ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Synoptic analysis of cold waves on Anbar Governorate – Iraq (2021-2022)

Ahmed Jassam Al-Dulaimi (PhD)

University of Anbar/ College for Basic Education/Haditha

* *Corresponding author: E-mail* : hmdjassam@uoanbar.edu.iq

***Keywords*:**
Cold Waves,
Synoptic Climate,
Anbar Governorate,
Siberian High.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 4 Jan. 2023
Accepted 17 Feb 2023
Available online 23 May 2023
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

Anbar province occupies a third of the area of Iraq affected by low temperatures in winter. It occupies the western part of Iraq which lies under the southern part of the Northern mild area where the polar cold masses during winter reaches to the southern part of the north latitude (30)°. Tropical air masses recede, and its location is far from marine influences. Polar air masses rarely undergo modification resulting from marine influence, as for the presence of mountain ranges in eastern and northern Iraq, a self-adjustment occurs in the degree of temperature of air masses due to its landing on the slopes of those mountains, and thus temperature of polar air masses rarely drops below (-10°C). The results of the study showed that Anbar Governorate was exposed to two cold waves, the first occurred in December, and the second in January. The second wave is the longest wave that lasted for (7) days in most stations of the study area, while the first wave lasted for (5) days in most stations of the study area, due to the progress of Siberian air masses to the study area as a result of the control of the Siberian high. The second wave is deeper than the first. As the Siberian High showed its depth at the level of 850 Milibar. At the level of 500 Milibar, the groove focused on Asia and extended to Iraq in the first wave. In the second wave, the groove focused on Siberia, so the second wave was deeper than the first wave, as lower temperatures were recorded compared to the first wave.

© 2023 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.30.5.1.2023.09

التحليل السينوبتيكي لموجات البرد على محافظة الانبار– العراق (2021 – 2022)

د. احمد جسام مخلف الدليمي/ جامعة الانبار – كلية التربية الاساسية / حديثة

الخلاصة:

محافظة الانبار تشغل ثلث مساحة العراق تتأثر بانخفاض درجات الحرارة شتاءً, فموقعها الاحداثي يساعد

على انخفاض درجات الحرارة شتاءً, ومحافظة الانبار تشغل الجزء الغربي من العراق والذي يقع في الجزء الجنوبي من المنطقة المعتدلة الشمالية, اذ تصل الكتل الهوائية القطبية الباردة خلال هذا الفصل والتي يصل تأثيرها الى جنوب دائرة عرض (30)° شمالاً, وتراجع الكتل الهوائية المدارية, وموقع المحافظة بعيد عن المؤثرات البحرية, فالكتل الهوائية القطبية نادراً ما يطرأ عليها التعديل الناتج عن التأثير البحري, اما بالنسبة لوجود السلاسل الجبلية في شرق العراق وشماله, فيحدث تعديل ذاتي على درجة حرارة الكتل الهوائية بسبب هبوطها على سفوح تلك الجبال, وبذلك نادراً ما تنخفض درجة الحرارة الكتل الهوائية القطبية الواصلة عن (-10°م). وأظهرت نتائج البحث الى ان محافظة الانبار تعرضت الى موجتين برد حدثت الاولى في شهر كانون الاول, والثانية في شهر كانون الثاني. والموجة الثانية اطول موجة استمرت لمدة (7) ايام في اغلب محطات منطقة الدراسة، بينما الموجة الاولى استمرت لمدة (5) ايام في اغلب محطات منطقة الدراسة، بسبب تقدم الكتل الهوائية السيبيرية الى منطقة الدراسة نتيجة لسيطرة المرتفع السيبيري, والموجة الثانية اعمق من الاولى, اذ ان المرتفع السيبيري ظهر تعمقه في المستوى 850 مليبار. وفي المستوى 500 مليبار تركز الاخدود على آسيا وامتداده الى العراق في الموجه الاولى. وفي الموجة الثانية تركز الاخدود على سيبيريا لذلك كانت الموجة الثانية اعمق من الموجه الاولى، اذ سجلت فيها درجات حرارة متدنية مقارنة بالموجة الاولى.

الكلمات المفتاحية: موجات البرد, المناخ الشمولي، محافظة الانبار، المرتفع السيبيري.

1- المقدمة:

تعد موجة البرد من الظواهر الجوية المرتبطة ببرودة الهواء, نتيجة انخفاض في درجات الحرارة, وقد يرافقها هبوب رياح باردة على مناطق جغرافية واسعة. ان تحديد موجة البرد يختلف من منطقة لأخرى وفقاً لاختلاف الخصائص المناخية, لذلك تعددت مفاهيم موجة البرد وفقاً لذلك, ورغم تعدد تلك المفاهيم الا انها تتفق في الشكل العام بما جاء في تعريف مؤسسة الطقس الوطني الأمريكي U.S National Weather Service بأنها مدة من الطقس تتميز بانخفاض كبير في درجات الحرارة, او انها انخفاض سريع في درجات الحرارة تتطلب توفير حماية للقطاعات الزراعية والصناعية والتجارية والنشاطات الاجتماعية, وان المعيار الذي تم من خلاله تحديد موجة البرد يختلف بحسب الاقاليم والوقت من السنة. وفي المناخ السينوبيتكي تعرف على انها ظاهرة انخفاض درجات لحرارة تشغل مساحات واسعة احيانا, وتستمر لمدة (5 – 10) ايام[1].

أ- مشكلة البحث:

تتحد مشكلة البحث ب(لماذا تتعرض محافظة الانبار الى موجات البرد؟ وما هي الظروف الملائمة لتكوينها على السطح وفي مستويات الضغط العليا؟ ولماذا يتباين طول موجات البرد التي تتعرض لها محافظة الانبار؟ وما هي اوطأ درجة حرارة سجلت في محافظة الانبار خلال سيادة موجات البرد خلال شتاء (2021 – 2022)؟

ب-هدف البحث:

يهدف البحث الى دراسة التباين الزماني والمكاني لموجات البرد التي تعرضت لها محافظة الانبار في شتاء (2021 – 2022)، بالاعتماد على تسجيلات درجة الحرارة الصغرى في عدد من المحطات المناخية, وتحديد هذه الموجات من خلال بيانات درجة الحرارة الصغرى فضلاً عن تحليل خرائط الطقس اليومية باستخدام موقع بلايموث وتحليلها شمولياً.

ت-فرضية البحث:

- تتعرض محافظة الانبار الى موجات برد مصاحبة لمرتفعات جوية قادمة من آسيا او من اوربا او من كليهما في حالة اندماجهما.
- بعض موجات البرد التي تتعرض لها محافظة الانبار تأتي مرافقة لجبهة بارده او مرتفع متعمق يظهر مداه في المستوى الضغطي 850 مليبار.
- وجود الاخدود او الانبعاج في المستوى 500 مليبار مسؤول عن حدوث لأمواج البرد تبعاً لنوع المنظومة على السطح.
- شكل الموجة في المستوى 500 مليبار يعمل على تباطؤ او تسريع بقاء موجة البرد على السطح.

