



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/

Bariq Eabd-Allatif Sabaar Al-Jbouri

Muhammad Attia Saleh Al-Jubouri

* Corresponding author: E-mail :
1994bariq1994@gmail.com

Keywords:

climate extremism
 thermal extremism
 rainfall extremism
 frost phenomenon

ARTICLE INFO**Article history:**

Received 15 July 2024
 Received in revised form 25 July 2024
 Accepted 17 Aug 2024
 Final Proofreading 2 Feb 2025
 Available online 3 Feb 2025

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
 THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Impact of Climate Extremism on the Recurrence of Frost Phenomena in Makhmur District during 1992-2022

A B S T R A C T

The study deals with the impact of climate extremism on the recurrence of the phenomenon of frost in the Makhmur district during (1992-2022). The study relies on designing extreme climate models for temperature (the cold model and the hot model) and extreme climate models for precipitation (the dry model and the wet model). The study concludes, through statistical analysis of the repetition of extreme climate models and frost phenomena, that the cold model and the wet model positively affect the frequency and formation of frost. The percentage of influence of the cold model on frost reached (47%) in the northern station, while it reached (59%) on frost in Makhmur station. In the southern station it reached a percentage of (81%).

As for the wet model, its effect on frost was (33%) in the northern station. In Makhmur station, its effect on frost was (29%), while in the southern station its effect on frost was (19%).

The study concluded that the hot model and the dry model negatively affect the frequency and presence of the frost phenomenon. The effect of hot model reached (-47%) on frost in the northern station, while in Makhmur station the effect rate reached (-50%) on frost, and in the station In the south, the effect of frost was (-89%).

As for the effect of the dry model in the northern station its effect rate was (-13%) on frost, while in Makhmur station its effect rate was (-9%). In the southern station its effect rate on frost was (-40%).

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: <https://doi.org/10.25130/jtuh.32.2.2025.13>

أثر التطرف المناخي على تكرار ظاهرة الصقيع في قضاء مخمور للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢

بارق عبداللطيف صبار الجبوري/كلية التربية للعلوم الانسانية/جامعة تكريت

محمد عطية صالح الجبوري/كلية التربية للعلوم الانسانية/جامعة تكريت

الخلاصة:

تناولت الدراسة اثر التطرف المناخي على تكرار ظاهرة والصقيع في قضاء للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)، ولذلك اعتمدت الدراسة على بناء النماذج المناخية المتطرفة للحرارة (النموذج البارد والنموذج الحار) والنماذج

المناخية المتطرفة للأمطار (النموذج الجاف والنموذج الرطب)، وذلك لتحقيق هدف الدراسة وهو معرفة مدى تأثير هذه النماذج على تكرار ظاهرة الصقيع، وتم التوصل لذلك من خلال التحليل الاحصائي لتكرار النماذج المناخية المتطرفة وتكرار ظاهرة الصقيع وايجاد العلاقة الاحصائية ونسبة التأثير بينها، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون والانحدار الخطي المتعدد.

توصلت الدراسة الى ان النموذج البارد والنموذج الرطب يؤثران ايجاباً على تكرار وتكوين الصقيع، اذ بلغت نسبة تأثير النموذج البارد (٤٧%) على الصقيع في المحطة الشمالية، وبلغت نسبة تأثيره (٥٩%) على الصقيع في محطة مخمور، اما في المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (٨١%) على الصقيع. اما بالنسبة للنموذج الرطب فبلغت نسبة تأثيره (٣٣%) على الصقيع في المحطة الشمالية، وفي محطة مخمور بلغت نسبة تأثيره (٢٩%) على الصقيع، بينما في المحطة الجنوبية كانت نسبة تأثيره (١٩%) على الصقيع.

وتوصلت الدراسة الى ان النموذج الحار والنموذج الجاف يؤثران سلباً على تكرار ووجود ظاهرة الصقيع، حيث بلغت نسبة تأثير النموذج الحار (-٤٧%) على الصقيع في المحطة الشمالية، اما في محطة مخمور بلغت نسبة تأثيره (-٥٠%) على الصقيع، وفي المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (-٨٩%) على الصقيع.

اما بالنسبة لتأثير النموذج الجاف حيث بلغت نسبة تأثيره (-١٣%) على الصقيع في المحطة الشمالية، بينما في محطة مخمور كانت نسبة تأثيره (-٩%) على الصقيع، اما في المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (-٤٠%) على الصقيع.

الكلمات المفتاحية: (التطرف المناخي، التطرف الحراري، التطرف المطري، ظاهرة الصقيع)

مقدمة

يعد التطرف المناخي من الظواهر المناخية التي اشغلت العالم في العقود الاخيرة لما له من آثار سلبية على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية. ويعرف التطرف المناخي بأنه ارتفاع أو انخفاض أحد العناصر المناخية عن المعدلات الطبيعية وما يسببه من آثار سلبية أو إيجابية^(١). ويقصد بالتطرف الحراري هو الانحراف الكبير لدرجات الحرارة عن المتوسط الذي يظهر مراراً وتكراراً، فهو يمثل درجة الحرارة القصوى والدنيا، وهو مؤشر لدرجة التطرف المناخي^(٢). ويقصد بالتصرف المطري وهو تباين القيم الامطار عن متوسطاتها العامة، فالتذبذب هو سمة ملازمة للطقس والمناخ نتيجة تباين عناصر المناخ يوميا وشهريا وسنوياً سواء سلباً أو إيجاباً.

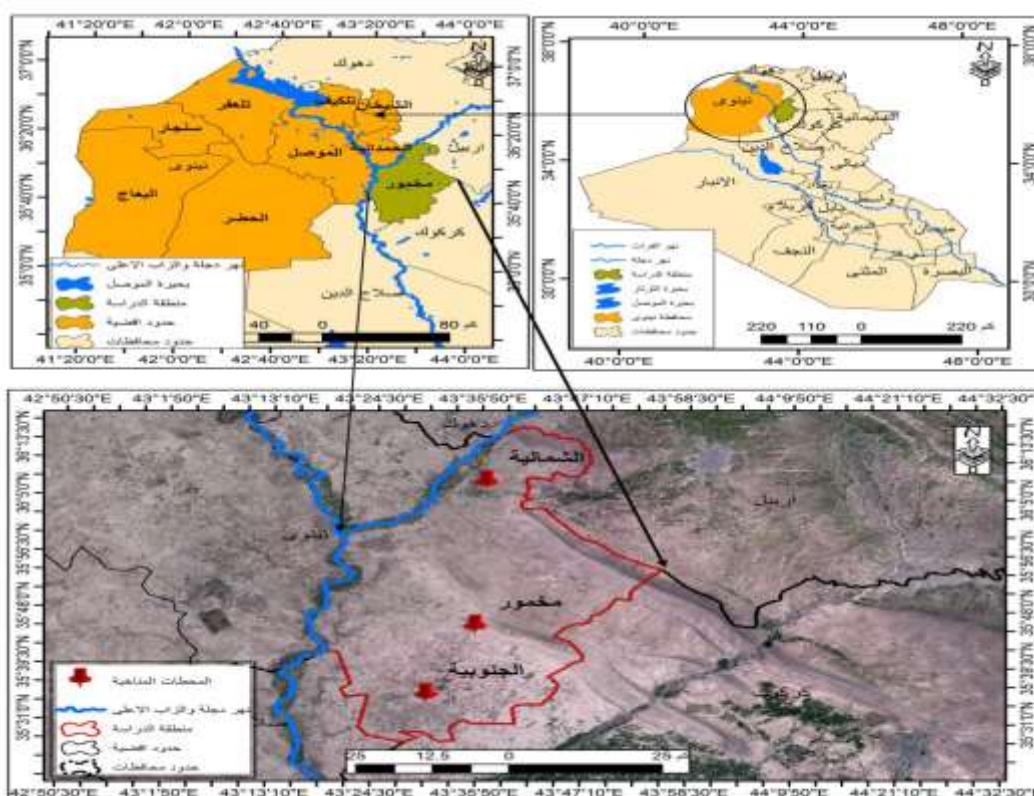
اما فيما يخص الصقيع هو الانخفاض في درجات الحرارة الى ما دون الصفر المئوي^(٣). ويعرف الصقيع ايضا على انه الصقيع عبارة عن رواسب صلبة من بخار الماء المشبع في الهواء ويتكون عندما يبرد سطح صلب إلى درجة أقل من درجة الحرارة التي يتشكل عندها الندى في الهواء^(٤).

ويحدث الصقيع في حالة استيفاء عدة شروط، فهو يتطلب سماء صافية، وكمية جيدة من بخار الماء في الهواء، وهواء ساكناً، ودرجة حرارة الهواء أقل من الصفر درجة مئوية. الا ان حدوث الصقيع لا يتطلب بالضرورة تكوين الجليد، بل يحدث كلما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي^(٥).

(١-١) موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في شمال العراق وهي جزء من الاقليم المتموج في شمال العراق، والتي تتبع اداريا لمحافظة نينوى، اما فلكيا فتقع بين دائرتي عرض ($36^{\circ}15'$ و $35^{\circ}3'$) شمالاً وخطى طول ($43^{\circ}55'$ و $43^{\circ}17'$) شرقاً، وتبلغ مساحته (٢٧٦٦.٢٥) كم^٢، وتشكل (٦.٩٧%) من مساحة المحافظة، حيث تقع في الاقسام الشرقية من محافظة نينوى، حيث تقع منطقة الدراسة بين أربع محافظات رئيسية تحيط به من جميع الجهات، تتمثل في محافظة نينوى، وأربيل وكركوك وصلاح الدين، ويحدها من الشمال الشرقي محافظة أربيل، ويحدها من الشرق والجنوب الشرقي محافظة كركوك، ويحدها من الغرب والجنوبي الغربي محافظة صلاح الدين لاحظ خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



(١) المصدر:

من عمل الباحث اعتماداً على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠، باستخدام برنامج (Arc GIS ١٠.٣).

(٢) بالاعتماد على خريطة محافظة نينوى الادارية، وزارة التخطيط مديرية احصاء نينوى بمقياس رسم/ ٢٥٠٠٠٠.

(٣) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، والمرئية الفضائية (quick bird) باستخدام برنامج ARC ١٠.٨.

كما اعتمدت الدراسة على تحليل البيانات المناخية لمحطة مخمور الارضية الموجودة في منطقة الدراسة ومحطتين افتراضيتين (المحطة الشمالية والجنوبية) في منطقة الدراسة لاحظ الجدول (١)

والخريطة (١)، وقد تم الاعتماد على الموسم المطري، وقد استخدمت هذه البيانات لتحليل اثر التطرف المناخي على تكرار ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة وللمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).

جدول (١) المحطة المناخية في منطقة الدراسة

المحطة	دائرة العرض		خط الطول		الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
	دقيقة	درجة	دقيقة	درجة	
الشمالية	٠٣	٣٦	٧٢	٤٣	٢٨٥
مخمور	٤٥	٣٥	٣٢	٤٣	٢٧٠
الجنوبية	٣١	٣٥	٦٤	٤٣	٢٠٠

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

(٢-١) مشكلة الدراسة

لكل بحث مشكلة او تساؤل تحتاج لإجابة ومشكلة الدراسة تكمن فيما يلي:

- ١- هل للتطرف المناخي تأثير على مناخ منطقة الدراسة؟
- ٢- هل للتطرف المناخي تأثير على تكرار ظاهرة والصقيع؟
- ٣- هل هناك تباين زمني و مكاني في تكرار ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة؟

(٣-١) فرضيات الدراسة

ترتبط فرضيات هذه الدراسة ارتباطا وثيقا بالأسئلة المذكورة سابقا وتنبتق عنها مباشرة. ويمكن تلخيص فرضيات الدراسة فيما يلي:

- ١- هناك تأثير واضح للتطرف المناخي على منطقة الدراسة من خلال ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كميات الامطار.
- ٢- هناك تأثير للتطرف المناخي على تكرار ظاهرة الصقيع.
- ٣- هناك تباين زمني و مكاني في تكرار ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة.

(٤-١) اهداف الدراسة

- ١- تحديد طبيعة التطرف المناخي الذي حدث في عنصري الحرارة والامطار في منطقة الدراسة.
- ٢- تحديد تأثير التطرف المناخي على تكرار و حدوث ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة، بالاعتماد على معامل ارتباط بيرسون والانحدار الخطي ، لتحديد التقارب بين المتغيرات.

(٤-١) منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المناهج الاتية وهي:-

١- **المنهج التحليلي:-** هو منهج منهجي يعتمد على التحديد الموضوعي لكمية ونوعية كل فقرة من فقرات البحث بحيث يمكن الحصول على نفس النتائج إذا تمت دراسة الموضوع مرة أخرى بنفس الأدوات والأساليب، أي ثبات النتائج مع اختلاف الزمن والمتغيرات المحيطة.

