

تحليل العناصر المناخية لمحافظة اربيل والانبار للمدة (١٩٨١-٢٠١٠) دراسة مقارنة

م.د. سوسن كمال أحمد

جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية

التقديم: ٥٤ في ٢٨/٢/٢٠١٧

القبول: ٢٧٠ في ٨/٥/٢٠١٧

الملخص:

يتضح نتيجة تحليل العناصر المناخية مكانيا وزمانيا في محطات (مصيف صلاح الدين ومحطة اربيل) في المنطقة الجبلية بالمقارنة مع محطات (الرمادي والقائم وعنه وحديثة) في محافظة الانبار في المنطقة الهضبة الغربية من العراق، وتبين العناصر المناخية الشهرية والسوية واختلافها بسبب اختلاف ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر والتي تقل في فصل الشتاء، أما الامطار؛ فتسقط في فصل الشتاء تنعدم في فصل الصيف، وتوصي الباحثة القيام بزراعة الاشجار، وتحمل درجات الحرارة العالية، والتقليل من سرعة الرياح ولاسيما في محافظة الانبار، وذلك لغرض المحافظة على التربة السطحية من الانجراف والازاله، ويبين اختلاف نوعية ال وتكويناتها وتماسكها وتأثرها بعوامل التعرية، ومن ناحية اخرى نلاحظ محافظة اربيل تعتمد على الامطار الساقطة والزراعة ديمية بالدرجة الاولى، وقد امتاز سهل اربيل بالزراعة والرعي، ويعتبر منطقة جذب الرعات والمزارعين لذا من وضع خطط الاستثمار والزراعة والرعي والانشطة والامتثل في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: العناصر المناخية، التحليل، محافظة اربيل، محافظة الانبار.

The analysis of Climate Elements for Arbil and Al-Anbar Provinces:

A Comparative Study from 1981-2010.

Lecturer: Sawsan Kamal Ahmed (Ph.D.)

University of Baghdad- College of Education

Ibn-Rushd for Humanities

Abstract:

The present study tries to analyze the climate elements for place and time in Al-Ramadi and Qaim stations in Al-Anbar province at Plateau Western from Iraq, by showing the monthly and yearly disparity of the Climate.

In addition to that the rain and humidity which they increase in winter season only and absent in summer. The Researcher recommends planting and growing the trees that made the temperature decrease and reduce blowing wind at the province of Anbar because the difference of the soil quality and its formations apart from the factors affected the Classes Limestone as the earth declines and the lack of the natural plant. This is reflected in the soil of Arbil province which relies heavily on the Agriculture because of the high Quantity of rain, and the grasslands which attract the shepherds, As a result, the study is recommended a further economic programs layouts projects .

Keywords: Climatic Elements for Arbil and Al-Anbar Provinces.

المقدمة:

يعد المناخ احد مكونات البيئة الطبيعية لاي منطقة ، والتغيرات الموضوعية التي تحدث ضمن الاطار العام ، لظهار التباين المكاني لتلك الخصائص ومتغيراتها، فضلاً عن تأثيرها في مجالات الحياة، تبدأ من تأثير المناخ على راحة الانسان وصحة وفي مجالات الحياة المختلفة (الزراعية والتحصن والحصاد المائي والطاقة والنقل والصناعة ، ويمكن من خلالها تحديد طبيعة الانشطة على وفق الخصائص المناخية.

اولاً/ المشكلة:

١- ما هي العناصر المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة ؟

٢- وما التأثير المكاني للعناصر المناخية في المنطقة ؟

ثانياً/ الفرضية:

١-العناصر المناخية وتأثيرها في منطقة الدراسة .

٢-العناصر المناخية المؤثرة من خلال احتساب معدلات التبخر/النتح ومجموع كمية الامطار .

ثالثاً/ أهداف الدراسة:

يتحدد هدف الدراسة من خلال تحليل العناصر المذكورة في محافظتي اربيل والانبار دراسة مقارنة في التغيرات المناخية الحاصلة ، وتحليل البيانات المكانية والزمانية في جداول واشكال ثم التعرف على الخصائص المناخية في المنطقة ،ولبيان التباين المكاني والزمني والتغيرات المناخية خلال المدة (١٩٨١-٢٠١٠) .

رابعاً/ حدود منطقة الدراسة:

تتمثل حدود منطقة الدراسة:

١-الحدود المكانية: تقع محافظة اربيل في شمال العراق ومحافظة الانبار في القسم الغربي من العراق ، و تشمل محطات (مصيف صلاح الدين وأربيل والرمادي والقائم وعنه وحديثة)، كما مبين في الجدول (١) والخريطة (١).

٢-الحدود الزمانية: اقتصرت الدراسة على المدة من (١٩٨١-٢٠١٠) م .

جدول (١) المحطات المناخية في منطقة الدراسة

ت	المحطات	دائرة العرض	خط الطول	ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر/ م
١	مصيف صلاح الدين	٣٦°٢٣-	٤٠° ٢٠-	١٠٨٨
٢	اربيل	٣٦° ٠٩-	٤٤° ٠٣ -	٤٢٠
٣	الرمادي	٣٣° ٢٥-	٤٣° ١٨ -	٤٨
٤	القائم	٣٤° ٠٨-	٤١° ٤١ -	١٧٧
٥	عنه	٣٤° ٢٨-	٤١° ٥٧ -	١٣٩
٦	حديثة	٣٤° ١٧-	٤٢° ٣٧ -	١٠٨

المصدر : الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية ، بغداد واربييل، وزارة النقل المواصلات بغداد.

العناصر المناخية المؤثرة في المنطقة:

تعد العناصر المناخية من أهم الضوابط الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة، إذ إن هذه العناصر على الرغم من أنها تعمل متداخلة فهي تؤثر بعضها في بعض، وتؤثر بعض العناصر تأثيراً أكبر من العناصر الأخرى ويتباين تأثيرها المناخي من مكان إلى آخر، وأهم تلك العناصر، هي:-

أولاً/ درجات الحرارة : Temperature:

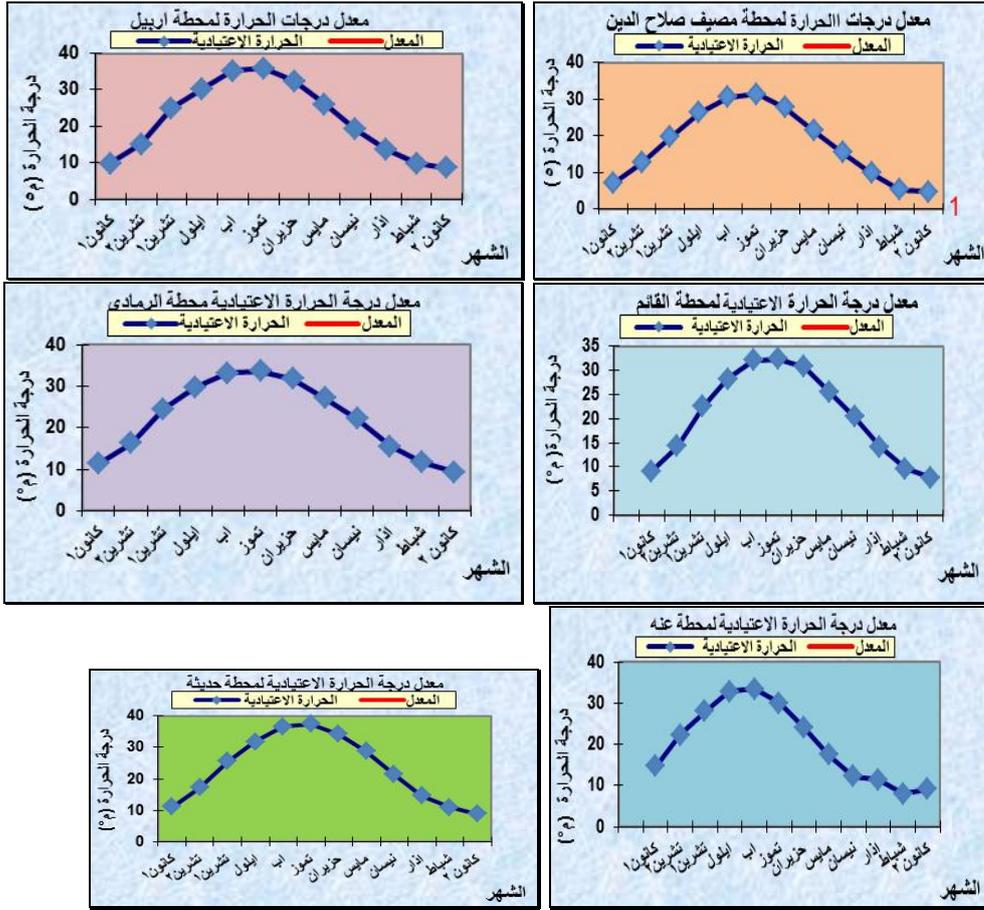
تُعد درجة الحرارة من أهم عناصر المناخ بسبب تأثيرها المباشر في العناصر المناخ الأخرى (١) ، وما تباين المناخ بين منطقة وأخرى الانعكاساً لتباين درجة الحرارة (٢)، يظهر من تحليل الجدول (٢)، والشكل (١)، ومبين في الخريطة (١)، وجود تباين بين معدلات درجات الحرارة الشهرية في المحطات للمدة (١٩٨١-٢٠١٠)، وسجلت أقل درجات الحرارة في شهر (كانون الثاني) في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (٤,٦) م° ، بسبب انخفاض قيمة زاوية سقوط الأشعاع الشمسي ،وقلة ساعات السطوع الشمسي ،ثم ارتفاع المحطة إلى أكثر من (١٠٨٨) م عن مستوى سطح البحر ، وسجلت أعلى درجات الحرارة في محطة الرمادي إذ بلغت (٩,٤) م° ، وفي أشهر الصيف حيث تكون الشمس عمودية على مدار السرطان ، إذ سجلت في شهر تموز أعلى درجات الحرارة في محطة اربيل بلغت (٣٥,٩) م° ، بسبب ارتفاع قيمة زاوية سقوط الاشعاع الشمس وقلة الرطوبة النسبية، وشفاء الجو ، وكذلك وصول تأثيرات المنخفض الموسمي الهندي، وسجلت أدنى درجات الحرارة في محطة القائم، إذ بلغت (٣٢,٤) م° ، من ملاحظة المعدل السنوي لدرجات الحرارة من المحطات المناخية المذكورة يتضح بشكل واضح تباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة، وسجلت أدنى معدل سنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (١٧,٦) م° ، وأعلى معدل سنوي في محطة حديثة، إذ بلغ (٣١,٢) م° .