ث-منهجية البحث:

تم اختيار (7) محطات منتشرة على عموم محافظة الانبار, وتحليل درجة الحرارة الصغرى من خلال تسجيلات هذه المحطات, ثم تحديد ايام التي تعرضت فيها منطقة الدراسة الى موجة برد من خلال مقارنة درجة حرارة الصغرى بشكل يومي للمحطة مع المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى فيها, وبيان اسباب اندلاعها، وتتبعها من خلال تحليل خرائط الطقس السينوبتيكية (500 مليبار) لمعرفة مواقع (الاخدود- Trough) وكذلك (الانبعاج- Ridge), اما المستوى (850 مليبار) لمعرفة مدى تعمق الموجه, والمستوى (1000 مليبار) لمعرفة مسبب حدوث موجة البرد على السطح اذ يساعدنا ذلك على تتبع حركة الكتل الهوائية ومصدرها, وذلك خلال اشهر الشتاء لسنة (2021 – 2022). اي انه سيتم مراجعة (90) خريطة للمستوى (1000 مليبار) و (90) خريطة للمستوى (850 مليبار) و (90) خريطة للمستوى (500) مليبار, ومن ثم تسجيل المعلومات قراءة تلك الخرائط لمعرفة الاسباب الكامنة وراء حدوث موجات البرد على محافظة

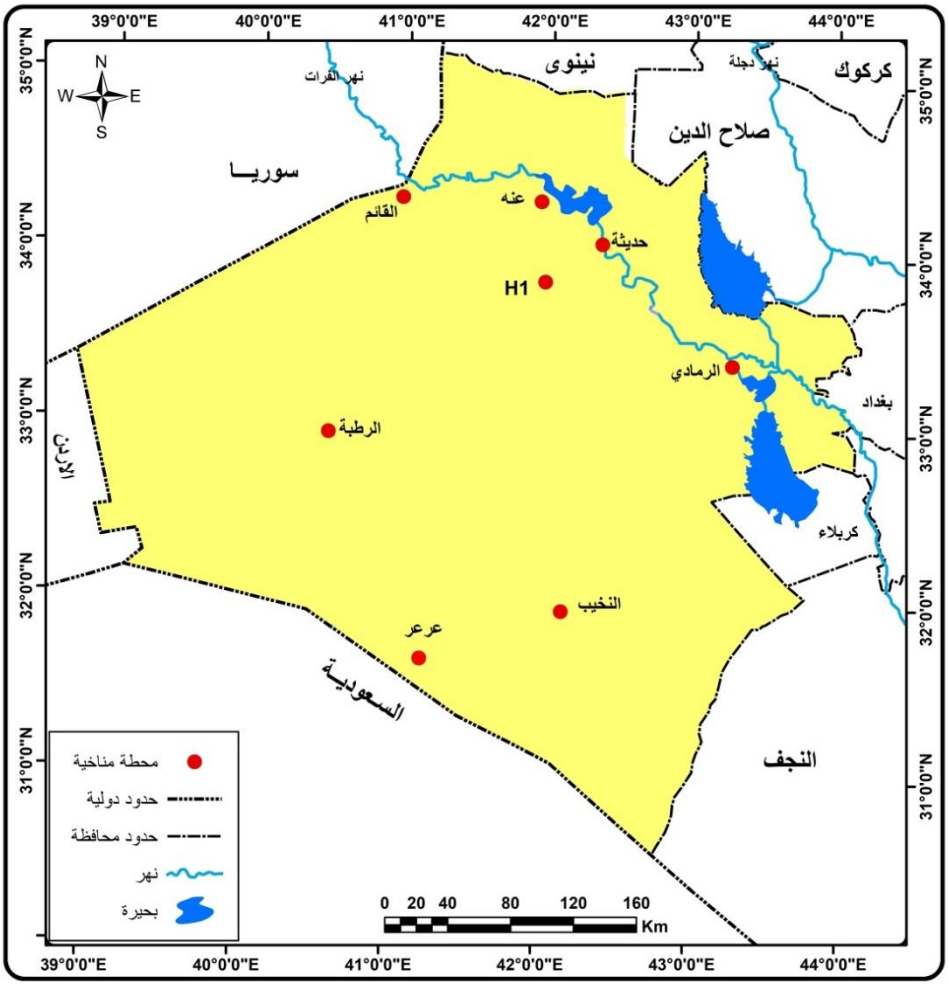
الانبار. ولتحديد موجة البرد وبحسب اشهر المعايير, فان لحدوث هذه الظاهرة الطقسية لا بد من توافر شروط لكي نطلق عليها موجات برد, هذه الشروط هي[2]:

1- يجب ان تكون درجة الحرارة الصغرى لذلك اليوم اقل من المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى بـ (5°م) أو اكثر.

2- يستمر هذا الانخفاض في درجات الحرارة -اقل من المعدل بـ(5°م) أو اكثر- لمدة ثلاثة أيام متتالية او اكثر.

ج- حدود منطقة الدراسة:

- **الموقع الاحداثي:** ويتمثل موقع محافظة الانبار بين دوائر العرض (30.35°- 35.51° شمالاً) وما بين خطي الطول (38.48°- 44.17° شرقاً). اي انها تمتد على (5) دوائر عرض و(6) خط طول.
- **الموقع الجغرافي:** تقع محافظة الانبار في غرب العراق بمساحة (138,500 كم^2) اذ تشكل حوالي ثلث مساحة العراق الكلية البالغة (438,317 كم^2). فموقعها الجغرافي رسم لها حدوداً ادارية ودولية, فحدودها الادارية تتمثل من الشمال تحدها محافظة الموصل ومن الشمال الشرقي محافظة صلاح الدين, ومن الشرق العاصمة بغداد ومحافظة بابل وكربلاء, ومن الجنوب الشرقي محافظة النجف, اما الحدود الدولية فيحدها من الغرب المملكة الاردنية الهاشمية, ومن الجنوب المملكة العربية السعودية, ومن جهة الشمال الغربي الجمهورية العربية السورية، خريطة (1).
- **الحدود الزمانية:** تتمثل ببيانات عنصر درجة الحرارة الصغرى لأشهر فصل الشتاء (2021 – 2022) ولـ(8) محطات مناخية موزعة على عموم محافظة الانبار, اذ تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, وموقع جدول (1), خريطة (1)



خريطة (1): الموقع الاحداثي لمحافظة الانبار والتوزيع المكاني للمحطات المناخية المشمولة بالدراسة.

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcView Gis10.1).

جدول (1): الموقع الاحداثي للمحطات المناخية المشمولة بالدراسة في محافظة الانبار وارتفاعها عن مستوى سطح البحر

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع (م)
القائم	˚34 ¯23	˚41 ¯01	177
عنه	˚34 ¯46	˚41 ¯57	150
حديثة	˚34 ¯04	˚42 ¯22	140
H1	˚33 ¯47	˚41 ¯37	409
الرطبة	˚33 ¯02	˚40 ¯17	615
الرمادي	˚33 ¯27	˚43 ¯19	48
النخيب	˚32 ¯02	˚42 ¯15	305
عرعر	˚30 ¯54	˚41 ¯8	549

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشورة.

