# تغير عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد في العراق للمدة ١٩٦٨- ٢٠٢١

**الباحثة. رنا عباس حمزة الشريفي** — **أ.د. أحمد جاسم محمد الحسان**

**كلية الآداب/ جامعة البصرة** — **كلية التربية للبنات/ جامعة البصرة**

**Email: Alhussan309@gmail.com**

**Email: ahmed.mohemed@uobasrah.edu.iq**

## الملخص

هدف البحث هو دراسة تغير عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد، ويكشف عن وجود اتجاه عام نحو الانخفاض في معدلات عدد أيام بقاء المنظومات العليا خلال أشهر الدراسة، إذ سجلت الأخاديد العميقة اتجاهاً منخفضاً، وبلغت أعلى نسبة تغير سالبة (١٠٠-%) لمحطة العمارة، في حين سجلت أدنى نسبة تغير سالبة في محطة ربيعة والبالغة (٠,٦٧-%)، وسجلت الأخاديد الضحلة اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات عدد أيام بقاء في عموم محطات الدراسة، بلغت أدنى نسبة تغير موجبة في محطة أربيل (٠,١٩+%)، ، وسجلت الإنبعاجات الضحلة اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات عدد أيام بقاء المنظومات العليا، وأما الأمواج المستعرضة فقد سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض خلال أشهر الدراسة كافة، وأخيراً سجلت منخفضات القطع اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة، نستدل مما سبق أن زيادة عدد أيام بقاء الأخاديد الضحلة والإنبعاجات الضحلة يقابلها انخفاض في عدد أيام بقاء الأخاديد العميقة والأمواج المستعرضة ومنخفضات القطع يعطي مؤشراً على ضعف الامتدادات المنظومات السطحية وامتلائها بالهواء الدافئ وبالتالي ضعف حالات الانجماد.

**الكلمات المفتاحية :** البقاء ، الانجماد ، العراق.

# Variation in the Duration of Upper-Level Systems at 500 Hectopascals Constituting the Freezing Phenomenon in Iraq for the Period 1968-2021

**Researcher. Rana Abbas Hamza Al-Sharifi**

**College of Arts/ University of Basrah**

**Prof. Dr. Ahmed Jassim Mohammed Al-Hassan**

**College of Education for Girls / University of Basrah**

**Email: Alhussan309@gmail.com**

**Email: ahmed.mohemed@uobasrah.edu.iq**

## Abstract

The research aims to study the variation in the duration of upper-level systems at 500 hectopascals constituting the freezing phenomenon, revealing a general trend towards a decrease in the rates of the duration of upper-level systems during the study months. The deep troughs recorded a downward trend, with the highest negative change rate (100%) at the Amarah station, while the lowest negative change rate was recorded at the Rabi'a station, amounting to (0.67%). Shallow troughs showed an upward trend in the duration rates across the study stations, with the lowest positive change rate recorded at the Erbil station (0.19%). Shallow ridges showed an upward trend in the duration rates of upper-level systems, while the surface waves recorded a downward trend during all study months. Finally, cut-off lows showed a downward trend across all study stations. From the above, it can be inferred that an increase in the duration of shallow troughs and shallow ridges corresponds to a decrease in the duration of deep troughs and surface waves. Cut-off lows indicate a weakening of surface system extensions and their filling with warm air, thus weakening freezing events.

**Keywords:** Duration, Freezing, Iraq.

**أولاً : المقدمة**

تعد دراسات المناخ الشمولي من أهم الدراسات في ميدان الجغرافية المناخية، كونها تفسر العديد من الظواهر الجوية التي لها ارتباط بمظاهر الحياة المختلفة، ويتضح أن حركة الهواء في منتصف طبقة التربوسفير عند المستوى ٥٠٠ هكتو باسكال دور أساسي في تحديد نوع المنظومات السطحية وطول مدة بقائها،(١), وتبين خلال فترة الدراسة ظهور خمسة أنواع من المنظومات العليا المتمثلة بالأخاديد العميقة والضحلة، والإنبعاجات الضحلة، والأمواج المستعرضة ومنخفضات القطع مكونة لظاهرة الانجماد في العراق، ويشير مفهوم الانجماد إلى حالات انخفاض درجات الحرارة دون ٠ م، لذا جاءت الدراسة الحالية لبيان تغير عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة والمرافقة لظاهرة الانجماد.

**ثانياً : مشكلة البحث**

تتمثل مشكلات البحث بما يأتي -:

١-هل أثرت التغيرات التي طرأت على ظاهرة الانجماد في عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد في العراق ؟

٢-ما هو الاتجاه العام لتغير عدد أيام البقاء للمنظومات العليا ؟

**ثالثاً : فرضية البحث**

١- إن التغيرات التي حدثت في انخفاض عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد نتيجة تغير تكرار وعدد أيام بقاء المنظومات الضغطية في المستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد.

٢- وجود اتجاه عام نحو الانخفاض في عدد أيام بقاء المنظومات العليا المكونة لظاهرة الانجماد.

**رابعاً : هدف البحث**

هدف الدراسة هوى إظهار التغيرات التي طرأت على عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة والمرافقة لظاهرة الانجماد في العراق للمدة ١٩٦٨- ٢٠٢١ ومعرفة اتجاه التغير العام.

