٣) ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى بلغ (١٩.٤)م⁰ وان المعدلات الشهرية تباينت خلال السنة اذ سجل شهر تموز اعلى معدل لدرجة الحرارة الصغرى (٢٩.٨)م⁰ بينما سجل أدنى معدل لدرجة الحرارة في شهر كانون الثاني (٧,٨م⁰) اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى بلغ (٣٣,٤)م⁰ ترتفع الحرارة ٦ اشهر عن المعدل السنوي ابتداء من ايار وحتى تشرين الأول اذ سجلت (٣٩,٧), ٤٤,٢, ٤٦,٣, ٤٦,٣, ٤٢,٨, ٣٦,٤ (م⁰) على التوالي لكل من اشهر (مايس, حزيران, تموز, اب, أيلول, تشرين الاول), ويتضح من الخريطة (٥) ان درجات الحرارة الصغرى تتزايد كذلك كلما اتجهنا شرقا في منطقة الدراسة اذ يلاحظ وجود خط التساوي لدرجات الحرارة الصغرى (٣٣.١) م⁰ في أقصى غرب منطقة الدراسة بينما خط التساوي لدرجات الحرارة الصغرى (٣٣.٢٩) م⁰ في أقصى شرق منطقة الدراسة, اما درجة الحرارة العظمى يلاحظ من الخريطة (٦) ان درجة الحرارة العظمى كذلك تتزايد كلما اتجهنا شرقا وتقل غربا في منطقة الدراسة اذ يلاحظ وجود خط التساوي لدرجة الحرارة العظمى فقد سجلت (٣٣.٣) م⁰ في غرب منطقة الدراسة بينما خط التساوي لدرجة الحرارة العظمى (٣٣.١٥) م⁰ في شرق منطقة الدراسة .

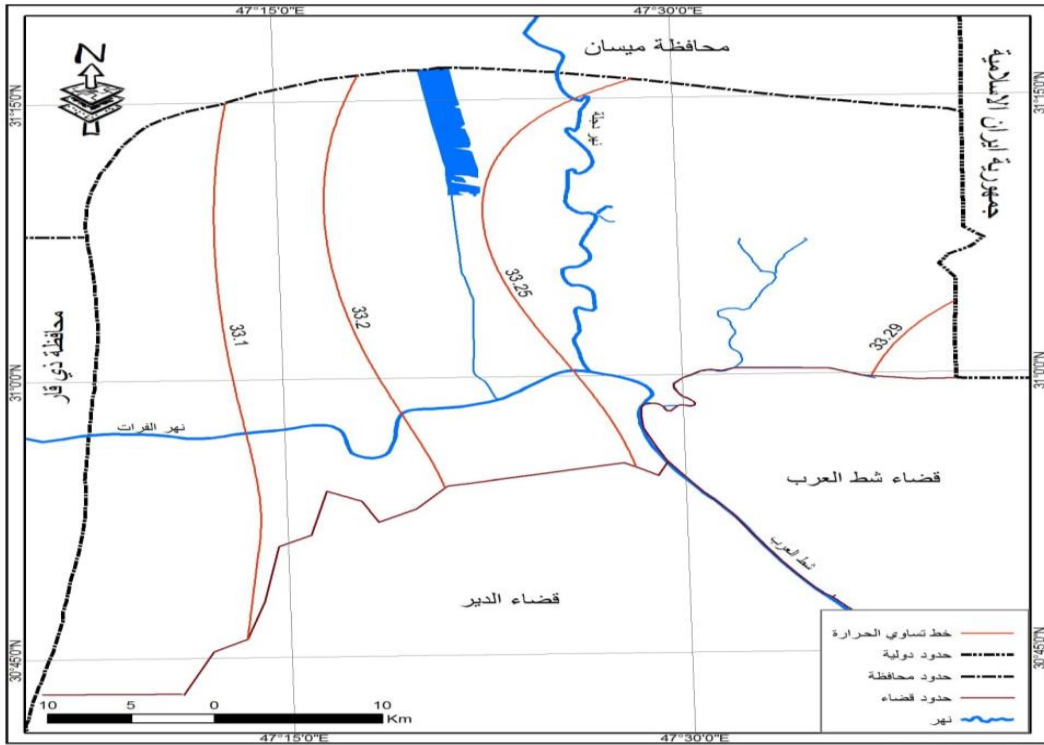
جدول (٣)

المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى في محطة البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحرارة الصغرى	٧.٨	٩.٦	١٤	١٩.٨	٢٥.٧	٢٨	٢٩.٨	٢٨.٩	٢٥.٢	٢٠.٧	١٤	٩.٢	١٩.٤
الحرارة العظمى	١٨.٣	٢١.١	٢٦.٢	٣٢.٩	٣٩.٧	٤٤.٢	٤٦.٣	٤٦.٣	٤٢.٨	٣٦.٤	٢٦.٧	٢٠.٢	٣٣.٤

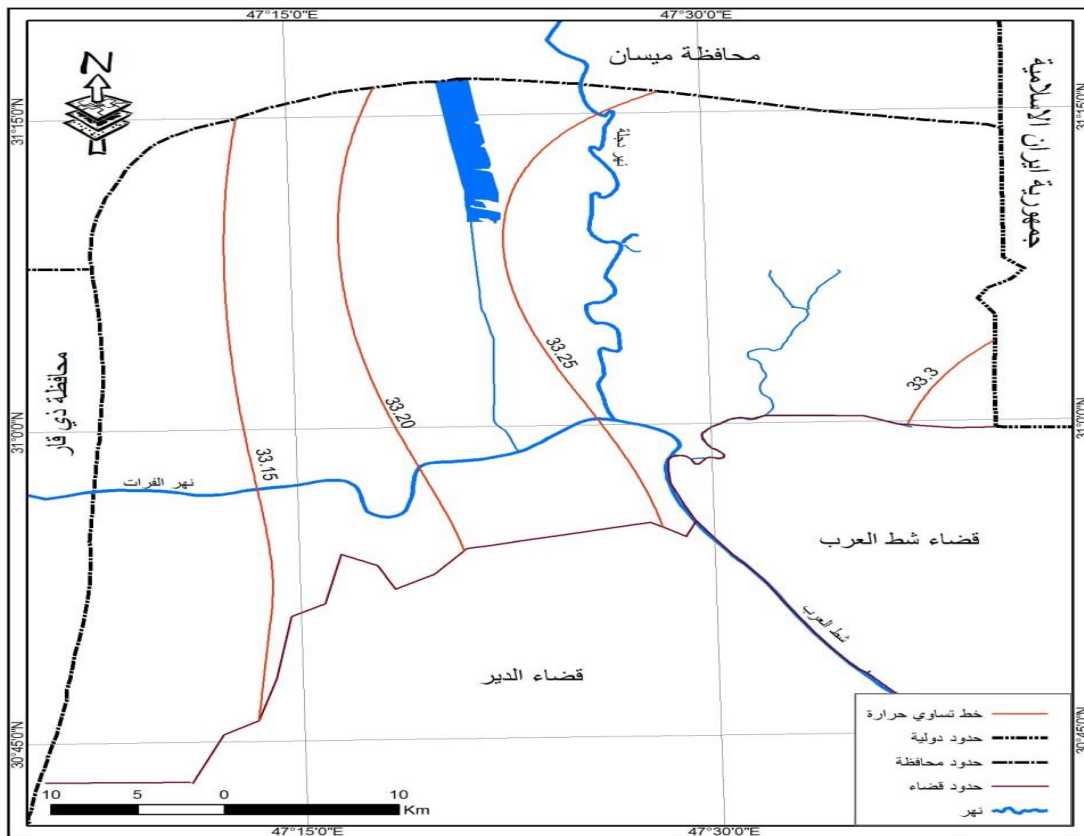
المصدر / وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , ٢٠٢١.