3- تشخيص موجات البرد من خلال تحليل درجة الحرارة الصغرى:

في فصل الشتاء ونتيجة لانتقال الشمس خلال حركتها الظاهرية الى النصف الجنوبي من الكرة الارضية (مدار الجدي) تكون اشعة الشمس مائلة على النصف الشمالي، مما يسبب نقص في الطاقة في النصف الشمالي، اذ يتوسع نطاق الكتل القطبية على حساب الكتل المدارية، وتصل تأثيرات الكتل القطبية القارية cP والبحرية mP الى دائرة عرض 30° شمالاً[3]. ويتعرض العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة الى موجات برد تبعاً لذلك وبحسب منظومة الضغط التي سمحت للكتلة الهوائية بالوصول وكذلك ما يرافقها في المستوى الضغطي (850) و (500) مليبار.

يختلف معيار تحديد الموجة الباردة بحسب اختلاف الموقع من دوائر العرض, فانخفاض درجة الحرارة دون الصفر لا يمثل بذاته موجة برد في العروض القطبية العليا, لكنه في العروض الدنيا الامر يختلف, فدرجات الحرارة قد لا تصل الى دون الصفر المئوي, ولكن انخفاضها دون المعتاد قد يسجل في تلك العروض موجة برد, لذا تم الاعتماد على الصيغة انفة الذكر في تحديد موجات البرد على محافظة الانبار التي تشغل ثلث مساحة العراق والتي تقع في الجزء الغربي منه، كما ان العراق يقع في الجزء الجنوبي من المنطقة المعتدلة الشمالية, والتي تصل اليها موجات البرد شتاءً لأسباب سيتم تفسيرها بحسب المسبب لحدوثها.

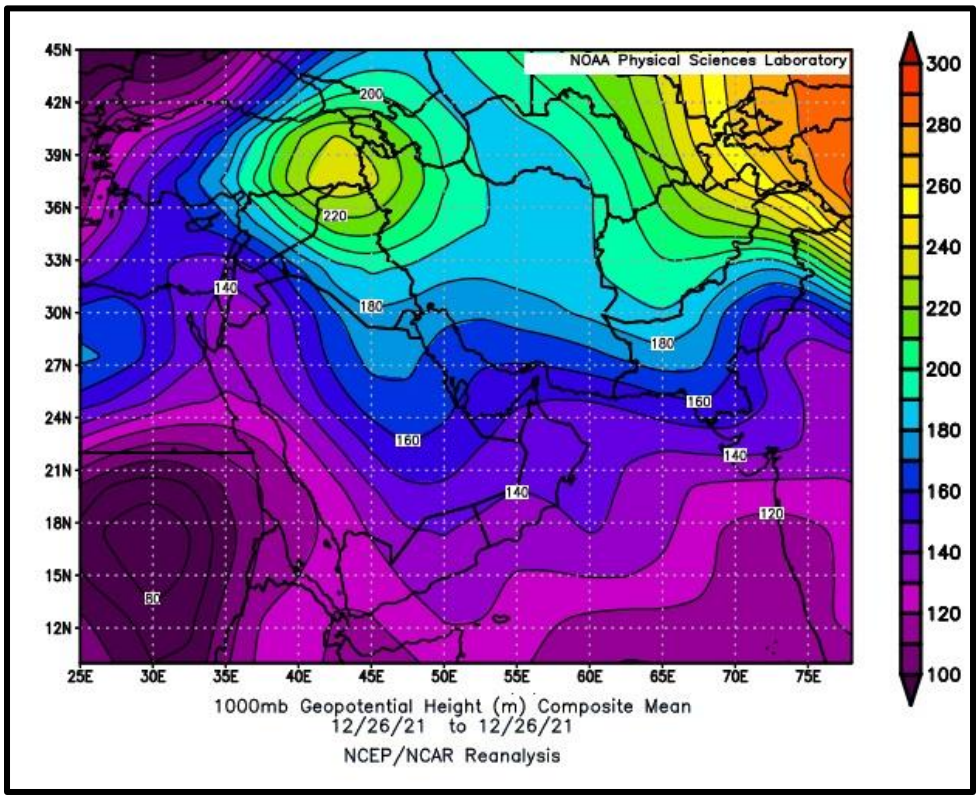
يوضح ملحق (1) و (4), ان انخفاض درجة الحرارة في بعض الايام خلال شهري (تشرين الثاني 2021- شباط 2022) في جميع محطات منطقة الدراسة, لم يصل الى الحد الذي يؤهلها للدخول ضمن تصنيف موجات البرد بحسب المعيار, على الرغم من انخفاض درجة الحرارة الصغرى عن معدلاتها الشهرية, وذلك كونه لم يصل الى اقل من (5°م) عن المعدل الشهري. كذلك يلاحظ انه في ايام اخر سجلت اقل من المعدل بـ(5°م) لكنها لم تستمر لمدة (3) ايام متتالية، كما هو موضح ايضاً في جدول (2) للمحطات المناخية التي سجلت موجة

برد في منطقة الدراسة (2021 – 2022).

كذلك يتضح من نفس الجدول في شهر كانون الاول 2021 بأن جميع محطات منطقة الدراسة سجلت موجة برد واحده باستثناء محطة عرعر، ويعزى السبب في حدوث موجة البرد هذه الى دور المرتفع الجوي السيبيري الذي سيطر على منطقة الدراسة, اذ تظهر الخريطة (2) سيطرة المرتفع الجوي السيبيري على منطقة الدراسة في المستوى السطحي (1000 مليبار)، فالكتل الهوائية المرافقة لهذا المرتفع هي كتل هوائية قطبية باردة يرمز لها برمز cP, اذ يكون مصدرها العروض العليا، فتكون باردة جداً فتسبب انخفاض في درجة حرارة المناطق التي تمر عليها، لاحظ خريطة (2). ادى ذلك الى تسجيل موجة برد، وبسبب ثقل الهواء البارد في الكتل الهوائية القطبية الباردة المرافقة للمرتفع السيبيري، وعدم تعمق هذا المرتفع الجوي في

المستوى (850) مليبار على منطقة الدراسة –خريطة (3)–، ووجود حاجز ضغطي الى الغرب من منطقة الدراسة قسم الرياح العليا وشطرها بحيث اصبح الجنوب دوره عرضيه والشمال دوره طوليه, ووقوع العراق ومنطقة الدراسة بينهما –خريطة (4).

اما مدة طول موجة البرد التي تعرضت لها منطقة الدراسة في شهر كانون الاول 2021، فإنها بلغت (4) ايام في كل من (القائم، عنه، حديثة،H1، الرمادي)، وبلغت (3) ايام في (النخيب) اذ يقل تأثير هذه الموجة



خريطة (2): توضح سيطرة المرتفع السيبيري على محافظة الانبار في المستوى الضغطي (1000) مليبار يوم 26 كانون الاول 2021.

المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

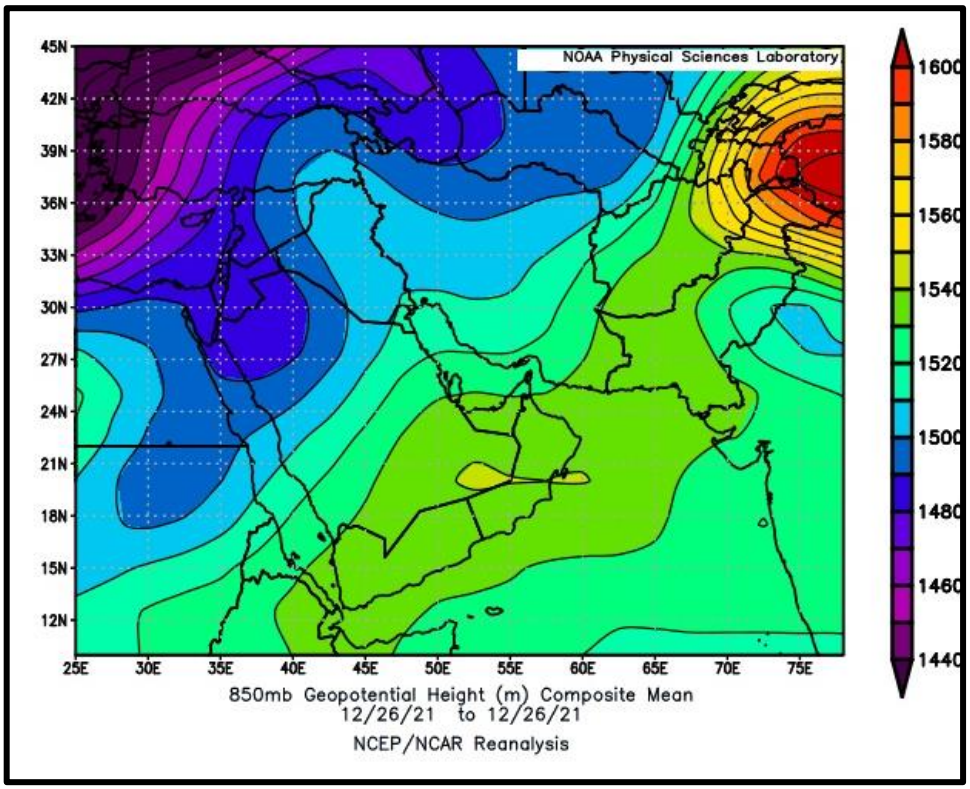
جدول (2): موجات البرد في محطات مختارة لمحافظة الانبار خلال مدة الدراسة

تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط
Ø	القائم – عنه – حديثه – H1 – الرطبة – الرمادي – النخيب	القائم – عنه – حديثه – H1 – الرطبة – الرمادي – النخيب– عرعر	Ø

المصدر: بالاعتماد على ملحق (1-2-3-4).

بالاتجاه جنوب المحافظة، اذ ان موجة البرد تتعرض للتعديل بالاتجاه جنوباً تبعاً للظروف المحلية في منطقة الدراسة، جدول (3). كما ان اخفض درجة حرارة صغرى سجلت في منطقة الدراسة في كل من محطتي (القائم وعنه) بلغت (-2°م) وذلك يوم (2021/12/26) وبفارق عن معدلهما لشهر كانون الاول بـ(6°م). ملحق (2).

اما في شهر كانون الثاني 2022 فقد سجلت محطات منطقة الدراسة تكرار موجة برد اخرى تعرضت لها محافظة الانبار، جدول (2)، ويعزى السبب في حدوث هذه الموجة الى دور المرتفع الجوي السيبيري ايضاً كما

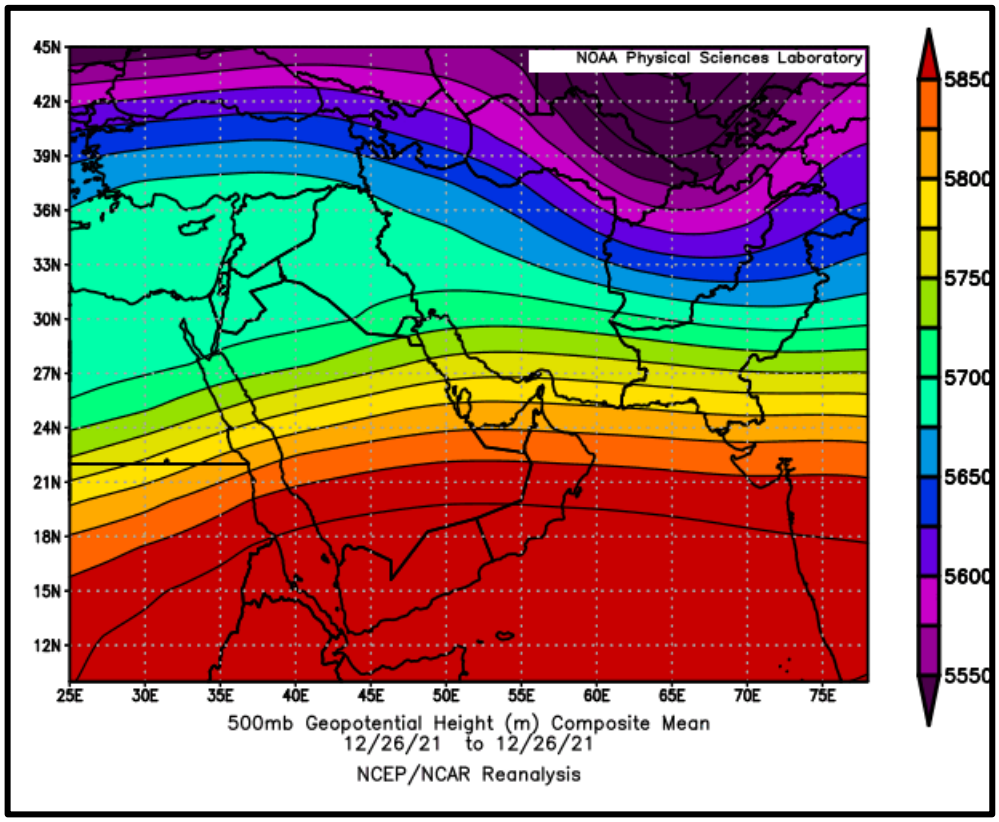


خريطة (3): توضح ضحالة المرتفع السيبيري على منطقة الدراسة في المستوى الضغطي (850) مليبار يوم 26 كانون الاول 2021.

المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

توضحه الخريطة (5) في المستوى السطحي (1000 مليبار)، كما تعمق هذا المرتفع في المستوى 850 مليبار على منطقة الدراسة -خريطة (6)- مع وجود اخدود علوي مركزه سيبيريا متوافقاً للمرتفع السيبيري على السطح ادى ذلك الى اندلاع موجة برد على محافظة الانبار اشد من موجة البرد السابقة، لاحظ خريطة (7)، اذ ان العامل المسؤول عن بطئ حركة الكتل الهوائية القطبية على السطح ضمن هذه الموجة هو يتمثل

بسيادة الامواج الطويلة في المستوى الضغطي (500 مليبار)[4]، وضمن هذه الموجة فان نوعية الامواج السائدة في المستوى



خريطة (4): توضح وقوع منطقة الدراسة تحت تأثير الحاجز الضغطي في المستوى الضغطي (500) مليبار يوم 26 كانون الاول 2021.