جدول (٢) معدلات درجات الحرارة (م°) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المعدل السنوي	الاشهر											المحطات	
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	أذار	شباط		كانون ٢
١٧,٦	٦,٩	١٢,٦	١٩,٧	٢٦,٤	٣٠,٦	٣١,٤	٢٧,٨	٢١,٤	١٥,٤	٩,٧	٥,٢	٤,٦	مصيف صلاح الدين
٢١,٦	٩,٨	١٥,٢	٢٤,٢	٣٠,٢	٣٥,٢	٣٥,٩	٣٢,٤	٢٦,١	١٩,١	١٣,٧	٩,٩	٨,٦	اربيل
٢٢,٤	١١,٣	١٦,٣	٢٤,٥	٢٩,٧	٣٣,١	٣٣,٦	٣١,٨	٢٧,٢	٢٢,٢	١٥,٥	١١,٧	٩,٤	الرمادي
٢٠,٥	٩,١	١٤,٣	٢٢,٥	٢٨,٣	٣٢,١	٣٢,٤	٣٠,٨	٢٥,٦	٢٠,٤	١٤,٢	٩,٦	٧,٨	القائم
٣١,٢	٩,٥	١٥,٢	٢٢,٨	٢٩,٣	٣٢,٨	٣٣,٤	٣١,١	٢٦,٩	٢٠,٨	١٤,٧	١٠,٦	٨,٤	حديثة
٢٠,٧	٩,٤	١٤,٥	٢٢,٥	٢٨,٥	٣٢,٤	٣٢,٩	٣٠,٤	٢٦	٢٠,٦	١٣,٨	١٠,١	٧,٩	عنه

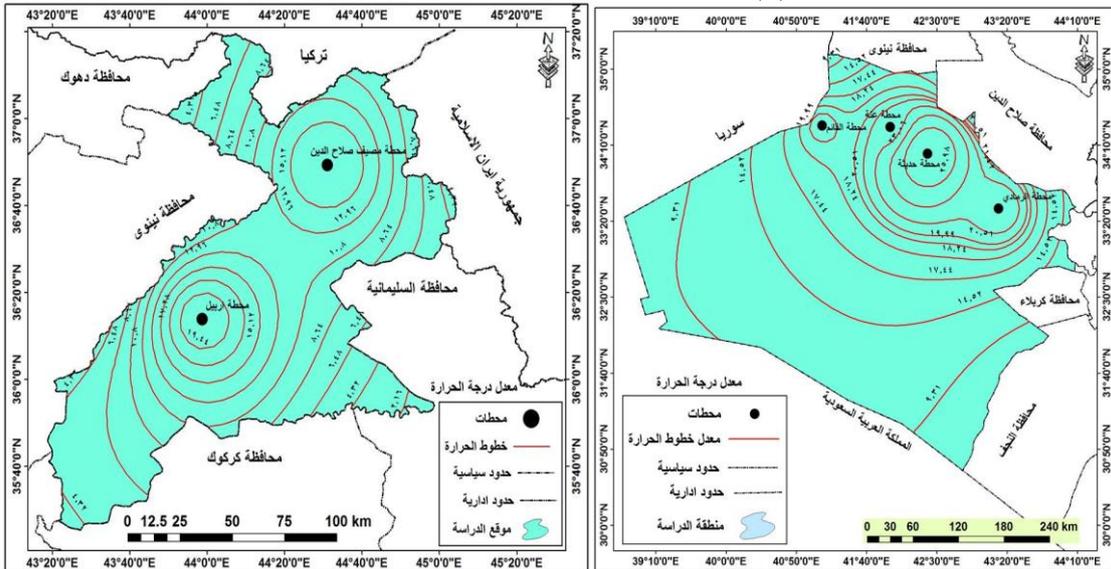
المصدر: البيانات الهيئة العامة للآتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

شكل (١) معدلات درجات الحرارة (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٠)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

خريطة (١) خطوط الحرارة المتساوية (م) في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

ثانياً/ الرياح : Winds:

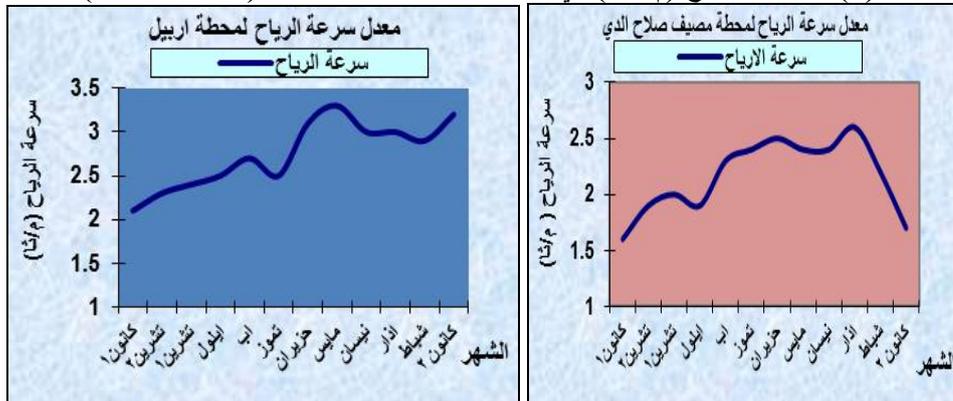
تُعدّ الرياح من العناصر المناخية المهمة ، لما لها من دور فاعل مع عناصر المناخ الاخرى في تحديد الخصائص المناخية لأي منطقة ، ويرتبط توزيع سرعة الرياح في منطقة الدراسة بمجموعة من العوامل: منها الدورة العامة للرياح ، والموقع الفلكي ، ثم الوضع التضاريسي (٣) ، يظهر من تحليل الجدول (٣) ، والشكل (٢) ، والخريطة (٢) ، وجود تباين بين معدلات سرعة الرياح ، وسجلت اعلى سرعة للرياح في شهر (كانون الثاني) في محطة اربيل إذ بلغت (٣,٢) م/ثا ، وكذلك تتباين المعدلات الشهرية في اشهر الصيف ، إذ سجلت في شهر تموز أعلى سرعة الرياح في محطة حديثة بلغت (٥,٥) م/ثا ، بسبب تأثر المنطقة بالكتل الهوائية المدارية ، وان زيادة سرعة الرياح يعود لانفتاح المنطقة من جهة الغرب وطبيعة السطح وانبساط ، وسجلت أدنى سرعة الرياح في محطة مصيف صلاح الدين ، إذ بلغت (٢,٤) م/ثا ، أن اختلاف والمعدل السنوي لسرعة الرياح في المحطات والنتائج عن تباين المعدلات الشهرية ، سجلت أدنى معدل سنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (١,٧) م/ثا ، وسجلت أعلى معدل في محطة عنه إذ بلغ (٣,٤) م/ثا لان المنطقة تعد ممرًا لعبور المنخفضات الجوية القادمة من جهة البحر المتوسط الى المنطقة (٤) تسبب هبوب الرياح ، وزيادة سرعتها وحدوث العواصف الغبارية ، وقلة الامطار ، وارتفاع درجات الحرارة ، وقلة النبات الطبيعي اسهمت في نفاك اجزاء التربة خاصة في محافظة الانبار .