خريطة (٥) خطوط التساوي لمعدلات درجة الحرارة الصغرى السنوي في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٣).

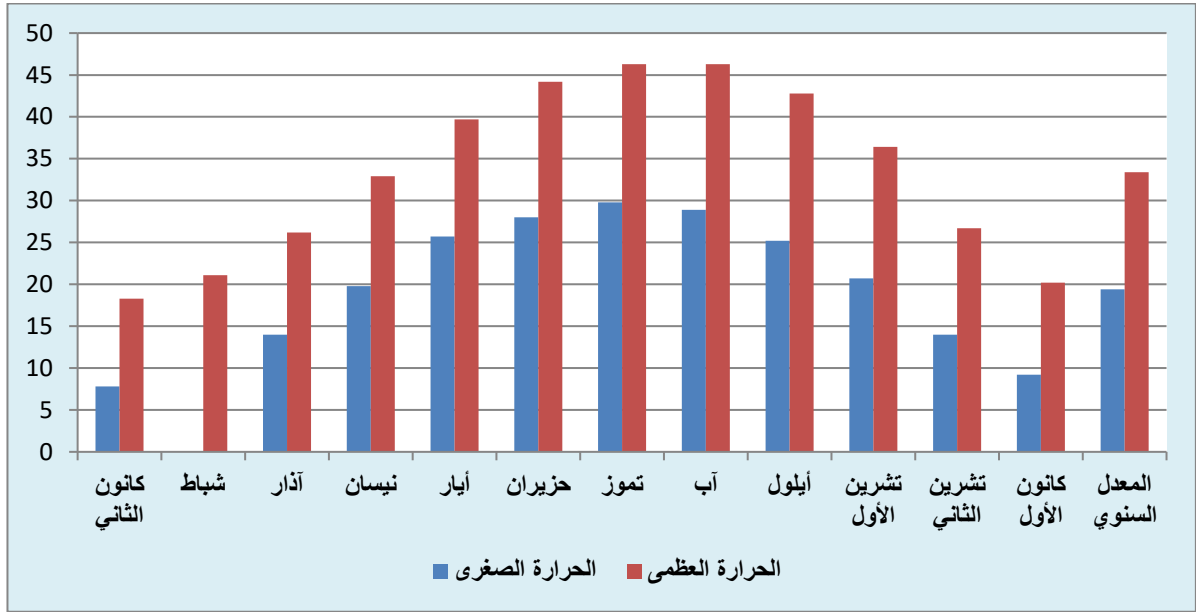
خريطة (٦) خطوط التساوي لمعدلات درجة الحرارة العظمى السنوي في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٣).
مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية

العدد ٤ - المجلد ٥٠ - كانون الأول لسنة ٢٠٢٥

شكل (٣) المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى والصغرى لمحطة البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٣).

ثالثاً: الرياح:

تعد الرياح احد العناصر المناخية المهمة التي حظيت بالاهتمام البالغ في الدراسات المناخية نظرا لعلاقتها مع درجة الحرارة والامطار والضغط الجوي , فضلا عن كونها المنظم الرئيس للغلاف الجوي وبسببها تحدث الظواهر الجوية كافة, وان العديد من التغيرات الطقسية تحصل بسبب تغيرات هذا العنصر سواء اكانت في درجة حرارة هذه الرياح ام في سرعته او فيما تحمله من مواد غبارية ورملية والتي تكون سبب أثارها او دفعها في اثناء الحركة على سطح الأرض^(١١), فالرياح تسمية تطلق على الهواء المتحرك افقيا فوق سطح الأرض والرياح كمية متجهة لها مقدار من السرعة والاتجاه , لذلك فإن دراستها تتطلب الإحاطة بهاتين المركبتين (السرعة والاتجاه) وتعرف أيضا بأنها الحركة الافقية للهواء الموازي لسطح الأرض^(١٢), وتتأثر الرياح بعوامل جغرافية متعددة منها أ-التضاريس الأرضية (عامل الاحتكاك) ب-قوة الانحراف الأرضي (قوة كوريوليس), كما تقوم الرياح بنقل الحرارة والرطوبة والملوثات فتعيد توزيعها باستمرار^(١٣), يلاحظ من خلال الجدول (٤) ان المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة قد بلغ (٣,٠ م / ثانية) وان الأشهر (تشرين الاول, تشرين الثاني, كانون الأول) التي سجلت معدلات (٣,١, ٣,٠, ٣,٤ م / ثانية) تعد هذه الأشهر اقل تسجيلا" لسرعة الرياح وتبدأ المعدلات سرعة الرياح بالتزايد اعتبار من شهر اذار (٤,٠ م / ثانية) الامر الذي يتوافق مع تزايد معدلات متوسط درجات الحرارة حتى تصل الى اعلى معدلاتها في شهر (حزيران) والتي سجلت معدلات (٥,٥ م / ثانية), يلاحظ الشكل (٤) .

جدول (٤)

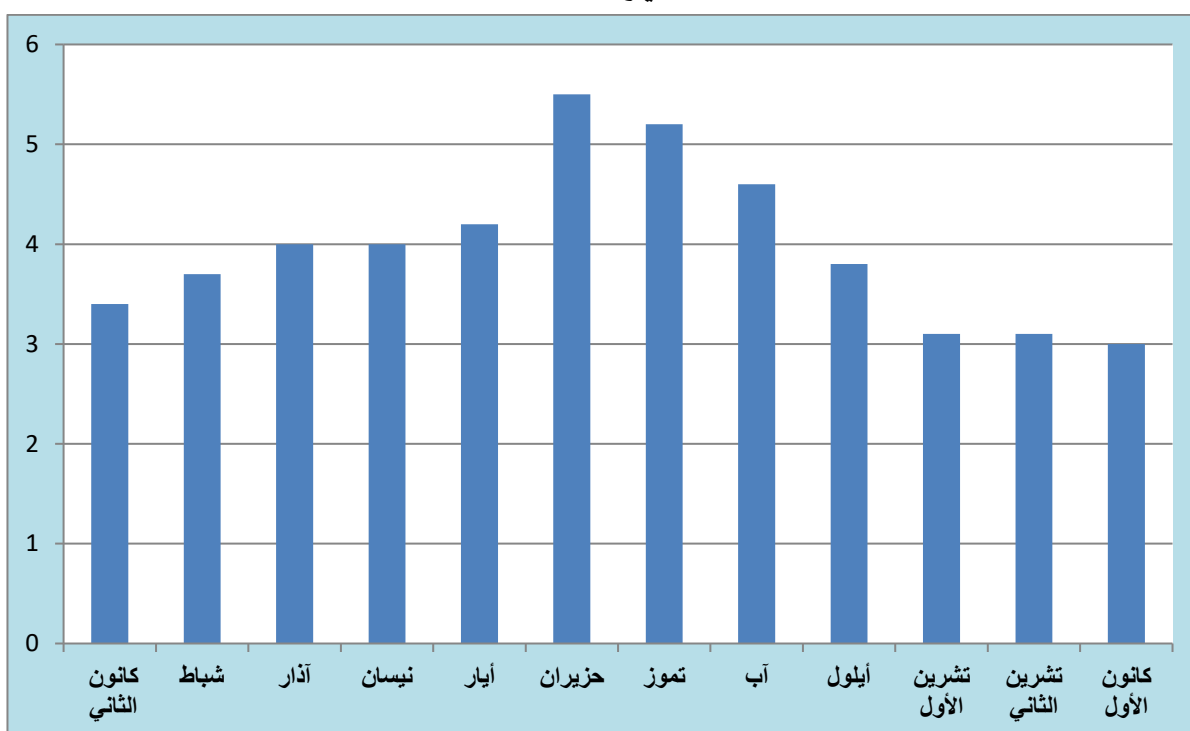
المعدل الشهري لسرعة الرياح (م | ثانية) في محطة البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ .

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
سرعة الرياح	٣.٤	٣.٧	٤.٠	٤.٠	٤.٢	٥.٥	٥.٢	٤.٦	٣.٨	٣.١	٣.١	٣.٠	٤.٠

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأشياء الجوية العراقية, قسم المناخ , بيانات غ م , ٢٠٢١ .

شكل (٤)

المعدل الشهري لسرعة الرياح البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ .

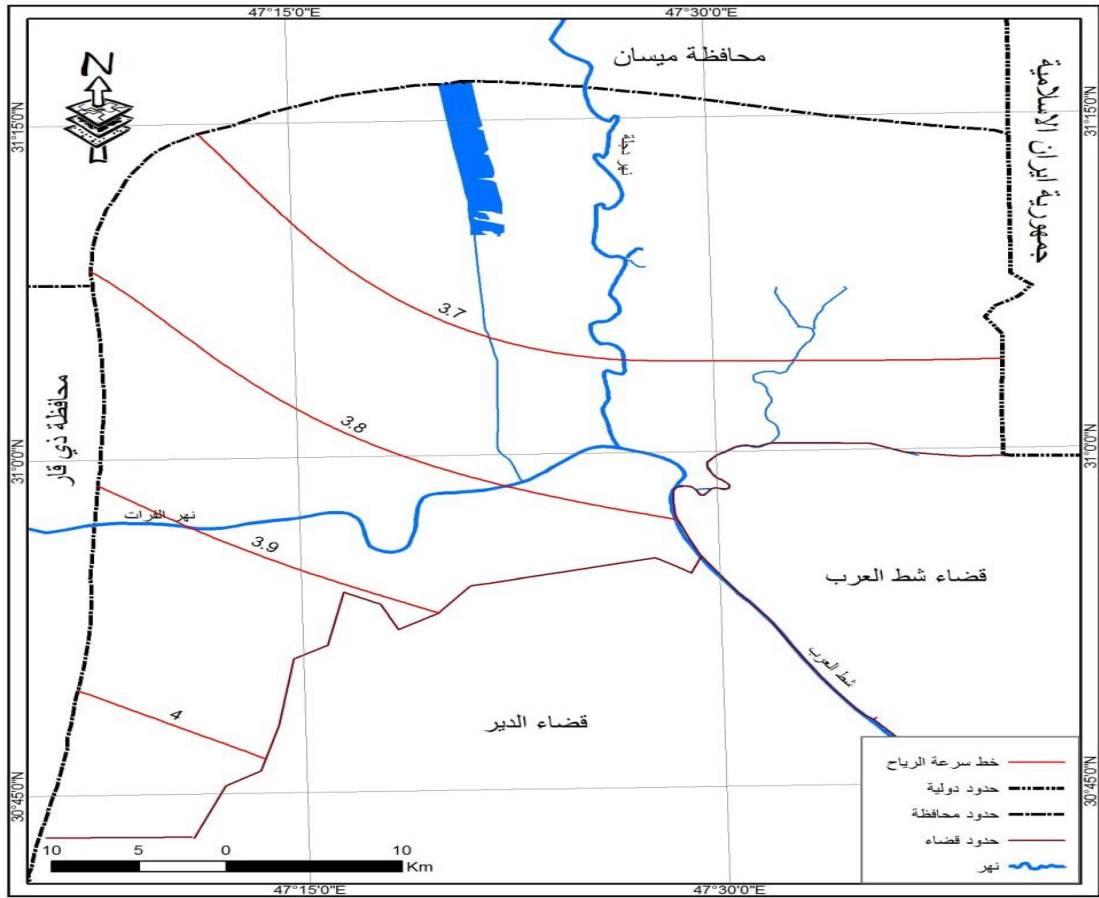


المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤).

يتبين من الخريطة (٧) ان هناك تباينا كبيرا وان التدرج في سرعة الرياح يأخذ بالازدياد كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب من منطقة الدراسة اذ يلاحظ اعلى مقدار خط التساوي لسرعة الرياح المتساوي (٤م/ثانية) في جنوب غرب منطقة الدراسة . بينما اقل خط التساوي لسرعة الرياح (٣,٧ م | ثانية) في شمال منطقة الدراسة .

خريطة (٧)

خطوط التساوي لمعدلات سرعة الرياح في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٤).

رابعاً: خريطة الرطوبة النسبية :

وهي النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلا في الهواء وكمية البخار اللازمة حتى يكون الهواء مشبعاً في درجة الحرارة نفسها والضغط^(١٤)، إن للرطوبة النسبية علاقة عكسية مع درجة الحرارة إذ ترتفع نسبة الرطوبة في الجو إذا انخفضت درجة الحرارة وتتنخفض بارتفاع درجات الحرارة^(١٥)، وتتأثر الرطوبة النسبية بالمسطحات المائية ومساحتها والغطاء النباتي والإنتاج الزراعي وخاصة الذي يعتمد على الأمطار الدائمة^(١٦)، ويتضح من الجدول (٥) أن معدل الرطوبة النسبية السنوي سجل (٤١,٠%) إذ ترتفع ابتداءً من شهر تشرين الثاني (٥٣,٩%) حتى آذار (٤٨,٠%) وتصل ذروتها في شهر كانون الثاني إذ سجلت أعلى معدلات للرطوبة (٦٧,٤%) بسبب سقوط الأمطار وانخفاض درجات الحرارة وذلك يؤدي إلى زيادة رطوبة المنطقة أما في الأشهر نيسان - تشرين الأول فتسجل أقل معدلاتها الشهرية وذلك بسبب جفاف المنطقة وارتفاع درجات الحرارة وتعرضها للرياح الجافة لاحظ الشكل (٥).