٢- **المنهج الكمي:-** هو منهجية بحث قوية مخصصة لجمع وتحليل البيانات القابلة للقياس بشكل منهجي. من خلال تقنيات إحصائية ورياضية صارمة، تستخرج هذه الطريقة رؤى من المسوحات المنظمة، أو التجارب الخاضعة للمراقبة، أو غيرها من طرق جمع البيانات المحددة.

(٥-١) التوزيع المكاني للصقيع

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٢) والخريطة (١) ان هناك تباين في ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة حيث بلغ المعدل السنوي لتكرار الصقيع في المحطة الشمالية (١٥.١٧) وبلغ المعدل السنوي لتكرار الصقع في محطة مخمور (١٢.٤٧) وبلغ المعدل السنوي لتكرار الصقع في المحطة الجنوبية (١٠.٧٠) وان سبب هذ التباين ان المنطقة الشمالية اكثر تعرضا للمرتفعات الجوية (السيبري او الاوربي) والكتل الهوائية الباردة مما يزيد من انخفاض الحرارة في المحطة الشمالية اضافة الى انها تتسلم كمية اقل من الاشعاع الشمسي بسبب فرق دوائر العرض وهذا يعني الانخفاض في الحرارة, من هذا نستنتج ان تكرار ظاهرة الصقيع يقل كلما اتجهنا جنوبا.

(٦-١) التوزيع الزمني للصقيع

يتبن من الجدول (٢) والشكل (١) ان هناك تباين بين من شهر لآخر ويلاحظ ان محطات منطقة الدراسة لم تسجل ظاهرة الصقيع في الاشهر (تشرين ١ ونيسان, وايار) ويتبين ان ظاهرة الصقيع تزداد تكرارا خلال فصل الشتاء (كانون ١, كانون ٢, شباط) اذ بلغت معدلاتها الشهرية خلال هذا الفصل (٣.٢٣, ٦.٧٧, ٤.٢٠) على التوالي في المحطة الشمالية, وبلغت (٢.٥٧, ٥.٦٣, ٣.٦٧) في محطة مخمور على التوالي, وبلغت (٢.٤٣, ٤.٦٣, ٣.٢٣) في المحطة الجنوبية وذلك بسبب تأثير المرتفعات والمنخفضات الجوية والتي تعمل على خفض درجات الحرارة خلال هذه الاشهر وحيث تنشط في هذا الفصل, كما يحدث الصقيع في نهاية فصل الخريف (تشرين ٢) وبداية فصل الربيع (آذار) ولكن يكون تكرار الصقيع قليل خلال هذين الشهرين ويقترن تكراره مع تكرار الكتل الهوائية الباردة, اذ بلغ معدل الشهرين المذكورين (٠.٣٠, ٠.٦٧) في المحطة الشمالية, وبلغ (٠.١٣, ٠.٤٧) في محطة مخمور, وبلغ (٠.٠٧, ٠.٣٣) في المحطة الجنوبية.

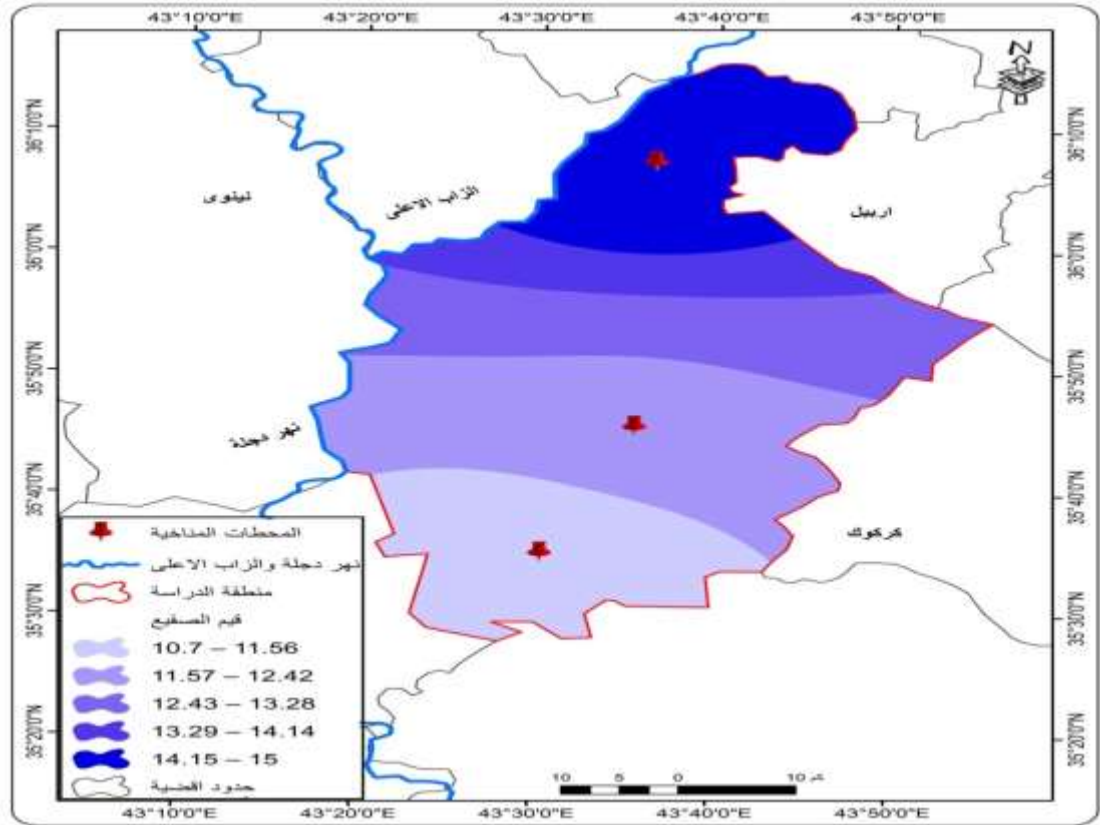
جدول (2) يوضح قيم المعدلات الشهرية والسنوية لتكرار الصقيع (يوم) في منطقة الدراسة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

المحطات	الاشهر	الشمالية	مخمور	الجنوبية
تشرين ١	0.00	0.00	0.00	0.00
تشرين ٢	0.30	0.13	0.07	0.07
كانون ١	3.23	2.57	2.43	2.43
كانون ٢	6.60	5.47	4.63	4.63
شباط	4.20	3.67	3.23	3.23
آذار	0.67	0.47	0.33	0.33
نيسان	0.00	0.00	0.00	0.00
ايار	0.00	0.00	0.00	0.00
المجموع السنوي	15.00	12.30	10.70	10.70

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).

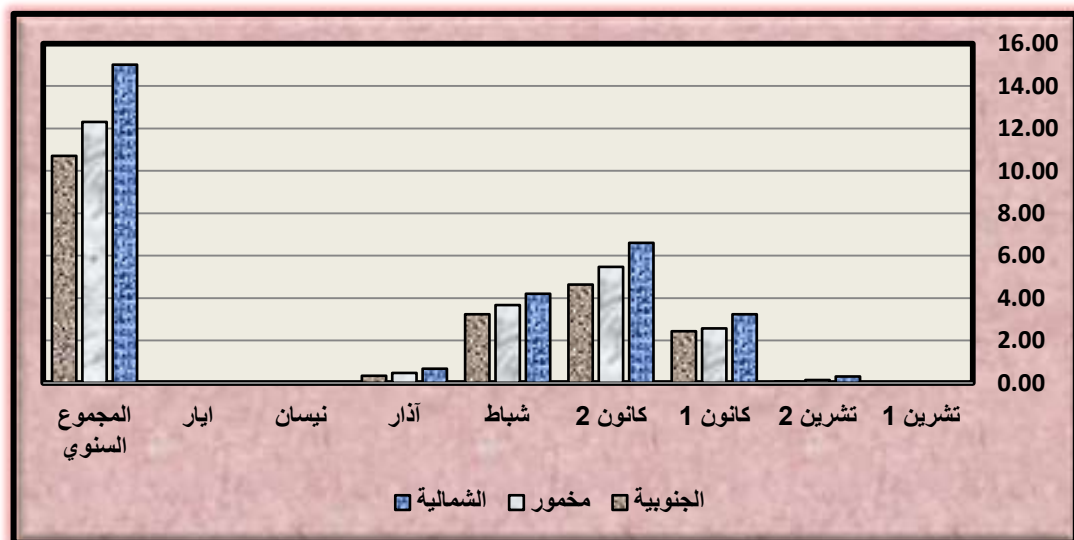
المصدر: بالاعتماد على بيانات الرابط <https://www.eumetsat.int/data-registration>

خريطة (2) قيم المعدلات السنوية لتكرار الصقيع في محطات منطقة الدراسة



من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) وبرنامج Arc map 10.8

شكل (1) يوضح قيم المعدلات الشهرية والسنوية لتكرار الصقيع في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)



من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (2)

(٧-١) درجات الحرارة

تؤثر درجة الحرارة على كافة العناصر الأخرى، بما في ذلك الضغط الجوي، والرياح، والتكاثف، والأمطار، ولاسيما ظاهرة الصقيع. وبما أن درجة الحرارة هي نتاج التفاعل بين الإشعاع الشمسي وسطح الأرض ومكونات الغلاف الجوي، فإن أي عامل يؤدي إلى إعادة توزيع الطاقة داخل الغلاف الجوي يمكن أن يؤثر على المناخ^(١)، ولذلك فقد حظي الاتجاه العام لارتفاع درجات الحرارة بالاهتمام من العلماء.

وتعد درجة الحرارة السبب الأبرز لحدوث الظاهرة المدروسة، إذ يساهم انخفاض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي أو أقل من ذلك مع توافر الظروف الأخرى في حدوثهما، بينما لا يحدث تكرارهما مع ظروف ارتفاع درجات الحرارة.

شهدت بيانات المحطات المناخية تباينا مكانيا وزمانيا في معدلات درجات الحرارة سواء في الحرارة الاعتيادية او العظمى او الصغرى وكالاتي:-

(١-٧-١) درجات الحرارة الاعتيادية

يتبين من تحليل الجدول (٣) والخريطة (٣) والشكل (٢) ان هناك تباين في درجات الحرارة بين محطات منطقة الدراسة إذ ارتفعت درجات الحرارة الاعتيادية بالاتجاه نحو الجنوب، واذ بلغ معدل الاشهر للمحطة الشمالية (١٤.٩٧)م، وبينما بلغ معدل الحرارة في محطة مخمور (١٥.٨٢)م، وبلغ (١٦.٤٠) في المحطة الجنوبية؛ وسبب هذا التباين هو الاختلاف في الموقع بالنسبة لدوائر العرض وزاوية سقوط الاشعاع الشمسي بين المحطات فضلا عن الى فرق الارتفاع بينها، وقد تباينت المعدلات الشهرية من شهر لآخر إذ بلغت معدلات اشهر الخريف (تشرين ١، تشرين ٢) (٢٣.٢٥، ١٤.١٤)م في المحطة الشمالية على التوالي، وبلغت (٢٤.٠٧، ١٤.٨٦)م في محطة مخمور، بينما بلغت (٢٤.٥٣، ١٥.٣٤) في المحطة الجنوبية، ونلاحظ ان الحرارة تنخفض بالتقدم نحو اشهر الشتاء (كانون ١، كانون ٢، شباط) والبالغة معدلاتها (٨.٧٢، ٦.٩١، ٨.٧٩)م في المحطة الشمالية على التوالي، بينما بلغت معدلاتها (٩.٣٥، ٧.٥٩، ٩.٥٨) في محطة مخمور على التوالي، وبلغت معدلاتها (٩.٨٠، ٨.٠٨، ١٠.٢٠) في المحطة الجنوبية، إذ نلاحظ انخفاض درجات الحرارة الى ادنى مستوياتها اثناء هذه الاشهر، وذلك لسيطرة الضغط العالي السيبيري وتكرار الكتل الهوائية القطبية وابتعاد الشمس، وهذا يزيد من تكرار حدوث ظاهرة الصقيع في عموم فصل الشتاء، واما فصل الربيع (آذار، نيسان، ايار) إذ تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع تدريجيا وتصل الى اعلى معدلاتها في شهر ايار إذ بلغت المعدلات العامة لهذه

جدول (٣) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠٢٢-١٩٩٢)

