

المناخ المحلي لمدينتي صلاح الدين و بستورة (دراسة مقارنة)

م. م. أشنتي سلام صديق أ. م. د. أحمد ياسين علي

المستخلص

يهدف هذا البحث الى دراسة المناخ المحلي لمدينة صلاح الدين و بستورة دراسة مقارنة، فضلا عن تحديد اثر التباينات في الخصائص الجغرافية الطبيعية المتمثلة بسطح الارض والغطاء النباتي على الخصائص المناخية المحلية واختلافها في اجزاء منطقة الدراسة . اذ تضمن البحث تحليل درجة الحرارة والتبخر والرطوبة النسبية والامطار وتبايناتها المكانية من خلال علاقتها بالظواهر الطبيعية السائدة ، ثم اجراء المقارنات التحليلية بين المحطتين. واطهرت النتائج ان هناك اختلافات في قيم الحرارة والتبخر والرطوبة النسبية والامطار والتي يرجع في معظمها الى التباين في ارتفاع المدينتين اضافة الى الاختلاف في كثافة الغطاء النباتي.

المقدمة

كثيراً ماتحتوي المناطق التي تتصف بوجود تجانس مناخي على نطاق واسع على تباينات مناخية تفصيلية وفق أختلافات في الخصائص الجغرافية ضمن منطقة معينة كوجود السلاسل الجبلية و الوديان والغابات وطبيعة التربة . وهذه العوامل المحلية تخلق ظروفاً مناخية مختلفة متميزة بها تلك المنطقة وتجعلها مختلفة عن منطقة أخرى لها خصائص جغرافية مختلفة .

هذه التغيرات المناخية التفصيلية تلعب دوراً مهماً في تخطيط وانجاز الكثير من المشاريع الصناعية والمجمعات السكنية والزراعية و السياحية . ومدينة صلاح الدين الواقعة على ارتفاع ١٠٨٨ متر فوق مستوى سطح البحر ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط تتميز بوضعية تضاريسية ومنحدرات أثرت على الكثير من الخصائص التفصيلية للمناخ المحلي في المدينة، هذه الخصائص التضاريسية ميزتها عن مدينة بستورة الواقعة أسفل الوادي جنوب غرب مدينة صلاح الدين وعلى ارتفاع ٦٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر، والتي تبعد عنها بمسافة ٦,٥ كم الى الجنوب الغربي .

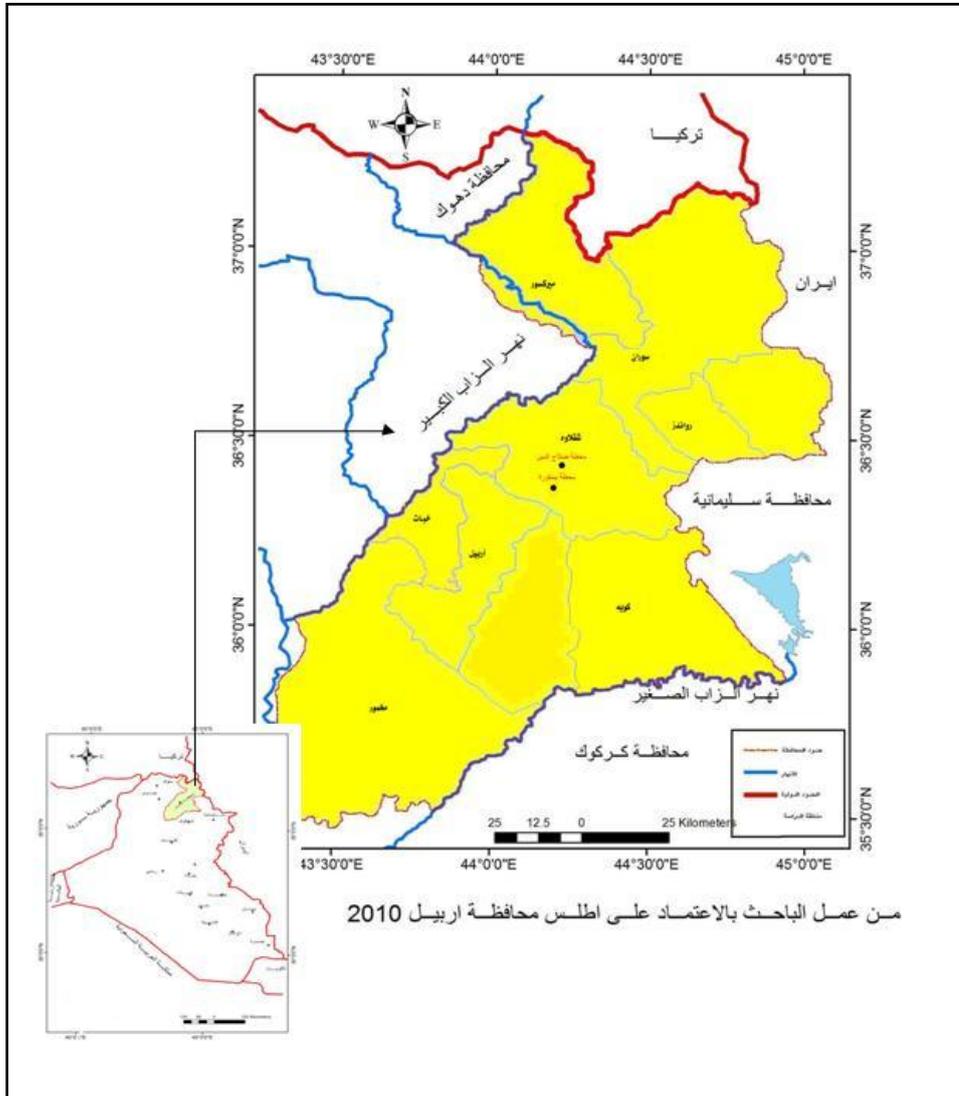
هذا البحث يهدف الى ابراز خصائص المناخ المحلي لمدينة صلاح الدين المتمثل بمناخ الجبل من خلال مقارنته مع خصائص المناخ المحلي لمدينة بستورة معتمدين على البيانات المناخية المتوفرة للمحطتين المذكورتين لعام ٢٠١٠ . وقد اعتمد الباحثان منهجاً وصفيّاً تحليلياً من خلال دراسة البيانات وتحليلها بهدف تقييم وضع المناخ المحلي في المدينتين ودعم البحث بأشكال توضيحية للقيم المناخية من خلال استخدام برنامج (Excel)

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٣ ° ٣٦ ° - ٢٠ ° ٣٦ °) شمالاً وبين خطي طول (١٠ ° ٤٠ ° - ١٣ ° ٤٠ °) شرقاً، وعلى مسافة ١٦ كم تقريباً الى الشمال الشرقي من مدينة أربيل وهي عاصمة إقليم كردستان العراق، شكل رقم (١) .

تقع مدينة صلاح الدين على جبل بيرمام الذي يتوسط خط السلاسل الجبلية المتمثلة بجبال بيخير، الابيض، شيرمان، عقرة، بيرمام، سفين داغ، هيببت سلطان، بازيان، سكرمة، وتمثل الحد الجنوبي للجبال الالتوائية البسيطة .