جدول (٥)

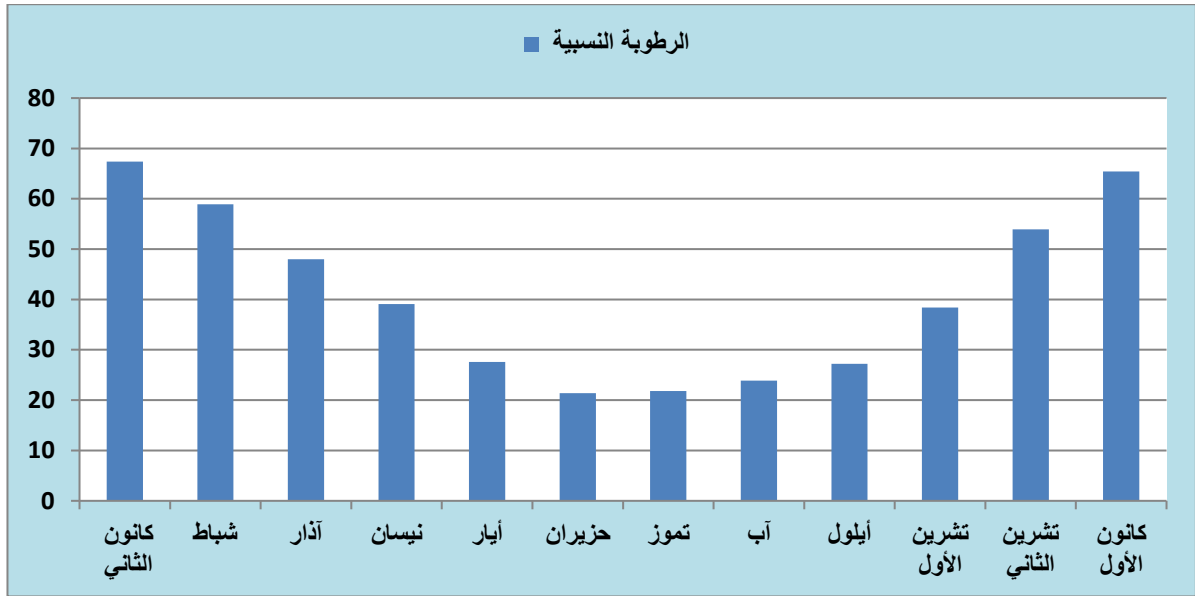
المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%) في محطة البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠

المعدل السنوي	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني
٤١,٠	٦٧,٤	٦٥,٤	٥٣,٩	٣٨,٤	٢٧,٢	٢٣,٩	٢١,٨	٢١,٤	٢٧,٦	٣٩,١	٤٨,٠	٥٨,٩	٦٧,٤

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية, قسم المناخ, بيانات غ.م, ٢٠٢١.

الشكل (٥)

المعدل الشهري للرطوبة النسبية البصرة للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

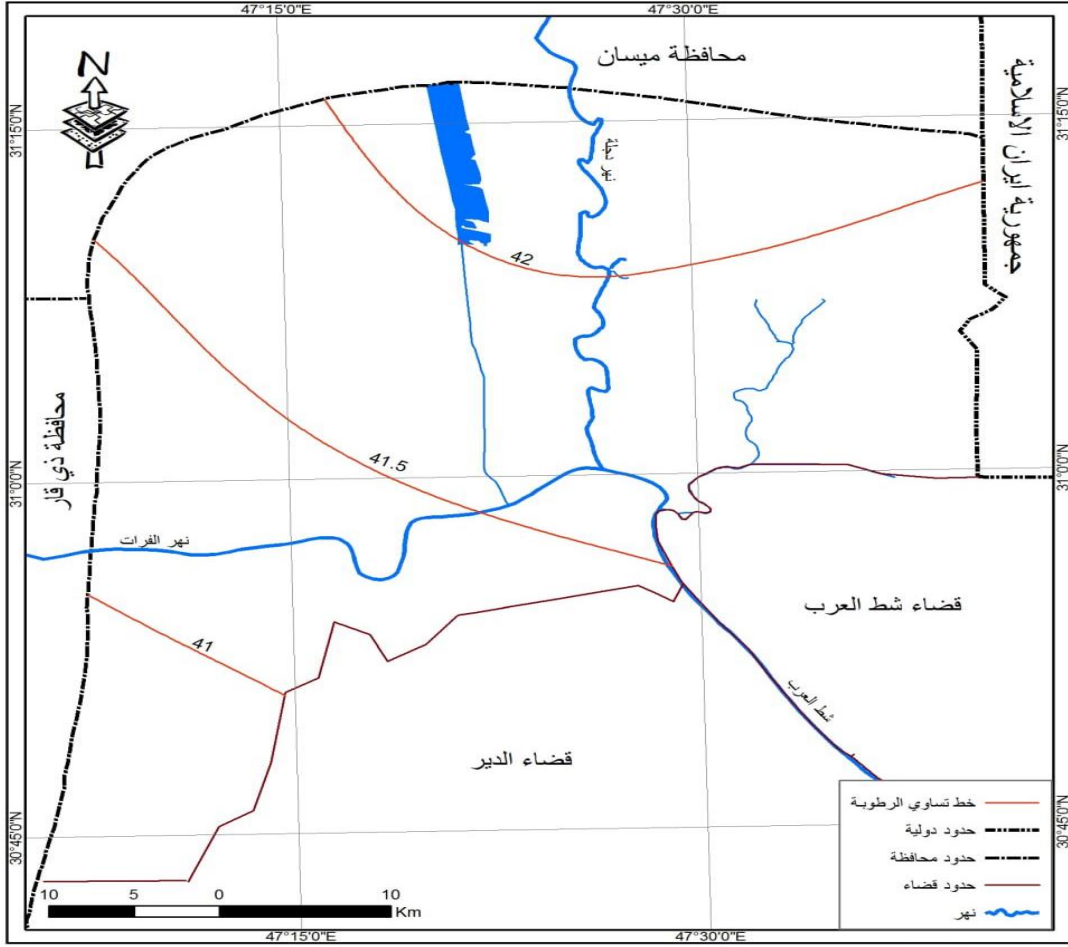


المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥).

يتضح من خريطة (٨) ان معدل الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تزداد بالتقدم نحو الشمال اذا يلاحظ خط التساوي الرطوبة النسبية (٤٢%) في القسم الشمالي من منطقة الدراسة بينما يلاحظ خط التساوي للرطوبة النسبية (٤١%) في القسم الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ويمكن ان تكون هذه الفروقات ما بين شمال منطقة الدراسة وجنوبها يرجع الى توفر الغطاء النباتي في الأقسام الشمالية وكذلك بسبب التأثيرات المناخية المحلية في المنطقة .

خريطة (٨)

خطوط التساوي لمعدلات كمية الرطوبة النسبية السنوي في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٥).

خامسا: خريطة التبخر:

ويعرف بأنه انتقال بخار الماء الى الغلاف الجوي من المسطحات المائية والتربة والنتح من النباتات (١٧)، وتتفاوت قيم التبخر الشهرية في منطقة الدراسة نتيجة لتفاوت المتغيرات المؤثرة، وخاصة كمية الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح وعوامل تتعلق بحالة الماء المرتبطة بنوعية التربة والغطاء النباتي، ان قيم التبخر ترتبط بعلاقة طردية مع قيم الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح ودرجات الحرارة وترتبط بعلاقة عكسية مع الرطوبة النسبية والضغط الجوي. اذ يتبين من معطيات الجدول (٦) ان المجموع السنوي للتبخر بلغ (٣٣٥٥,٣ ملم) في منطقة الدراسة وان معدلات التبخر الشهرية سجلت اقل قيمة (٧٣,٦ ملم) في شهر كانون الثاني، ثم بدأت بالزيادة تدريجيا حتى وصلت الى اعلى قيمة لها في شهر تموز اذ سجلت (٥٤٠,٠ ملم). ان زيادة معدلات التبخر في فصل الصيف يرجع الى ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى زيادة الجفاف لسطح الأرض المتروكة من دون غطاء نباتي.