**خامساً : منهجية البحث**

اعتمد البحث على تحليل الخرائط الطقسية للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المنشورة على الموقع (https://vortex.plymouth.edu) للرصدة)٠٠ (GMT) (وتمثل الساعة (٣:٠٠) صباحاً في التوقيت المحلي، للدورات المناخية الخمس وللأشهر( تشرين الثاني، كانون الأول،

كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان )،وتم حساب عدد أيام بقاء المنظومات العليا، وتم أيضاً استخراج نسبة التغير الموسمي من خلال المعادلة ( نسب التغير) (٢) الآتية -:

$$C = (bi/y) * 100$$

c= معدل التغير الموسمي.

Bi= معامل الاتجاه.

Y=المتوسط الحسابي

كما تم جمع البيانات اليومية والساعية لدرجات الحرارة الصغرى وتبويبها وحساب عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد، ورسم الأشكال البيانية لعدد أيام بقاء المنظومات العليا من خلال برنامج Microsoft Excel 2010.

**سادساً : حدود منطقة البحث**

تمثلت بالأبعاد الآتية:

١-**البعد المكاني** :- تمثل بالموقع الفلكي للمنطقة البحث العراق، إذ يقع في الطرف الجنوبي الغربي من قارة آسيا ، ويمتد بين دائرتي عرض (َ ٥ ,ْ ٢٩ وَ ٢٣ ,ْ ٣٧ ) شمالاً وقوسي طول (َ ٤٥ ,ْ ٣٨ وَ ٤٥ ,ْ ٤٨ )شرقاً ،كما موضح في خريطة (١).

الخريطة (١) موقع منطقة البحث والمحطات المعتمدة في الدراسة

**المصدر : برنامج Arc Gis١٠,٢ اعتماداً على**

**١-جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.**

**٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، مديرية الأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، اربيل، ٢٠٢١.**

**٣-جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية، اطلس مناخ العراق بغداد،**

٢-**البعد الزماني** :- تمثل البعد الزماني للبحث بفترة الدراسة والتي تبدأ من (١٩٦٨-٢٠٢١) وتم تقسيم المدة إلى دورات مناخية صغرى وتضم الدورة الواحدة (إحدى عشر) موسماً مناخياً، وإلى خمس دورات مناخية، وهي كالاتي-:

٣- **البعد النوعي** :- تمثل البعد النوعي للبحث بدراسة عدد أيام بقاء المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد في العراق، وتم اختيار (١٦) محطة مناخية موزعة على اقسام العراق، إذ ضم القسم الشمالي محطات ( زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك ) وضم القسم الاوسط محطات (خانقين، بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية) ، وبينما ضم القسم الجنوبي محطات (العمارة، الناصرية، البصرة)، كما موضح في الجدول(١) والخريطة(١)

الجدول(١) موقع الفلكي للمحطات المعتمدة في الدراسة وارتفاعها عن مستوى سطح البحر

| رمز المحطة | المحطات | الموقع بالنسبة لدوائر العرض | الموقع بالنسبة لأقواس الطول | الارتفاع عن مستوى سطح البحر(م) |
|---|---|---|---|---|
| ٦٠٢ | ربيعة | ٣٦°٤٨´ | ٤٢°٠٦´ | ٣٨٢ |
| ٦٠٥ | زاخو | ٣٧°٠٨´ | ٤٢°٤١´ | ٤٤٢ |
| ٦٠٨ | الموصل | ٣٦°١٩´ | ٤٣°٠٩´ | ٢٢٣ |
| ٦١١ | مصيف صلاح الدين | ٣٦°٣٧´ | ٤٤°١٣´ | ١٠٨٨ |
| ٦١٦ | أربيل | ٣٦°٠٩´ | ٤٤°٠٠´ | ٤٢٠ |
| ٦٢١ | كركوك | ٣٥°٢٨´ | ٤٤°٢٤´ | ٣٣١ |
| ٦٢٣ | السليمانية | ٣٥°٣٣´ | ٤٥°٢٧´ | ٨٥٣ |
| ٦٣٧ | خانقين | ٣٤°١٨´ | ٤٥°٢٦´ | ٢٠٢ |
| ٦٤٢ | الرطبة | ٣٣°٠٢´ | ٤٠°١٧´ | ٦١٥ |
| ٦٥٠ | بغداد | ٣٣°٢٣´ | ٤٤°١٤´ | ٣٤ |
| ٦٥٨ | النخيب | ٣٢°٠٢´ | ٤٢°١٥´ | ٣٠٥ |
| ٦٦٥ | الحي | ٣٢°١٠´ | ٤٦°٠٣´ | ١٥ |
| ٦٧٢ | الديوانية | ٣١°٥٩´ | ٤٤°٥٩´ | ٢٠ |
| ٦٧٦ | الناصرية | ٣١°٠٥´ | ٤٦°١٤´ | ٣ |
| ٦٨٠ | العمارة | ٣١°٥١´ | ٤٧°١٠´ | ٩ |
| ٦٨٩ | البصرة | ٣٠°٣٤´ | ٤٧°٤٧´ | ٢ |