شكل رقم (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة محافظة أربيل والعراق



التحليل المقارن للخصائص الاساسية لمناخ مدينة صلاح الدين مع مدينة بستورة

أولاً : التحليل المقارن للخصائص الحرارية :

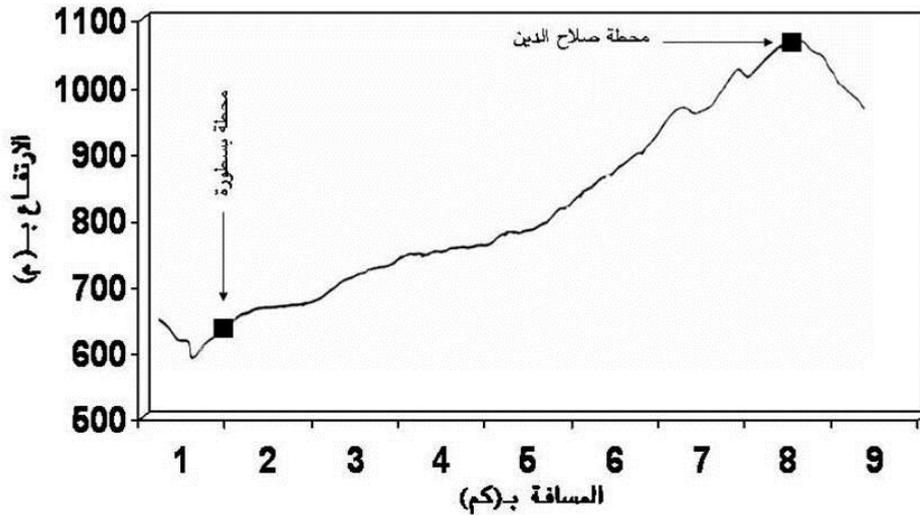
الحرارة شكل من أشكال الطاقة، وهي تعد أحد عناصر المناخ البالغة الأهمية، فهي تؤثر تأثيراً مباشراً على نشاط الانسان ولباسه ومسكنه وغذائه، كما تؤثر على العناصر الأخرى للنظام الحيوي، وتتأثر درجة الحرارة على معظم عناصر المناخ الأخرى مثل الضغط الجوي، والرياح، والتبخر، والرطوبة النسبية، والتكاثف^(١). وتعرف درجة الحرارة على أنها درجة الاحساس بالبرودة أو السخونة، فهي الطاقة التي يمكن الشعور بها عن طريق اللمس أو قياسها بواسطة أجهزة قياس الحرارة لذلك سميت بالطاقة الحسية^(٢) .

انعكست الظروف البيئية لمدينة صلاح الدين وبستورة على تباين الكثير من تفاصيل المناخ المحلي للمدينتين ومن خلال تحليل بيانات الجداول يتضح ما يلي:-

١- يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة صلاح الدين ١٩,٩م في حين بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة بستورة ٢٢,١م في عام ٢٠١٠. وبهذا فإن المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة بستورة يزيد عن المعدل السنوي لدرجة الحرارة لمحطة صلاح الدين بمقدار ٢,٢م (جدول رقم ١). يمكن أرجاع سبب انخفاض المعدل السنوي لدرجة الحرارة لمحطة صلاح الدين عن محطة بستورة الى عامل ارتفاع المحطة الجبلية عن مستوى سطح البحر والذي يبلغ ١٠٨٨ متراً (يزيد ارتفاع محطة صلاح الدين عن بستورة بمقدار ٤٣٦ متراً)، والذي يلعب دوراً حاسماً في خفض المعدلات الحرارية. (شكل رقم ٢) .

٢- يزيد المعدل الفصلي لدرجات الحرارة لمحطة بستورة على المعدل الفصلي لدرجة الحرارة في محطة صلاح الدين خلال فصلي الصيف والخريف (٣,٢م , ٢,٢م) على التوالي ويعود السبب في ذلك، إضافة الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر، الى زيادة سرعة الريح في محطة صلاح الدين والبالغة

شكل رقم (١)
مقطع التضاريسي لمنطقة الدراسة



- (٢,٩) كم/سا كمعدل سنوي والتي تعمل على إزالة طبقة الهواء الملاصقة لسطح الأرض التي أرتفعت درجة حرارتها ليحل محلها طبقة هوائية أقل حرارة في المنطقة الجبلية. (جدول رقم ٨) .
- ٣- انخفاض الفرق في معدلات درجات الحرارة الفصلية بين محطتي منطقة الدراسة خلال فصلي الشتاء و الربيع، مقارنة بالفصول الأخرى، حيث بلغ هذا الفرق (١,٧م) في فصل الشتاء، وأرتفع الى (١,٨م) في فصل الربيع . ويعود المصدر: من عمل الباحثان باعتماداً على (Google map saver) سبب انخفاض الفروق الحرارية خلال فصل الشتاء و الربيع في محطة بستورة عن محطة صلاح الدين الى ارتفاع عدد ايام التغميم في صلاح الدين وبستورة لخضوع المدينتين الى كتلة هوائية واحدة.
- ٤- تباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة بين محطات منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ عند أخذ المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لآخر أشهر السنة وأبردها .

وإن أعلى درجة حرارة سجلت في شهر أب في كلا المحطتين كانت في محطة صلاح الدين (٣٢,٧م) وأرتفعت تلك الدرجة في محطة بستورق لتصل الى (٣٥,٨م) (جدول رقم ٧)، وبلغ الفرق بين المحطتين (٣,١م) ويعود السبب في ذلك الى عامل الارتفاع وزيادة سرعة الرياح في محطة صلاح الدين وزيادة كثافة الغطاء النباتي في المحطة المذكورة نتيجة الزيادة في معدلات التساقط والبالغة (٤٦٥,٥) ملم أذ عمل الغطاء النباتي على تقليل أثر السطوع الشمسي في رفع درجة حرارة الهواء، وأن أدنى درجة للحرارة سجلت في شهر كانون الثاني لتصل الى (١٠,٣م)، وبلغ الفرق بين المحطتين (٢,١م)، كما نلاحظ أن المعدلات درجات الحرارة الشهرية لابرده أشهر السنة هي أعلى نوعاً ما في محطة بستورة مما هي عليه في محطة صلاح الدين ويعود السبب برأينا أيضاً الى عامل رطوبة التربة في محطة صلاح الدين فمعروف أن أبرد اشهر السنة هو شهر كانون الثاني الذي يتميز بأمطار غزيرة و بالتالي فأن رطوبة التربة تكون كبيرة والتي تتعرض للتبخر مما يزيد في تخفيض درجات حرارتها و ثم تخفيض درجات حرارة الهواء الملامس لها وأخيراً في زيادة خفض درجات الحرارة في محطة صلاح الدين عنه في محطة بستورة، إضافة الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر في محطة صلاح الدين أيضاً . زيادة التباين في سرعة الرياح بين المحطتين خلال أحر أشهر السنة وبلغت (٢,٥) م/ثا مقارنة بأبردها .