جدول (٦)

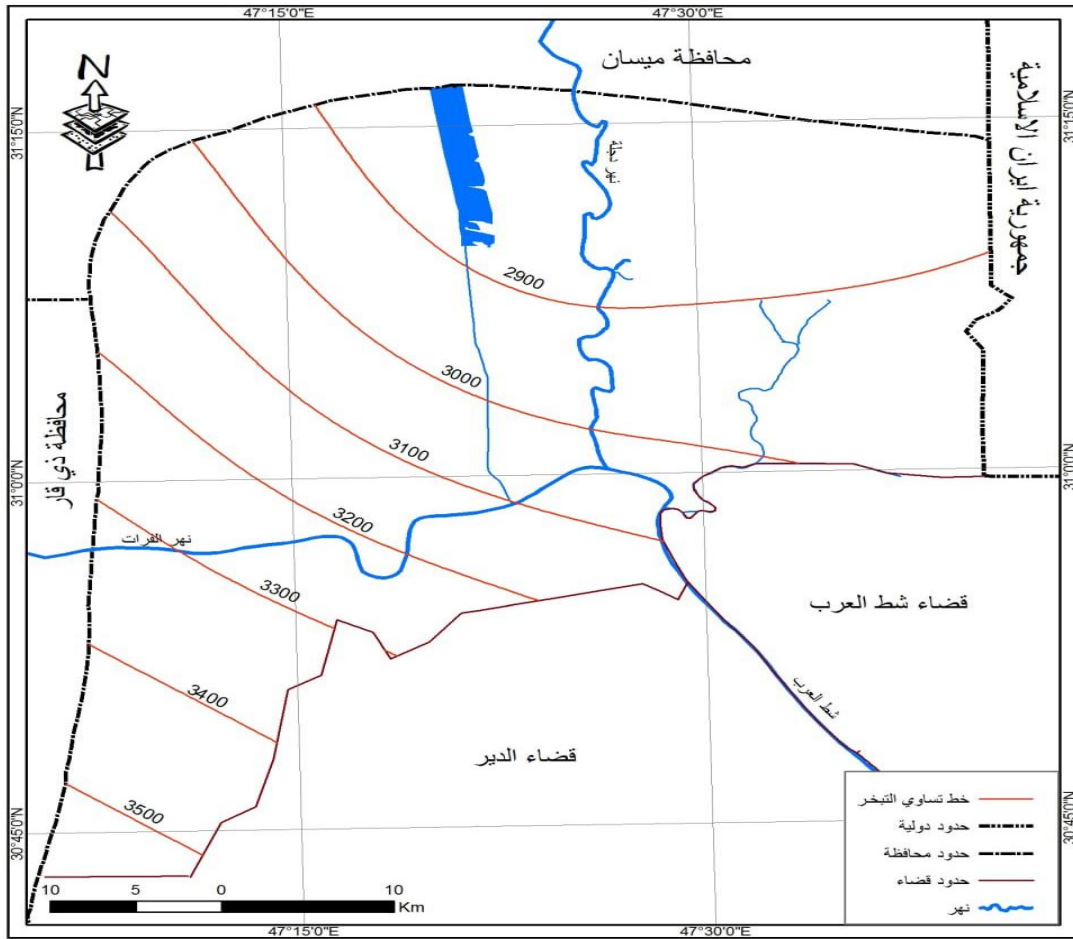
المعدل الشهري للتبخر (مم) في محطة البصرة للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠٢٠

كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
٧٣,٦	١٠٤,٠	١٨٤,٠	٢٦٧,٣	٣٩٤,٤	٥٠١,٩	٥٤٠,٠	٤٧٢,٢	٣٧٤,٩	٢٣٦,٤	١٢٦,٤	٧٩,٧	٣٣٥٥,٣

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ ببيانات غ . م , ٢٠٢٠ .

خريطة (٩)

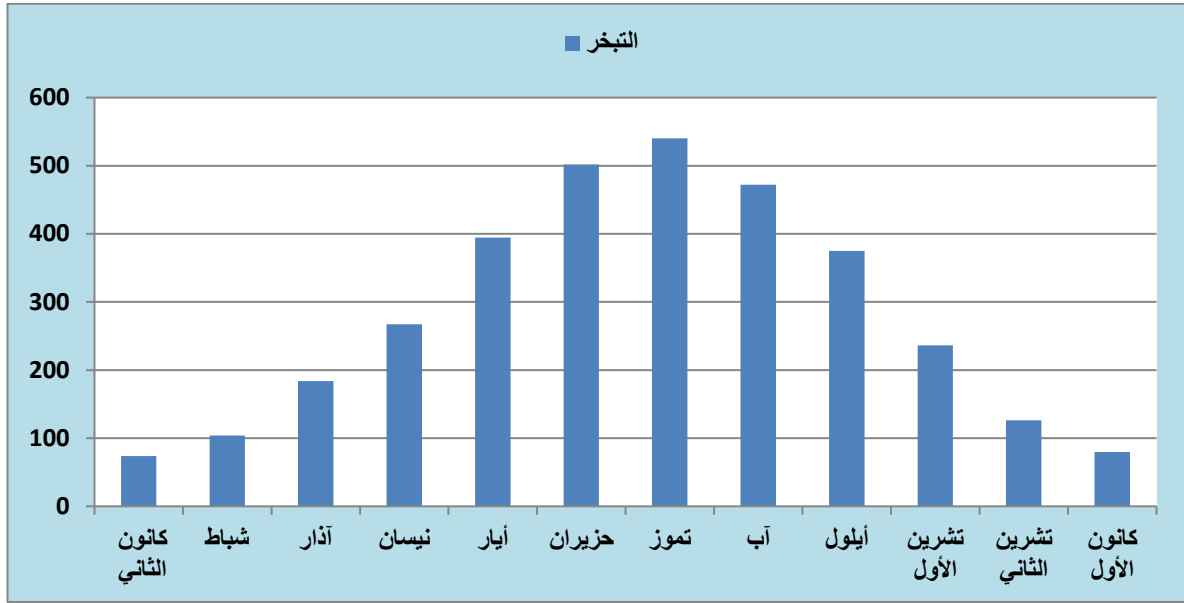
خطوط التساوي لمعدلات كمية التبخر السنوي الفعلي في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٦).

ويتبين من الخريطة (٩) ان معدلات التبخر تزداد بالتقدم نحو الجنوب في منطقة الدراسة , اذ سجل اعلى خط التساوي للتبخر (٣٥٠٠مم) يظهر في اقصى جنوب منطقة الدراسة بينما سجل اقل خط التساوي للتبخر (٢٩٠٠مم) يظهر في الأقسام الشمالية من منطقة الدراسة .

الشكل (٦) المعدل الشهري للتبخر في البصرة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ .



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٦).