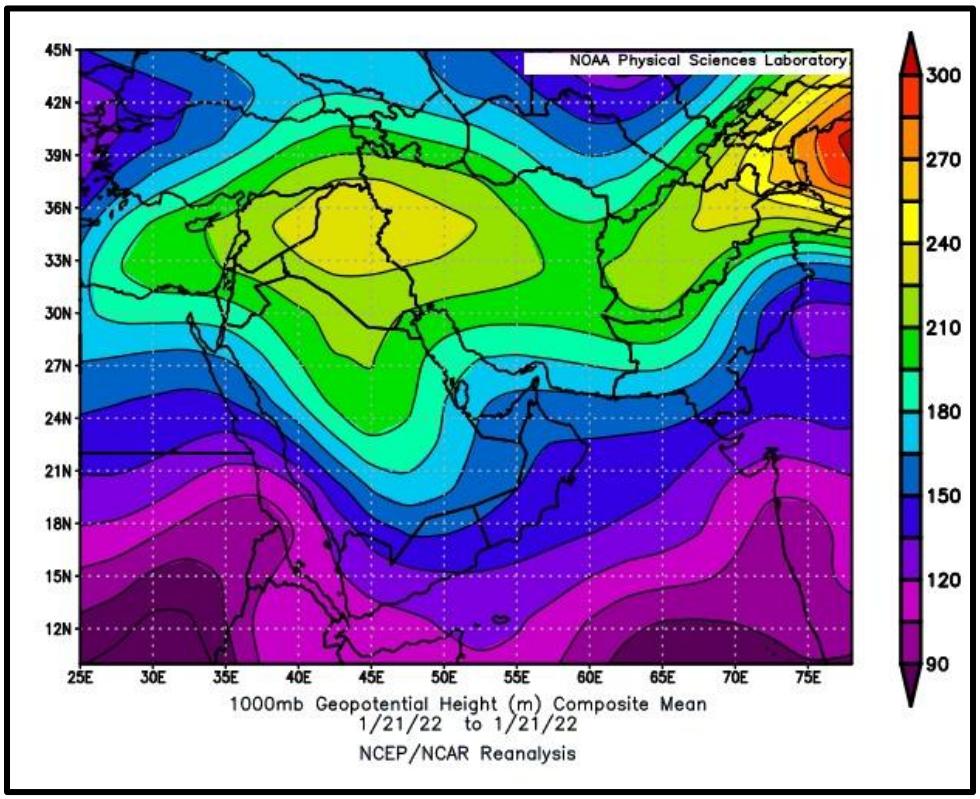
المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

جدول (3): طول موجة البرد التي تعرضت لها منطقة الدراسة

المحطة	كانون الاول	كانون الثاني
القائم	4	7
عنه	4	7
حديثة	4	7
H1	4	7
الرطبة	3	6
الرمادي	4	5

النخيب	3	6
عرعر	0	3

المصدر: بالاعتماد على ملحق (1-2-3-4).



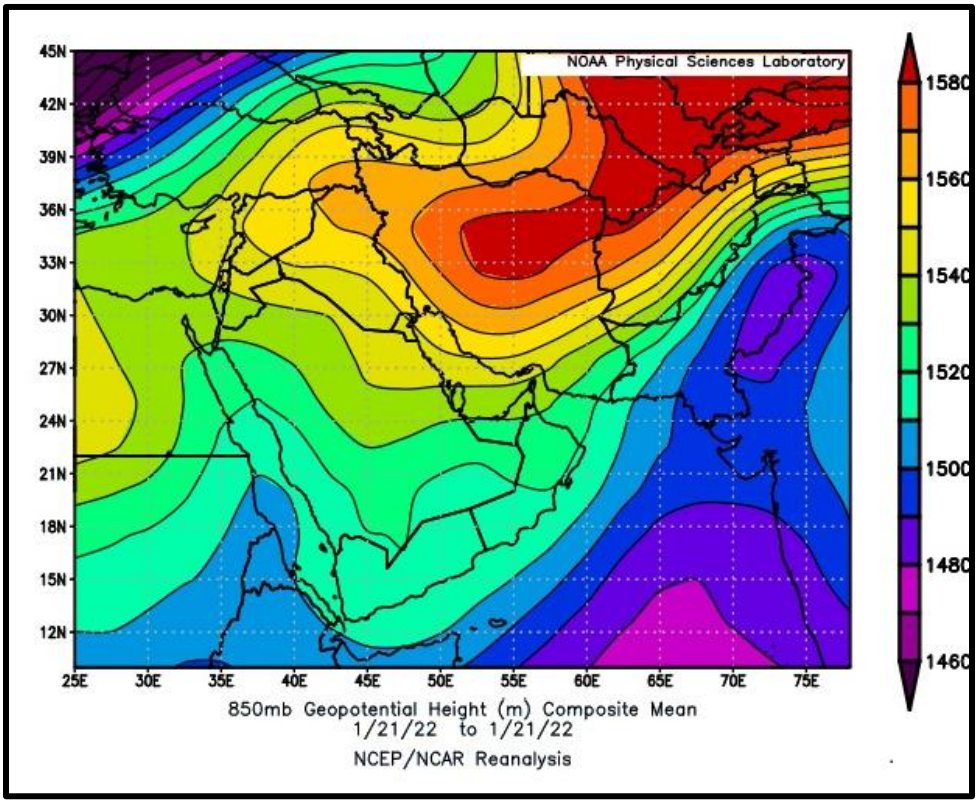
خريطة (5): سيطرة المرتفع السيبيري على منطقة الدراسة في المستوى الضغطي (1000) مليبار يوم 21 كانون الثاني 2022.

المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

الضغطي (500 مليبار) كما تظهره الخريطة اذ ان الاخدود يسهم في ضخ الهواء البارد من سيبيريا، وعلى السطح هواء بارد قارص البرودة وتعمق للمرتفع السيبيري في المستوى الضغطي (850 مليبار) مما سبب حدوث موجة برد أعمق وأبطئ في حركتها من موجة البرد السابقة.

كما يلاحظ تباين طول موجة البرد في شهر كانون الثاني 2022 بين محطات منطقة الدراسة, اذ انها بلغت (7) ايام في كل من (القائم، عنه، حديثة،H1)، وبلغت (6) ايام في كل من (الرطبة, الرمادي, والنخيب), في حين بلغت (3) ايام في (عرعر). وان اخفض درجة حرارة صغرى سجلت في منطقة الدراسة خلال هذه الموجه كان في محطة القائم بلغت (-5.6°م) بفارق عن معدلها لشهر كانون الثاني بلغ (6.6°م)، وفي محطتي عنه والرطبة بلغ (-5.6°م) بفارق عن معدلهما للشهر نفسه (6.3 و 5°م) على التوالي، وذلك يوم (2022/1/21). ملحق (3). اذ ان انخفاض درجات الحرارة خلال الموجات الطويلة يكون كبيراً ويرجع السبب في ذلك ان الكتل الهوائية القطبية الباردة المتكونة فوق آسيا قد استقرت فوق الاقليم