جدول رقم (١)

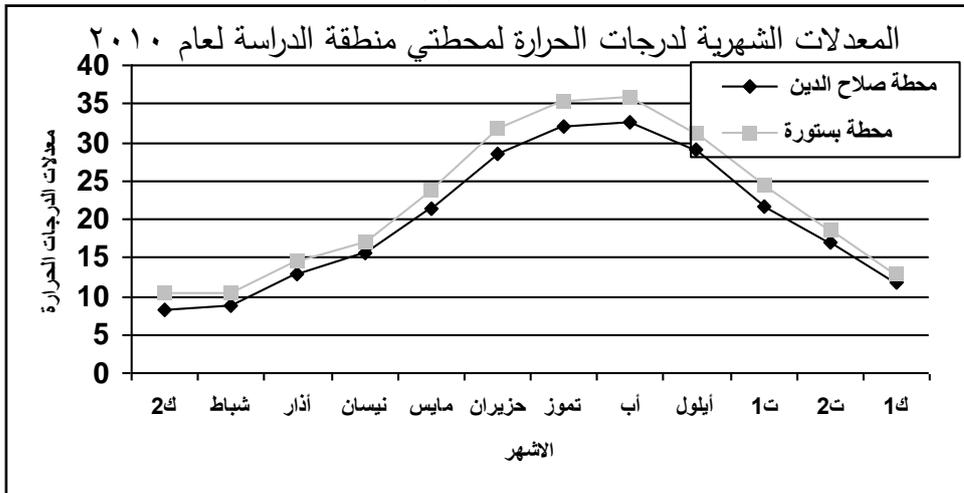
المعدلات الشهرية والسنوية والمدى السنوي لدرجة الحرارة لمحطات منطقة الدراسة

المحطة	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي	المدى السنوي
صلاح الدين	٨٠٢	٨٠٨	١٣	١٥٠٧	٢١٠٥	٢٨٠٦	٣٢	٣٢٠٧	٢٩	٢١٠٥	١٧	١١٠٧	١٩٠٩	٢٤٠٥
بستورة	١٠٠٣	١٠٠٤	١٤٠٦	١٧٠١	٢٣٠٩	٣١٠٩	٣٥٠٣	٣٥٠٨	٣١٠١	٢٤٠٤	١٨٠٦	١٢٠٩	٢٢٠١	٢٥٠٥

المصدر : - من عمل الباحثان بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة بستورة ، بيانات عن درجات الحرارة ، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (٣)



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١)

جدول رقم (٢)

المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة مئوية لمحطات منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠

المحطات	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
صلاح الدين	٩,٥	١٦,٧	٣١,١	٢٢,٥
بستورة	١١,٢	١٨,٥	٣٤,٣	٢٤,٧

المصدر : - من عمل الباحثان بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة .
- ٥- كما يتباين المدى الحراري السنوي في عام ٢٠١٠. أذ سجلت محطة صلاح الدين مدى حراري سنوي بلغ ٢٤,٥م في حين سجلت محطة بستورة ٢٥,٥م . فيكون الفرق بينهما ١م . ويتضح من ذلك تأثير عامل الارتفاع في تخفيض معدلات درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف في محطة صلاح الدين بشكل مساهم في حفظ مداها الحراري عن محطة بستورة الواقعة في الوادي .

شكل رقم (٤)



المصدر: من عمل الباحثان اعتمادا على جدول رقم (٢)

٦- أضافة الى الأختلافات في المدى الحراري السنوي في محطات منطقة الدراسة فهناك أختلافات في المدى الحراري شهرية في المحطتين ويتضح ذلك في :-

- أن أعلى المديات الحرارية الشهرية في محطتي منطقة الدراسة تسجل خلال أشهر فصل الربيع و الشتاء، فعلى سبيل مثال : بلغ أعلى مدى حراري شهري في محطة صلاح الدين في شهر أذار (١٨,١م)، بينما سجلت محطة بستورة ذلك في شهر شباط وبلغ (١٥,٢م)، في حين سجلت أدنى مديات حرارية شهرية خلال فصل الصيف (الأشهر الحارة)، إذ بلغ المدى الحراري الشهري في محطة صلاح الدين في شهر أب (٤,٥م)، بينما سجلت في محطة بستورة في شهر تموز وبلغت (٦م)، وهذا يعود الى تعرض هذه المحطات لمرور منخفضات جوية بأعداد كبيرة نسبياً خلال فصلي الشتاء والربيع مقارنة بأشهر وفصول اخرى وتعد هذه المنخفضات من أهم العوامل المؤثرة في أمطار وتلوج منطقة الدراسة وذلك أنها تحدد بداية الموسم المطري، كذلك تحدد كميته و نوعيته كون مصدر الامطار الرئيسي في منطقة الدراسة هي المنخفضات الجوية الاتية من الغرب و تتباين هذه المنخفضات في أعدادها وبداية مرورها وفي نوعيتها من حيث العمق والضحالة .

جدول رقم (٣)

المديات الحرارية الشهرية لمحطات منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠

أشهر	ك٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١
صلاح الدين	١٥,٧	١٧,٤	١٨,١	١٠	١٥,٣	١١,٥	٦,٧	٤,٥	٧,١	١١,٧	٧,٩	١٧,٥
بستورة	١٣,٩	١٥,٢	١٣,٧	٨,٧	١٤,٩	١١,٤	٦	٧,٣	٧,٥	١٣,٦	٧,١	١٣,١

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة .
- ٧- بالنسبة لمعدلات درجات الحرارة العظمى السنوية والشهرية وكما يظهر في الجدول رقم (٤) الخاص بها فأنها تشير الى : -
 - يزيد المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى لمحطة بستورة عن مثيلتها عن محطة صلاح الدين بحدود (٤م) . حيث أن عامل ارتفاع عن مستوى سطح البحر، يلعب دوراً مهماً في انخفاض المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطة صلاح الدين.
 - يزيد المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة العظمى في محطتي منطقة الدراسة (الصيف، الخريف، الشتاء، الربيع) بحدود (٩م، ٥م ، ٤م ، ٩م، ٢م ، ٩م، ٣م) على التوالي، أي تزيد هذه المعدلات للحرارة العظمى في محطة بستورة عن مثيلتها في محطة صلاح الدين ، والسبب ذكرناه سابقاً .
 - تتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى في محطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ وعلى النحو التالي :-
 - ❖ تتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (لابرد اشهر السنة) في شهر كانون الثاني في محطات منطقة الدراسة، إذ يزيد المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى لابرده اشهر السنة لمحطة بستورة عن المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى في محطة صلاح الدين بحدود (١م، ٣م)، لعاملي الارتفاع عن مستوى سطح البحر وارتفاع سرعة الرياح في محطة صلاح الدين .

❖ بينما في شهر تموز (أحر اشهر السنة)، يزيد المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى لمحطة بستورة عن معدلها الشهري لدرجة الحرارة العظمى في محطة صلاح الدين (٧,٥م)، وذلك كون محطة بستورة واقعة على أرتفاع أقل من محطة صلاح الدين فهي تقع أسفل الوادي مما يجعل سرعة الرياح أقل.