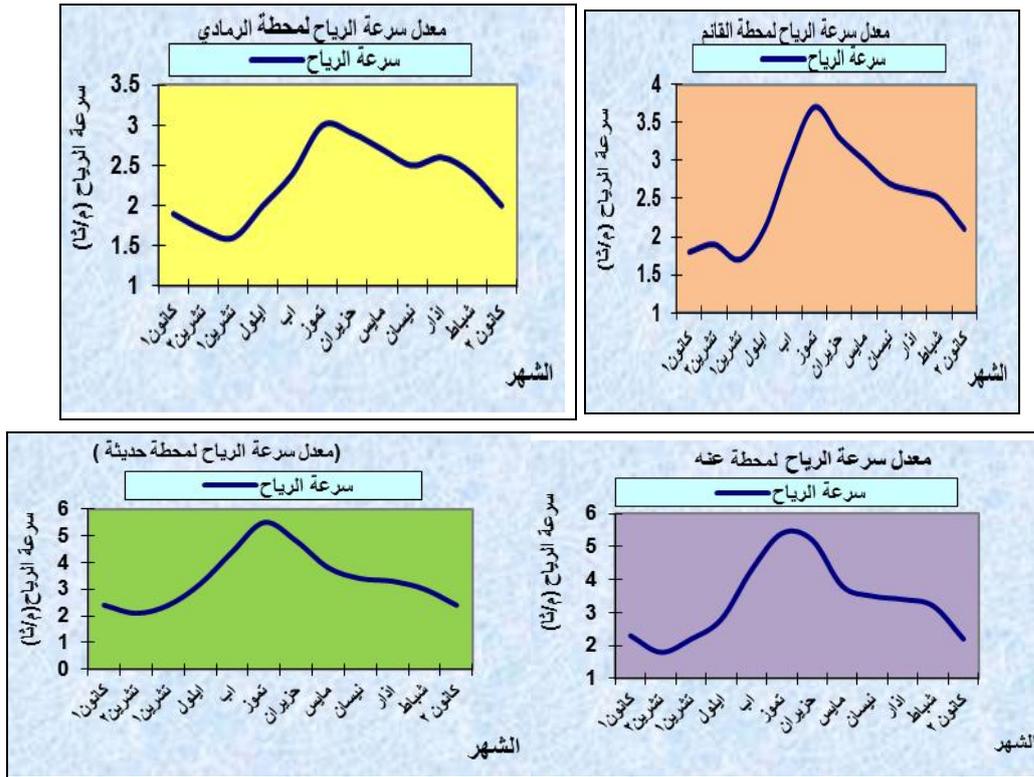
جدول (٣) معدلات الرياح (م / ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المعدل السنوي	اشهر												المحطات
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون ٢	
١,٧	١,٦	١,٩	٢	١,٩	٢,٣	٢,٤	٢,٥	٢,٤	٢,٤	٢,٦	٢,٢	١,٧	مصيف صلاح الدين
٢,٨	٢,١	٢,٣	٢,٤	٢,٥	٢,٧	٢,٥	٣,١	٣,٣	٣	٣	٢,٩	٣,٢	اربيل
٢,٣	١,٩	١,٧	١,٦	٢	٢,٤	٣	٢,٩	٢,٧	٢,٥	٢,٦	٢,٤	٢	الرمادي
٢,٥	١,٨	١,٩	١,٧	٢,١	٣	٣,٧	٣,٣	٣	٢,٧	٢,٦	٢,٥	٢,١	القائم
٣,٣	٢,٤	٢,١	٢,٤	٣,٢	٤,٤	٥,٥	٤,٨	٣,٨	٣,٤	٣,٣	٣	٢,٤	حديثة
٣,٤	٢,٣	١,٨	٢,٢	٢,٨	٤,٣	٥,٤	٥,٢	٣,٨	٣,٥	٣,٤	٣,٢	٢,٢	عنه

المصدر: البيانات الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ،البيانات غير منشور .

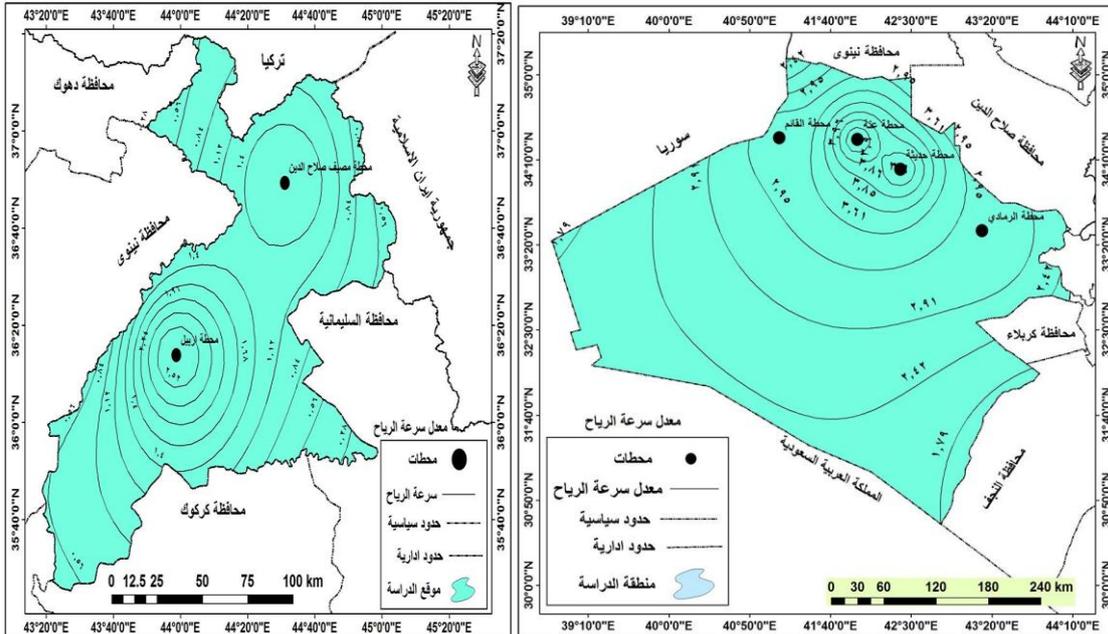
شكل (٢) معدلات الرياح (م / ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٠)





المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٣)

خريطة (٢) الرياح (م / ثا) في منطقة الدراسة



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

ثالثاً/ الرطوبة النسبية: -Relative Humidity-

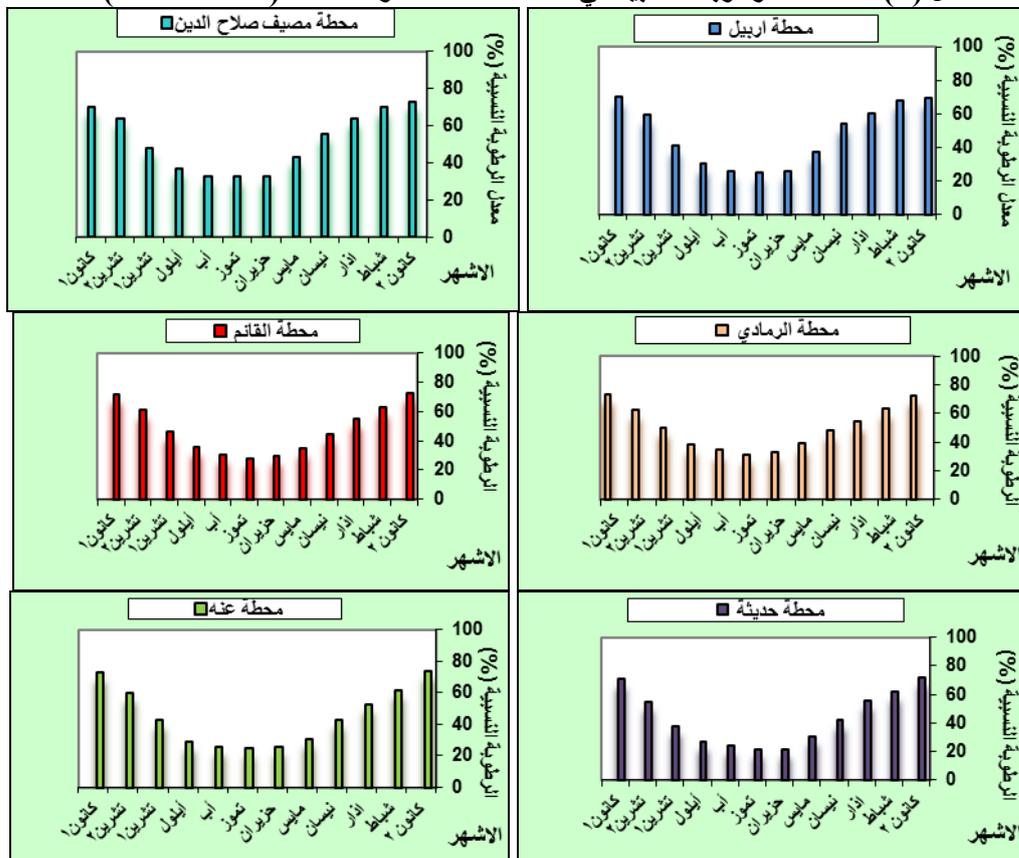
تتأثر الرطوبة النسبية بالعوامل المحلية حسب دائرة العرض والقرب والبعد من المسطحات المائية وعامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر (٥)، لذا تتباين الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة، ومن تحليل الجدول (٤) والشكل (٣) والخريطة (٣)، يظهر تباين المعدلات الشهرية للرطوبة

النسبية بين محطات الدراسة من شهر لآخر ، إذ تزيد نسبة الرطوبة في اشهر الشتاء بسبب انخفاض درجات الحرارة ، إذ سجلت اعلى نسبة في محطة عنه بنسبة (٧٤%) إذ يرجع الى انخفاض درجات الحرارة، وسجلت ادنى نسبة في محطة اربيل (٦٩%)، وكذلك تتباين المعدلات الشهرية في اشهر الصيف، حيث تنخفض الرطوبة النسبية بشكل كبير بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، وانعدام سقوط الامطار، وزيادة زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ، وطول ساعات النهار، وسجلت في شهر تموز اعلى قيمة للرطوبة النسبية في محطة مصيف صلاح الدين (٣٣%) وسجلت ادنى قيمة الرطوبة النسبية في محطة حديثة (٢٢%)، وتحليل الجدول (٤) يبين المعدلات السنوية للرطوبة النسبية في محطات الدراسة ، إذ سجلت اعلى معدل في محطتي مصيف صلاح الدين (٥٢%) وسجلت ادنى معدل في محطة حديثة (٤٤%) .