**المصدر: اعتماداً على**

**١-جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١.**

**٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، مديرية الأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، أربيل، ٢٠٢١.**

**اتجاهات عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد في العراق للمدة ١٩٦٨-٢٠٢١**

يتبين من خلال تحليل بيانات الملحق (١) وجود اتجاه عام لانخفاض عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد في العراق، إذ يتبين من خلال أشهر الموسم أن الأشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط سجلت أدنى نسب التغير في المحطات الشمالي، وبلغت أدنى نسبة تغير سالبة (٠,٠٦- %) للمحطة السليمانية خلال شهر كانون الأول، وبينما سجلت محطة العمارة أعلى نسبة تغير سالبة البالغة (٧٦,٧٢- %)، في حين سجل الأشهر تشرين الثاني وآذار ونيسان أعلى نسب التغير في عموم محطات الدراسة، وبلغت أدنى نسبة تغير موجبة ( (%+١٥في محطة النخيب، بينما سجلت محطة العمارة أعلى نسبة تغير سالبة بلغت (١٠٠- %)، مما يشير إلى اتجاه نحو الانخفاض نتيجة تغير المناخ و يرتبط هذا التغير مع تغير المنظومات الضغطية للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال.

**المنظومات العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد**

المستوى ٥٠٠ هكتو باسكال الذي يقع على متوسط ارتفاع ٥٤٠٠م عن مستوى السطح، له دور في تحديد نوع المنظومات السطحية، فضلاً عن دوره في تعمق المنظومات وطول مدة بقائها على السطح، فالمنظومات الجوية الباردة كالأخاديد تسهم في تعمق المرتفعات الجوية التي تقع على السطح، والعكس صحيح إذ تسهم المنظومات الجوية الدافئة كالإنبعاجات في سرعة تلاشي المرتفعات الجوية المتواجدة على السطح، وقد أظهرت الخرائط الطقس لمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال وجود ظواهر جوية مرافقة لظاهرة الانجماد متمثلة بالأخاديد العميقة والضحلة و الإنبعاجات الضحلة والأمواج المستعرضة ومنخفضات القطع خلال مدة الدراسة.

**التغيرات الشهرية لعدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوي ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد في العراق للمدة ١٩٦٨-٢٠٢١**

**١- شهر تشرين الثاني**

تشير بيانات الجدول (٢) والشكل (١) إلى الآتي- :

**١- الأخدود العميق**

سجل معدل عدد أيام بقاء الأخدود العميق اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة نسبة تغير سالبة بلغت(٧١,٧٣-، ٤٦,١٧-، ٢٥,٧٥-، ٢٩,٣٤-، ٧٨,٧٤-، ٣٢,٤٣-%) على التوالي، باستثناء محطة كركوك إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت (١٠+%)، بينما سجلت محطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة، نسبة تغير سالبة بلغت(٨٠-.

٢٥-، ٢٦,٦٣-%)على التوالي، كما سجلت محطة النخيب نسبة تغير موجبة بلغت (١٠٠+%)، اما محطات الجنوبية ومحطات الحي و الديوانية لم تسجل معدل عدد أيام بقاء الأخاديد العميقة خلال

الجدول (٢) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر تشرين الثاني ونسبة تغيرها(%) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )

| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | م صلاح الدين | السليمانية | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | اخدود عميق | 2 | 1.2 | 2 | 2 | 1 | - | 0.09 | 0.36 | 0.64 | 1.18 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0.09 | 0.09 | 0 | - | 0 | 0 | 0.13 | 0 | 0 |
| الأولى | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0.13 | 0 | 0 |
| 1968 | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0 | 0.22 | 0 | - | 0 | 0.55 | 0.09 | 0.45 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1979 | منخفض قطع | 0.4 | 0.4 | 3 | 1 | 1 | - | 0.09 | 0 | 0.18 | 0.36 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود عميق | 1 | 0.2 | 1.75 | 1 | 0.09 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الثانية | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0.25 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1979 | موجة مستعرضة | 0 | 1 | 2 | 0.55 | 0.55 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1990 | منخفض قطع | 0.36 | 0.2 | 1.09 | 1.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود عميق | 0.18 | 0.27 | 0.45 | 0.36 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0.09 | 0 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة | اخدود ضحل | 0.09 | 0 | 0.18 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الثالثة | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1990 | موجة مستعرضة | 0.45 | 0.64 | 1.18 | 0.91 | 0.09 | 0.55 | 0 | 0.27 | 0.64 | 1 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | منخفض قطع | 0.45 | 0.55 | 0.64 | 0.64 | 0.27 | 0.55 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود عميق | 0.18 | 0.55 | 1.82 | 1.55 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0 | 0.09 | 0.36 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة | اخدود ضحل | 0.09 | 0.09 | 0.55 | 0.36 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الرابعة | انبعاج ضحل | 0 | 0.09 | 0.45 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2001 | موجة مستعرضة | 0.27 | 0.73 | 1 | 0.82 | 0.36 | 0.64 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | منخفض قطع | 0 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود عميق | 0 | 0 | 0.33 | 0.22 | 0 | 0 | 0.11 | 0 | 0.33 | 0.44 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة | اخدود ضحل | 0 | 0.33 | 0.56 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الخامسة | انبعاج ضحل | 0 | 0.11 | 0.22 | 0.22 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2021 | منخفض قطع | 0 | 0 | 0.22 | 0.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة | اخدود عميق | -71.73 | -46.17 | -25.75 | -29.34 | -78.74 | -32.43 | 10 | -80 | -25 | -26.63 | +100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| التغير | اخدود ضحل | +25 | +89.29 | +64.73 | +65.38 | +25 | -0.67 | 0 | -25 | +22.41 | 0 | 0 | 0 | 0 | -100 | 0 | 0 |
| الموسمي | انبعاج ضحل | 0 | +77.50 | +34.78 | +54.08 | +100 | 0 | 0 | -1.11 | 0 | +100 | 0 | 0 | 0 | -100 | 0 | 0 |
| % | موجة مستعرضة | +18.75 | -5.70 | -11.96 | -3.40 | -9.50 | -58.74 | 0 | -55.49 | -5.49 | -18.31 | -82.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | -47.93 | -36.69 | -63.06 | -32.99 | -78.74 | -40 | -100 | 0 | -100 | -80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