جدول رقم (٤)

المعدلات الشهرية والسنوية والمدى السنوي لدرجة الحرارة العظمى لمحطات منطقة
الدراسة لعام ٢٠١٠

الأشهر	محطة صلاح الدين	محطة بستورة
كانون الثاني	١١,٤	١٤,٥
شباط	١٢,٢	١٥,٤
أذار	١٦,٩	٢٠,٤
نيسان	٢٠	٢٣,٥
مايس	٢٦,١	٣١,٢
حزيران	٣٣,٩	٤٠,٢
تموز	٣٨	٤٤,٣
أب	٤٠,٨	٤٣,٧
أيلول	٣٥,١	٣٨,٩
تشرين الاول	٢٦,٦	٣١,٥
تشرين الثاني	٢٢,٩	٢٥,٨
كانون الأول	١٦,٢	١٨,٦
المعدل السنوي	٢٥	٢٩
المدى السنوي	٢٩,٤	٢٩,٨

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشوره
- ٨- من خلال جدول رقم (١١) الخاص بالمعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى لمحطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ ونلاحظ مايلي : -
- يزيد المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في محطة بستورة عن المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في محطة صلاح الدين بفارق قليل بلغت (٠,٠٤ م°) .
 - زيادة في المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى في محطة بستورة عن مثيلتها في محطة صلاح الدين خلال فصلي الشتاء والخريف (٠,٤ م° ، ٠,٥ م°) على التوالي وأنخفاضها خلال الفصلي الصيف والربيع بـ(٠,٤ م° ، ٠,٣ م°) على التوالي، وذلك بسبب التباين النسبي الكبير في معدلات التساقط المطري خلال فصلي الشتاء و الخريف التي بلغت (٢٥٠,٥) ملم في محطة صلاح الدين و(١٧٨,١) ملم في محطة بستورة، و عدد الأيام الممطرة التي بلغت (٥٩) يوماً في محطة صلاح الدين و (٤٣) يوماً في محطة بستورة .
 - تتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى في محطات منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ وعلى النحو الاتي :-
- ❖ شهر كانون الثاني (أبرد اشهر السنة) في محطة صلاح الدين وبلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى فيه (٥ م°)، بينما في محطة بستورة شهر شباط (أبرد اشهر السنة) وبلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى فيه (٤,٥ م°) . وبلغ الفرق بينهما (٤,٥ م°)، أي يزيد معدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى

لمحطة بستورة عن مثيلتها في محطة صلاح الدين ويعود الى ارتفاعها الاقل
عن محطة صلاح الدين .

❖ فيما يتعلق بأحر أشهر السنة (شهر أب) في محطتي منطقة الدراسة، فان
المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لمحطة صلاح الدين يزيد بحدود
(٤,١م) عن مثيلتها في محطة بستورة. ويعود السبب الى ارتفاع الرطوبة
النسبية في هذا الشهر والبالغة ٣٣% وهي أعلى من محطة بستورة التي بلغت
فيها ٢٦,٤م . وكذلك صفاء الجو بسبب ارتفاع محطة صلاح الدين.

جدول رقم (٥)

المعدلات الشهرية والسنوية والمدى السنوي لدرجة الحرارة الصغرى لمحطات منطقة
الدراسة لعام ٢٠١٠

اشهر	ك٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل	المدى
صلاح الدين	٥	٥,٤	٩,١	١١,٣	١٧	٢٣,٣	٢٦,١	٢٩,٣	٢٢,٩	١٦,٣	١١,٢	٧,٢	١٥,٣	٢٤,٨
بستورة	٦,١	٥,٤	٨,٨	١٠,٧	١٦,٧	٢٣,٦	٢٦,٢	٢٧,٩	٢٣,٣	١٧,٣	١١,٥	٧,١	١٥,٣	٢٢,٥

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين،
قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .

إقليم كردستان العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة بستورة ، بيانات عن
الدرجات الحرارة ، بيانات غير منشورة .

ثانياً : التحليل المقارن لخصائص التبخر

التبخر هو عملية تحول الماء من سائل الى غاز غير مرئي ويعرف (ببخار الماء)، ويعتبر بخار الماء من أهم المواد المكونة للغلاف الجوي وهو الاساس الذي تتوقف عليه معظم الظواهر الجوية الناتجة عن التكاثف كالسحب والتلوج والامطار والضباب والندى وغيرها^(٣) .

يشير الجدول رقم (١٢) الخاص بالمعدلات الشهرية و السنوية للتبخر لمحطتي المنطقة الدراسة الى مايلي :-

١- بلغ مجموع التبخر السنوي في محطة صلاح الدين (١٦٤٨,١) ملم في حين بلغ (٢٨٢٠,٧) ملم في محطة بسطورة، أي يقل المجموع السنوي للتبخر في محطة صلاح الدين عن مثيلتها في محطة بستورة بحدود (١٧٢,٦ ملم)، ويعود السبب في ارتفاع المعدلات السنوية للتبخر في محطة بستورة الى ارتفاع الدرجات الحرارة فيها مقارنة بمحطة صلاح الدين وبلغ الفرق بينهما (٢,٥م) كما ذكرنا سابقاً .

جدول رقم(٦)

المجموع الشهري و السنوي للتبخر(ملم) لمحطتي منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠

الأشهر	محطة صلاح الدين	محطة بستورة
كانون الثاني	٤٢,٤	٧٠,٣
شباط	٤٦,١	٩٣,٩
أذار	١٠٢,٧	١١٩,٦
نيسان	١٠٠,٧	١٣٧,١
مايس	١٦٦,٢	٢١٧,٢

٣٩٩,٤	٢٢٢,٢	حزيران
٤٤٥,٧	٢٨١,٢	تموز
٤٧٨,٧	٢٤٧,٥	أب
٣٢٩,٩	١٨٧,٧	أيلول
٢٢٥,٥	١١٢,٨	تشرين الاول
١٦٠,٧	٧٧,١	تشرين الثاني
٨٨,٧	٦١,٥	كانون الاول
٢٨٢٠,٧	١٦٤٨,١	المجموع السنوي

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن الدرجات الحرارة، بيانات غير منشورة .
- ٢- تتباين المعدلات الفصلية للتبخر في محطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ وتشير الى :-