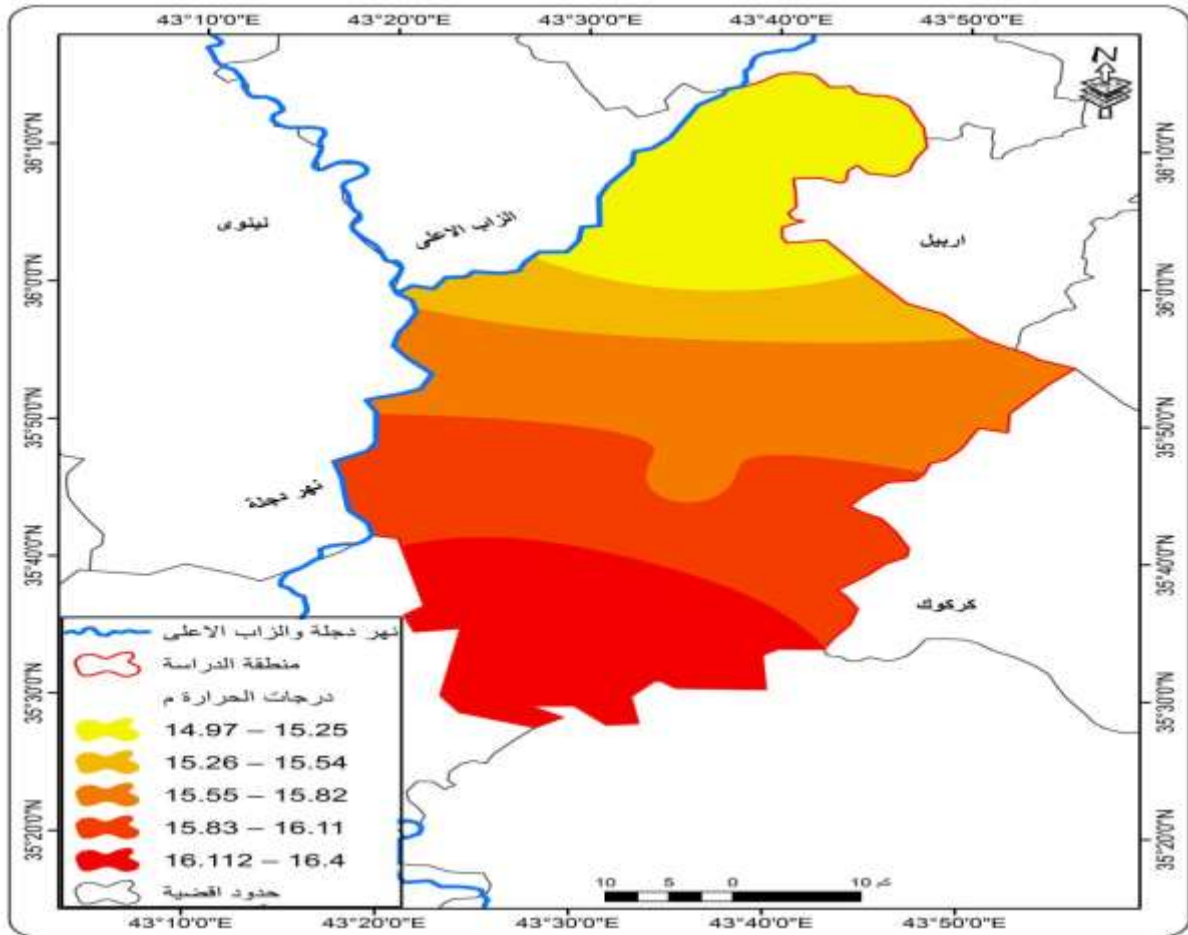
المحطات الاشهر	الشمالية	مخمور	الجنوبية
تشرين ١	23.25	24.07	24.53
تشرين ٢	14.14	14.86	15.34
كانون ١	8.72	9.35	9.80
كانون ٢	6.91	7.59	8.08
شباط	8.79	9.58	10.20
آذار	13.12	14.01	14.75

20.96	20.21	19.15	نيسان
27.53	26.90	25.67	ايار
16.40	15.82	14.97	معدل الاشهر

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).

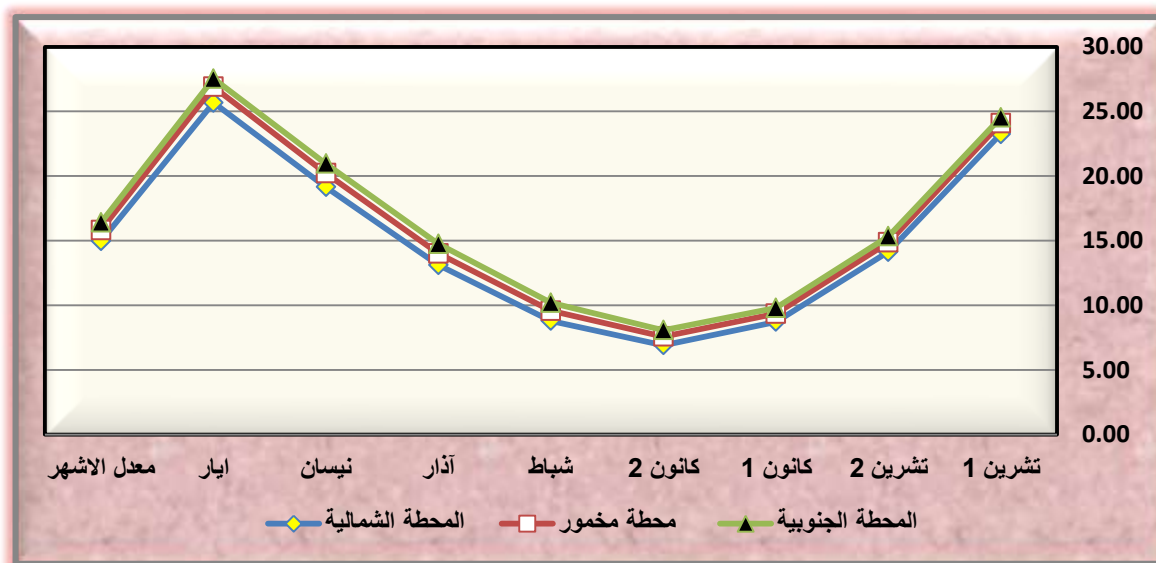
المصدر: بالاعتماد على بيانات ناسا الرابط <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

خريطة رقم (٣) توضح معدل درجات الحرارة (م) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) وبرنامج Arc map 10.8

شكل (٢) يوضح المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣)

الاشهر (١٣.١٢, ١٩.١٥, ٢٥.٢٦) في المحطة الشمالية على التوالي, بينما بلغت (١٤.٠١, ٢٠.٢١, ٢٦.٩٠) في محطة مخمور على التوالي, وبلغت (١٤.٧٥, ٢٠.٩٦, ٢٧.٥٣) في المحطة الجنوبية على التوالي, ومن الممكن حدوث ظاهرة الصقيع في بداية هذا الفصل (شهر آذار) مع تكرار الكتل الهوائية الباردة.

(٢-٧-١) نماذج التطرف الحرارية

يعني تقسيم التذبذب الحراري للتعرف عليه، واستخراج الحدود القصوى من خلال قياس متوسطات درجات الحرارة السنوية في كل محطة^(٧). ويتم استخراج هذه النماذج الحرارية على أساس الفرق بين المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الحرارة، وعلى هذا الأساس تظهر النطاقات الحرارية التي تحدد عدد تكرارات كل نموذج من مجموع سنوات الدراسة. للوصول الى خمسة نماذج حرارية وهي:

جدول رقم (٤) حدود النماذج الحرارية وتكرارها في المحطة الشمالية للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

النماذج الاشهر	بارد جدا			البارد			المعتدل			الحار			حار جدا		
	٣-ع ^(*)	ك ^(*)	م ^(*)	٢-ع	تكرار	م ك	١+ع-١-ع	ك	م ك	٢+ع	ك	م ك	٣+ع	ك	م ك
تشرين ١	فأقل 20.7	—	—	20.8	5	21.41	24.4-22	19	23.24	25.6	6	24.76	فأكثر 25.7	—	—
تشرين ٢	فأقل 10.8	1	10.78	10.9	2	11.5	15.7-12.5	24	14.12	17.3	2	16.7	فأكثر 17.4	1	17.82
كانون ١	فأقل ٥	1	5.07	5.1	6	6.55	10.5-6.9	18	8.95	12.2	5	11.21	فأكثر 12.3	—	—
كانون ٢	فأقل 4.2	1	3.87	4.3	2	5.25	8.1-5.6	23	6.83	9.4	3	8.67	فأكثر 9.5	1	9.94
شباط	فأقل 5.8	1	5.69	5.9	4	6.98	9.9-7.2	18	8.72	11.2	7	10.44	فأكثر 11.3	—	—
آذار	فأقل 9.4	1	9.31	9.5	2	10.98	14.9-11.3	23	12.85	16.7	5	15.93	فأكثر 16.8	—	—
نيسان	فأقل 15.7	—	—	15.8	5	16.79	20.8-17.5	19	19.18	22.4	3	21.6	فأكثر 22.5	1	22.7
ايار	فأقل 22.7	1	22.39	22.8	2	24.05	27-24.2	22	25.47	28.4	4	27.4	فأكثر 28.5	1	29.56
معدل الاشهر	فأقل 13.3	1	13.2	13.4	3	14.07	15.7-14.2	22	14.92	16.4	2	16.04	فأكثر 16.5	2	16.66
النسبة المئوية للتكرارات %	3 %	73 %	10 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).
جدول (5) حدود النماذج الحرارية وتكرارها في محطة مخمور للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢

النماذج الاشهر	بارد جدا			البارد			المعتدل			الحار			حار جدا		
	٣-ع	ك	م ك	٢-ع	ك	م ك	١-ع-١-ع	ك	م ك	٢+ع	ك	م ك	٣+ع	ك	م ك
تشرين ١	فأقل 21.5	1	21.57	21.6	4	22.39	25.2-22.8	19	24.08	26.4	6	25.57	فأكثر 26.5	—	—
تشرين ٢	فأقل 12.3	3	12.02	12.4	—	—	16.4-13.2	23	14.77	17.2	2	16.94	فأكثر 17.3	2	18.16
كانون ١	فأقل 5.7	1	5.72	5.8	6	7.22	11.1-7.5	18	9.56	12.8	5	11.88	فأكثر 12.9	—	—
كانون ٢	فأقل 4.9	1	4.63	5	2	6.15	8.8-6.3	24	7.54	10.1	2	9.59	فأكثر 10.2	1	10.63
شباط	فأقل 6.8	1	6.46	6.9	3	7.64	10.9-8.2	21	9.58	12.2	5	11.23	فأكثر 12.3	—	—
آذار	فأقل 10.3	1	10.22	10.4	2	11.12	15.7-12.2	22	13.81	17.5	5	16.78	فأكثر 17.6	—	—
نيسان	فأقل 16.8	—	—	16.9	5	17.9	21.8-18.5	20	20.15	23.4	4	22.52	فأكثر 23.5	1	23.67
أيار	فأقل 24	1	23.69	24.1	2	25.11	28.2-25.5	24	26.68	29.6	2	28.9	فأكثر 29.7	1	30.51
معدل الاشهر	فأقل 14.1	1	14.07	14.3	1	14.67	16.5-15	23	15.7	17.3	3	16.63	فأكثر 17.4	2	17.5
النسبة المئوية في التكرار %															

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).