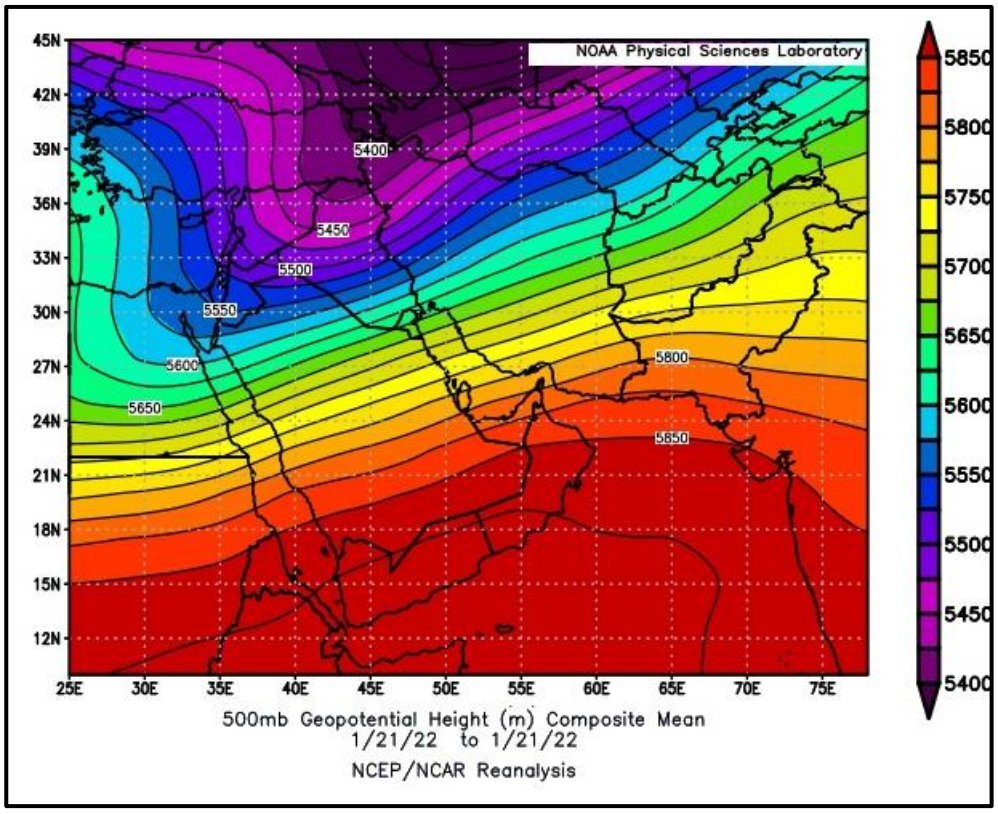
المصدري فترة طويلة، مما سمح للهواء ان تنخفض درجة حرارته كثيراً, وعند تقدم الكتلة باتجاه العراق وبسبب عبورها للسلاسل الجبلية تعرضت الى تعديل لكن رغم ذلك بقيت درجة حرارتها منخفضة مقارنة لما يسجل في العراق ومنطقة الدراسة من درجات



خريطة (6): تعمق المرتفع السيبيري على منطقة الدراسة في المستوى الضغطي (850) مليبار يوم 21 كانون الثاني 2022.

المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

الحرارة، كما ان هذه الكتلة الهوائية مرافقة للمرتفع السيبيري المتعمق، ومتوافقة مع الموجات الطويلة في المستوى (500) مليبار, وغالباً يكون تقدمها بطيْ لذا فهي تقضي وقتاً اطول فوق العراق ومنطقة الدراسة قبل تحركها او تلاشيها، كما ان الاخدود الجوي الموافق للمرتفع الجوي خلال الموجات الطويلة والشديدة البرودة يستمر عميقاً طيلة أيام الموجة لذلك يتيح هذا التعمق سحب الهواء من اقصى شمال آسيا الى منطقة الدراسة.



خريطة (7): توضح وجود اخدود على منطقة الدراسة في المستوى الضغطي (500) مليبار يوم 21 كانون الثاني 2022.

المصدر: موقع https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

4- الاستنتاجات

1- من خلال تطبيق الشروط التي من خلالها يتم تحديد موجة البرد، شهدت محافظة الانبار خلال مدة الدراسة الى موجتين برد, اذ تصبح المنطقة عرضة لغزو الكتل الهوائية القطبية الباردة.

2- موجة البرد الاولى في شهر كانون الاول 2021 (غطت منطقة الدراسة باستثناء محطة عرعر).

3- الموجة البرد الثانية في شهر كانون الثاني 2022 (غطت محافظة الانبار بأكملها).

4- من خلال التحليل السينوبيتكي تبين ان كلا موجتي البرد التي اثرت على منطقة الدراسة سببها الكتلة الهوائية القطبية الباردة القادمة من آسيا والمرافقة للمرتفع السيبيري.

5- ظهر المرتفع السيبيري في الموجة الاولى ضحلاً, اذ لم يتضح له اثر في المستوى 850 مليبار. فضلاً عن وجود حاجز ضغطي الى الغرب من منطقة الدراسة في المستوى الضغطي 500 مليبار، عمل على شق الرياح العليا الى شطرين في الجنوب دوره عرضيه والشمال دوره طوليه, ووقوع العراق ومنطقة الدراسة بينهما.

6- ظهر المرتفع السيبيري في الموجة الثانية متعمقاً في المستوى الضغطي 850 مليبار. ووجود اخدود علوي مركزه سيبيريا في المستوى الضغطي 500 مليبار متوافقاً للمرتفع السيبيري على السطح ادى ذلك الى اندلاع موجة برد على محافظة الانبار اشد من موجة البرد الاولى.

7- موجة البرد الثانية ابطئ في الحركة من الموجة الاولى اذ يعزى ذلك الى سيادة الامواج الطويلة في المستوى الضغطي (500 مليبار) في الموجة الثانية مما ساهم في بطئ حركتها, واخفض درجات الحرارة الصغرى سجلت فيها.

8- يتراجع تأثير موجات البرد كلما تقدمنا الى الجنوب من منطقة الدراسة.

9- شهر تشرين الثاني بداية وصول الكتل الهوائية القطبية الباردة لكن نتيجة للاختزان الحراري وضعف المنظومة الجوية لا تسجل منطقة الدراسة موجات برد فيها,

10- شهر شباط لم يسجل فيه اي موجة برد, على الرغم انخفاض درجات الحرارة في بعض ايامه دون المعدل، لكن لم تستوف شروط تسجيل موجه برد فيه.

5- لتوصيات

1- اجراء دراسة تفصيلية لمدة طويلة على منطقة الدراسة تظهر تكرار موجات البرد بمختلف مسببات حدوثها، لا سيما الموجات البرد الطويلة، اذ قد يكون بعد تسجيل موجة البرد تنقطع ليوم او يومين فتعود اقسى مما كانت عليه في بداية تسجيلها.

2- نوصي بأن يكون هناك ارشفه لخرائط الطقس (السطحية والعليا) ليتمكن الباحثون من استخدامها بشكل عملي والحفاظ عليها من التلف.

3- استحداث دورات من قبل المختصين في المناخ الشمولي في قراءة وتفسير خرائط الطقس السطحية والعليا.