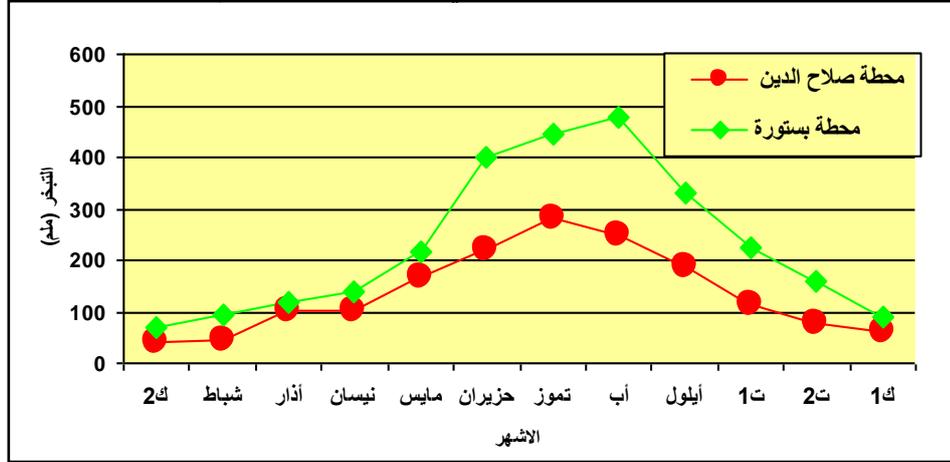
• يرتفع المعدل الفصلي لفصل الصيف في محطة بستورة ليصل الى (١٣٢٣,٨) ملم، في حين يصل هذا المعدل في محطة صلاح الدين (٧٥٠,٩) ملم . ويرجع سبب ذلك الى ارتفاع المعدل الفصلي لدرجات الحرارة في محطة بستورة عنه في محطة صلاح الدين اضافة الى جفاف الهواء في محطة بستورة إذ بلغت رطوبتها النسبية ٥٠,٧% وهي أقل من الرطوبة النسبية في محطة صلاح الدين والتي بلغت ٥١,٣% .

• عموماً يلاحظ أدنى المعدلات الفصلية للتبخر في محطتي منطقة الدراسة تسجل خلال فصل الشتاء، حيث سجلت محطة صلاح الدين (٥٠ ملم) و (٣، ٤٤ ملم) في محطة بستورة.

٣- تتباين المعدلات الشهرية للتبخر في محطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ اذ تتراوح المعدلات الشهرية للتبخر في محطة صلاح الدين بين (٤، ٤٢ ملم) في شهر كانون الثاني و (٢، ٢٨١ ملم) في شهر تموز و بفرق بلغ (٨، ٢٣٨ ملم). في حين تتراوح المعدلات الشهرية للتبخر في محطة بستورقيين (٣، ٧٠ ملم) في شهر كانون الثاني و (٧، ٤٧٨ ملم) في شهر آب و بفرق بلغت (٤، ٤٠٨ ملم)، شكل رقم (٢). يظهر من ذلك التباين الواضح بين المعدلات التبخر في محطة الجبل (صلاح الدين) ومحطة الوادي (بستورة) وهو يشير الى تأثيرات درجات الحرارة المرتفعة على زيادته في محطة بستورة .

شكل رقم (٥)

المعدلات الشهرية للتبخر لمحطتي منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠



المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٢)

ثالثا : التحليل المقارن لخصائص الرطوبة النسبية

فيما يخص الرطوبة النسبية، (وهي أشهر إصطلاحات الرطوبة الجوية)، فهي تعبر عن النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء ومقدار الرطوبة القصوى التي يستطيع الهواء أن يحملها في درجة حرارة معينة وتحت ضغط معين وتتراوح من الصفر الى (١٠٠%)^(٤). إن علاقة الرطوبة النسبية طردية مع بخار الماء في الهواء وعكسية مع درجات الحرارة حيث يمكن للهواء الدافئ ان يحمل بخار الماء أكثر من الهواء البارد إذ تتضاعف في الحقيقة سعة الهواء لحمل بخار الماء مع زيادة ١١ م° من الحرارة^(٥).

والجدول رقم (٧) الخاص بالمعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية لمحطات منطقة الدراسة يشير الى :-

١- يقل المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة بستورة عن معدلها السنوي للرطوبة النسبية في محطة صلاح الدين بحدود (٦,٠%) ويرجع سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في محطة صلاح الدين مقارنة بمحطة بستورة إذ بلغ الفرق (٢,٥ م°) كما أشرنا سابقاً في جدول رقم (٧) .

جدول رقم (٧)

المعدل السنوي و المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطتي منطقة الدراسة

لعام ٢٠١٠

الأشهر	محطة صلاح الدين	محطة بستورة
كانون الثاني	٧١,٢	٧٤,٨
شباط	٦٩,٤	٧١,٩
أذار	٦٠,١	٦٦,٨

٦٣,٧	٦٣,٦	نيسان
٥٣,١	٥٠,٥	مايس
٣٥,٣	٣٨,٦	حزيران
٣١,٥	٣٤,٨	تموز
٢٦,٤	٣٣,٤	أب
٣٢,٨	٤١,٣	أيلول
٤٩,٧	٥٢,٤	تشرين الاول
٤١	٤٦,٨	تشرين الثاني
٦٢,١	٥٤,٣	كانون الأول
٥٠,٧	٥١,٣	المعدل السنوي

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الاتواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة .
- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن الرطوبة النسبية، بيانات غير منشورة .

٢- تتباين المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية في محطتي منطقة الدراسة في عام

٢٠١٠ وتشير الى:-

- يسجل فصل الشتاء أعلى معدلات فصلية للرطوبة النسبية خلال السنة والتي بلغت (٦٤,٩%) في محطة صلاح الدين و(٦٩,٩%) في محطة بستورة، ويعود ذلك الى إنخفاض كبير في درجات الحرارة خلال هذا الفصل إضافة الى أن أعلى كمية التساقط المطري وتلجى خلال السنة تشهدها المحطتين خلال هذا

الفصل وبلغت (٢٤١,١) ملم في محطة صلاح الدين و (١٧٤) ملم في محطة بستورة، أذ تتناسب الرطوبة النسبية عكسياً مع درجات الحرارة، وطردياً مع بخار الماء الموجود في الهواء (نتيجة التبخر و النتج) .

• ان أدنى المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية تسجل في فصل الصيف في محطتي منطقة الدراسة أذ سجلت (٣٥,٦%) في محطة صلاح الدين (٣١,٦%) في محطة بستورة، و يلاحظ ارتفاع المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة صلاح الدين عنه في محطة بستورة و يعود ذلك الى كثافة الغطاء النباتي في محطة صلاح الدين التي تزيد من عملية التبخر - النتج وبالتالي زيادة الرطوبة النسبية بشكل أعلى من محطة بستورة .

• فيما يتعلق بالتباينات في المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية خلال الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) تتناسب مع التباينات في الدرجات الحرارة الفصلية خلال هذين الشهرين بين محطتي منطقة الدراسة والتغيرات الكمية للتساقط في منطقة الدراسة .