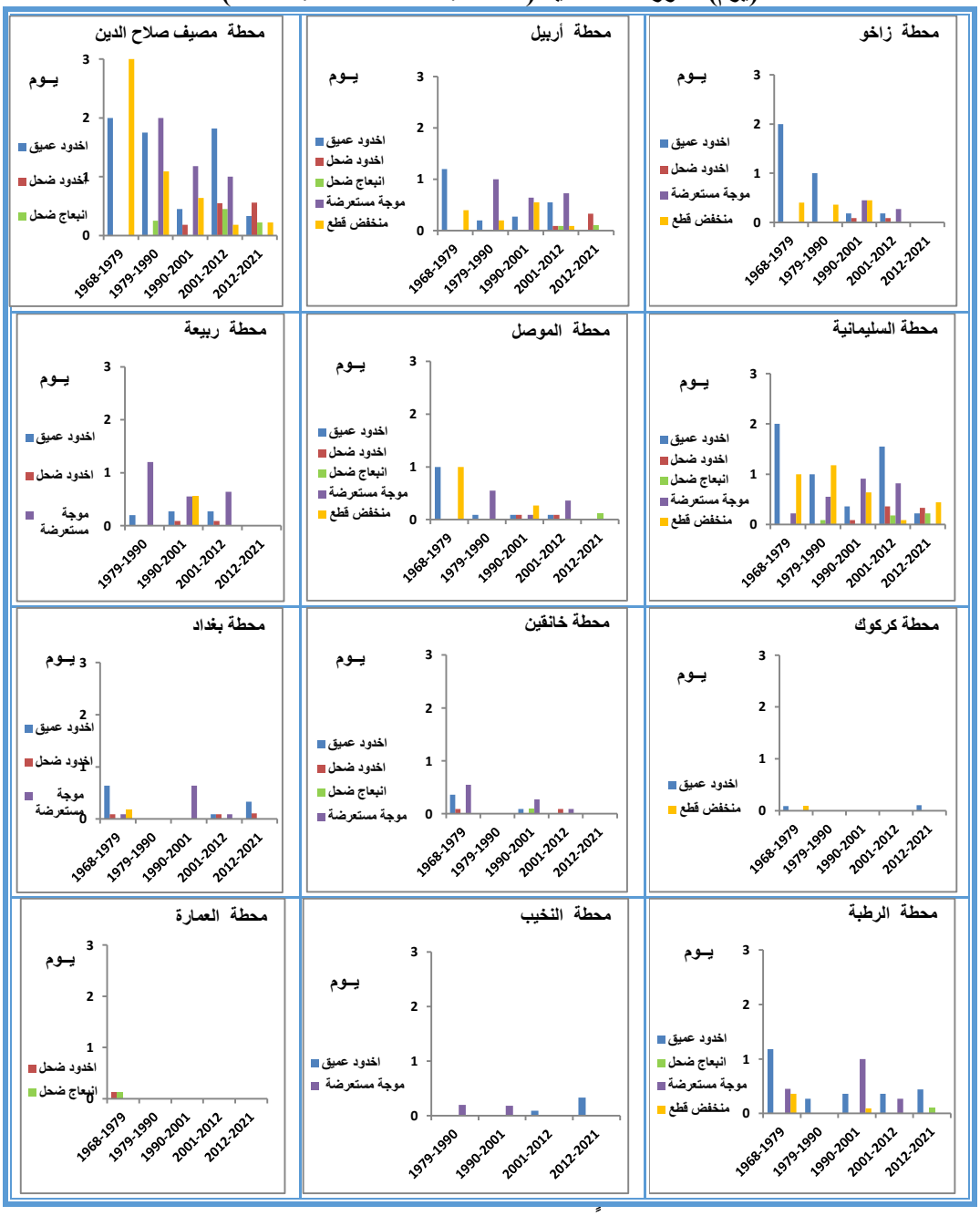
**المصدر: اعتماداً على**

**١-خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع**

**https://vortex.plymouth.edu.**

**٢-(-) لم تتوفر بيانات مناخية لمحطتي ربيعة والنخيب للدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل (١) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر تشرين الثاني (يوم) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )




المصدر : اعتماداً على بيانات الجدول (٢)

هذا الشهر، كما تبين الخريطة (٢) سيطرة الأخدود العميق على محطة مصيف صلاح الدين في تاريخ ١٩٩٣/١١/١٦.