سادسا: خريطة الامطار:

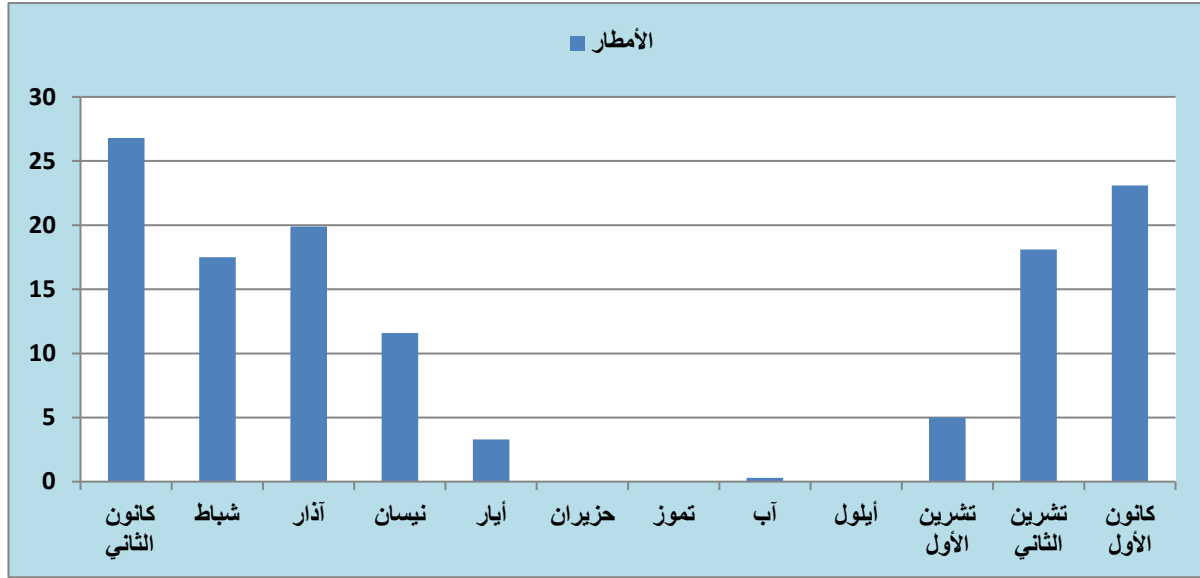
هو احد مظاهر التساقط ويقصد به تكاثف بخار الماء الموجود في الجو وسقوطه على شكل قطرات مائية مختلفة الاحجام تتراوح اقطارها بين (٠,٥-٥) ملم وتكون زخات مطرية او رذاذا ويشترط لتكوين المطر انخفاض درجة حرارة الهواء الى دون نقطة الندى ووجود نويات تكاثف وهواء رطب^(١٨), اذ تخضع منطقة الدراسة لنظام المطر الشتوي يبدأ من شهر تشرين الأول الى شهر مايس اذ أن العراق يكون في الفصل البارد منطقة التقاء الضغوط العالية والمنخفضة أي انها تكون ممرا يربط بين الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط الامر الذي يؤدي الى تعرضة الى المنخفضات الجوية الجبهوية , ان منطقة الدراسة تكون امطارها قليلة اذ يتضح من الجدول (٧) ان المجموع السنوي لكمية الامطار الساقطة بلغت (٢٥,٦ ملم (تبدأ بالسقوط في شهر تشرين الأول اذ سجلت (٥,٠ ملم) ثم تزداد كمية الامطار الساقطة حتى تصل ذروتها في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٢٦,٨ ملم) ثم تصل الى اقل معدلاتها في شهر مايس (٣,٣ ملم) وتقل وتتعدم كمية الامطار الساقطة في اشهر (حزيران وأيلول) ملاحظة الشكل (٧).

جدول (٧) المجموع الشهري للامطار (ملم) لمحطة البصرة للمدة ١٩٨٠-٢٠٢٠

المعدل السنوي	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الأول	ايلول	آب	تموز	حزيران	آيار	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني
١٢٥,٦	٢٣,١	١٨,١	٥,٠	٠,٠	٣,٠	٠,٠	٠,٠	٣,٣	١١,٦	١٩,٩	١٧,٥	٢٦,٨

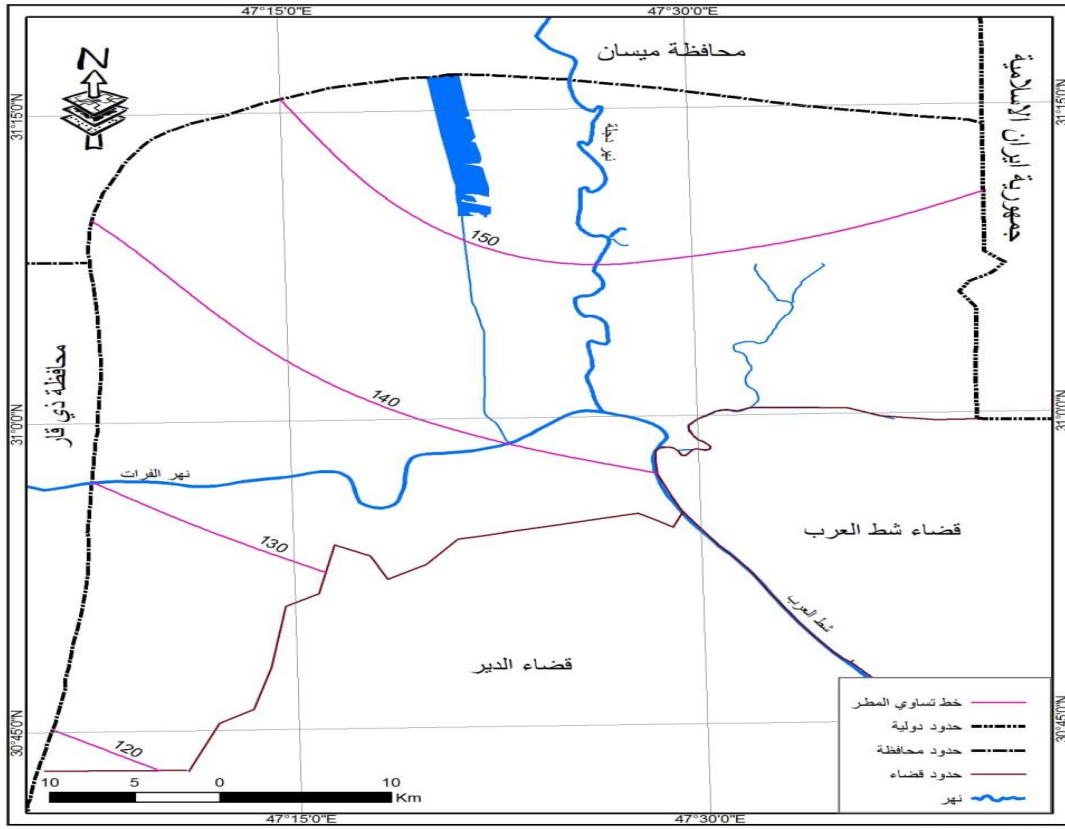
المصدر/ وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية, قسم المناخ, بيانات غ.م, ٢٠٢١.

شكل (٧) المعدل الشهري للامطار في البصرة للمدة ١٩٨٠-٢٠٢٠



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

يتضح من الخريطة (١٠) ان المعدل السنوي للامطار منطقة الدراسة تزداد كلما تقدمنا شمالا ابتداء من خط المطر (١٢٠ملم) الى (١٥٠ملم), اذ سجل اعلى خط التساوي للامطار (١٥٠ملم) في شمال المنطقة, بينما سجل اقل خط التساوي للامطار (١٥٠ملم) في جنوب منطقة الدراسة.



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٧).

الاستنتاجات :

١. بالإمكان إنشاء قاعدة بيانات رقمية خاصة بعناصر المناخ في منطقة الدراسة (الاشعاع الشمسي , الحرارة , الرياح , الرطوبة النسبية , التبخر , الامطار), مع تحديثها باستمرار وإمكانية الحذف والاضافة اليها .
٢. بينت الدراسة اعتماد خطوط التساوي, لأنها تعد من افضل الطرائق لتمثيلها اذ تنحصر بين سطوح احصائيات ذات قيم كمية محدودة لها .
٣. ان تقنية نظم المعلومات الجغرافية لها أهمية كبيرة في أعداد الخرائط وذلك لدقة الخرائط المعدة باستخدامها بالإضافة الى إمكانية تحديث واطافة بيانات ومعلومات للظواهر التي يتم رسم وأعداد خرائط لها .