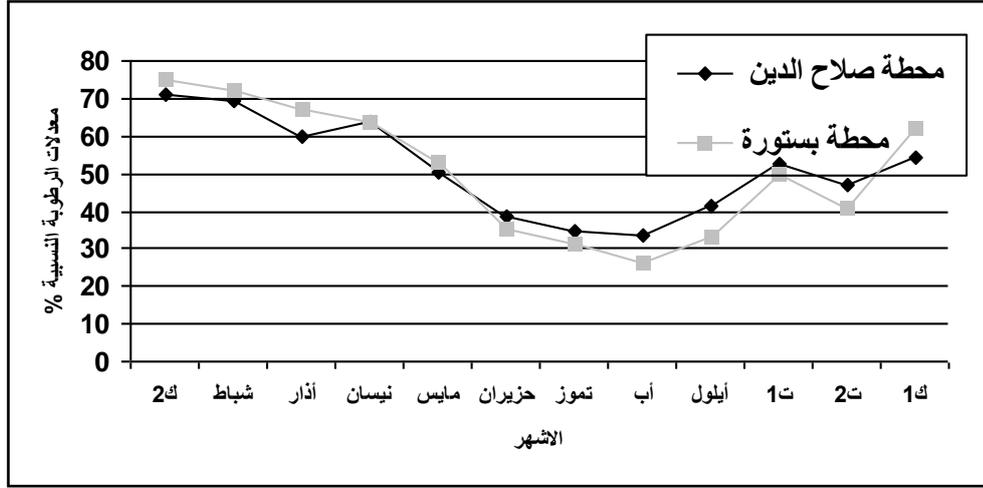
٣- تتباين المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية بين محطتي منطقة الدراسة خلال فترة الرصد وهي كالآتي : -

يتراوح المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة صلاح الدين بين (٧١,٢%) في شهر كانون الثاني و (٣٣,٤%) في شهر أب بمدى سنوي بلغ (٣٧,٨%)، في حين تتراوح المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة بستورة (٧٤,٨%) في شهر كانون الثاني و (٢٦,٤%) في شهر أب بمدى سنوي (٤٨,٤%) .

وبذلك تظهر العلاقة العكسية بين الدرجات الحرارية و الرطوبة النسبية حيث تسجل أعلى المعدلات الرطوبة النسبية خلال أشهر الباردة من السنة وأدنى معدلها في أشهر الحارة من السنة .

شكل رقم (٦)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطتي منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على جدول رقم (١٣)

رابعاً : التحليل المقارن لخصائص التساقط

التساقط اسم شامل لما يسقط من السحب الى سطح الارض على شكل قطرات صغيرة من الماء او الثلج، تتراوح أقطارها بين (٠,٥ - ٥,٥ ملم)^(٦) ، وترتبط كمية الامطار الساقطة في محطة صلاح الدين بنشاط المنخفضات الجوية التي تبدأ بالوصول الى منطقة الدراسة عادة باعداد قليلة في فصل الخريف، ثم تبدأ أعدادها بالزيادة التدريجية حتى تصل الى حدها الاعلى في فصل الشتاء، وتعود لتقل أعدادها في فصل الربيع^(٧) . وبالرغم من أن منطقة الدراسة تشهد جميع أنواع

مظاهر التساقط إلا أن دراستنا تقتصر على التساقط المطري فقط . وذلك لكونه الشكل الرئيسي والاهم من أشكال التساقط من جهة ولعدم وجود البيانات عن بقية الاشكال الاخرى في محطة صلاح الدين في تلك السنة من جهة الاخرى .
الجدول رقم (٨) الخاص بخصائص التساقط المطري لمحطات المنطقة
الدراسة لعام ٢٠١٠ يشير الى : -

١- يزيد المجموع السنوي للتساقط المطري في محطة صلاح الدين عن مجموعها في محطة بستورة بحدود (٦,٢٢٢ ملم) . ونلاحظ بأن محطة صلاح الدين سجلت اكبر كمية التساقط المطري مقارنة بمحطة بستورة ويرجع السبب في ذلك الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر لان محطة صلاح الدين تقع على جبل بيرمام ويصل ارتفاعها الى ١٠٨٨ متر على مستوى سطح البحر، ويلعب عامل الارتفاع دوره في زيادة كمية التساقط المطري السنوي مقارنة بمحطة بستورة التي تقع في الوادي وتصل ارتفاعها الى ٦٥٢ متر عن مستوى سطح البحر .

٢- تتباين كمية التساقط المطري الفصلية في محطات المنطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ وتساهم بنسب مختلفة وعلى النحو الاتي :

• بلغت كمية الامطار الساقطة خلال فصل الشتاء في محطة صلاح الدين (١,٢٤١ ملم) وتشكل (٥١,٧%) من مجموع التساقط المطري السنوي للمحطة في عام ٢٠١٠، بينما بلغت التساقط المطري في محطة بستورة خلال هذا الفصل (١٧٤ ملم) وتشكل بذلك (٥٠,٨%) من مجموع التساقط المطري السنوي للمحطة خلال نفس فترة الرصد ويعود سبب ذلك الى ارتفاع المحطة صلاح الدين ووقوعها أعلى جبل بيرمام. ونلاحظ أن الارتفاع من كميات التساقط المطري

خلال هذا الفصل في محطتي منطقة الدراسة يعود سببه الى كثرة تعرضها الى

منخفضات الجوية مقارنة ببقية الفصول .

- بلغت كمية الامطار الساقطة خلال فصل الربيع في محطة صلاح الدين (٢١٥ ملم) وتشكل بذلك (٤٦,١%) من المجموع الكلي للتساقط للمحطة خلال السنة، في حين بلغت كمية الامطار الساقطة في محطة بستورة خلال نفس الفصل (١٦٤,٨ ملم) وتشكل بنسبة (٤٨,٠٦%) من المجموع الكلي للتساقط خلال السنة. فيما يتعلق بفصل الخريف بلغت كمية الامطار الساقطة خلال هذا الفصل في محطة صلاح الدين (٩,٤ ملم) وتشكل نسبة (٢,٠١%) من مجموع التساقط المطري السنوي للمحطة خلال عام ٢٠١٠ في حين بلغت كمية التساقط المطري لفصل الخريف لمحطة بستورة (٤,١ ملم) وتشكل نسبة (١,١٩%) من مجموع التساقط المطري السنوي للمحطة وذلك تسبب المناطق المرتفعة في رفع فرص التساقط بأشكاله المختلفة وهذا واضح جداً في منطقة الدراسة. أن كمية الامطار التي تستلمها محطتي منطقة الدراسة خلال فصلي (الربيع و الخريف) أقل من كمية التساقط المطري التي أستلمتها خلال فصل الشتاء ويرجع السبب الى أن عدد المنخفضات الجوية التي تمر على منطقة الدراسة خلال فصلي (الربيع و الخريف) أقل مما هو عليه خلال فصل الشتاء.