**٢- الأخدود الضحل**

يشير معدل عدد أيام بقاء الأخدود الضحل إلى وجود اتجاه نحو الارتفاع في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر، إذ سجلت محطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل نسبة تغير موجبة بلغت(٢٥+، ٨٩,٢٩+، ٦٤,٧٣+، ٦٥,٣٨+، ٢٥+%) على التوالي، باستثناء محطة ربيعة التي سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٠,٦٧-%)، بينما اقتصر معدل عدد أيام بقاء، ضمن المنطقة الوسطى إذ سجلت محطة خانقين نسبة تغير سالبة بلغت(٢٥-%)، بينما سجلت محطة بغداد نسبة تغير موجبة (٢٢,٤١%)، كما اقتصر معدل عدد أيام البقاء على محطة العمارة إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(١٠٠-%)، وهذا يشير إلى ضعف وصول المؤثرات الباردة في طبقات الجو العليا، مما يضعف تعزيز المرتفعات الجوية بالهواء البارد وبالتالي قلة في تكرار حالات الانجماد، توضح الخريطة (٢) سيطرة الأخدود الضحل على محطة أربيل في تاريخ ٢٠١٧/١١/٢٤.

**٣- الانبعاج الضحل**

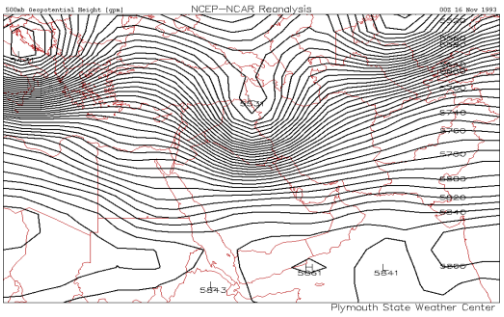
يتبين من خلال معدلات عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل وجود اتجاه نحو الارتفاع في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر، إذ سجلت محطات الشمالية أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل نسبة تغير موجبة بلغت (٧٧,٥٠+، ٣٤,٧٨+، ٥٤,٠٨+، ١٠٠+ %)على التوالي، بينما اقتصر معدل عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل في المنطقة الوسطى والجنوبية على محطات خانقين، الرطبة، العمارة إذ سجلت محطتي خانقين و العمارة نسبة تغير سالبة بلغت(١,١١-، ١٠٠- %) على التوالي, بينما سجلت محطة الرطبة نسبة تغير موجبة بلغت(١٠٠+%)، وتبين الخريطة (٢) سيطرة الإنبعاج الضحل على محطة السليمانية في تاريخ ٢٠٠٦/١١/٢٢.

**٤- الأمواج المستعرضة**

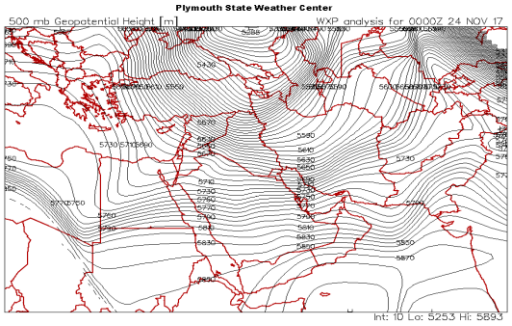
اقتصر معدل عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة على المحطات الشمالية والوسطى ، إذ سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض في معدلات عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا خلال هذه أشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة نسبة تغير سالبة بلغت (٥,٧٠-، ١١,٩٦-، ٣,٤٠-، ٩,٥٠-، ٥٨,٧٤- %)على التوالي، باستثناء محطة زاخو إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت (١٨,٧٥+ %)، بينما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة، النخيب نسبة تغير سالبة بلغت (٥٥,٤٩-، ٥,٤٩-، ١٨,٣١-، ٨٢,١١- %)على التوالي، وتبين الخريطة(٢) سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة النخيب في تاريخ ١٩٨٨/١١/١٥.

الخريطة (٢) نماذج خرائط الطقس للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال للرصدة (٠٠)(GMT)مرافقة لحالات الانجماد لشهر نشرين الثاني

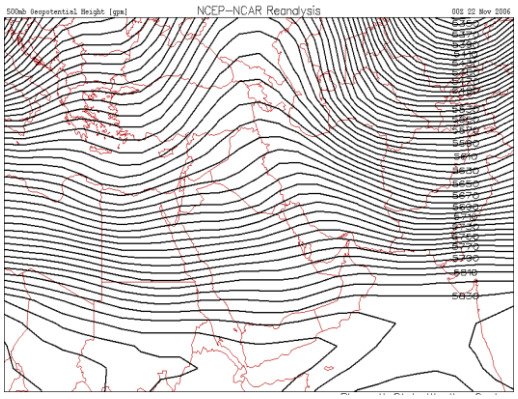
الأخدود العميق، محطة م صلاح الدين ١٩٩٣/١١/١٦