التوصيات :

١. يوصي الباحث بأهمية استخدام نظم المعلومات لجغرافية (GIS) في الدراسات الجغرافية الحديثة .
٢. فتح المراكز او شعب نظم المعلومات الجغرافية في كل دوائرالدولة للأهمية لهذا العلم والاستفادة منه .
٣. ادخال طلبة الدكتوراة والماجستير في اقسام الجغرافية لمواد نظم المعلومات الجغرافية ولدورات نظم المعلومات الجغرافية لما له من أهمية قصوى في البحوث الجغرافية .

المصادر:

١. الكعبي ، مهذ حسن رهيف، أطروحة دكتوراة ، المناخ المحلي لمدينة البصرة ،كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة البصرة ، ٢٠١٤، ص٤٨.
٢. ديري ، عبد الامام نصار، تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨ ، ص١٨.
٣. احمد ، رياض عبد اللطيف ، فسجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة (الشد الرطوبي (، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٧ ، ص١٤ .
٤. حديد ، احمد سعيد، علي شلش ، ماجد السيد ولي ، جغرافية الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٧٩ ، ص٢٧٨.
٥. الراوي ، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل ، ١٩٩٠ ، ص ٥٩ .
٦. الزعار ، اسامة عبدالله، موارد الميته السطحية في حوض وادي الولا ، رسالة ماجستير كلية الدراسات العليا ، الجامعة الاردنية ، ١٩٩٠ ، ص٣٢ .
٧. السامرائي ، قصي عبد المجيد، مبادئ الطقس والمناخ ، ٢٠٠٧ ، ص٤٢ .
٨. شحادة ، نعمان، علم المناخ ، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٩ ، ص١٤٦ .
٩. شرف ، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية والنباتية ، دار المعرفة الجغرافية ، القاهرة، ١٩٦٨، ص٦٨ .
١٠. عبد الامام نصار ديري ، التباين الزماني والمكاني لحركة الرياح السطحية في العراق ، مجلة ابحاث البصرة ، العدد ١٩٩٩ ، ١٩٩٩ ، ص٣٧٥ .
١١. غانم ، علي احمد، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الطبعة الثالثة ، ٢٠١١، ص١٠٥ .
١٢. الغريري ، عبدالعباس فضيخ وآخرون ، جغرافية المناخ والغطاء النباتي ، الطبعة الاولى ، دار صفاء

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية للتشيع والتوزيع / عمان ، الاردن ، ٢٠٠١ ، ص١١٩ . العدد ٤- المجلد ٥٠ - كانون الاول لسنة ٢٠٢٥

١٣. فرحان ، يحيى وآخرون ، مدخل الى الجغرافية الطبيعية ، القاهرة ، الشركة العربية المتحدة ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٠٤ .
١٤. كربل ، عبد الاله رزوقي وماجد السيد ولي ، الطقس والمناخ ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٧ ، ص ١١١ .
١٥. كربل ، عبد الاله رزوقي ، ماجد السيد الولي ، علم الطقس والمناخ ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٦ ، ص ٤٣ .
١٦. الموسوي ، علي صاحب ، دراسة تحليل للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي ، في محافظة النجف ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة الكوفة ، العدد ٢ . ٢٠٠١ . ص ٥٩-٦٠ .
١٧. هراط ، اسماعيل عباس ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية أستثماره ، أطروحة دكتوراة (غير منشوره) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٦ ، ص ١٠٣ .

الملاحق:

ملحق (١) المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في محطات الدراسة للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	٣٨,٣	٤٦,٦	٥٨,٢	٧٠,١	٧٨,٤	٨٢,٨	٨٠,٦	٧٣,٢	٦٢,٢	٥٠,١	٤٠,٢	٣٦,٢	٥٩,٧
الناصرية	٣٧,٣	٤٥,٠	٥٦,٣	٦٨,١	٧٦,٧	٨٠,٨	٧٨,٢	٧٠,٩	٦٠,٤	٤٩,٩	٣٨,٤	٣٣,٣	٥٧,٩
العمارة	٣٧,٦	٤٥,٢	٥٦,٨	٦٨,٣	٧٧,١	٨١,٠	٧٨,٩	٧١,٤	٦٠,٦	٤٩,١	٣٨,٨	٣٥,٠	٥٨,٣

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٢)

المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي النظري ساعة | يوم لمحطات الدراسة للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	١٠,٠٤	١١,٧	١١,٤	١٢,٥٧	١٣,٤٤	١٤,١٣	١٤,٠٤	١٣,١٨	١٢,٢٣	١١,٠٥	١١,٠١	١٠,٠١	١٢,٣٨
الناصرية	١٠,١٩	١١,٠٥	١٢	١٢,٥٩	١٣,٤٦	١٤,١٢	١٤,٠٢	١٣,١٧	١٢,٢٢	١١,٠٢	١٠,٣٣	١٠,٠٨	١٢,٠٣
العمارة	١٠,١٥	١٠,٨	١١,٧	١٢,٧	١٣,٦	١٣,٨	١٤,٠٤	١٣,١٤	١٢,١٦	١١,١٩	١٠,٣٤	٩,٩	١١,٩٦

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢.

ملحق (٣)

المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي ساعة | يوم لمحطات الدراسة للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	٦,٥	٧,٥	٧,٩	٨,٤	٩,٦	١١,٣	١١,١	١٠,٩	١٠,٣	٨,٨	٧,٥	٦,٥	٨,٩
الناصرية	٦,٤	٦,٣	٧,٦	٧,٩	٨,٧	٩,٧	٩,٨	١٠,٠	٩,٥	٨,٣	٦,٩	٦,٣	٨,٢
العمارة	٥,٨٠	٧,٢٠	٧,٤٠	٨,٥٠	٩,٨٠	١١,٧١	١١,٢٠	١١,٣٣	١٠,١٠	٨,٥٠	٦,٩٠	٥,٨٠	٨,٦٩

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٤) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة الصغرى لمحطات الدراسة (درجة مئوية) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	٧,٨	٩,٦	١٤,٠	١٩,٨	٢٥,٧	٢٨,٠	٢٩,٨	٢٨,٩	٢٥,٢	٢٠,٧	١٤,٠	٩,٢	١٩,٤
الناصرية	٥,٦	٨,٤	١٢,٩	١٨,٨	٢٤,٢	٢٧,٠	٢٨,٩	٢٨,٥	٢٤,٩	٢٠,١	١٣,٠	٨,٠	١٨,٤
العمارة	٦,٨٠	٩,١٠	١٣,٢٠	١٨,٤٠	٢٤,٨٠	٢٨,٣٩	٣٠,١٩	٢٩,٥١	٢٥,٣٠	١٩,٩٠	١٣,٠	٨,٧٠	١٨,٩٤

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٥) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى لمحطات الدراسة (درجة مئوية) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	١٨,٣	٢١,٢	٢٦,٢	٣٢,٩	٣٩,٧	٤٤,٢	٤٦,٣	٤٦,٣	٤٢,٨	٣٦,٤	٢٦,٧	٢٠,٢	٣٣,٤
الناصرية	١٧,٧	٢٠,٦	٢٦,٠	٣٢,١	٣٨,٩	٤٣,٤	٤٦,٦	٤٥,٧	٤٢,٤	٣٥,٨	٢٦,٢	١٩,٥	٣٢,٨
العمارة	١٧,٦٠	٢٠,٧٠	٢٦,٣٠	٣٢,٣٠	٣٩,٥٠	٤٤,٥٠	٤٦,٥٨	٤٦,٥٩	٤٢,٨٠	٣٥,٧٠	٢٥,٥٠	١٩,٥٠	٣٣,١٣