4- نوصي بتسجيل المعلومات عن التروبوسفير كافة محطات العراق بشكل ادق واكثر تفصيلاً.

6- الملاحق:

ملحق (1): معدل درجة الحرارة الصغرى في محافظة الانبار لشهر تشرين الثاني 2021

Day	Qaem	ANA	Haditha	H1	RUTBAH	Ramadi	NUKAIB	Arar
1	16.5	17.7	19.8	18.6	15.6	19.9	18.1	17.6
2	18.6	18.4	18.4	18.0	15.0	19.2	17.6	17.6
3	16.0	16.7	18.5	17.1	13.9	20.1	18.9	18.3
4	13.3	13.3	14.6	13.7	11.7	16.3	16.3	16.0
5	12.7	13.6	15.3	13.7	11.1	16.4	15.3	14.8
6	12.2	12.9	13.8	12.7	10.7	15.1	14.3	14.3
7	11.9	11.3	11.3	11.2	10.2	12.9	12.7	13.0
8	9.8	8.7	8.3	8.1	9.3	9.9	8.9	8.9
9	9.2	9.3	8.9	8.7	9.4	10.1	9.0	8.4
10	7.8	8.1	8.6	8.5	6.0	9.8	8.4	7.8
11	8.3	8.7	9.7	8.1	6.5	10.7	9.0	8.9
12	7.6	7.8	9.0	7.4	6.1	10.8	9.1	8.9
13	8.4	6.4	6.9	6.8	5.0	8.7	8.4	9.0
14	8.9	8.5	7.3	8.6	9.6	8.4	10.2	11.4
15	13.2	12.6	12.7	12.9	9.2	13.4	13.1	12.4
16	12.8	12.2	13.5	12.5	8.2	13.4	11.3	10.1
17	10.0	8.4	8.5	9.5	8.6	9.8	11.2	11.5
18	11.8	10.1	8.5	10.5	7.9	9.8	10.1	10.8
19	12.1	11.0	10.6	10.1	8.8	10.6	10.5	9.8
20	13.2	12.1	11.5	11.9	10.9	10.4	8.9	9.0
21	11.8	11.8	11.3	11.0	8.5	11.0	10.1	10.1
22	13.4	12.2	11.2	11.7	7.3	11.9	12.2	11.4
23	9.4	9.4	10.5	9.7	6.8	10.9	9.5	9.0
24	9.5	9.3	9.5	9.5	6.5	10.2	9.9	8.7
25	10.2	9.8	11.6	10.0	8.4	12.7	11.0	10.6
26	9.8	10.0	11.6	9.9	7.5	11.8	11.3	10.2
27	8.8	9.7	10.2	9.6	8.5	11.3	9.7	9.1
28	10.3	10.7	10.5	10.2	8.5	11.0	10.0	9.6
29	10.1	9.5	10.4	9.7	10.1	11.7	10.3	10.6
30	11.8	11.8	12.4	11.8	9.9	12.9	11.1	10.4
Average	11.3	11.1	11.5	11.1	9.2	12.4	11.5	11.3

- المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشوره.
- موقع https://www.tutiempo.net/clima

ملحق (2): معدل درجة الحرارة الصغرى في محافظة الانبار لشهر كانون الاول 2021

Day	Qaem	ANA	Haditha	H1	RUTBAH	Ramadi	NUKAIB	Arar
1	13.1	12.3	11.7	12.5	11.3	12.5	11.5	10.7
2	5.6	6.3	7.6	6.5	6.3	8.7	7.7	7.8
3	2.8	2.5	4.2	3.4	3.5	5.1	4.6	4.9
4	7.7	6.0	5.1	6.2	5.2	5.8	6.1	6.8
5	7.0	6.6	7.3	6.4	6.6	8.1	6.5	6.8
6	3.4	3.8	5.4	4.1	4.0	6.9	6.9	7.2
7	4.4	4.4	5.7	4.6	4.8	7.3	5.5	4.8
8	8.3	7.7	6.8	7.2	6.7	7.6	9.8	8.9
9	7.6	7.1	7.7	7.7	6.6	8.2	7.7	7.0
10	4.7	4.6	5.9	5.1	5.6	6.9	6.3	5.8
11	6.3	4.1	4.8	4.6	4.8	6.1	7.6	8.5
12	5.0	4.4	4.7	4.8	4.5	5.1	6.2	7.6
13	9.1	8.8	7.9	9.0	7.8	7.7	8.6	9.1
14	8.4	8.6	9.4	8.5	7.2	9.6	8.1	8.0
15	4.8	6.2	5.9	5.1	5.7	7.1	6.9	6.3
16	6.6	7.4	6.7	7.6	8.3	7.4	8.8	9.2
17	7.3	7.3	8.4	7.0	5.1	9.6	9.1	9.3
18	5.0	5.5	5.5	5.3	4.6	5.9	5.4	5.2
19	4.5	4.7	6.0	4.9	2.3	8.2	6.2	6.3
20	6.3	5.6	6.7	6.5	4.2	7.9	7.9	7.1
21	5.9	6.1	6.7	6.3	5.1	7.6	6.3	5.7
22	5.4	4.9	5.3	5.4	5.3	5.7	5.5	4.9
23	5.5	5.3	7.3	6.3	6.8	7.5	7.0	4.8
24	3.6	3.9	5.6	4.8	1.6	7.6	7.2	7.3
25	-1.6	-1.4	0.3	-0.5	-1.0	1.0	1.0	1.0
26	-2.0	-2.0	-0.6	-1.7	-1.2	-0.3	0.0	0.4
27	-1.7	-1.3	-0.1	-1.1	-1.3	0.8	-0.2	1.2
28	-1.0	-1.2	-0.1	-0.6	-1.2	0.5	1.5	2.0
29	0.9	2.8	2.7	2.4	0.3	4.5	4.8	4.8
30	1.1	2.8	2.8	2.2	1.0	3.7	3.6	3.5
31	2.6	2.3	0.9	2.3	0.8	1.6	2.3	3.3
Average	4.7	4.7	5.3	4.9	4.2	6.2	6.0	6.0

- المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشوره.
- موقع https://www.tutiempo.net/clima