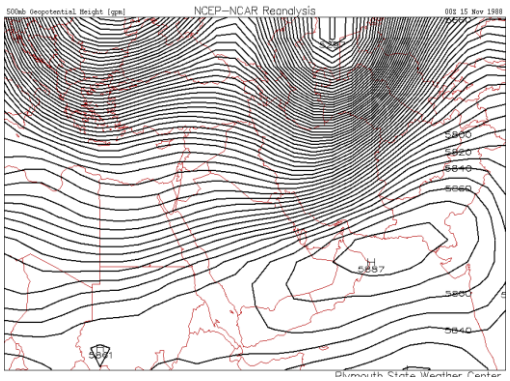

الأخدود الضحل، محطة أربيل ٢٠١٧/١١/٢٤



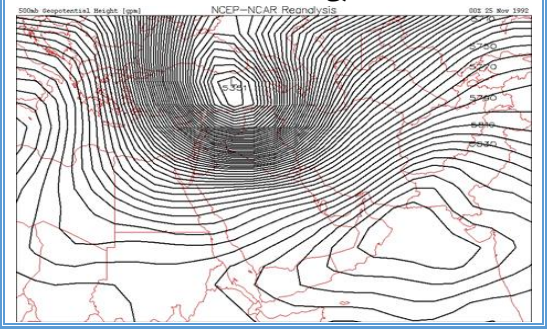

الانبعاج الضحل، محطة السليمانية ٢٠٠٦/١١/٢٢




الأمواج المستعرضة، محطة النخيب ١٩٨٨/١١/١٥




منخفض القطع، محطة مصيف صلاح الدين١٩٩٢/١١/٢٥




المصدر: خرائط المستوى(٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu

**٥- منخفض القطع**

اقتصرت معدلات المنخفض القطع على المحطات الشمالية ومحطتي بغداد والرطبة ، كما سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض في محطات الدراسة كافة ، إذ سجلت محطات الشمالية زاخو، وأربيل، ومصيف صلاح الدين، والسليمانية، والموصل، وربيعة، وكركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٤٧,٩٣-، ٣٦,٦٩-، ٦٣,٠٦-، ٣٢,٩٩-، ٧٨,٧٤-، ٤٠-، ١٠٠-%) على التوالي، بينما سجلت محطتي المنطقة الوسطى بغداد والرطبة نسبة تغير سالبة بلغت(١٠٠-، ٨٠- %) على التوالي، توضح الخريطة (٢) سيطرة منخفض القطع على محطة مصيف صلاح الدين مرافقاً للحالة الانجماد في تاريخ ٢٥/ ١١/ ١٩٩٢.

**٢- كانون الأول**

تشير بيانات الجدول (٣) والشكل (٢) إلى الاتي -:

**١- الأخدود العميق**

سجلت معدلات الأخدود العميق اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية ،زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، ربيعة، خانقين، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت (١٨,١٩-، ١٦,٩٣-، ٢٨,٦٦-، ٣,٠٤-، ٩,٠٨-، ٢٨,٩٢-، ٢٦,٢٧-، ٢٧,٤٧-، ٥٠-، ٦٠- %) على التوالي، باستثناء محطات الموصل وكركوك و النخيب إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(١٦,٨٩+، ٤٠,٧٩+، ١٢,٩٣+%)على التوالي، في حين سجلت المحطات الجنوبية نسبة تغير سالبة بلغت(١٠٠-، ٦٦,٦٧-، ١٠٠-%) لمحطات العمارة و الناصرية والبصرة على التوالي، تبين الخريطة (٣) سيطرة الأخدود العميق على محطة مصيف صلاح الدين مرافقاً لحالة الانجماد في تاريخ ١٩٩٠/١٢/٢٧.

**٢- الأخدود الضحل**

تشير معدلات الأخدود الضحل إلى وجود اتجاه نحو الارتفاع في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية،