جدول (6) حدود النماذج الحرارية وتكرارها في المحطة الجنوبية للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

النماذج الاشهر	بارد جدا			البارد			المعتدل			الحار			حار جدا		
	٣-ع	ك	م ك	٢-ع	ك	م ك	١-ع-١-ع	ك	م ك	٢+ع	ك	م ك	٣+ع	ك	م ك
تشرين ١	فأقل 21.9	1	21.78	22	3	22.67	25.7-23.2	21	24.53	27	5	26.08	فأكثر 27.1	—	—
تشرين ٢	فأقل 12.1	1	12.19	12.2	2	12.81	16.8-13.8	23	15.23	18.4	3	17.68	فأكثر 18.5	1	18.73
كانون ١	فأقل 6.6	1	6.17	6.7	5	7.59	11.5-8	18	9.83	12.8	6	12.13	فأكثر 12.9	—	—
كانون ٢	فأقل 5.3	1	5.03	5.4	3	6.39	9.3-6.7	22	8.07	10.6	3	9.9	فأكثر 10.7	1	11.01
شباط	فأقل 7.4	1	7.08	7.5	4	8.34	11.5-8.8	20	10.27	12.8	5	11.97	فأكثر 12.9	—	—
آذار	فأقل 11.1	1	11.11	11.2	2	12.02	16.4-13	22	14.54	18.2	5	17.36	فأكثر 18.3	—	—
نيسان	فأقل 17.8	—	—	17.9	5	18.8	22.4-19.4	20	20.93	23.9	4	23.03	٢٤ فأكثر	1	24.23
أيار	فأقل 24.9	1	24.77	25	1	25.66	28.7-26.2	24	27.36	30	3	29.22	فأكثر 30.1	1	30.12
معدل الاشهر	فأقل 14.8	1	14.75	14.9	3	15.45	17.1-15.6	22	16.36	17.9	3	17.58	١٨ فأكثر	1	18.23
النسبة المئوية للتكرارات %															

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).
يتضح من الجداول (٤ و ٥ و ٦) اعلاه ان هناك تباين في توزيع النماذج الحرارية وذلك تبعا للمواقع الجغرافية للمحطات لمحطات منطقة الدراسة وهي كما يأتي:

(١-٢-٧-١) النموذج البارد

ويقصد به معدلات درجات الحرارة الشهرية التي تقع بين (١- و ٢) انحراف معياري عن المعدل العام. ويتضح من تحليل الجداول (٤ و ٥ و ٦) تباين التكرارات ومعدلاتها بين محطات منطقة الدراسة اذ

بلغ عدد تكرارات معدل الاشهر في المحطة الشمالية (٣) تكرارات وبلغ معدلها (١٤.٠٧) وشكلت نسبة (١٠)% من تكرارات النماذج, بينما بلغت عدد تكرارات النموذج البارد في محطة مخمور (١) وبلغ معدلها (١٤.٦٧) وبلغت النسبة المئوية للتكرارات في هذا النموذج (٣)% من بين تكرارات النماذج, وبلغت تكرارات معدل الاشهر في المحطة الجنوبية (٣) وبلغ معدلها (١٥.٤٥) وبلغت نسبتا (١٠)% من بين بقية النماذج, اما المعدلات تتراوح معدلات تكرارات هذا النموذج في المحطة الشمالية بين (٥.٢٥)م في شهر كانون ٢ و (٢٤.٠٥)م في شهر ايار, بينما تراوحت معدلات الحرارة في النموذج البارد محطة مخمور بين (٦.١٥)م في شهر كانون ٢ وبين (٢٥.١١)م في شهر ايار ولم نجد أي تكرار لهذا النموذج في شهر تشرين ٢ في محطة مخمور, وتراوح المعدل في المحطة الجنوبية بين (٦.٣٩) في شهر كانون ٢ و (٢٥.٦٦) في شهر ايار, وتتراوح التكرارات الشهرية بين (٢) في الاشهر تشرين ٢ وكانون ٢ وآذار وبين (٦) في شهر كانون ١, وتراوحت في محطة مخمور بين (٢) في شهري كانون ٢ وآذار وبين (٦) في شهر كانون ١, وتراوحت في المحطة الجنوبية (٢) في شهر تشرين ٢ و (٥) في شهري نيسان وكانون ١ ولا يوجد أي تكرار لهذا النموذج في شهر تشرين ٢ في محطة مخمور, ونجد ان درجات الحرارة في هذا النموذج في جميع محطات منطقة الدراسة تتخفض درجات الحرارة في اشهر الشتاء(كانون ١, كانون ١, شباط) أي ان الاشهر الباردة اكثر تكرار في هذا النموذج بسبب تأثير المرتفع البارد خلال هذه الاشهر, وترتفع في كلما ابتعدنا عن فصل الشتاء لتبلغ اعلى درجاتها في بداية فصل الخريف ونهاية فصل الربيع أي في شهري تشرين ١ و ايار.

(١-٢-٧-٢) النموذج الحار

ويقصد به معدلات درجات الحرارة الشهرية التي تقل عن (+١ و +٢) انحراف معياري عن المعدل العام. نجد ان الاشهر الحارة هي الاكثر تكرارا في هذا النموذج بسبب اقتراب الشمس وصفاء السماء, ويتضح من تحليل الجداول (٤ و ٥ و ٦) تباين التكرارات ومعدلاتها بين محطات منطقة الدراسة اذ بلغ عدد تكرارات معدل الاشهر للنموذج الحار في المحطة الشمالية (٢) تكرارات وبلغ معدلها (١٦.٠٤)م وشكلت نسبة (٧)% من تكرارات النماذج, بينما بلغت عدد تكرارات النموذج الحار في محطة مخمور (٣) وبلغ معدلها (١٦.٦٣)م وبلغت النسبة المئوية للتكرارات في هذا النموذج (١٠)% من بين تكرارات النماذج, بينما بلغت عدد تكرارات النموذج الحار في المحطة الجنوبية (٣) وبلغ معدلها (١٧.٥٨)م وبلغت النسبة المئوية للتكرارات في هذا النموذج (١٠)% من بين تكرارات النماذج, اما بمعدلات التكرارات اذ تتراوح معدلات تكرارات هذا النموذج في المحطة الشمالية بين (٨.٦٧)م في شهر كانون ٢ و (٢٧.٤)م في شهر ايار, بينما تراوحت معدلات الحرارة في النموذج الحار محطة مخمور بين (٩.٥٩)م في شهر كانون ٢ وبين (٢٨.٩)م في شهر ايار, بينما تراوحت معدلات الحرارة في النموذج الحار المحطة الجنوبية بين (٩.٩)م في شهر كانون ٢ وبين (٢٩.٢٢)م في شهر ايار, وتتراوح تكرارات هذا النموذج بين (٢) في تشرين ٢ و (٧) في شهر شباط في المحطة الشمالية, وتراوحت بين (٢) في الاشهر تشرين ١ وكانون ٢ وايار وبين (٦) في شهر تشرين ١ في محطة مخمور, وتراوحت بين (٣) في كانون ٢ وايار وبين (٦) في كانون ٢, حيث نجد ان درجات الحرارة في هذا النموذج في جميع محطات تتخفض درجات الحرارة في اشهر الشتاء(كانون ١, كانون ١, شباط), وترتفع في كلما ابتعدنا عن فصل الشتاء لتبلغ اعلى درجاتها في بداية فصل الخريف ونهاية فصل الربيع أي في شهري تشرين ١ و ايار.

(١-٧-٢-٣) النموذج البارد جداً (التطرف)

ويقصد به معدلات درجات الحرارة الشهرية التي تقل عن (-٣) انحراف معياري. ويتبين من الجداول (٤ و ٥ و ٦) تشابه عدد التكرارات في معدل الاشهر في جميع محطات منطقة الدراسة حيث بلغت التكرارات (١) ونسبتها من بين تكرارات بقية النماذج (٣)% وتباينت معدلاتها بين محطات منطقة الدراسة اذ بلغ معدل الاشهر للنموذج البارد جدا في المحطة الشمالية (١٣.٢) وبلغ (١٤.٠٧) في محطة مخمور وبلغ (١٤.٧٥) في المحطة الجنوبية, اما بالنسبة للمعدلات الشهرية للنموذج البارد جدا تراوح بين (٣.٨٧) في شهر كانون ٢ و (٢٢.٣٩) في شهر ايار في المحطة الشمالية ولم نجد أي تكرار لشهري تشرين ١ في المحطة الشمالية ولا يوجد أي تكرار للحرارة في شهر نيسان في جميع محطات منطقة الدراسة, وتراوحت المعدلات بين (٤.٣٦) في شهر كانون ٢ و (٢٣.٦٩) في شهر ايار في محطة مخمور, وتراوحت المعدلات بين (٥.٠٣) في شهر كانون ٢ و (٢٤.٧٧) في شهر ايار في المحطة الجنوبية, حيث نجد أعلى معدلات الحرارة خلال فصلي الخريف والربيع وأقلها في فصل الشتاء, وبلغ عدد تكرارات هذا النموذج (١) في جميع الاشهر ولجميع المحطات ماعدا شهر تشرين ٢ في محطة مخمور حيث بلغت التكرارات (٣), ولا يوجد أي تكرار للنموذج الحار جدا في شهر نيسان في جميع المحطات ولم يتكرر هذا النموذج في شهر تشرين ١ في المحطة الشمالية.

(١-٧-٢-٤) النموذج الحار جداً (التطرف)

ويقصد به معدلات درجات الحرارة الشهرية التي تزيد عن (+٣) انحراف معياري عن المعدل العام. نجد ان التكرارات في هذا النموذج في الاشهر الدافئة وبلغت التكرارات الشهرية (١) ولم يوجد أي تكرار للنموذج الحار المتطرف في تشرين ١ وكانون ١ وشباط وآذار, ويتضح من تحليل الجداول (٤ و ٥ و ٦) تباين التكرارات ومعدلاتها بين محطات منطقة الدراسة اذ بلغ عدد تكرارات معدل الاشهر للنموذج الحار في المحطة الشمالية (٢) تكرارات وبلغ معدلها (١٦.٦٦)م وشكلت نسبة (٧)% من تكرارات النماذج, بينما بلغت عدد تكرارات النموذج الحار في محطة مخمور (٢) وبلغ معدلها (١٧.٥)م وبلغت النسبة المئوية للتكرارات في هذا النموذج (٧)% من بين تكرارات النماذج, بينما بلغت عدد تكرارات النموذج الحار في المحطة الجنوبية (١) وبلغ معدلها (١٨.٢٣)م وبلغت النسبة المئوية للتكرارات في هذا النموذج (٣)% من بين تكرارات النماذج, ولم نجد أي تكرار للحرارة ضمن هذا النموذج في الاشهر تشرين ١ وكانون ١ وشباط وآذار, وتتراوح معدلات تكرارات هذا النموذج في المحطة الشمالية بين (٩.٩٢)م في شهر كانون ٢ و (٢٩.٥٦)م في شهر ايار, بينما تراوحت معدلات الحرارة في النموذج الحار محطة مخمور بين (١٠.٦٣)م في شهر كانون ٢ وبين (٣٠.٥١)م في شهر ايار, بينما تراوحت معدلات الحرارة في النموذج الحار المحطة الجنوبية بين (١١.٠٢)م في شهر كانون ٢ وبين (٣٠.١٢)م في شهر ايار.

نستنتج مما سبق تباين ان النماذج الحرارية بين محطات منطقة الدراسة وان درجات الحرارة في المحطة الشمالية اكثر انخفاضاً مما ثم تلهما محطة مخمور ثم المحطة الجنوبية وذلك تبعاً للموقع الجغرافي والموقع المناخي وبسبب فرق الارتفاع عن مستوى سطح البحر وبين وبالنسبة لمنطقة الدراسة الاقسام الوسطى والشمالي اكثر ارتفاعاً من الجنوبية والمعرف ان درجات الحرارة تنخفض بالارتفاع, وكذلك بسبب تباين تأثير المرتفعات الجوية والكتل الهوائية الباردة حيث يكون تأثيرها اكبر في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة مما يساعد على تكرار ظاهرتي الضباب والصقيع بشكل اكبر في الاقسام الشمالية, وكذلك تباينت الحرارة بين شهر وآخر اذ كانت اشهر الشتاء (كانون ١, كانون ٢, شباط) اكثر انخفاضاً

في درجات الحرارة من اشهر الخريف (تشرين ١, تشرين ٢) واشهر الربيع (آذار, نيسان, ايار) بسبب نشاط المرتفعات الجوية والكتل الهوائية الباردة في فصل الشتاء وكذلك بسبب ابتعاد الشمس في هذا الفصل, وتبين ان التطرف والتذبذب يزداد تكرار باتجاه البرودة خلال فصل الشتاء (ك١, ك٢, شباط) ونهاية فصل الخريف (ت٢) وبداية فصل الربيع (آذار), بينما يزداد تكرارا باتجاه الارتفاع في درجات الحرارة بداية فصل الخريف (ت١) ونهاية فصل الربيع (نيسان وايار).

(٨-١) الامطار

هي تكثف الأبخرة الموجودة في الغلاف الجوي وتساقطها على شكل قطرات صغيرة يتراوح قطرها من ٠.٥ إلى ٥ ملم, وإذا كان أقل من ذلك, فإنه يسمى المطر الرذاذ.

وتتحكم عدد من العوامل في كمية الأمطار المتساقطة على المنطقة واختلافها من مكان إلى آخر ومن سنة إلى أخرى, وهي الموقع بالنسبة للمساحات المائية واتجاه الرياح وكذلك التضاريس ودرجة الحرارة والمنخفضات الجوية^(٨), والموقع الفلكي للمنطقة الذي يقع ضمن نطاق مرور المنخفضات الجوية المتوسطة التي تبدأ في منتصف شهر تشرين الاول بأعداد قليلة, ثم تبدأ في الزيادة في فصل الشتاء, فيقل عددها وفعاليتها في فصل الربيع وتوقفه في الصيف يساعد الضغط الجوي المنخفض فوق الخليج العربي والسهل الرسوبي على جذب هذه المنخفضات نحو العراق ومن ثم تهطل الأمطار.