ملحق (3): معدل درجة الحرارة الصغرى في محافظة الانبار لشهر كانون الثاني 2022

Day	Qaem	ANA	Haditha	H1	RUTBAH	Ramadi	NUKAIB	Arar
1	3.6	3.1	5.2	4.0	2.6	5.8	3.2	3.0
2	2.8	1.2	2.4	1.3	2.3	4.3	4.7	4.8
3	1.7	1.7	2.8	2.0	0.2	4.0	2.6	2.3
4	-0.2	-1.5	-0.5	-0.5	-0.7	0.4	-0.2	0.2
5	4.7	5.5	4.1	5.4	3.9	3.3	2.8	3.7
6	3.0	2.9	3.3	3.2	2.6	3.3	2.9	3.0
7	3.8	4.6	3.7	4.2	3.5	3.8	3.5	3.8
8	3.6	5.4	4.6	5.0	1.4	4.9	4.4	3.8
9	4.0	3.6	4.8	3.7	3.2	6.0	4.2	3.3
10	6.4	6.5	6.6	6.6	5.9	8.2	8.0	8.7
11	6.9	6.6	6.2	6.7	5.3	8.6	10.5	11.6
12	6.9	6.0	6.2	6.0	4.3	7.1	7.2	9.2
13	8.7	8.0	8.8	8.5	6.6	10.0	10.1	8.6
14	6.2	5.9	6.9	6.5	5.4	8.2	7.8	7.3
15	2.1	1.1	3.3	2.6	3.8	5.0	6.2	5.3
16	1.3	0.7	4.4	2.5	1.1	5.5	4.1	3.3
17	-3.5	-3.8	-3.0	-3.9	-4.7	0.8	0.1	-0.2
18	-4.5	-5.2	-3.9	-4.4	-4.6	-2.9	0.2	-3.9
19	-3.5	-3.8	-3.6	-3.9	-4.6	-3.1	-3.7	-1.9
20	-3.5	-3.8	-3.1	-3.7	-4.5	-3.2	-3.5	-1.5
21	-5.6	-5.5	-4.6	-4.6	-5.5	-3.6	-3.7	-3.3
22	-3.8	-3.8	-3.1	-3.5	-4.6	-2.8	-2.9	-3.4
23	-3.7	-3.9	-3.0	-3.9	-4.1	-2.1	-3.7	-4.3
24	-0.5	-2.0	-1.9	-1.6	0.7	-0.3	-1.2	-1.0
25	1.4	0.8	3.0	0.7	0.8	5.4	2.4	2.8
26	1.2	0.6	2.2	0.8	-1.8	2.4	1.5	0.4
27	2.6	2.6	3.7	3.0	0.3	3.9	3.7	3.1
28	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-1.1	1.0	0.2	-0.1
29	3.4	3.5	3.6	3.8	0.6	3.3	1.8	0.9
30	1.3	1.6	3.0	2.3	-1.0	4.3	1.9	1.8
31	0.6	0.1	0.8	0.2	-0.8	1.7	2.7	2.4
Average	1.5	1.2	2.0	1.6	0.5	3.0	2.4	2.4

- المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشوره.
- موقع https://www.tutiempo.net/clima

ملحق (4): معدل درجة الحرارة الصغرى في محافظة الانبار لشهر شباط 2022

Day	Qaem	ANA	Haditha	H1	RUTBAH	Ramadi	NUKAIB	Arar
1	1.6	2.1	2.9	1.6	-0.9	4.0	0.7	-0.2
2	1.3	1.5	1.4	1.3	-0.1	1.9	0.3	0.5
3	3.5	3.4	5.0	3.8	3.7	5.3	4.1	4.2
4	4.6	3.9	5.1	4.8	4.3	5.9	5.9	5.8
5	3.0	3.1	4.9	3.9	3.1	5.9	4.7	3.9
6	0.3	-0.9	1.0	0.6	0.4	1.7	2.8	2.6
7	3.3	3.1	3.9	3.3	1.5	4.6	4.4	3.2
8	3.7	3.8	3.7	3.6	1.8	4.4	3.2	5.1
9	4.8	4.1	3.3	3.8	3.4	4.1	3.5	3.0
10	4.8	5.0	7.7	5.8	3.9	8.6	7.2	6.3
11	3.2	4.5	4.7	4.7	3.2	5.6	4.0	3.3
12	2.1	2.5	4.5	3.3	0.6	6.1	5.0	3.7
13	2.2	1.3	2.7	2.7	0.9	3.7	3.8	3.6
14	2.9	2.4	4.1	3.6	1.6	4.5	4.0	3.6
15	3.4	3.7	4.8	4.0	1.9	4.8	3.9	3.6
16	2.7	2.7	4.6	3.6	3.2	5.7	5.2	4.1
17	3.5	2.7	4.6	4.0	4.3	5.3	4.7	5.3
18	7.6	7.8	8.8	8.0	5.7	10.1	8.9	7.9
19	6.4	6.4	7.7	6.8	5.9	9.6	10.4	9.5
20	7.5	7.9	9.2	8.0	5.6	11.1	8.6	8.8
21	5.8	4.9	5.8	5.8	3.3	7.5	6.7	6.2
22	5.8	6.1	6.9	6.2	5.6	7.4	9.4	7.3
23	7.5	8.0	9.0	7.6	7.1	10.2	8.6	8.4
24	7.3	7.9	8.2	7.3	6.9	9.6	9.3	7.3
25	9.3	10.3	10.6	10.2	6.1	11.9	11.7	9.9
26	6.2	6.4	8.0	6.8	4.9	9.4	7.3	6.3
27	5.0	5.4	7.1	5.9	3.7	8.0	7.0	6.5
28	8.1	8.1	8.0	8.6	4.6	8.8	8.8	8.9
Average	4.5	4.6	5.6	5.0	3.4	6.6	5.9	5.3

- المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية, قسم المناخ, بيانات غير منشوره.
- موقع https://www.tutiempo.net/clima

الهوامش

[1]) سالار علي خضير الدزيي و بشرى احمد جواد صالح، تحديد خصائص موجة برد (المربعانية) في مناخ العراق، بحث منشور في مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد 21، العدد1، 2010، ص 241-242.

[2]) قصي عبدالمجيد السامرائي و احلام عبدالجبار كاظم وهدى علي صالح, موجات البرد في العراق, الجمعية الجغرافية العراقية, العدد 13، ص78.

[3]) قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، مطبعة دار اليازوري، عمان-الاردن، 2008، ص287.

[4]) اذا سادت الامواج الطويلة (Long Waves) فان حركة المنظومة الضغطية على السطح تكون سريعة، أما في حالة سيادة الامواج القصيرة (Short Waves) فان حركة المنظومة الضغطية على السطح تكون بطيئة، بسبب وجود التواءات في الامواج القصيرة فتؤدي لحدوث انحراف ضمن مناطق الالتواء، وهذا الامر لا يحدث ضمن الامواج الطويلة.
ينظر:
قصي عبد المجيد السامرائي وأحمد جسام مخلف الدليمي، تحليل العلاقة الاحصائية بين المنخفضات الحرارية صيفاً والمرتفع شبه المداري شتاءً وبين درجة الحرارة العظمى في الهضبة الغربية، ص428-429.
J.Harman, Tropospheric Waves, Jet Stream, Association Of American Geographers, NO:11,1971, Pp:1-36.

Sources

A- Arabic books:

Al-Samarrai, Qusay Abdel-Majid, Principles of Weather and Climate, Dar Al-Yazuri, Amman-Jordan, 2008.

B- Research:

Al-Dizayy, Salar Ali Khudair and Bushra Ahmed Jawad Salih, Determining the Characteristics of a Cold Wave (Almurabaeania) in the Climate of Iraq, Journal of the College of Education for Girls, University of Baghdad, Volume 21, Number 1, 2010.

C- Government Office

1- The Iraqi General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Department, unpublished data.

D- The World Wide Web:

1- https://psl.noaa.gov/data/composites/day/

2- http://www.tutiempo.net/clima

E- The Programs used:

1- ArcView Gis10.1

English sources:

J.Harman, Tropospheric Waves, Jet Stream, Association Of American Geographers, NO:11,1971