جدول (٤) الرطوبة النسبية في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

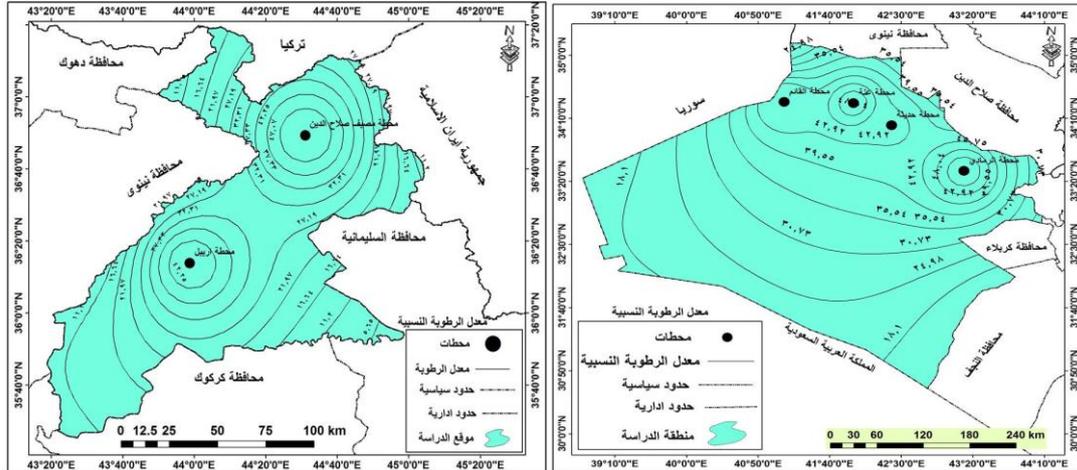
المعدل السنوي	الاشهر												المحطات
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون ٢	
٥٢	٧٠	٦٤	٤٨	٣٧	٣٣	٣٣	٣٣	٤٣	٥٦	٦٤	٧٠	٧٣	مصيف صلاح الدين
٤٧	٧٠	٥٩	٤١	٣٠	٢٦	٢٥	٢٦	٣٧	٥٤	٦٠	٦٨	٦٩	اربيل
٥٠	٧٣	٦٢	٥٠	٣٨	٣٤	٣١	٣٣	٣٩	٤٨	٥٤	٦٣	٧٢	الرمادي
٤٨	٧٢	٦١	٤٦	٣٦	٣١	٢٨	٣٠	٣٥	٤٥	٥٥	٦٣	٧٣	القائم
٤٤	٧١	٥٥	٣٨	٢٧	٢٤	٢٢	٢٢	٣١	٤٢	٥٦	٦٢	٧٢	حديثة
٥٠	٧٣	٦٢	٥٠	٣٨	٣٤	٣١	٣٣	٣١	٤٣	٥٣	٦٢	٧٤	عنه

المصدر: البيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ،البيانات غير منشور.
شكل (٣) المعدلات الرطوبة النسبية في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٤)

خريطة (٣) خطوط الرطوبة النسبية المتساوية (%) في منطقة الدراسة



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

رابعاً / الامطار Rainfall:

تعد الامطار عنصراً مناخياً مهماً ، اذ تتباين الامطار الساقطة زمنياً ومكانياً ومن محطة لأخرى، ويرتبط التوزيع المكاني والزمني بعدة عوامل منها تكرار الكتل الهوائية ، الرطوبة والجبهات الهوائية المصاحبة المنخفضات الجوية كذلك عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر (٦).

ومن تحليل الجدول (٥) والشكل (٤)، ومبين في الخريطة (٤)، يظهر تباين كمية سقوط الامطار الساقطة في محطات منطقة الدراسة، إذ سجلت في شهر كانون الثاني في محطة مصيف صلاح الدين بلغ (١١٠,٤) ملم، بسبب ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر، سجلت ادنى كمية للامطار في محطة الرمادي، إذ بلغ (١٩,٧) ملم .

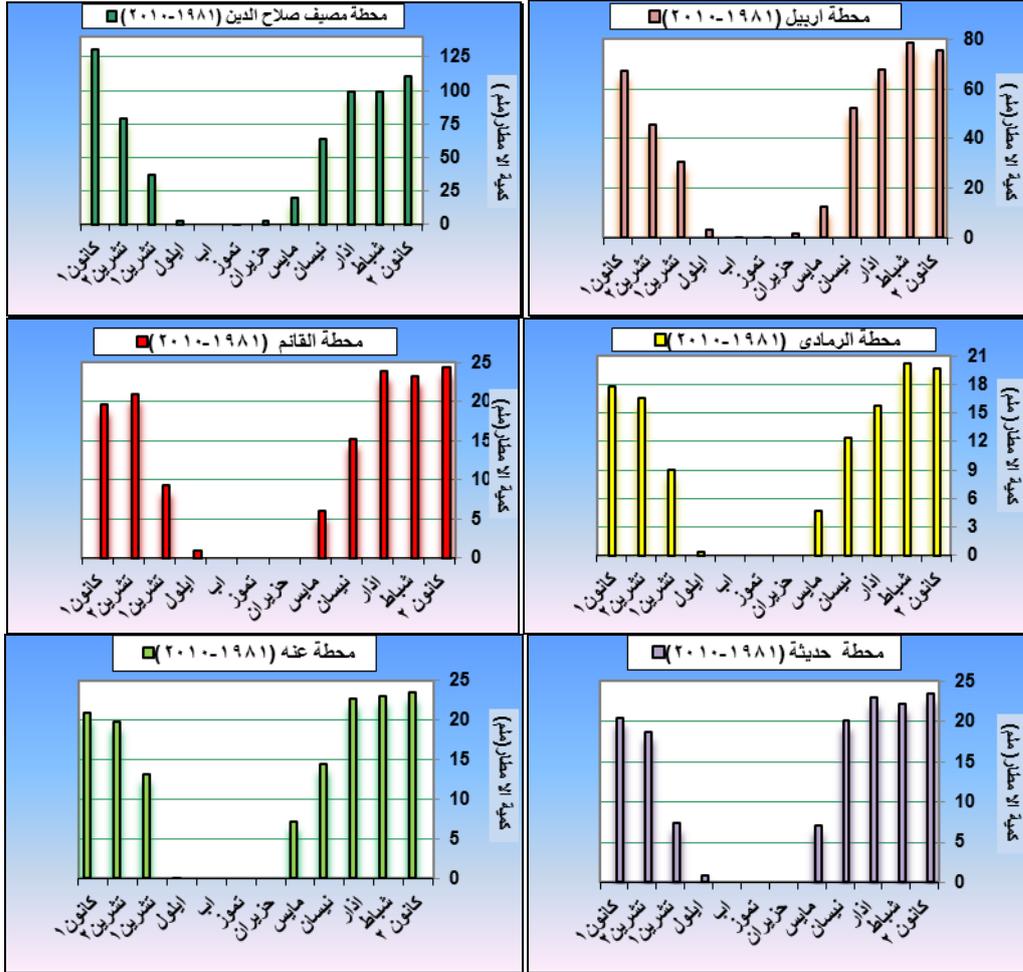
ومن تحليل الجدول (٤) يبين كمية الامطار السنوية في محطات المنطقة، إذ سجلت اعلى كمية الامطار في محطتي السلیمانية (٦٨٤,٣) ملم وسجلت ادنى معدل في محطة الرمادي اذ بلغ (١١٦,٢) ملم، وتمتاز الامطار بتغير كمياتها السنوية الساقطة ، إذ تقل نسبة تذبذب الامطار السنوية الساقطة من الجنوب نحو الشمال (٧).