تتأثر كمية الأمطار بالكتل الهوائية التي تمر فوق المنطقة وهي الكتلة الهوائية القطبية الباردة (cp) القادمة من سيبيريا, متأثرة بالكتل الهوائية السيبيرية وانحرافها نحو الجنوب, والقادمة عبر الشرق (ايران) و الأناضول بنسبة (٢٠.٧%), تتأثر المنطقة بالكتلة القطبية البحرية الواردة (MP), من أوروبا والبحر الأبيض المتوسط ٦.٩%, الكتلة الهوائية القارية (CT) قادمة من شبه الجزيرة العربية, والكتلة البحرية (9.2%) (MT)^(٩).

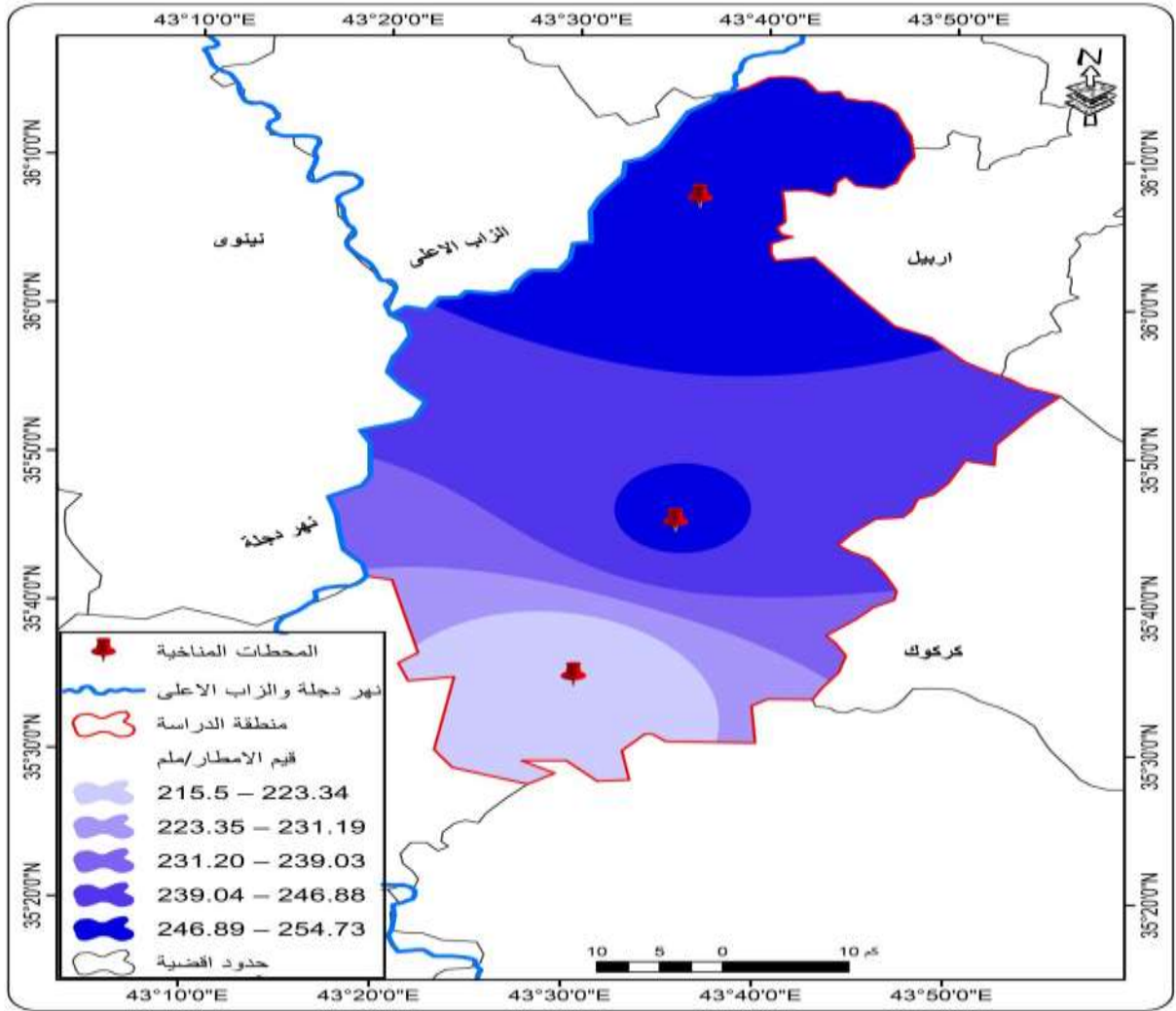
جدول (7) يوضح المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

المحطات الاشهر	الشمالية	مخمور	الجنوبية
تشرين ١	16.88	14.7	13.3
تشرين ٢	31.83	30.1	27.1
كانون ١	35.83	43.3	31.2
كانون ٢	38.12	44.8	33.2
شباط	32.49	36.8	27.6
آذار	44.40	35.5	37.1
نيسان	39.12	33.2	33.7
ايار	16.06	10.1	12.4
المجموع السنوي	254.73	248.6	215.5

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).

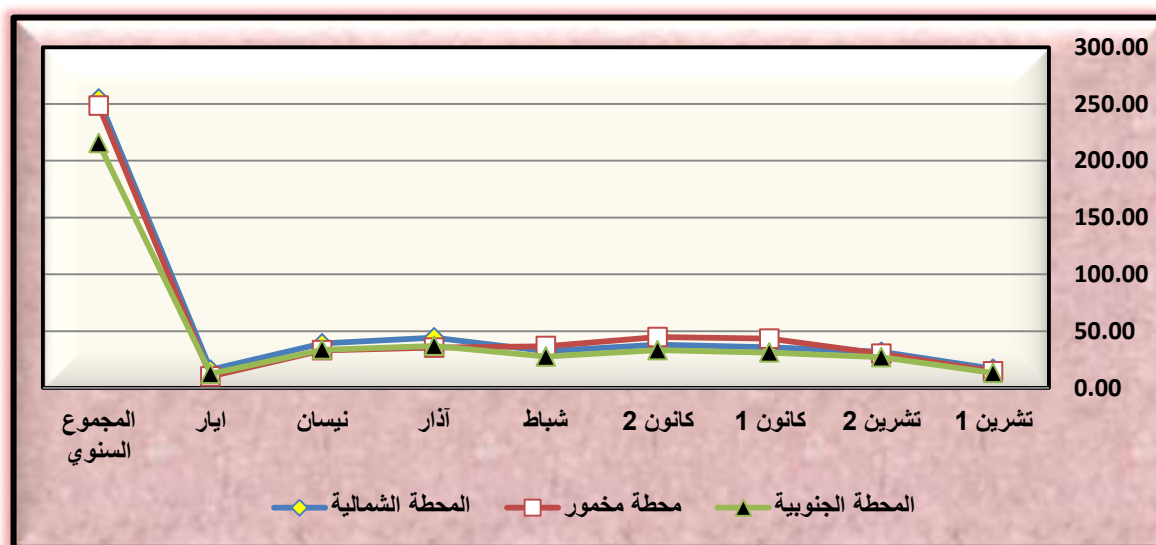
المصدر: بالاعتماد على بيانات ناسا الرابط <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

خريطة (٤) توضح مجاميع السنوية للأمطار(ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٧) و برنامج arc map 10.8

شكل (٣) يوضح المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٧)

المعدل العام للأمطار في عموم منطقة الدراسة (٢٣٩.٦١) ملم، ويتبين من تحليل الجدول (٧) والخريطة (٤) والشكل (٣) اعلاه ان هناك تباين في مجاميع الاشهر العامة للأمطار بين محطات منطقة الدراسة، اذ بلغ المجموع السنوي للأمطار في المحطة الشمالية (٢٥٤.٧٣) ملم وبلغ المجموع السنوي للأمطار في محطة مخمور (٢٤٣.٦) ملم، بينما بلغ المجموع السنوي للأمطار في المحطة الجنوبية (٢١٥.٥٥) ملم، ويتبين ان مجموع الأمطار يباين زمانيا من شهر لآخر اذ تبدأ بالزيادة تدريجيا في اشهر الخريف (تشرين ١، تشرين ٢) والبالغة مجموعها (١٦.٨٨، ٣١.٨٣) ملم في المحطة الشمالية، وبلغ (١٤.٧، ٣٠.١) ملم في محطة مخمور، وبلغ (١٣.٣، ٢٧.٢٧.١) ملم في المحطة الجنوبية، وتبلغ مجموع الامطار اعلى مستوياتها في فصل الشتاء (كانون ١، كانون ٢، شباط) وبداية الخريف (آذار، نيسان) بسبب نشاط المنخفض المتوسطية والمنخفضات المدمجة في هذه الفترة، وينخفض التساقط الامطار في شهر ايار وقد بلغ التساقط المطري اثناء هذه الاشهر (كانون ١، كانون ٢، شباط، آذار، نيسان، ايار) (٣٥.٨٣، ٣٨.١٢، ٣٢.٤٩، ٤٤.٤٠، ٣٩.١٢) على التوالي في المحطة الشمالية، وبلغ (٤٤.٨، ٤٣.٣، ٤٦.٨، ٣٥.٥، ٣٣.٢) ملم على التوالي، وبلغ (٣١.١٩، ٣٣.٣٢، ٢٧.٦٠، ٣٧.١١، ٣٣.٦٥، ١٢.٤٢) في المحطة الجنوبية على التوالي.

(١-٨-١) نماذج التطرف المطرية

وهي تقسيم التذبذب في كميات التساقط المطري للتعرف عليه، واستخراج الحدود القصوى من خلال قياس مجاميع الامطار السنوية في كل محطة. ويتم استخراج هذه النماذج المطرية على أساس الفرق بين المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الحرارة، وعلى هذا الأساس تظهر النطاقات المطرية التي تحدد عدد تكرارات كل نموذج من مجموع سنوات الدراسة. للوصول النماذج المطرية المتطرفة وهي:

جدول (8) حدود النماذج المطرية وتكرارها للمحطة الشمالية للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢

النماذج الاشهر	جاف جدا			الجاف			المعتدل			الرطب			رطب جدا		
	ع-١.٥	ك	م ك ^(*)	ع-١	ك	م ك	ع+٠.٥-ع-٠.٥	ك	م ك	ع+١	ك	م ك	ع+١.٥	ك	م ك
تشرين ١	—	—	—	فأقل ٦	١٢	١.٧٥	٢٧.٥-٦.١	١٢	١٢.٧٦	٤٨.٩	٢	٣٩.٥٥	٤٩ فأكثر	٤	٦٣.٢٨
تشرين ٢	فأقل ٥.٨	٦	٢.٦٣	٥.٩	٥	١٣.٢٥	٤٤.٧-١٨.٩	١٠	٣٠.٠٨	٥٧.٦	٤	٤٧.٤٦	٥٧.٧ فأكثر	٥	٧٦.٩٩
كانون ١	فأقل ٥.٩	٥	٤.٢١	٦	٤	١٥.٨٢	٥٠.٧-٢٠.٩	١٤	٣٢.٧٧	٦٥.٥	٤	٥٥.١٤	٦٥.٦ فأكثر	٣	١٠٣.٧١
كانون ٢	فأقل ١١.٢	٦	٧.٠٣	١١.٣	٥	٢٠.٠٣	٥١.٥-٢٤.٧	١١	٣٨.٨٣	٦٤.٨	٤	٥٦.٦٩	٦٤.٩ فأكثر	٤	٨٦.٠٨
شباط	فأقل ١٠.٥	٤	٥.٢٧	١٠.٦	٧	١٨.٨٣	٤٣.٤-٢١.٥	١٤	٣٤.٢٢	٥٤.٣	١	٥٢.٧٣	٥٤.٤ فأكثر	٤	٥٢.٦١
آذار	فأقل ١٢.٣	١	١٠.٥٥	١٢.٤	١٠	٢٠.٥٦	٦٠.٣-٢٨.٤	١٣	٤١.٢١	٧٦.٣	٢	٦٨.٥٥	٧٦.٤ فأكثر	٤	١١٠.٧٤
نيسان	فأقل ١٠.٦	٦	٦.٧٢	١٠.٧	٤	١٨.٤٥	٥٣.٣-٢٤.٩	١٣	٣٨.٥٢	٦٧.٤	٢	٦٠.٦٣	٦٧.٥ فأكثر	٥	٨٧.٥٤
أيار	—	—	—	فأقل ٦.٨	١٤	٢.٤٦	٢٥.٢-٦.٩	٩	١٣.٥٧	٣٤.٣	٤	٢٧.٤٧	٣٤.٤ فأكثر	٥	٤٨.٥١
المجموع السنوي	فأقل ١٣٦	٣	٩٧.٩	١٣٦.١	٦	١٦٦.٥٢	٣١٤-١٩٥.٤	١٤	٢٣٥.٨٦	٣٧٣.٣	٤	٣٢٦.٢٤	٣٧٣.٤ فأكثر	٣	٥١٣.٢٥
النسبة المئوية للتكرارات %	١٠%				٢٠%			٤٧%			١٣%			١٠%	

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢، (بيانات غير منشورة).