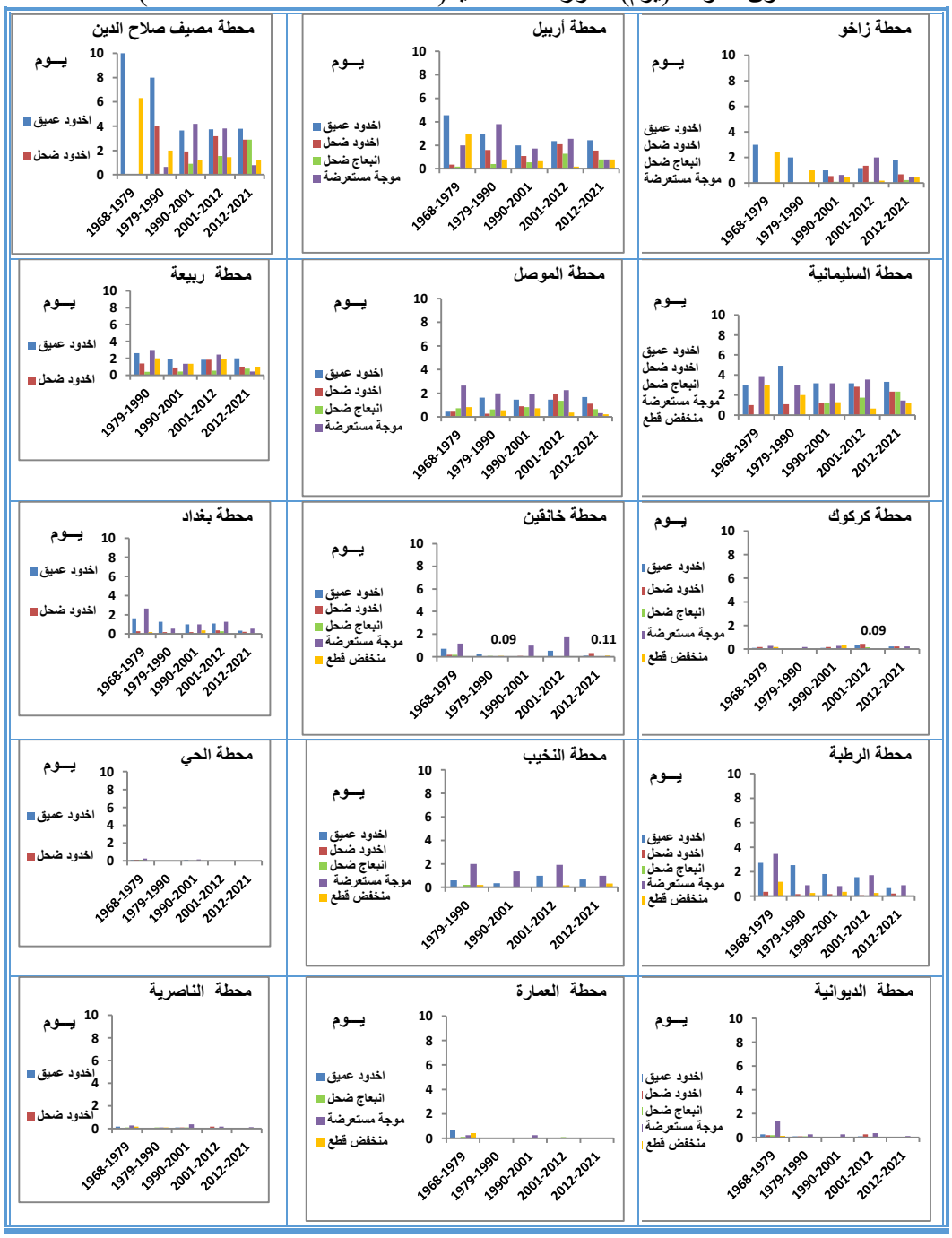
الجدول(٣) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر كانون الأول ونسبة تغيرها(%) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١)