جدول (٥) معدل مجاميع الامطار الشهرية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المجموع السنوي	الأشهر												المحطات
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	أذار	شباط	كانون ٢	
٦٤٤,٣	١٣٠,٣	٧٩,٣	٣٦,٩	٢,٥	٠,٠	٠,٧	٢,٢	٢٠	٦٣,٨	٩٩,٢	٩٩	١١٠,٤	مصيف صلاح الدين
٤٣٤	٦٧,٣	٤٥,٢	٣٠,٧	٣,١	٠,١	٠,٢	١,٥	١٢,٢	٥٢,٢	٦٧,٥	٧٨,٥	٧٥,٥	اربييل
١١٦,٢	١٧,٧	١٦,٥	٩	٠,٤	٠	٠	٠	٤,٦	١٢,٤	١٥,٧	٢٠,٢	١٩,٧	الرمادي
١٤٣	١٩,٥	٢٠,٩	٩,٢	٠,٨	٠	٠	٠	٦	١٥,٢	٢٣,٨	٢٣,٢	٢٤,٤	القائم
١٤٢,٩	٢٠,٤	١٨,٧	٧,٣	٠,٩	٠	٠	٠	٧,١	٢٠	٢٢,٩	٢٢,٢	٢٣,٤	حدیثة
١٤٥	٢٠,٩	١٩,٨	١٣,٢	٠,٢	٠	٠	٠	٧,٢	١٤,٥	٢٢,٧	٢٣,٥	٢٣	عنه

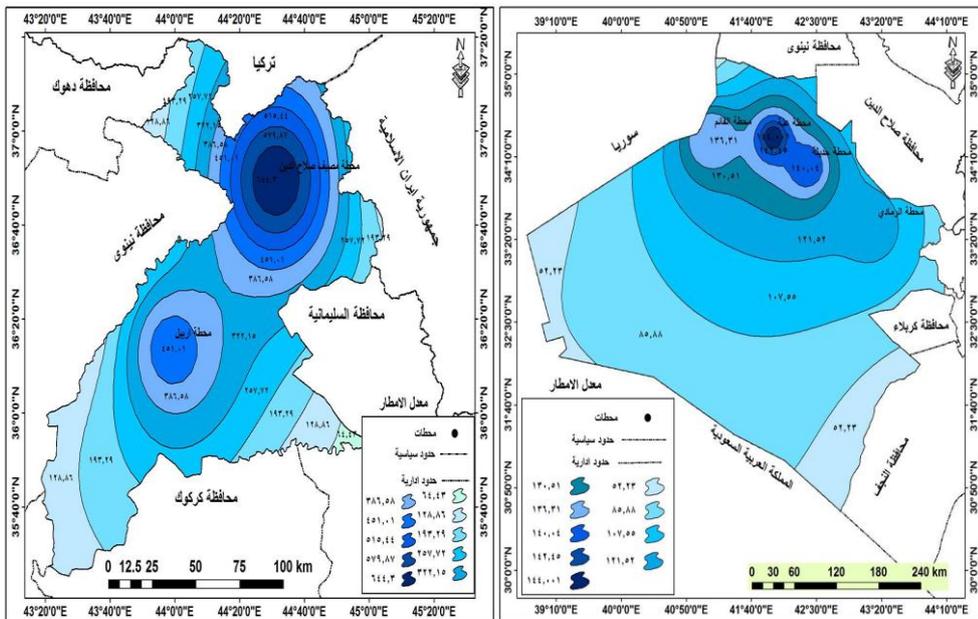
المصدر: البيانات الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

شكل (٤) كمية الامطار الساقط (مم) على محطات منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)

خريطة (٤) خطوط المطر المتساوي (مم) في منطقة الدراسة



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

خامساً/ التبخر: - Evaporation

يقصد بالتبخر تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية التي يستطيع عندها الهواء حمل جزيئات الماء، وتبقى هذه العملية متكررة الحدوث ما لم يصل فيها الهواء الى درجة التشبع وعندها تتوقف عملية التبخر عامة (٨) ، وان عملية التبخر تكون سريعة وشديدة خلال ساعات النهار، وفي فصل الصيف اكثر مما هي عليه في فصل الشتاء (٩).

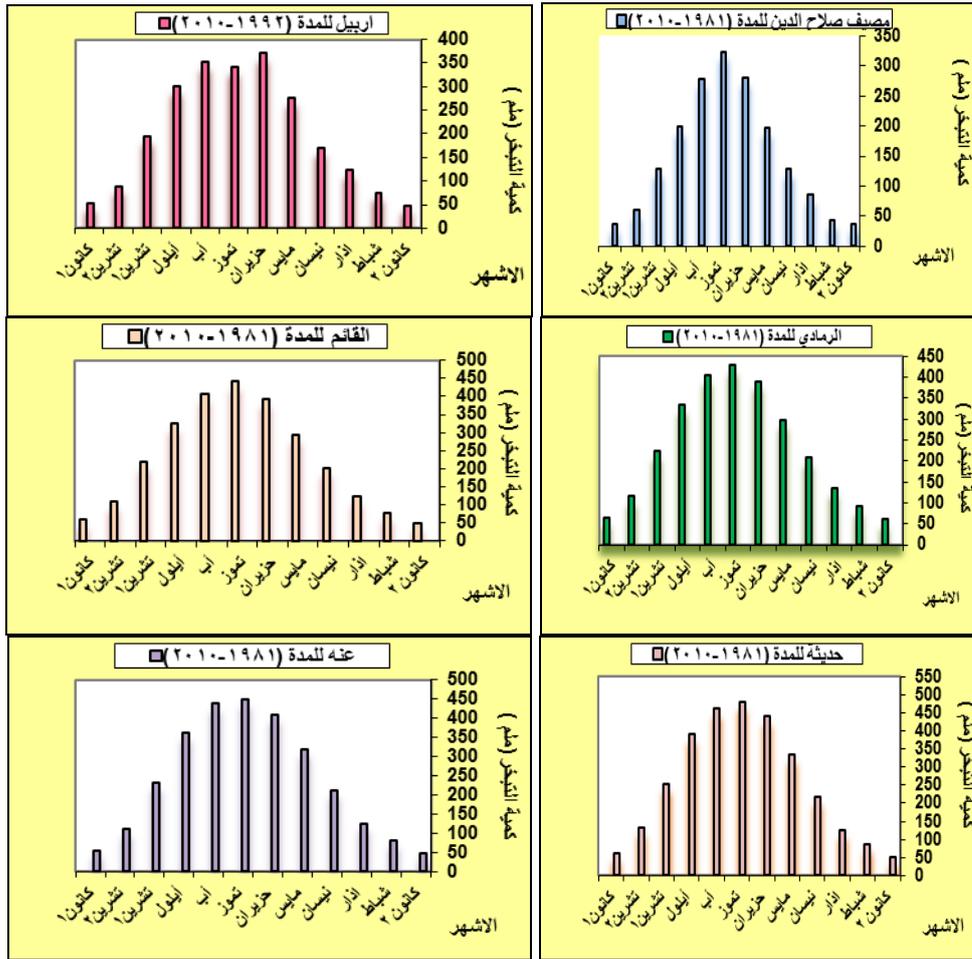
نلاحظ من تحليل الجدول (٦) والشكل (٥) ،ومبين في الخريطة (٥)، ان كمية التبخر تختلف من شهر لآخر، ومن فصل لآخر، اذ سجلت ادنى كمية التبخر لاشهر الشتاء حيث سجلت لشهر (كانون الثاني) في محطة الرمادي اذ بلغ (٥٩) ملم بسبب صغر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ومدة الاشعاع بسبب حركة الشمس الظاهرية نحو الجنوب ، وانخفاض درجات الحرارة ، وسجلت اعلى معدلات التبخر في محطة اربيل اذ بلغت (٤٩,١) ملم ، اما في اشهر الصيف فتزداد معدلات التبخر، إذ سجلت اعلى معدلات لشهر (تموز) في محطة حديثة إذ بلغ (٤٨٠) ملم، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وطول النهار مع شدة الاشعاع الشمسي وانخفاض الرطوبة النسبية وهبوب الرياح الجافة الحارة والسريعة، وسيادة الكتل الهوائية الحارة الجافة التي تحمل الصفة القارية وهبوب العواصف الترابية، وسجلت ادنى المعدلات في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (٣٢٣,١) ملم، وكذلك يبين تحليل الجدول (٥) ان هناك تبايناً في كمية التبخر السنوي بين المحطات، من سنة لآخرى وسجلت اعلى مجموع سنوي في محطة عنه إذ بلغ (٢٨٦٤) ملم، وسجلت ادنى مجموع سنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (١٧٩٢,٨) ملم.

جدول (٦) معدلات مجاميع التبخر بـ (ملم) الشهرية في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المجموع السنوي	الاشهر											المحطات	
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط		كانون ٢
١٧٩٢,٨	٣٥,٩	٥٩,٣	١٢٨,٩	١٩٧,٧	٢٧٨	٣٢٣,١	٢٨٠,٢	١٩٦,٥	١٢٨	٨٤,٧	٤٣,٣	٣٧,٢	مصيف صلاح الدين
٢٤١٠,٥	٥٣,٣	٩٠,٧	١٩٥,٥	٣٠٢	٣٥٣,٨	٣٤٤,١	٣٧١,٨	٢٧٧,٦	١٧١	١٢٤,٣	٧٦,٩	٤٩,٥	اربيل
٢٧٤١	٦٤	١١٤	٢٢٢	٣٣٢	٤٠٣	٤٢٧	٣٩٠	٢٩٧	٢٠٨	١٣٥	٩٠	٥٩	الرمادي
٢٥١١	٥٩	١٠٩	٢٢٠	٣٢٦	٤٠٧	٤٤٢	٣٩٤	٢٩٦	٢٠٤	١٢٤	٧٩	٥١	القائم
٢٠٢٨	٦١	١٣٢	٢٥٣	٣٨٩	٤٦٠	٤٨٠	٤٤٠	٣٣٣	٢١٧	١٢٥	٨٧	٥٦	حديثة
٢٨٦٤	٥٨	١١٢	٢٣٣	٣٦٣	٢٣٩	٤٥١	٤١١	٣٢١	٢١٤	١٢٨	٨٣	٥١	عنه