جدول رقم (٨)

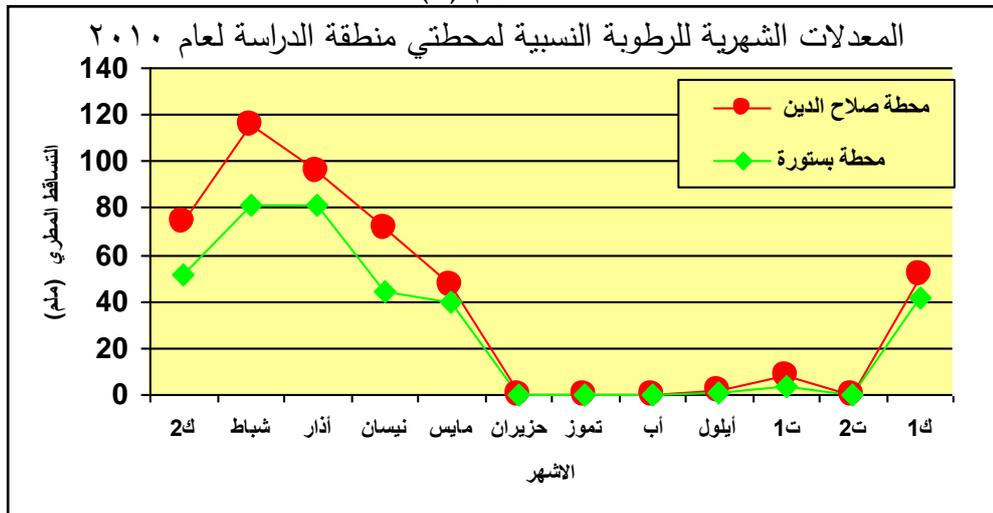
خصائص التساقط المطري الشهري لمحطات المنطقة الدراسة لعام ٢٠١٠

محطة بستورة			محطة صلاح الدين			الاشهر
تساقط المطري أكثر من ٥ ملم	عدد الايام التساقط المطري	التساقط المطري (ملم)	تساقط المطري أكثر من ٥ ملم	عدد الايام التساقط المطري	التساقط المطري (ملم)	
٣	٧	٥١,٣	٤	١٤	٧٣,٧	كانون الثاني
٢	٩	٨١,٤	٥	١٣	١١٥,٨	شباط
٥	٦	٨٠,٩	٥	٨	٩٦,١	أذار
٣	١٢	٤٤	٦	١٣	٧١,٨	نيسان
٣	٤	٣٩,٩	٣	٥	٤٧,١	مايس
-	-	-	-	-	-	حزيران
-	-	-	-	-	-	تموز
-	-	-	-	-	-	أب
-	١	٠,٧	-	١	١,٤	أيلول
-	١	٣,٤	١	٥	٨	تشرين الاول
-	-	-	-	-	-	تشرين الثاني
٤	٥	٤١,٣	٤	٦	٥١,٦	كانون الاول
٢٠	٤٥	٣٤٢,٩	٢٨	٦٥	٤٦٥,٥	المجموع السنوي

المصدر : - من عمل الباحث بالاعتماد على :-

- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
- إقليم كردستان العراق ، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستانورة، بيانات عن التساقط الامطار ، بيانات غير منشورة .
- ٣- وجود تباين كبير في كمية الامطار الشهرية في محطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ وهي كالآتي : -
- ارتفاع مجموع التساقط المطري في محطتي منطقة الدراسة خلال شهر شباط حيث أستلمت محطة صلاح الدين (١٥,٨ ملم) وتشكل بذلك (٢٤,٨%) من المجموع السنوي للتساقط للمحطة خلال عام ٢٠١٠، في حين استلمت محطة بستانورة (٨١,٤ ملم) وتشكل بذلك (٢٣,٩%) من المجموع السنوي للتساقط للمحطة خلال عام ٢٠١٠ . ويظهر ذلك أن شهر شباط من أكثر اشهر السنة مطراً في محطتي منطقة الدراسة ويعود ذلك الى تكرار المنخفضات الجوية على المنطقة الدراسة التي تحدد كميته ونوعيته لأنها مصدر الامطار الرئيس في منطقة الدراسة .

شكل رقم (٧)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٤) .

- تتعدم كمية الامطار كلياً خلال اشهر فصل الصيف (حزيران، تموز، اب)، ويرجع سبب ذلك الى أن إنعدم مرور المنخفضات الجوية التي تمر منطقة الدراسة في هذا الفصل مقارنة بفصول أخرى من السنة .
- ٤- وجود تباين كبير في عدد الايام الماطرة في محطتي منطقة الدراسة وهي كالاتي :-
- تتباين عدد الايام الماطرة في محطتي منطقة الدراسة خلال عام ٢٠١٠ أذ بلغ عددها في محطة صلاح الدين (٦٥) يوماً، وفي محطة بستورة (٤٥) يوماً، ويظهر بذلك زيادة عدد الايام الممطرة في محطة صلاح الدين بحدود (٢٠) يوماً عن مثيلتها في محطة بستورة.
- بلغ عدد الايام الماطرة في فصل الشتاء (٣٣ يوماً)، وفي محطة بستورة (٩ يوماً)، ويظهر بذلك ان محطة صلاح الدين يزيد فيها عدد الايام الماطرة خلال هذا الفصل عن محطة بستورة بحدود (٢٤ يوماً)، وعامل الارتفاع هو المسؤول عن ذلك.
- بلغ عدد الايام الماطرة خلال فصل الربيع (٨ يوماً) في محطة صلاح الدين في حين بلغت (١ يوماً) في محطة بسطورة، وبذلك تزيد محطة صلاح الدين في عدد الايام الماطرة في فصل الربيع عن مثيلتها في محطة بستورة بحدود (٧ ايام).
- بلغ عدد ايام الماطرة في فصل الخريف في محطة صلاح الدين (٦ يوماً)، ولكن في محطة بستورة بلغت يومين لنفس الشهر، وبذلك يزيد عدد الايام الماطرة في محطة صلاح الدين بحدود (٤ ايام) عن مثيلتها في محطة بستورة.
- تتباين عدد الايام الماطرة خلال شهر واحد، فقد بلغ أكبر عدد للايام الماطرة في محطة صلاح الدين في شهر كانون الثاني وهو (٤ يوماً)، بينما في محطة بستورة في شهر نيسان أذ بلغت (٢ يوماً)، علماً إن زيادة عدد الايام الماطرة في

- الاشهر المذكورة لاتعني الزيادة في كمية الامطار عنها في اشهر الزيادة المطرية المذكورة سابقاً وهي شهر شباط في المحطتين .
- يزيد عدد أيام الماطرة خلال شهر كانون الثاني في محطة صلاح الدين عن عددها في محطة بستورة خلال شهر نيسان ب(يومان) .
 - ٥- وجود تباين كبير في عدد أيام التساقط المطري أكثر من (٥ ملم) في محطتي منطقة الدراسة وهي كالاتي : -
 - وجود تباين واضح لعدد الايام التي زاد فيها التساقط المطري عن (٥ ملم) فقد بلغ في محطة صلاح الدين (٢٨ يوماً)، بينما في محطة بستورة (٢٠ يوماً)، ويظهر بذلك أن عدد الايام التي يزيد فيها التساقط المطري عن (٥ ملم) في محطة صلاح الدين هي بحدود (٨ أيام) أكثر من عددها في محطة بستورة.
 - كان في شهر نيسان أكبر عدد من الايام التي يزيد فيها التساقط المطري عن (٥ ملم) في منطقة الدراسة .
 - يزيد عدد الأيام التي تزيد فيها الامطار عن (٥ ملم) خلال فصل الشتاء في محطة صلاح الدين بحدود (٤ أيام) عن مثيلتها في محطة بستورة .
 - يزيد عدد أيام الماطرة التي تزيد فيها الامطار عن (٥ ملم) خلال فصل الربيع في محطة صلاح الدين بحدود (٣ أيام) عنه في محطة بستورة.
 - اما في فصل الخريف فأن عدد الايام الماطرة التي تزيد عن (٥ ملم) في محطة صلاح الدين تزيد عن عدد ايامها في محطة بستورة ب(يوم واحد) .
 - سجلت محطة صلاح الدين اعلى كمية تساقط مطري خلال يوم واحد (٢٠١٠/٢/٢٨)، أذ بلغت (٤٨,٩ ملم)، وسجلت في محطة بستورة ذلك في يوم (٢٠١٠/٢/٢٨) ايضاً وبلغت (٤٠,١ ملم) .
- وبذلك يزيد أعلى كمية التساقط المطري خلال يوم الواحد في محطة صلاح الدين عن أعلى كمية التساقط المطري خلال اليوم الواحد لمحطة بستورة ب(٨,٨ ملم) .