جدول (9) حدود النماذج المطرية وتكرارها لمحطة مخمور للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢

النماذج الاشهر	جاف جدا			الجاف			المعتدل			الرطب			رطب جدا		
	ع-١.٥	ك	م ك	ع-١	ك	م ك	ع+٠.٥-ع-٠.٥	ك	م ك	ع+١	ك	م ك	ع+١.٥	ك	م ك
تشرين ١	—	—	—	فأقل ٤.٨	١١	٠.٤٥	٢٤.٤-٤.٩	١٣	١١.٨	٣٤.٢	٢	٢٨.٩٥	٣٤.٣ فأكثر	٤	٥٦.٠٢
تشرين ٢	—	—	—	فأقل ١٣.٣	١٢	٧.٠٦	٤٦.٧-١٣.٤	١٠	٢١.٩	٦٣.٤	٤	٥٠.٧٧	٦٣.٥ فأكثر	٤	٩٨.٩
كانون ١	فأقل ١١.٣	٣	٤.٦٦	١١.٤	٨	١٦.٧٥	٥٩.٢-٢٧.٣	١١	٤١.٧	٧٥.١	٣	٦٩.٥	٧٥.٢ فأكثر	٥	٩٨.٨٨
كانون ٢	فأقل ١٤.٢	٢	٦.٢	١٤.٣	٨	٢٢.٢٤	٦٠-٢٩.٥	١٢	٣٩	٧٥.٢	٥	٦٩.٦٤	٧٥.٣ فأكثر	٣	١١٣.١
شباط	فأقل ٥	١	٣.٩	٥.١	٨	١٢.٥٢	٥٢.٦-٢٠.٩	١٤	٢٨.٧	٦٨.٥	٣	٥٩.٤٦	٦٨.٦ فأكثر	٤	١٠٤.٩٩
آذار	فأقل ٨	٤	٤.٥٤	٨.١	٨	١٥.٣١	٤٩.١-٢١.٨	١١	٣٦.٦	٦٢.٨	٢	٥١.٧	٦٢.٩ فأكثر	٥	٨٢.٤
نيسان	—	—	—	فأقل ١٣.٤	٩	٥.٤٨	٥٢.٩-١٣.٤	١٦	٢٧.٤	٧٢.٧	١	٦٨.٧	٧٢.٨ فأكثر	٤	١٠٩.٥٧
أيار	—	—	—	فأقل ٢.٨	١٣	٠.٤٩	١٧.٣-٢.٨	١٤	٩.٥	٢٤.٦	١	١٩.٦	٢٤.٧ فأكثر	٣	٤٥.٨٥
المجموع السنوي	فأقل ١٣٠.٣	٤	١٠١.٦٥	١٣٠.٤	٣	١٤١	٣٠٧.٦-١٨٩.٥	١٦	٢٣٨.٩	٣٦٦.٧	٤	٣٢٧.١٧	٣٦٦.٨ فأكثر	٣	٤٩٨.٩٦
النسبة المئوية للتكرارات %	١٣%				١٠%			٥٣%			١٣%			١٠%	

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢، (بيانات غير منشورة).

جدول (10) حدود النماذج المطرية وتكرارها للمحطة الجنوبية للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢

النماذج الاشهر	جاف جدا			الجاف			المعتدل			الرطب			رطب جدا		
	ع-١.٥	ك	م ك	ع-١	ك	م ك	ع+٠.٥-ع-٠.٥	ك	م ك	ع+١	ك	م ك	ع+١.٥	ك	م ك
تشرين ١	—	—	—	فأقل ٤.٧	١١	٠	٢١.٦-٤.٨	١٢	٩.٦٧	٣٠.١	١	٢٣.١٣	٣٠.٢ فأكثر	٦	٤١.٠٦
تشرين ٢	فأقل ٠.١	٤	٠	٠.٢	٩	٨.٢	٤٠.٥-١٣.٦	١٠	٢٦.٤٦	٥٣.٩	٣	٤٩.٢١	٥٤ فأكثر	٤	٨٠.٤٨
كانون ١	فأقل ٥.٣	٦	٤.٣٩	٥.٤	٥	١٣.٧١	٤٤-١٨.٣	١١	٣٠.٢	٥٦.٨	٥	٤٧.٨٩	٥٦.٩ فأكثر	٣	٨٩.٦٥
كانون ٢	فأقل ٧.٤	٤	٢.٦٣	٧.٥	٥	١١.٦	٤٦.٢-٢٠.٢	١٢	٣١.٢	٥٨.٩	٨	٥٢.٧٤	٥٩ فأكثر	١	١٣١.٨٤
شباط	فأقل ٧.٧	٢	٠	٧.٨	٩	١٣.٤٧	٣٧.٤-١٧.٧	١٥	٢٩.٨٩	٤٧.٣	—	—	٤٧.٤ فأكثر	٤	٦٤.٦
آذار	فأقل ١٠	—	—	١٠.١	٨	١٣.١٨	٥٠.٦-٢٣.٦	١٥	٣١.٣٣	٦٤.١	٣	٥٤.٤٩	٦٤.٢ فأكثر	٤	٩٣.٦
نيسان	فأقل ٧.٧	٤	٤.٢٧	٧.٨	٦	١٣.١٨	٤٦.٥-٢٠.٧	١٢	٣١.٧٣	٥٩.٥	٥	٥٢.٧٣	٥٩.٦ فأكثر	٣	٨٩.٦٥

46.14	4	فأكثر 28.5	22.85	3	28.4	9.1	13	20.4-4.4	0.11	10	فأقل 4.3	—	—	—	ايار
458.78	3	فأكثر 323.8	300.58	2	323.7	215.81	16	269.6-161.4	135.19	7	107.3	44.82	2	فأقل 107.2	المجموع السنوي
	10%			7%			53%			23%			7%		النسبة المئوية للتكرار %

المصدر: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

المصدر : وزارة النقل, الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).
يتبين من الجداول (٨ و ٩ و ١٠) اعلاه ان هناك تباين في التوزيع المكاني والزمني للنماذج المطرية وذلك تبعا للمواقع الجغرافية لمحطات منطقة الدراسة وكما يأتي:

(١-٨-١) النموذج الجاف

ويقصد به معدلات كمية الامطار الشهرية الواقعة بين (-١.٥ و ١.٥) انحراف معياري عن المعدل العام. نجد ان هذا النموذج يزداد تكرار في الاشهر التي تقل فيها الامطار بسبب قلت تأثير المخفضات الجوية فيها, ويتضح من الجداول (٨ و ٩ و ١٠) ان هناك تباين في تكرارات ومعدلات هذا النموذج بين محطات منطقة الدراسة اذ بلغ المعدل السنوي للمحطة الشمالية (١٦٦.٥٢) ملم وبلغت نسبة تكرارات هذا النموذج (٢٠)%, وبلغ المعدل السنوي لمحطة مخمور (١٤١) ملم وبلغت نسبة التكرارات في هذا النموذج (١٠)%, بينما بلغ المعدل السنوي للمحطة الجنوبية (١٣٥.١٩) وبلغت نسبة تكراراته (٢٣)%. اما معدلات التساقط المطري الشهرية ضمن التكرارات في المحطة في الشمالية تراوحت بين (١.٧٥) ملم في شهر تشرين ١ وهو الأقل مطرا في النموذج الجاف و(٢٠.٥٩) ملم في شهر آذار وهو الاكثر مطرا, بينما تراوحت معدلات الامطار في محطة مخمور بين (٠.٤٥) ملم في شهر تشرين ١ و(٢٠.٢٤) ملم في شهر كانون ٢, وتراوحت معدلات الامطار في المحطة الجنوبية بين (٠) ملم في شهر تشرين ١ وبين (١٣.٧١) ملم في شهر كانون ١, اما عدد التكرارات الشهرية لهذا النموذج تراوحت بين (٤) في شهري كانون الاول ونيسان و(١٤) في شهر ايار في المحطة الشمالية, بينما تراوحت بين (٨) في الاشهر كانون ١ و كانون ٢ وشباط وآذار و(١٣) في شهر ايار في محطة مخمور, وتراوحت بين (٥) في شهري كانون ١ وكانون ٢ و(١١) في شهر تشرين ١ في محطة الجنوبية.

(٢-٨-١) النموذج الرطب

ويقصد به معدلات كمية الامطار الشهرية الواقعة بين (-١.٥ و ١.٥) انحراف معياري عن المعدل العام. ونجد ان هذا النموذج يزداد تكرارا في الاشهر الاكثر مطرا بسبب نشاط المنخفضات الجوية والتي تجلب الكتل الهوائية الرطبة, ويتبين من الجدولين (٨ و ٩ و ١٠) ان هناك تباين بين محطات منطقة الدراسة في معدلات كمية الامطار في هذا النموذج اذ بلغ المعدل السنوي للأمطار في هذا النموذج (٣٦٢.٢٤) ملم وقد شكلت تكرارات هذا النموذج (١٣)% من بين النماذج, بينما كان المعدل السنوي للنموذج الرطب في محطة مخمور (٣٢٧.١٧) ملم وشكلت نسبة التكرارات في هذا النموذج (١٣)% من بين تكرارات النماذج في محطة مخمور, وبلغ المعدل السنوي للأمطار في المحطة الجنوبية (٣٠٠.٥٨) وبلغت نسبت التكرارات (٧)%. وقد تراوحت المعدلات الشهرية بين (٢٧.٤٧) في شهر ايار وهو الاكثر مطرا و(٦٨.٥٥) في شهر آذار وهو الاقل مطرا في المحطة الشمالية, بينما تراوحت معدلات الامطار الشهرية في محطة مخمور بين (١٩.٦) ملم في شهر ايار وهو الاقل مطرا و(٦٩.٦٤) ملم في شهر كانون ٢ وهو الاكثر مطرا في محطة مخمور, وتراوح بين (٢٢.٨٥) ملم في شهر ايار و(٥٤.٤٩) ملم في شهر آذار في المحطة الجنوبية. اما عدد التكرارات الشهرية في هذا النموذج تتراوح بين (١) في شباط و(٤)

تكرارات في الاشهر تشرين ٢ وكانون ١ وكانون ٢ وايار في المحطة الشمالية، وتتراوح في محطة مخمور بين (١) في شهر شباط وبين (٤) تكرارات في شهر كانون ٢، وتتراوح بين (١) تكرارات في شهر تشرين ١ و (٨) في شهر كانون ٢، ولا يوجد أي تكرار لهذا النموذج في شهر شباط.

(٣-١-٨-١) النموذج الجاف جدا (التطرف)

ويقصد به معدلات كمية الامطار الشهرية التي تقل عن (-١.٥) انحراف معياري. يتبين من تحليل الجداول (٨ و ٩ و ١٠) ان هناك تباين بين محطات الدراسة في معدلات الامطار اذ بلغ المجموع السنوي للأمطار في هذا النموذج في المحطة الشمالية (٩٧.٩) ملم بينما في محطة مخمور (١٠١.٦٥) ملم وبلغ في المحطة الجنوبية (٤٤.٨٢) ملم، وبلغت نسبة التكرار السنوي هذا النموذج في المحطة الشمالية (١٠) %، بينما بلغت نسبته في محطة مخمور (١٣) % بينما بلغت في المحطة الجنوبية (٢) %، اما معدلات الشهرية للأمطار في التكرارات فقد تراوحت بين (٢.٦٣) ملم في شهر تشرين ٢ وهو الاقل مطرا وبين (١٠.٥٥) ملم في شهر آذار وهو الاكثر مطرا في هذا النموذج في المحطة الشمالية، وتتراوح المعدلات الشهرية للأمطار في محطة مخمور بين (٣.٩) ملم في شهر شباط وبين (٦.٢) في شهر كانون ٢، بينما تراوحت بين (٠) في شهري تشرين ٢ وشباط و (٤.٣٩) في شهر كانون ١ في المحطة الجنوبية. اما تكرارات في المحطة الشمالية تراوحت بين (١) في شهر آذار و (٦) في الاشهر تشرين ٢ وكانون ٢ ونيسان، بينما تراوحت عدد التكرارات في محطة مخمور بين (١) في تشرين ٢ و (٤) في شهري آذار، وتراوحت التكرارات بين (٢) في شهر شباط و (٦) في شهر كانون ١، ولا يوجد أي تكرار لهذا النموذج في شهري تشرين ١ وايار في جميع محطات منطقة الدراسة واطافة الى ذلك عدم وجود تكرارات لشهري تشرين ٢ ونيسان في مخمور ولا يوجد أي تكرار لشهر آذار في المحطة الجنوبية في النموذج الجاف.