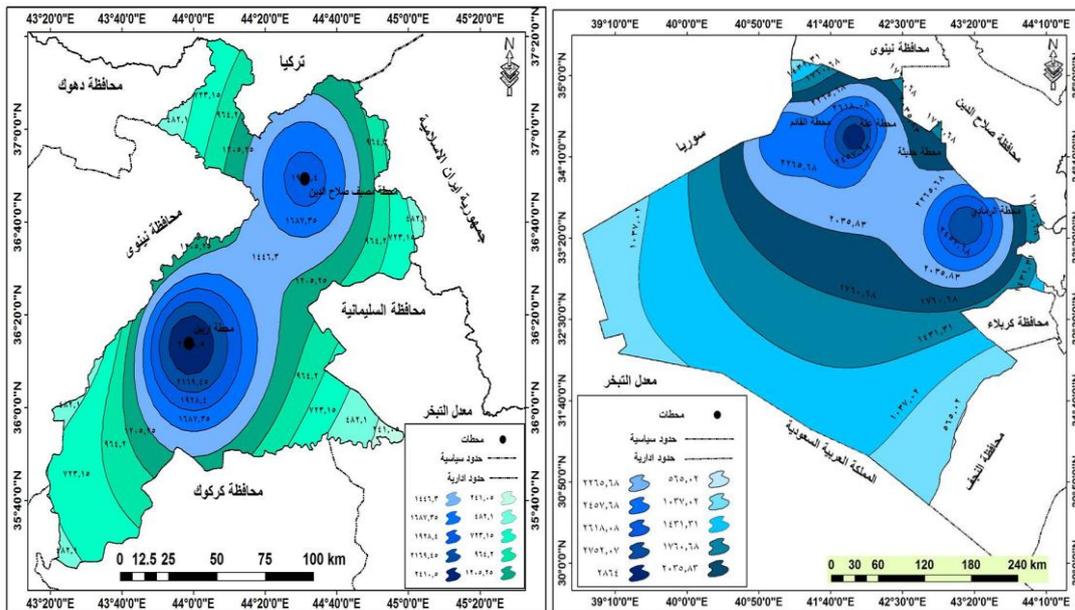
المصدر: البيانات الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

شكل (٥) معدلات مجاميع التبخر على وفق احواض التبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٠)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٦).

خريطة (٥) خطوط التساوي لتبخر (مم) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٦).

سادساً/ التبخر /النتج (الحقيقي) Actual Evapotranspiration:

إن التبخر /النتج، ويتأثر بالعوامل المناخية كالاشعاع الشمسي ، ودرجات الحرارة ، وعدد ساعات سطوع الشمس ، والرطوبة النسبية ، وسرعة الرياح ، ومعرفة كمية المياه العائدة الى الجو في عمليتي التبخر / النتج الحقيقي، ولها اهمية كبيرة في التخطيط واستخدام الامثل للموارد المائية، وتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال مدة نموها، وهناك عدة طرق رياضية لتقدير كمية التبخر (النتج) المحتمل اهمها:-

معادلة ثورنثويت Eq. thornth waite -

اقترح (Thornth waite) في عام ١٩٤٨، هذه المعادلة معدله لقياس كمية التبخر/ النتج في عدة مواقع من الولايات المتحدة الامريكية، تمتاز بانها اكثر دقة في حساب التبخر/ النتج، حيث اعتمد بشكل اساسي على درجات الحرارة لحساب التبخر/ النتج الكامن، وهي كم يأتي (١١):

$$ET_0 = 16 \left(\frac{10T}{I} \right)^a$$

حيث ان:

ET_0 = كمية التبخر: النتج المحتمل (ملم) ، T = معدل درجة الحرارة (م°).

I = قرينة درجة الحرارة السنوية وتتكون من مجموع اثنتي عشرة قرينة شهرية، (i) ، اي ان المجمال السنوي .

$$I = \left(\frac{Tm}{5} \right)^{1.514}$$

a = معامل يستخرج من جداول خاصة ، Tm = معدل درجات الحرارة (م°) كل شهر ، A =

قيمة ثابتة تستخرج

اما قيمة (ET_0) المعدلة، يتم حساب موقع المحطة بالنسبة لدوائر العرض، فيتم استخراجها من جداول احصائية ثابتة (١١)، اذ تضرب قيمة (ET_0) في (n) للحصول على قيمة التبخر / النتج (ET_0) المعدلة.

نلاحظ من خلال تطبيق معادلة ثورنثويت في منطقة الدراسة ، من تحليل الجدول (٧) والشكل (٦) حصول تباين بين اشهر السنة، وفي اشهر الشتاء سجلت اعلى معدلات التبخر/ النتج، في شهر (كانون الثاني) في محطة خانقين إذ بلغت (٦,٢) ملم، وسجلت ادنى المعدلات في محطة السليمانية، إذ بلغت (٣) ملم، ويعود السبب في ذلك الى انخفاض درجات الحرارة، وقصر ساعات السطوع الشمسي، وزيادة نسبة

الهوائية الباردة والمنخفضات الجوية، مما اثر في انخفاض كمية التبخر/ النتج في فصل الشتاء، اما في اشهر الصيف فان كمية التبخر / النتج تصل اعلى معدلات في شهر (تموز) في محطة

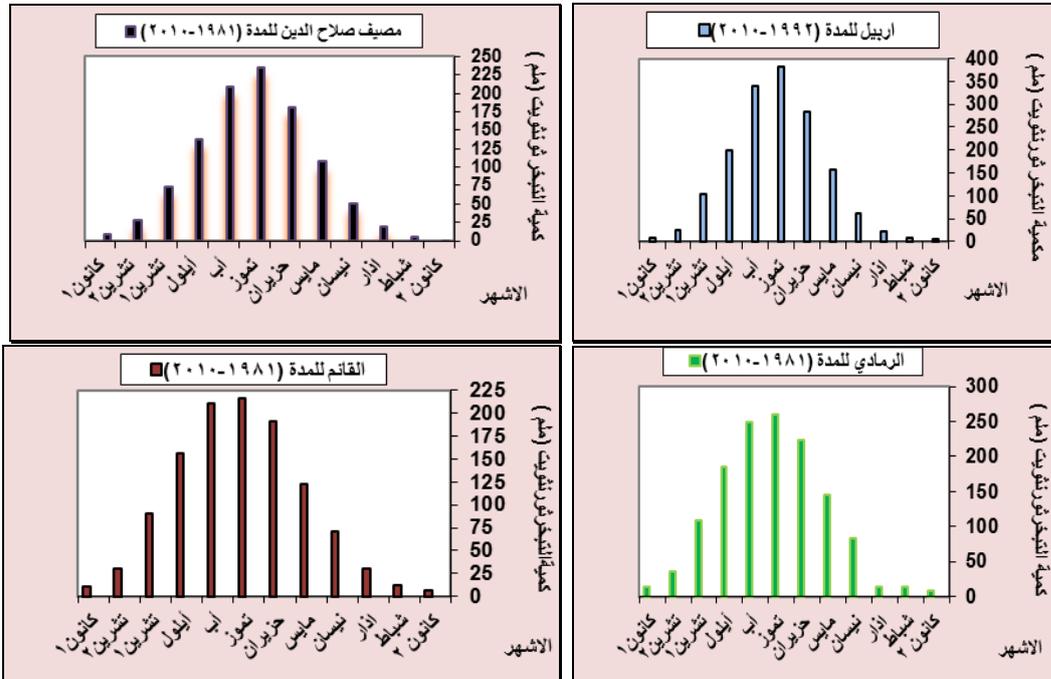
خانقين إذ بلغت (٤٢٠,٥) ملم، وسجلت ادنى المعدلات في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (٢٣٤,١) ملم بسبب ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر، وارتفاع درجات الحرارة وتأثير السلاسل والمرتفعات الجبلية المجاور التي تعمل على الحد من سرعة الرياح، وزيادة كمية الاشعاع الواصلة الى سطح الارض، وتتباين كمية التبخر / النتج السنوي حسب معادلة ثورنثويت بين المحطات المناخية في منطقة الدراسة من محطة الى اخرى ومن سنة لأخرى ، إذ سجلت اعلى مجموع سنوي في محطات المنطقة، إذ سجلت في محطة خانقين (١٨٢٩,٤) ملم، وسجلت ادنى مجموع سنوي في محطة مصيف صلاح الدين، إذ بلغت (١٠٤٩,٦) ملم، بسبب ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر وما يميز المنطقة من كثافة في الغطاء النباتي.