الإستنتاجات

- ١- تتصف منطقة الدراسة رغم صغر مساحتها بتباين كبير في المظاهر التضاريسية وطبيعة سطح الارض، فمحطة صلاح الدين تقع على ارتفاع ١٠٨٨ متر وفي أعلى جبل بيرمام في حين تقع محطة بستورة على ارتفاع ٦٥٠ متر وفي أسفل وادي بستورة ويغطي الغطاء النباتي مساحة اكبر من السطح في مدينة صلاح الدين مقارنة مع بستورة . وبهذا فالمدينتين أو المحطتين تمثلان مناخي الجبل والوادي .
- ٢- يزيد المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة بستورة عن محطة صلاح الدين بحدود ٢,٣ م° .
- ٣- تزداد الفروق في معدلات درجات الحرارة الفصلية (الصيف والربيع) بينما ينخفض هذا الفرق خلال فصلي الشتاء و الخريف (٢,٣ و ٢,٢) على التوالي .
- ٤- يعد شهر آب أحر شهور السنة في كلا المحطتين وشهر كانون الثاني من أبرد اشهر السنة في كلا المحطتين .
- ٥- يزيد المدى الحراري السنوي لمحطة بستورة عن محطة صلاح الدين ب(١) م° .
- ٦- يزيد المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى في محطة بستورة عنه في محطة صلاح الدين ب(٤) م° . بينما يزيد المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في محطة بستورة بفارق قليل عن مثيلتها في محطة صلاح الدين بحدود(٠,٠٤) م° .
- ٧- يقل المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة بستورة عن مثيلتها في محطة صلاح الدين بحدود ٠,٦ % .
- ٨- يقل المعدل الفصلي للرطوبة النسبية شتاءً في محطة صلاح الدين عن مثيلتها في محطة بستورة ب(٥%)، لاسباب تتعلق بزيادة كمية الامطار .

- ٩- يزيد مجموع التساقط المطري في محطة صلاح الدين عن مثيلتها في محطة بستورق ب، (٦، ١٢٢ ملم)، لوقوعها أعلى الجبل ومواجهتها للرياح والمنخفضات الجوية .
- ١٠- بلغت كمية الامطار شتاءً في محطة صلاح الدين (١، ٢٤١ ملم) مشكلاً (٧، ٥١%)، من مجموع التساقط السنوي، وفي محطة بستورق بلغت (١٧٤ ملم) ومشكلةً (٨، ٥٠%) من مجموع التساقط السنوي أنخفضت هذه الكميات في فصل الربيع الى (١٥، ٢١٥ ملم) في محطة صلاح الدين وبنسب (١، ٤٦%) من مجموع التساقط الكلي للمحطة خلال السنة، والى (٨، ١٦٤ ملم) في محطة بستورق وبنسب (٦، ٤٨%) من التساقط الكلي .
- ١١- يعد شهر شباط أغزر أشهر السنة مطراً في محطتي منطقة الدراسة حيث أستلمت في محطة صلاح الدين (٨، ١٥٠ ملم) و (٤، ٨١ ملم) في محطة بستورة.
- ١٢- يزيد عدد الأيام التساقط المطري في محطة صلاح الدين بـ (٢٠) يوماً عن محطة بسطورة، ويزيد عدد الايام الذي يزيد فيه التساقط عن (٥) ملم في محطة صلاح الدين بـ (٨) يوماً عن محطة بستورة.

المواشي :

- (١) نعمان شحادة ، علم المناخ ،دار الصفاء للطباعة، عمان،ط١، ٢٠٠٩، ص٧١.
- (٢) علي احمد غانم، الجغرافيا المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ط٣، ٢٠٠٣، ص٦٧ .
- (٣) عبد الغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٨٥، ص١٧٥.
- (٤) صالحة مصطفى عيسى، الجغرافيا المناخية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والطباعة، ط١، ٢٠٠٦، ص ١٠٦ .
- (٥) أر. أف دبناير، ترجمة يحيى داود المشهداني، مصدر سابق، ص١٠٥ - ١٠٦.
- (٦) أحمد سعيد حديد وآخرون، جغرافية الطقس، دار الكتب للطباعة والنشر، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٧٩، ص ٢٤٩ .
- (٧) باسمة جواد علي ، القيمة الفعلية للامطار وأثرها في التباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشعير في العراق، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب في الجامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٧، ص١٩-٢٠ .

المصادر

- ١- أحمد سعيد حديد وآخرون، جغرافية الطقس، دار الكتب للطباعة والنشر، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٧٩ .
 - ٢- أر. أف دنماير، النباتات وبيئتها، ترجمة يحيى داود المشهداني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٨ .
 - ٣- إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء الجوية صلاح الدين، قسم الاحصاء، بيانات غير منشور .
 - ٤- إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بستورة، بيانات عن التساقط الامطار، بيانات غير منشورة .
 - ٥- باسمة جواد علي، القيمة الفعلية للامطار وأثرها في التباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشعير في العراق، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب في الجامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٧ .
 - ٦- صالحة مصطفى عيسى، الجغرافيا المناخية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والطباعة، ط١، ٢٠٠٦ .
 - ٧- نعمان شحادة، علم المناخ، دار الصفاء للطباعة، عمان، ط١، ٢٠٠٩ .
 - ٨- علي احمد غانم، الجغرافيا المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ط٢، ٢٠٠٣ .
 - ٩- عبد الغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٨٥ .
- ١٠- (Google map saver)

Abstract

Local Climate of Salahalddin and Bastora Cities (Comparative study)

This research aimed to study the local climate of Salahalddin and Bastora cities through a comparative study, and also to determine the effect of variations in the physical geographic characteristics

(Land surface and vegetation coverage) on local climate characteristics. This study included: analysis of temperatures, evaporation, relative humidity, rains and regional variations through their relation to the dominated natural phenomena in study region.

The study showed variations in the values of temperatures, evaporation, relative humidity and rains. The variation factor of height has the main role in these variations beside the variation in the vegetation coverage density.