(٤-١-٨-١) النموذج الرطب جدا (التطرف)

ويقصد به معدلات كمية الامطار الشهرية التي تزيد عن (+١.٥) انحراف معياري. يتضح من الجداول (٨ و ٩ و ١٠) ان هناك تباين في تكرارات ومعدلات هذا النموذج بين محطات منطقة الدراسة اذ بلغ المعدل السنوي للمحطة الشمالية (٥١٣.٢٥) ملم وبلغت نسبة تكرارات هذا النموذج (١٠) %، وبلغ المعدل السنوي لمحطة مخمور (٤٩٨.٩٦) ملم وبلغت نسبة التكرارات في هذا النموذج (١٠) %، بينما بلغ المعدل السنوي للمحطة الجنوبية (٤٥٨.٧٨) ملم وبلغت نسبة تكراراته (١٠) %. اما معدلات التساقط المطري الشهرية ضمن التكرارات في المحطة في الشمالية تراوحت بين (٤٨.٥١) ملم في شهر ايار وهو الأقل مطرا في النموذج الرطب جدا و (١١٠.٧٤) ملم في شهر آذار وهو الاكثر مطرا، بينما تراوحت معدلات الامطار في محطة مخمور بين (٤٥.٨٥) ملم في شهر ايار و (١١٣.١) ملم في شهر كانون ٢، وتراوحت معدلات الامطار في المحطة الجنوبية بين (٤١.٠٦) ملم في شهر تشرين ١ وبين (١٣١.٨٤) ملم في شهر كانون ٢، اما عدد التكرارات الشهرية لهذا النموذج تراوحت بين (٣) في شهري كانون ١ و (٥) في الاشهر تشرين ٢ ونيسان وايار في المحطة الشمالية، بينما تراوحت بين (٣) في الاشهر كانون ٢ وايار و (٥) في شهري كانون ١ وآذار في محطة مخمور، وتراوحت بين (١) في شهر كانون ٢ و (٦) في شهر تشرين ١ في محطة الجنوبية.

ويتضح لنا مما سبق تذبذب كميات الامطار من شهر لآخر ومن سنة لأخرى اذ تزداد تطرفا وتذبذبا نحو الرطوبة خلال اشهر الشتاء (ك١، ك٢، شباط) من خلال ملاحظة تكرارات النموذج الرطب، وتزداد تطرفا وتذبذبا نحو الجفاف في بدايات فصل الخريف أي في شهر (ت١) ونهاية فصل الربيع في شهر

(ايار) من خلال ملاحظة تكرارات النموذج الجاف في الجداول (٢٦ و ٢٧ و ٢٨), وان المحطة الشمالية اكثر مطرا ثم تليها محطة مخمور وبعدها المحطة الجنوبية بسبب زيادة تأثير المنخفضات المتوسطة والكتل الهوائية الرطبة بالاتجاه نحو الشمال, كما نجد كميات الامطار تنخفض في بداية فصل الربيع في شهر تشرين ١ لتبدأ بعد هذا الشهر بالارتفاع وتنخفض في نهاية فصل الربيع في شهر ايار, بسبب نشاط المنخفضات المتوسطة والمدمجة في نهاية فصل الخريف (تشرين ٢) وخلال فصل الشتاء (كانون ١, كانون ٢, شباط) وبداية ومنتصف فصل الربيع (آذار, نيسان).

(١٠-١) التحليل الاحصائي لتكرار النماذج المتطرفة وتكرار ظاهرة الصقيع

يستخدم التحليل الاحصائي لإيجاد ومعالجة الارقام وذلك بإنشاء قاعدة بيانات بين المتغيرات الخاصة بالصقيع مع التطرفات المناخية في منطقة الدراسة اذ قسمت الى نماذج حرارية ومطرية لمدة البالغة (٣٠) سنة, ولقد تم اخذ جميع التكرارات الخارجة عن المعدل في النماذج الحرارية والمطرية وذلك للوصول الى نتائج افضل, وقد تم استخدام برنامج spss v23 لإدخال البيانات وإيجاد العلاقة الاحصائية ونسبة التأثير لكل متغير على الصقيع وقد تم استخدام معادلة الارتباط الخطي لبيرسون هي كالآتي^(١٠).

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

كما تم استخدام معادلة (معامل التحديد R²) حيث يبين معامل التحديد لنموذج الانحدار نسبة التباين في المتغير التابع (Y1, Y2, Y3.... Yn) والمتمثلة بالمعادلة الآتية ..

Coefficient of Determination R²

$$R^2 = \text{معامل التحديد} = \text{SSR} / \text{SST}^{(11)}$$

اذ ان :

R² : معامل التحديد

SSR : مجموع المربعات العائدة للانحدار

SST : مجموع المربعات الكلي

وتم دراسة وبيان معامل التحديد وقيم الانحدار وتم إيجاد العلاقة لكل محطة بالإضافة الى معامل sig وايضا نسبة التأثير ثم إيجاد قوة الارتباط بين المتغيرات المؤثرة على ظاهرة والصقيع .

(١٠-١-١) المحطة الشمالية :-

من خلال الجدول (١١) الذي يمثل تأثير النماذج المناخية على ظاهرة الصقيع ويتم ذلك بإيجاد قوة الارتباط بين النماذج المناخية وظاهرة الصقيع , وكانت النتائج في المحطة الشمالية كالآتي , كانت قريبة من (١) في النموذج البارد وهي علاقة قوية جدا والبالغة (٠,٩٨) , تلاه النموذج الرطب بعلاقة طردية ضعيفة بلغت (٠,١٤) اما النموذجين الحار والجاف فكانت علاقتهما سالبة عكسية اذ بلغ النموذج الجاف قوة ارتباط (-٠,٣٢) والنموذج الحار ايضا علاقة عكسية سالبة مبتعدة عن (١) الذي هو المعيار في قوة الارتباط.

جدول (11) تأثير النماذج المناخية المتطرفة على ظاهرة الصقيع في المحطة الشمالية للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢ م

المعادلة التقديرية	الصقيع	Constant	النموذج البارد	النموذج الحار	النموذج الجاف	النموذج الرطب
	Y=	C	X1	X2	X3	X4
		1	0.98	0.14 -	0.32 -	0.14
الاختبارات الاحصائية	المحسوبة T	0.47	1.9	2-	2.2 -	1.8
	الجدولية T	2.015	2.312	2.312	2.312	2.312
	نسبة التأثير		47%	-47%	-13%	% 33
	(R)	(R ²)	F المحسوبة			F الجدولية
	%.80 ^a	% 64	1.36			5.5
المعنوية	معنوي	Sig	D:F			
		0.41	1-4			

المصدر : بالاعتماد على برنامج spss والجدول (٨) و (١٢).

(٢-١٠-١) محطة مخمور

يتبن من الجدول (١٢) ان تأثير النماذج المناخية المتطرفة على ظاهرة الصقيع اتى ايجابي بدلالة معنوية قوية في النموذج البارد بنسبة تأثير (٥٩%) تلاه النموذج الرطب بنسبة تأثير (٢٩%) اما النموذجين الحار والجاف فكان تأثيرهما سلبي عكسي بنسبة (-٥٠%) للنموذج الحار ونسبة (-٩%) للنموذج الجاف وبالتالي فان هذان النموذجين كانت قوة الارتباط بظاهرة الصقيع ايضا عكسي بمقدار (-٤٩.٠) للنموذج الحار و (-٣١.٠) للنموذج الجاف , اما النموذجين البارد والرطب فكانت الارتباط ايجابي ذو دلالة معنوية فقد سجل قوة ارتباط (٥٩.٠) ارتباط جيد قوي تلاه النموذج الرطب بمقدار (٤١.٠) هو ارتباط متوسط موجب ذو دلالة احصائية موجبة , اما قيمة R^2 كانت معامل ارتباطها (٧٥%) ارتباط قوي وهذا يفسر ان ٨٦% من التباين في عالي للقيم وذا يدل على رفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل بان الارتباط معنوي ذو دلالة ولا يساوي (٠) وتم شرح التأثير ونسب التأثير لكل متغير اعلاه.

جدول (١٢) تأثير النماذج المناخية المتطرفة على ظاهرة الصقيع في محطة مخمور للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢ م

المعادلة التقديرية	الصقيع	Constant	النموذج البارد	النموذج الحار	النموذج الجاف	النموذج الرطب
	Y=	C	X1	X2	X3	X4
		1	0.59	0.49 -	0.31 -	0.41
الاختبارات الاحصائية	المحسوبة T	1.4	0.34	1.6 -	1.8 -	1.9
	الجدولية T	2.015	2.312	2.312	2.312	2.312
	نسبة التأثير		59%	-50%	-9%	% 29
	(R)	(R ²)	F المحسوبة			F الجدولية
	%.86 ^a	% 75	2.2			5.5
المعنوية	معنوي	Sig	D:F			
		0.36	1-4			

المصدر : بالاعتماد على برنامج spss والجدول (٧) و (١١).

(٣-١٠-١) المحطة الجنوبية

كانت النتائج مقارنة للمحطتين السابقتين في الجدول (١٣) بمقادير اقل بالنسبة للنموذج البارد اذ سجل (٠,٤٧) بقوة علاقة ارتباط قوية تلاه النموذج الرطب اذ سجل (٠,٣٥) ايضا علاقة ارتباط متوسطة طرية اما العلاقة العكسية فكانت للنموذج الحار بمقدار ارتباط (-٠,٤٤) تلاه النموذج الجاف بعلاقة عكسية ايضا بمقدار (-٠,١٧) علاقة ضعيفة عكسية سالبة .

جدول (١٣) تأثير النماذج المناخية المتطرفة على ظاهرة الصقيع في المحطة الجنوبية للمدة ١٩٩٢-٢٠٢٢ م

المعادلة التقديرية	الصقيع	Constant	النموذج البارد	النموذج الحار	النموذج الجاف	النموذج الرطب
	Y=	C	X1	X2	X3	X4
		1.3	0.47	0.44 -	0.17 -	0.35
الاختبارات الاحصائية	المحسوبة T	0.47	2.1	1.6-	1.1 -	0.9
	الجدولية T	2.015	2.312	2.312	2.312	2.312
	نسبة التأثير		81%	-89%	-40%	% 19
	(R)	(R ²)	F المحسوبة			F الجدولية
	%.78 ^a	% 61	1.8			5.5
المعنوية	معنوي	Sig	D:F			
		0.47	1-4			

المصدر : بالاعتماد على برنامج spss والجدول (٦) و(١٠) .

من خلال الجدول (١٤) تباينت القيم تبعا لموقع المحطات في منطقة الدراسة لكنها اجمعت على ان العلاقة سالبة في النموذج الحار لما له تأثير سلبي على ظاهرة الصقيع وتلاه ايضا النموذج الجاف في تسجيل القيمة السالبة لكنها سالبة عكسية قريبة من (١) اما نسب التأثير فكان النموذج البارد له التأثير الاكبر من بين النماذج المتطرفة في منطقة الدراسة اذ تفاوتت بالجيدة التأثير الى متوسطة التأثير حسب العمل الاحصائي الذي يحدد القيم ودرجة التأثير فكانت قوة الارتباط للمحطة الشمالية قوية جدا بمقدار (٠,٩٨) وهذا النتيجة قريبة على (١) بشكل كبير اما المحطة الثانية التي سجلت قوة ارتباط جيدة فهي محطة مخمور بمقدار (٠,٥٩) واخر محطة هي المحطة الجنوبية التي سجلت قوة ارتباط (٠,٤٧) وهي علاقة احصائية موجبة متوسطة اما نسب التأثير فكان اكبر نموذج مؤثر ايجابا هو النموذج البارد بمقدار (٨١%) في المحطة الجنوبية من منطقة الدراسة تلتها محطة مخمور بمقدار (٥٩%) واخيرا المحطة الشمالية بمقدار (٤٧%) وهذا التسجيل يدل على التطرف الحاصل في تسجيل قيم النماذج المناخية اذ شدت في المنطقة الجنوبية وكانت قيمته اكثر في قوة التأثير من بين المحطات الاخرى وذلك بسبب موقع المحطة الاحداثي.