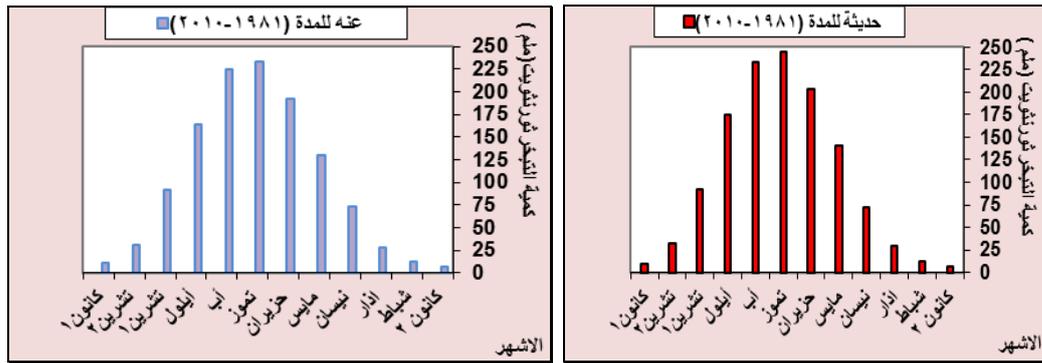
جدول (٧) معدلات مجموع التبخر / النتج الكامن الشهرية والسنوية (ملم) وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المجموع السنوي	الاشهر												المحطات
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون ٢	
١٠٤٩,٦	٧,٧٤	٢٦,٣	٧٢,٣	١٣٧,٦	٢٠٨	٢٣٤,١	١٨٠,٧	١٠٦,٤	٤٩,٧	١٨,٧	٤,٥	٣,٥	مصيف صلاح الدين
١٥٩٧,٦	٧,٧	٢٦	١٠٣	١٩٨,٩	٣٣٨,٩	٣٨١,٩	٢٨٤,٩	١٥٧,٦	٦١,٧	٢٣,٥	٨	٥,٦	اربييل
١١٤٥	١٣,١٤	٣٥,٨٠	١٠٩,٤	١٨٥,٩	٢٤٩,٦	٢٦٠	٢٢٣,٣	١٤٥,٧	٨٣,٥٨	٣١,٢	١٤,٤	٧,٩٤	الرمادي
١١٩٦,٧	١٠,١٨	٣٠,١٩	٨٩,٧	١٥٥,٨	٢١٠,٩	٢١٥,٧	١٩٠,٩	١٢٢,٤	٧٠,٩٣	٢٩,٦	١١,٥	٧,٠٣	القائم
١٢٥٢	٩,٧٦	٣٢,٥٣	٩١,٨	١٧٤,٥	٢٣٣	٢٤٤,١	٢٠٣,٣	١٤٠,٢	٧٢,٦١	٢٩,٨	١٢,٩	٧,١٢	حديثة
١٣٤٢	١٠,٥٩	٣٠,٨٧	٩١,٣	١٦٣,٦	٢٢٤,٥	٢٣٣,٢	١٩١,٨	١٣٠,٤	٧٣,٤٣	٢٧,٣	١٢,٦	٦,٨٩	عنه

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

شكل (٦) معدلات مجموع التبخر/ النتج الكامن الشهرية (ملم) وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة





المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٧)

٣. معادلة نجيب خروفة:-

اشتقت معادلة نجيب خروفة من معادلة بلني كريدل عام ١٩٨٥، وانها مشتقة اساساً لتلائم ظروف العراق المناخية، وذلك عبر الترابط بين درجات الحرارة الشهرية والنسبة المئوية لعدد ساعات النهار بالنسبة لعدد ساعات السنة، على افتراض ، وهو تباين خطي لطول النهار والمعادلة المعدلة كالاتي (١٣):

$$ET = \frac{P}{3} C^{1.31}$$

$ET =$ التبخر / النتج الكامن

$P =$ النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لعدد ساعات السنة على وفق (جداول خاصة)

$C =$ معدل درجة الحرارة الشهرية / م° .

يلاحظ من خلال تطبيق معادلة نجيب خروفة على كمية التبخر / النتج المحتمل في محطات منطقة الدراسة، من خلال تحليل الجدول (٨) والشكل (٧) يبين نتائج المعادلة نجيب خروفة حصول تباين بين المعدلات الشهرية لكمية التبخر/ النتج المحتمل في محطات منطقة، اذ سجلت اشهر الشتاء أعلى المعدلات في شهر (كانون الثاني) في محطة خانقين إذ بلغت (٤٧,٧) ملم، وسجلت ادنى معدلات في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (١٦,٩) ملم بسبب ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر، وقلة كمية الاشعاع الواصلة الى سطح البحر، وانخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية، وزيادة سقوط الامطار، وزيادة عدد الايام الغائمة، ووصول المنخفضات الجوية المتوسطة والكتل الهوائية الباردة القارية .

اما في اشهر الصيف فيزداد كمية التبخر/ النتج، اذ سجلت اعلى معدلات في شهر (تموز) في محطة اربيل إذ بلغ (٣٥٩,٤) ملم، وسجلت ادنى معدلات كمية التبخر/ النتج المحتمل في محطة مصيف صلاح الدين، إذ بلغ (٣٠١,٦) ملم، بسبب زيادة عدد ساعات النهار، وكبر

زاوية سقوط الاشعاع الشمسي، ارتفاع درجات الحرارة، وتزايد سرعة الرياح، ووصول المخفضات الحرارية الموسمية الهندية، وقلة الرطوبة النسبية.

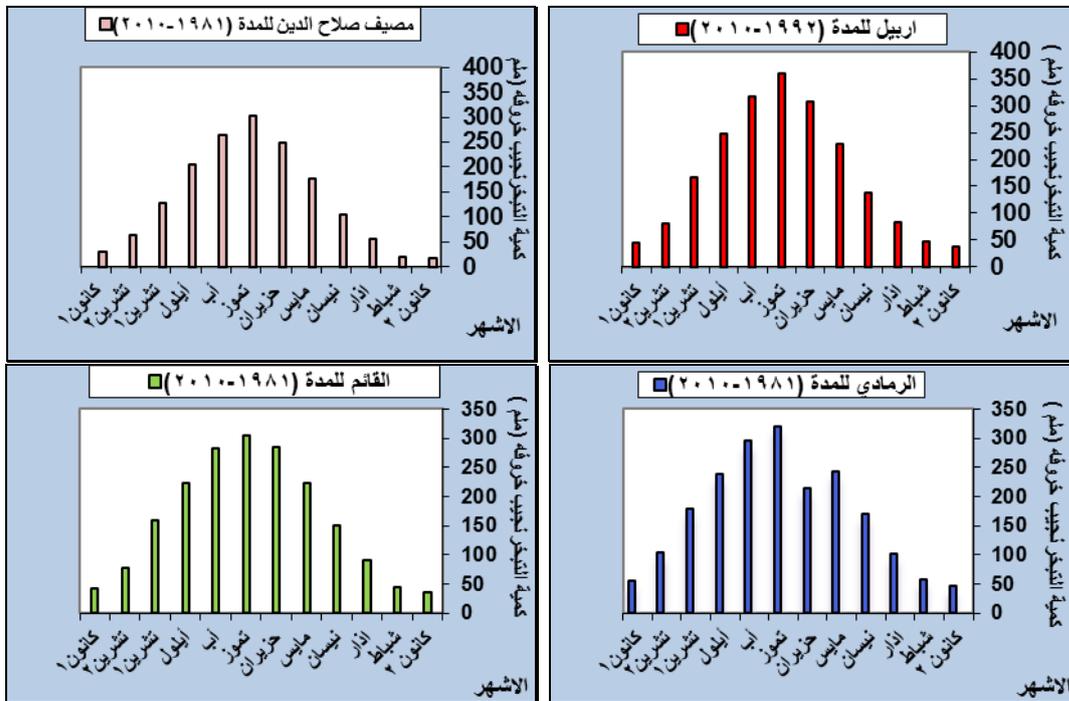
ويبين تحليل الجدول (٨) ان هناك تبايناً في كمية التبخر / النتج الكامن سنوي بين محطات منطقة الدراسة بحسب معادلة نجيب خروفه، إذ يزداد المجموع السنوي في محطة اربيل إذ بلغ (٢٠٦٢,٨) ملم، وسجلت ادنى مجموع سنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (١٦١٢,٨) ملم اقل المحطات في كمية التبخر / النتج الكامن بسبب موقع المحطة الجغرافية وارتفاعها عن مستوى سطح البحر، والظروف المحلية والمحيطية بمنطقة من السلاسل الجبلية وقلة السهول.

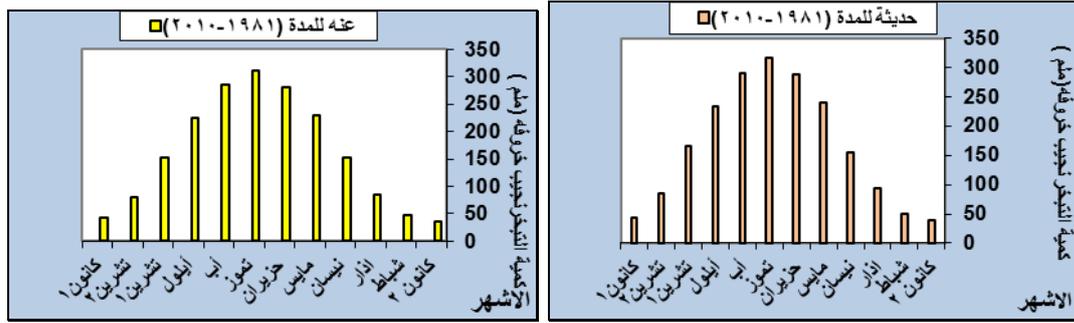
جدول (٨) معدلات مجموع التبخر / النتج الكامن الشهرية والسنوية (ملم) وفق معادلة نجيب خروفه في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠١٠)