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٦)

المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح لمحطات الدراسة (م/ثا) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
البصرة	٣,٤	٣,٧	٤,٠	٤,٠	٤,٢	٥,٥	٥,٢	٤,٦	٣,٨	٣,١	٣,١	٣,٠	٤,٠
الناصرية	٣,٢	٣,٦	٤,٠	٤,٣	٤,٤	٥,٧	٥,٦	٤,٨	٣,٩	٣,٣	٣,٠	٣,٠	٤,١
العمارة	٣,٢	٣,٥	٣,٢	٣,٣	٢,٤	٥,٠	٤,٥	٤,٠	٣,٠	٢,٣	٢,١٠	٢,٩٠	٢,٢٨

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٧) المعدل الشهري والسني لمعدلات الرطوبة النسبية لمحطات الدراسة (ملم) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السني
البصرة	٦٧,٤	٥٨,٩	٤٨,٠	٣٩,١	٢٧,٦	٢١,٤	٢١,٨	٢٣,٩	٢٧,٢	٣٨,٤	٥٣,٩	٦٥,٤	٤١,٠
الناصرية	٦٦,١	٥٧,٠	٤٧,٢	٣٩,٤	٢٩,٢	٢١,٤	٢٠,٤	٢٢,١	٢٦,١	٣٦,٨	٥٣,٨	٦٤,٣	٤٠,٣
العمارة	٦٩,٨٠	٦١,١	٥١,٦٠	٤٣,٣٠	٣٣,٣٠	٢٢,١٨	٢١,١٤	٢٢,٨٠	٢٧,١٠	٣٩,١٠	٥٧,٥٠	٦٧,٩٠	٤٣,٠٩

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق, وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأشياء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٨)

المعدل الشهري والسني للتبخر لمحطات الدراسة (ملم) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السني
البصرة	٧٣,٦	١٠٤,٠	١٨٤,٠	٢٦٧,٣	٣٩٤,٤	٥٠١,٩	٥٤٠,٠	٤٧٢,٢	٣٧٤,٩	٢٣٦,٤	١٢٦,٤	٧٩,٧	٣٣٥٥,٣
الناصرية	٩٤,٥	١١٨,٤	١٩٥,٥	٢٨٧,٠	٤٢٦,٢	٥٢٨,٩	٥١٣,٤	٥٤٥,٥	٤١٦,٢	٣٤٦,٠	١٤٢,٤	٩٤,٢	٣٧٠٨,٢
العمارة	٥٩,٤	٨٤,٦	١٥٨,١	٢١٦,٧	٢٩٠,٠	٣٥٠,٠	٣٢٠,٠	٢٨٠,٠	٢٣١,٠	٢١٤,٠	١٠٤,٤	٦٣,٤	٢٣٧١,٦

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأشياء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

ملحق (٩)

المجموع الفعلي الشهري والسني للأمطار لمحطات منطقة الدراسة (ملم) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٠)

الأشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السني
البصرة	٢٦,٨	١٧,٥	١٩,٩	١١,٦	٣,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٣	٠,٠	٥,٠	١٨,١	٢٣,١	١٢٥,٦
الناصرية	٢٢,٨	١٥,٣	١٩,٣	١٢,٧	٤,٥	٤,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٧	٦,٦	١٥,٠	١٧,٩	١١٤,٧
العمارة	٣٠,٧	١٧,٩	٣١,٤	١٨,١	٩,٩	٩,٩	٠,٠	٠,٣	٠,٠٢	٧,٢	٣٠,٧	٣١,٧	١٧٧,٩٢

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق , وزارة العلوم والتكنولوجيا الهيئة العامة للأشياء الجوية العراقية بغداد , بيانات رسمية غير منشورة , ٢٠١٢

- (١) عبد الامام نصار ديري , تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية الاداب , جامعة البصرة , ١٩٨٨ , ص ١٨ .
- (٢) مهند حسن رهيف الكعبي , أطروحة دكتوراة , المناخ المحلي لمدينة البصرة , كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة البصرة , ٢٠١٤ , ص ٤٨ .
- (٣) يحيى فرحان واخرون , مدخل الى الجغرافية الطبيعية , القاهرة , الشركة العربية المتحدة , ٢٠٠٩ , ص ٢٠٤ .
- (٤) عبد الاله زروقي كربل , ماجد السيد الولي , علم الطقس والمناخ , البصرة , مطبعة جامعة البصرة , ١٩٨٦ , ص ٤٣ .
- (٥) رياض عبد اللطيف احمد , فسجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة (الشد الرطوبي) , جامعة الموصل , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل , ١٩٨٧ , ص ١٤ .
- (٦) عبد الاله زروقي كربل وماجد السيد ولي محمد , الطقس والمناخ , مصدر سابق , ١٩٧٨ , ص ١١ .
- (٧) علي صاحب الموسوي , دراسة تحليل للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي , في محافظة النجف , مجلة البحوث الجغرافية , جامعة الكوفة , العدد ٢ . ٢٠٠١ . ص ٥٩-٦٠ .
- (٨) عبد العزيز طريح شرف , الجغرافية المناخية والنباتية , دار المعرفة الجغرافية , القاهرة , ١٩٦٨ , ص ٦٨ .
- (٩) عادل سعيد الراوي , قصي عبد المجيد السامرائي , المناخ التطبيقي , دار الحكمة للطباعة والنشر , الموصل , ١٩٩٠ , ص ٥٩ .
- (١٠) قصي عبد المجيد السامرائي , مبادئ الطقس والمناخ , ٢٠٠٧ , ص ٤٢ .
- (١١) عبد الامام نصار ديري , التباين الزمني والمكاني لحركة الرياح السطحية في العراق , مجلة ابحات البصرة , العدد ١٩٩٩ , ص ٣٧٥ .
- (١٢) اسامة عبدالله الزعار , موارد الميته السطحية في حوض وادي الولاة , رسالة ماجستير كلية الدراسات العليا , الجامعة الاردنية , ١٩٩٠ , ص ٣٢ .
- (١٣) علي احمد غانم , الجغرافية المناخية , دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة , الطبعة الثالثة , ٢٠١١ , ص ١٠٥ .
- (١٤) نعمان شحادة , علم المناخ , ط ١ , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , ٢٠٠٩ , ص ١٤٦ .
- (١٥) عبد الاله زروقي كربل وماجد السيد ولي , الطقس والمناخ , مطبعة جامعة البصرة , البصرة , ١٩٨٧ , ص ١١١ .
- (١٦) أسماعيل عباس هراط , تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية أستثماره , أطروحة دكتوراة (غير منشوره) , كلية التربية , الجامعة المستنصرية , ٢٠٠٦ , ص ١٠٣ .
- (١٧) عبدالعباس فضيخ الغريبي واخرون , جغرافية المناخ والغطاء النباتي , الطبعة الاولى , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , الاردن , ٢٠٠١ , ص ١١٩ .
- (١٨) احمد سعيد حديد , علي شلش , ماجد السيد ولي , جغرافية الطقس , مطبعة جامعة بغداد , ١٩٧٩ , ص ٢٧٨ .