جدول (١٤) يمثل نسبة التأثير وقوة الارتباط للنماذج المتطرفة على ظاهرة الصقيع لمحطات منطقة الدراسة

المتغيرات	المحطات	المحطة الشمالية	محطة مخمور	المحطة الجنوبية
مجاميع معدل ايام الصقيع				
النموذج البارد	عدد سنوات الدراسة	١٥	١٢,٣	١٠,٧
	نسبة علاقة الارتباط	٣٠	٣٠	٣٠
	قوة الارتباط	٠,٩٨	٠,٥٩	٠,٤٧
	sig	قوية موجبة	جيدة موجبة	متوسطة موجبة
	نسبة التأثير	٠,٤١	٠,٧٥	٠,٣٢
النموذج الحار	نسبة علاقة الارتباط	%٤٧	%٥٩	%٨١
	قوة الارتباط	٠,١٤-	٠,٤٩-	٠,٤٤-
	sig	ضعيفة عكسية	متوسطة عكسية	متوسطة عكسية
	نسبة التأثير	٠,١٦	٠,٢٠	٠,٢٠
	نسبة علاقة الارتباط	%٤٧-	%٥٠-	%٨٩-
النموذج الجاف	قوة الارتباط	٠,٣٢-	٠,٣١-	٠,١٧-
	sig	ضعيفة عكسية	ضعيفة عكسية	ضعيفة عكسية
	نسبة التأثير	٠,١٠	٠,١٦	٠,٣٤
	نسبة علاقة الارتباط	%١٣-	%٩-	%٤٠-
	نسبة التأثير	٠,١٤	٠,٤١	٠,٣٥

ضعيفة موجبة	متوسطة موجبة	ضعيفة موجبة	قوة الارتباط
٠,٦٢	٠,١٨	٠,١٦	sig
%١٩	%٢٩	%٣٣	نسبة التأثير

المصدر بالاعتماد على الجدول (١١), (١٢), (١٣) ومخرجات برنامج spss

الاستنتاجات

١- خلصت الدراسة تباين العناصر المناخية بين محطات منطقة الدراسة, وهذا يؤدي الى تباين تكرار ظاهرة الصقيع في منطقة الدراسة, اذ بلغت مجاميع المعدل السنوي للصقيع (١٥) في المحطة الشمالية, بينما بلغت (١٢.٣) في محطة مخمور, وبلغت (١٠.٧) في المحطة الجنوبية

٢- سيادة التطرف المناخي في منطقة الدراسة, لاحظ الجدول (١٥) لنسب التطرف لدرجة الحرارة الدنيا ولأكثر كمية امطار كونها اكثر ارتباطا بالظاهرة المدروسة وهي كالآتي:

أ- تباين نسبة التذبذب في درجة الحرارة الدنيا في المحطتين الشمالية والجنوبية عن محطة مخمور اذ بلغت نسبة التذبذب لمعدل الاشهر فيها (١٣.٣%, ٦.٧%) على التوالي.

ب- تباين نسبة التذبذب لأكثر كمية امطار في المحطتين الشمالية ومخمور عن المحطة الجنوبية بلغت نسبة التذبذب لمعدل الاشهر فيها (٢٣.٣%, ١٦.٧%) على التوالي.

ت- تباين نسبة التذبذب الشهرية في درجة الحرارة الدنيا بين المحطات اذ تراوحت بين (١٠-٢٣.٣%) في المحطتين الشمالية ومخمور, بينما تراوحت بين (٦.٧-٢٠%) في المحطة الجنوبية.

ث- تباين نسبة التذبذب الشهرية لأكثر كمية امطار اذ تراوحت بين (١٠-٢٣.٣%) في المحطة الشمالية, بينما تراوحت في محطة مخمور بين (١٣.٣-٢٦.٧%), وتراوحت بين (٣١.٣-٣٠%) في المحطة الجنوبية.

جدول (١٥) تباين نسب التذبذب لعناصر المناخ لمحطات منطقة الدراسة

المحطة الاشهر	الشمالية		مخمور		الجنوبية	
	نسبة التذبذب لدرجة الحرارة الدنيا %	نسبة التذبذب لأكثر كمية امطار %	نسبة التذبذب لدرجة الحرارة الدنيا %	نسبة التذبذب لأكثر كمية امطار %	نسبة التذبذب لدرجة الحرارة الدنيا %	نسبة التذبذب لأكثر كمية امطار %
تشرين ١	16.7	20.0	16.7	20.0	13.3	23.3
تشرين ٢	10.0	30.0	10.0	26.7	10.0	23.3
كانون ١	23.3	23.3	23.3	26.7	20.0	26.7
كانون ٢	10.0	26.7	10.0	26.7	13.3	30.0
شباط	16.7	16.7	13.3	23.3	16.7	13.3
آذار	10.0	20.0	10.0	23.3	10.0	23.3
نيسان	16.7	23.3	16.7	16.7	16.7	26.7
أيار	10.0	30.0	10.0	13.3	6.7	23.3
المعدل	13.3	23.3	6.7	23.3	13.3	16.7

المصدر: بالاعتماد على الجداول (٤) و (٥) و (٦) و (٨) و (٩) و (١٠)

٤- توصلت الدراسة الى تأثير النموذج البارد والنموذج الرطب ايجاباً على تكرار وحدث ظاهرة الصقيع, وهي كالآتي:

أ- النموذج البارد: بلغت نسبة تأثيره (٤٧%) على الصقيع في المحطة الشمالية, وبلغت نسبة تأثيره (٥٩%) على الصقيع في محطة مخمور, اما في المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (٨١%) على الصقيع.

ب- النموذج الرطب: بلغت نسبة تأثيره (٣٣%) على الصقيع في المحطة الشمالية, وفي محطة مخمور بلغت نسبة تأثيره (٢٩%) على الصقيع, بينما في المحطة الجنوبية كانت نسبة تأثيره (١٩%) على الصقيع.

٥- توصلت الدراسة الى ان النموذج الحار والنموذج الجاف يؤثران سلباً على تكرار وحدوث ظاهرة والصقيع, وهي كالاتي:

أ- النموذج الحار: بلغت نسبة تأثيره (-٤٧%) على الصقيع في المحطة الشمالية, اما في محطة مخمور بلغت نسبة تأثيره (-٥٠%) على الصقيع, وفي المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (-٨٩%) على الصقيع.

ب- النموذج الجاف: بلغت نسبة تأثيره (-١٣%) على الصقيع في المحطة الشمالية, بينما في محطة مخمور كانت نسبة تأثيره (-٩%) على الصقيع, اما في المحطة الجنوبية بلغت نسبة تأثيره (-٤٠%) على الصقيع.

التوصيات

١- تكثيف الدراسات المتعلقة بظاهرة الصقيع لتأثيرهما على مختلف الأنشطة البشرية سلباً وإيجاباً, وخاصة النشاط الزراعي والنقل, وإجراء دراسات حول هذا الموضوع في مناطق مختلفة من العراق.

٢- تشخيص العناصر الشاذة في عناصر الطقس والمناخ لبعض المناطق ومن ثم دراستها بشكل تفصيلي للحد من الآثار السلبية لهذه الظاهرة.

٣- التوسع في إنشاء محطات الأرصاد الجوية بهدف دراسة العناصر المناخية لتزويد الدراسات المناخية ببياناتها مع ضرورة القضاء على مشكلة توقف المحطات عن العمل والاهتمام بقياس العناصر المناخية والظواهر المناخية.

٤- الاهتمام بدراسة الظواهر المناخية المتطرفة التي تتعرض لها منطقة الدراسة لتحديد اسبابها والعوامل التي أدت إلى حدوثها.

المصادر

- (^١) محمد صبر طبر الرويشد, تطرف العناصر اليومية في العراق (دراسة في علم المناخ الشمولي), رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية جامعة واسط, ٢٠١٧, ص ٨٣.
 - (^٢) حسين جبر وسمي الشمري, عمار محمد صبيح, التطرف والتذبذب لدرجة الحرارة في العراق (دراسة في المناخ الشمولي), جامعة بغداد, مجلة مداد الآداب, العدد ١٧, ٢٠١٩م, من ٦١١.
 - (^٣) حسين جبر وسمي الشمري, تكرار ظاهرة الصقيع وطول مدة بقائه على العراق دراسة في المناخ الشمولي, جامعة بغداد, كلية الآداب, مجلة كلية الآداب, العدد ٩١, ٢٠٠٩, ص ١٧٨.
 - (^٤) محمد عبد الرحمن الوكيل, وائل محمد الوكيل, الصقيع وصحة النبات, جامعة المنصورة, مقال, ٢٠١٠.
 - (^٥) نعمان شحادة, علم المناخ, علم المناخ, دار صفاء للنشر والتوزيع في عمان, ط ١, ٢٠٠٩, ص ١٦٦.
 - (^٦) الأمم المتحدة, الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي, تغير المناخ التجميعي, ٢٠٠١, ص ٢٧.
 - (^٧) منذر كامل اسماعيل السامرائي, التطرف في درجات الحرارة العظمى والصغرى في محافظة صلاح الدين, جامعة سامراء, مجلة سر من رأى للدراسات الانسانية المجلد ١٨, العدد ٧٤, ٢٠٢٢, ص ٨٨٤.
 - (*) ع = الانحراف المعياري.
 - (*) ك = التكرارات
 - (*) م ك = معدل درجات الحرارة/م ضمن التكرار.
 - (^٨) هدى ريسان فاضل, سولاف عدنان جابر النوري, تذبذب العناصر المناخية في المنطقة المتموجة من العراق وشذوذها, الجامعة المستنصرية, مجلة الآداب, ملحق ١, العدد ١٣٨, ٢٠٢١, ص ٣٣١.
 - (^٩) حمدة حمودي شيت العبيدي, العبيدي, اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم التمزج في العراق, اطروحة دكتوراه غير منشورة, كلية التربية, جامعة تكريت, ٢٠٠٤, ص ٤٧.
 - (*) م ك = معدل كمية الامطار/ملم ضمن التكرار.
 - (^{١٠}) <https://cutt.us/bUWDV>
 - (^{١١}) فريد خليل الجاعلوني, اسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد في دراسة اهم المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية المؤثرة في عدد الولادات الكلية, مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية, المجلد ٢٤ العدد الثاني, ٢٠٠٨, ص ٢٤١.
 - (^{١٢}) <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>
 - (^{١٣}) وزارة النقل, الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, 2022, (بيانات غير منشورة).
- 1) Muhammad Sabr Tabar Al-Ruwaished, Extremism of Everyday Elements in Iraq (A Study in Holistic Climatology), Master's Thesis (Unpublished), College of Education, Wasit University, 2017, p. 83.
 - 2) Hussein Jabr and Sami Al-Shammari, Ammar Muhammad Sobeih, Extremism and Temperature Fluctuation in Iraq (A Study in the Totalitarian Climate), University of Baghdad, Madad Al-Adab Magazine, Issue 17, 2019, from 611.
 - 3) Hussein Jabr and Sami Al-Shammari, The recurrence of the phenomenon of frost and the length of its stay in Iraq, a study in the totalitarian climate, University of Baghdad, College of Arts, Journal of the College of Arts, No. 91, 2009, p. 178.
 - 4) Muhammad Abd al-Rahman al-Wakil, Wael Muhammad al-Wakil, Frost and Plant Health, Mansoura University, article, 2010.
 - 5) Noman Shehadha, Climatology, Climatology, Safaa Publishing and Distribution House in Amman, 1st edition, 2009, p. 166.
 - 6) United Nations, Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change Synthesis, 2001, p. 27.

7) Munther Kamel Ismail Al-Samarrai, Extremism in Maximum and Minimum Temperatures in Salah al-Din Governorate, University of Samarra, Sirr Min Ra'a Journal for Human Studies, Volume 18, Issue 74, 2022, p. 884.

8) Hoda Raysan Fadel, Solaf Adnan Jaber Al-Nouri, fluctuations of climate elements in the undulating region of Iraq and their anomalies, Al-Mustansiriya University, Journal of Arts, Supplement 1, Issue 138, 2021, p. 331.

9) Hamda Hamoudi Sheet Al-Obaidi, Al-Obaidi, The Impact of Climate Extremism on the Environment of the Ripple Region in Iraq, unpublished doctoral thesis, College of Education, Tikrit University, 2004, p. 47.

10) Farid Khalil Al-Ja'louni, Multiple Linear Regression Analysis Method in Studying the Most Important Economic, Social, and Demographic Variables Affecting the Total Number of Births, Damascus University Journal of Economic and Legal Sciences, Volume 24, Issue Two, 2008, p. 241.

11) Ministry of Transport, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Department, Baghdad, 2022, (unpublished data).