المجموع السنوي	الاشهر											المحطات	
	كانون ١	تشرين ٢	تشرين ١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط		كانون ٢
١٦١٢,٨	٢٨,٥	٦٣,٥	١٢٨	٢٠٣,٩	٢٦٥,١	٣٠١,٦	٢٤٩,٣	١٧٧	١٠٤,٢	٥٤,٧	٢٠,١	١٦,٩	مصيف صلاح الدين
٢٠٦٢,٨	٤٥,١	٨١,٢	١٦٧,٦	٢٤٨,٢	٣١٨,٤	٣٥٩,٤	٣٠٧,٧	٢٢٩,٥	١٣٨,٢	٨٢,٧	٤٦,٣	٣٨,٥	اربيل
٢٠١٨	٥٥,١	١٠٣,٧	١٧٦,٩	٢٣٧,٩	٢٩٣,٨	٣١٩,٦	٢١٣,٧	٢٤٢,٣	١٦٨,٣	١٠١,١	٥٧,٦	٤٥,١	الرمادي
١٩٢٧,٣	٤٢,٧	٧٨,٢٨	١٥٨,٣	٢٢٢,٣	٢٨٢,٢	٣٠٤,٦	٢٨٥,٢	٢٢٣,٨	١٥٠,٦	٩٠,١	٤٤,٥	٣٥	القائم
٢٠٠٣,١	٤٣,٩	٨٤,٨٠	١٦١	٢٣٣,٧	٢٩٠,٣	٢٩٩,١	٢٨٨,٨	٢٣٨,٨	١٥٤,٥	٩٤,٣٦	٥٠,٦	٣٨,٩	حديثة
٢٠١٥,٢	٤٣,٣	٧٩,٧	١٥٣,٥	٢٢٥,٤	٢٨٥,٧	٣١٠,٩	٢٨٠,٣	٢٢٨,٤	١٥٢,٦	٨٤,٠٦	٤٧,٥	٣٥,٩	عنه

المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٦)

شكل (٧) معدلات مجموع التبخر / النتج الكامن الشهرية والسنوية (ملم) وفق معادلة نجيب خروفه في محطات منطقة الدراسة





المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٧)

مما تقدم يمكن الاستنتاج بان المعدلات الشهرية والمجموع السنوي التي تم الحصول عليها في تطبيق المعادلات التبخر النتح / الكامن الكلي على محطات منطقة الدراسة وحصول نتائج المعادلة نجيب خروفه اكثر ملائمة واقعية في منطقة الدراسة من معادلة (ثورنثويت) لان المعدلات تكون مقاربة لقيم التبخر حسب نتائج احواض التبخر ، وهي اكثر ملائمة لظروف العراق المناخية.

الاستنتاجات :

- ١- تباين درجات الحرارة الشهرية والسنوية بين محطات منطقة ، اذ تصل ادنى درجات الحرارة في محطة مصيف صلاح الدين السنوية اذ بلغت (١٧,٦)م° ، وسجلت ادنى درجات الحرارة في محطة حديثة اذ بلغت (٣١,٢) م°.
- ٢- تباين معدلات سرعة الرياح في محطات منطقة، وسجلت اعلى سرعة الرياح السنوية في محطة عنه اذ بلغت (٣,٤م/ثا) في فصل الشتاء بسبب تأثير الكتل الهوائية الباردة وانخفاض درجات الحرارة وزيادة التبخير ، وسجلت ادنى سرعة الرياح السنوية في محطة مصيف صلاح الدين بلغت (١,٧م/ثا) .
- ٣- تباين معدلات الرطوبة النسبية في محطات منطقة، وسجلت اعلى نسبة الرطوبة النسبية السنوية في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (٥٢%) بسبب انخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء، وسجلت ادنى درجة للرطوبة النسبية السنوية (٤٤%) في محطة حديثة .
- ٤- تباين كمية الامطار الساقطة و توزيعها الزماني والمكاني في المحطات منطقة، وتساعد المنخفضات الجوية والكتل الهوائية الرطبة وزيادة نسبة التبخير ، اذ يزداد سقوط الامطار في فصلي الشتاء والربيع وتختلف من سنة لأخرى، وسجلت اعلى كمية للامطار في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (٦٤٤,٣) ملم ، وسجلت ادنى كمية الامطار الساقطة في محطة الرمادي اذ بلغت (١١٦,٢)ملم.
- ٥- تباين كمية التبخر في محطات المنطقة من مكان لأخر ، اذ سجلت اعلى معدلاتها في اشهر الصيف مقارنة باشهر الشتاء.

٦- تتباين معدلات التبخر/ النتح من مكان لآخر في محطات منطقة الدراسة، إذ سجلت أعلى معدلاتها في شهر الصيف مقارنة بشهر الشتاء.

التوصيات :

- ١- تقليل ارتفاع درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف وذلك زيادة المساحات الخضراء داخل المدن.
- ٢- الاستفادة من كمية الامطار الساقطة و تخزينها ، وانشاء المشاريع الاروائية لاستثمار المساحات الواسعة الصالحة لزراعة .
- ٣- توجيه المزارعين على احياء اراضهم الزراعية و اعادة زراعتها بالاشجار العالية التي تقلل من درجات الحرارة و سرعة كمية الامطار الساقطة و حماية التربة من الانجراف.
- ٤- الاستفادة من وفرة الموارد المائية من الروافد والجدول والعيون والينابيع المعدنية للاغراض السياحية والتي تساعد تنوع الغطاء النباتي فيها من الغابات والاشجار المتنوعة ، تقليل سرعة الرياح السائدة وخفض حرارتها وتقليل قيم الجفاف.
- ٥- مساهم في احياء الاراضي الزراعية التي تشهد توسعاً في النشاط الزراعي و سيعمل في تقليل تأثيرات الظواهر الطقسية المتطرفة.
- ٦- العمل على تثبيت التربة بزراعة الاشجار و تعمل كمصدات طبيعية لتقليل من كمية الغبار و تقليل من تفكك التربة في المناطق التي تعد مصادر للعواصف الغبارية .
- ٧- الاستفادة من المعلومات المناخية في وضع البرامج ومجالات التخطيط للمشاريع الاقتصادية والتنمية والتوقعات المستقبلية في منطقة الدراسة.

الهوامش والمصادر:

- ١- عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق ، ط١، الدار الجامعية ، ٢٠٠٨ ، ص ٦٣ .
- ٢- علي حسن موسى ، اساسيات علم المناخ ، الدار الفكر للطباعة، دمشق ، ٢٠٠٤ ، ص ٣٦ .
- ٣- علي صاحب الموسوي ، عبد الحسن مدفون، علم المناخ التطبيقي، مطبعة الضياء، النجف، ٢٠١١ ، ص ١٥٢ .
- 4- Ali- AL-shalash Climate of Iraq the Cooprative printing presses Warker Society Jordan, 1966, p23.
- ٥- عبد الغني جميل السلطاني، الجو وعناصر وتقلباته، مطبعة دار الحكمة ، بغداد، ١٩٨٤ ، ص ٧٩ .
- ٦- ياسل احسان القشطيني ، الكتل الهوائية التي تتعرض لها منطقة بغداد في موسم الامطار ، مجلة الجمعية الجغرافية ، العددان (٢٤-٢٥)، ١٩٩٠، ص ١١٣ .
- ٧- صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي، المناخ التطبيقي ، ط١، مطبعة دارالحكمة، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ١٩٠ .
- ٨- قصي عبد المجيد السامرائي، وآخرون، جغرافية الاراضي الجافة، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠ ، ص ٧١ .

- ٩- فاضل باقر الحسني ومهدي محمد الصحاف، اساسات علم المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠ ، ص٧٩.
- ١٠- عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، الموصل، ١٩٩٠ ، ص١٠٥.
- ١١- نافع ناصر القصاب ، اقاليم الزراعة المطرية لمحصولي الحنطة والشعير في العراق في ظل المعايير المناخية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (١٦)، ايلول لسنة ١٩٨٥، ص١٣.
- ١٢- البيانات الهيئات العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية /بغداد ، قسم المناخ ، والبيانات إقليم كردستان ،البيانات غير منشورة.

References :

- 1- Abbas Fadal ALsadi, Geography of Iraq, first floor , 2008, p:63.
- 2- Ali Hassan Musa, The principles of climate, Damascus, 2004, p: 36.
- 3- Ali Sahab ALmusawi and Abed ALhassan Madfoon. ALnajaf, 2011, p: 152.
- 4- Ali- AL-shalash Climate of Iraq the Cooprative printing presses Warker Society Jordan, 1966, p23.
- 5- Abed Alkani Jamel ALSultani , the climate and its elements and alterations, Baghdad, 1984. p: 79.
- 6- Basal Ahsan AL kashatani, Alkutsal ALhwaia , (25-24), 1990, p:113.
- 7- Sabah Mahmood Alrawai and Adan Haza ALbetai , the climate of application , first floor, Baghdad , 1990, p: 190.
- 8- Kusai Abed ALmajeed ALSamari etal. The geography of dry lands , Baghdad , 1990, p: 71.
- 9- Fadal Baker ALhusani and Mahadi Mohmad ALSahaf , the principles of climate aaplication , Baghdad, 1990, p: 79.
- 10- Adel Saeid ALrawi and Kusai Abed Almajeed ALSmaria , the climate application, ALmousal, 1990, p: 105.