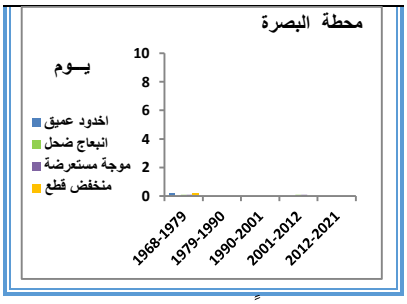
| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | م صلاح الدين | السليمانية | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدورة الأولى 1968 1979 | اخدود عميق | 3 | 4.55 | 10 | 3 | 0.45 | - | 0.09 | 0.73 | 1.64 | 2.73 | - | 0.09 | 0.27 | 0.63 | 0.18 | 0.18 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0.36 | 0 | 1 | 0.45 | - | 0.18 | 0.18 | 0.27 | 0.36 | - | 0.09 | 0.18 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0.18 | 0 | 0 | 0.73 | - | 0 | 0.18 | 0 | 0 | - | 0.09 | 0.18 | 0.13 | 0.09 | 0.09 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 2 | 0 | 3.89 | 2.64 | - | 0.27 | 1.18 | 2.64 | 3.45 | - | 0.27 | 1.36 | 0.25 | 0.27 | 0.09 |
| | منخفض قطع | 2.4 | 2.91 | 6.33 | 3 | 0.82 | - | 0.18 | 0 | 0.18 | 1.18 | - | 0 | 0.09 | 0.38 | 0.18 | 0.18 |
| الدورة الثانية 1979 1990 | اخدود عميق | 2 | 3 | 8 | 4.91 | 1.64 | 2.6 | 0 | 0.27 | 1.27 | 2.55 | 0.6 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 1.6 | 4 | 1.09 | 0.27 | 1.4 | 0 | 0 | 0.18 | 0.18 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0.64 | 0.4 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.2 | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 3.8 | 0.64 | 3 | 2 | 3 | 0.18 | 0 | 0.55 | 0.91 | 2 | 0 | 0.27 | 0 | 0.09 | 0 |
| | منخفض قطع | 1 | 0.8 | 2 | 2 | 0.55 | 0.8 | 0 | 0.09 | 0 | 0.27 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 |
| الدورة الثالثة 1990 2012 | اخدود عميق | 1 | 2 | 3.64 | 3.18 | 1.45 | 1.91 | 0.09 | 0 | 1 | 1.82 | 0.36 | 0.09 | 0 | 0 | 0.09 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.55 | 1.09 | 1.91 | 1.18 | 0.91 | 0.91 | 0.18 | 0.09 | 0.18 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.09 | 0.55 | 0.91 | 1.18 | 0.82 | 0.45 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.64 | 1.73 | 4.18 | 3.18 | 1.91 | 1.36 | 0.27 | 1 | 1 | 0.82 | 1.36 | 0.18 | 0.27 | 0.27 | 0.36 | 0 |
| | منخفض قطع | 0.45 | 0.64 | 1.18 | 1.27 | 0.73 | 0.55 | 0.36 | 0 | 0.36 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الرابعة 2001 2012 | اخدود عميق | 1.18 | 2.36 | 3.73 | 3.18 | 1.45 | 1.82 | 0.36 | 0.55 | 1.09 | 1.55 | 1 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 1.36 | 2.09 | 3.18 | 2.82 | 1.91 | 1.82 | 0.45 | 0 | 0.36 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0.27 | 0 | 0.18 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.09 | 1.27 | 1.55 | 1.73 | 1.36 | 0.55 | 0.09 | 0 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 |
| | موجة مستعرضة | 2 | 2.55 | 3.82 | 3.55 | 2.27 | 2.45 | 0 | 1.73 | 1.27 | 1.73 | 1.91 | 0 | 0.36 | 0 | 0.18 | 0.09 |
| | منخفض قطع | 0.18 | 0.18 | 1.45 | 0.64 | 0.36 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0.27 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الخامسة 2012 2021 | اخدود عميق | 1.78 | 2.44 | 3.78 | 3.33 | 1.67 | 2 | 0.22 | 0.11 | 0.33 | 0.67 | 0.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.67 | 1.56 | 2.89 | 2.33 | 1.11 | 1 | 0.22 | 0.33 | 0.22 | 0.22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.22 | 0.78 | 2.89 | 2.33 | 0.67 | 0.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.44 | 0.78 | 0.78 | 1.44 | 0.33 | 0.44 | 0.22 | 0 | 0.56 | 0.89 | 1 | 0 | 0.11 | 0 | 0.11 | 0 |
| | منخفض قطع | 0.44 | 0.78 | 1.22 | 1.22 | 0.22 | 0.67 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة التغير الموسمي % | اخدود عميق | -18.19 | -16.93 | -28.66 | -3.04 | +16.89 | -9.08 | +40.79 | -28.92 | -26.27 | -27.47 | +12.93 | -50 | -60 | -100 | -66.67 | -100 |
| | اخدود ضحل | +52.33 | +21.57 | +20.70 | +26.07 | +31.83 | -2.26 | +25.73 | +25 | +3.31 | -17.96 | +40 | -100 | -16.67 | 0 | 33.33 | 0 |
| | انبعاج ضحل | +66.25 | +32.55 | +68.50 | +60.97 | +7.11 | +22.75 | +50 | -83.33 | +20 | -50 | -100 | -100 | -83.33 | -38.64 | -50 | -25 |
| | موجة مستعرضة | +46.75 | -16.99 | +25.16 | -14.44 | -23.77 | -36.36 | -14.89 | -8.06 | -28.57 | -27.56 | -15.63 | -60 | -50.84 | -48.08 | -11.39 | -25 |
| | منخفض قطع | -53.02 | -45.95 | -44.21 | -30.26 | -25.93 | -41.18 | -33.33 | +32.50 | -33.33 | -56.73 | +32.11 | 0 | -100 | -100 | -83.33 | -100 |

**المصدر : اعتماداً على خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع**
**https://vortex.plymouth.edu**

**(-)لم تتوفر بيانات لمحطتي ربيعة والنخيب لدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل (٢) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر كانون الأول (يوم) للدورات المناخية(١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١)






المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٣)

الموصل، كركوك نسبة تغير موجبة بلغت(٥٢,٣٣+، ٢١,٥٧+، ٢٠,٧٠+، ٢٦,٠٧+، ٣١,٨٣+، ٢٥,٧٣+%) على التوالي، باستثناء محطة ربيعة سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٢,٢٦-%)، بينما سجلت محطات الوسطى خانقين، بغداد، النخيب نسبة تغير موجبة بلغت(٢٥+، ٣,٣١+، ٤٠+%) على التوالي، بينما سجلت محطات الرطبة والحي والديوانية نسبة تغير سالبة (١٧,٩٦-، ١٠٠-، ١٦,٦٧-%)على التوالي، اقتصر معدل عدد أيام بقاء في المنطقة الجنوبية على محطة الناصرية، إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(٣٣,٣٣+%)، وتبين الخريطة(٣)سيطرة الأخدود الضحل على محطة خانقين في تاريخ ١٩٩٤/١٢/٧.

**٣- الإنبعاج الضحل**

سجلت الإنبعاجات الضحلة اتجاهاً نحو الارتفاع في المحطات الشمالية ، واتجاهاً نحو الانخفاض في المحطات الوسطى والجنوبية، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير موجبة بلغت(٦٦,٢٥+، ٣٢,٥٥+، ٦٨,٥٠+، ٦٠,٩٧+، ٧,١١+، ٢٢,٧٥+، ٥٠ +%)على التوالي، بينما سجلت محطات الوسطى خانقين، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٨٣,٣٣-، ٥٠-، ١٠٠-، ١٠٠-، ٨٣,٣٣- %)على التوالي، اما المحطات الجنوبية العمارة و الناصرية، البصرة إذ

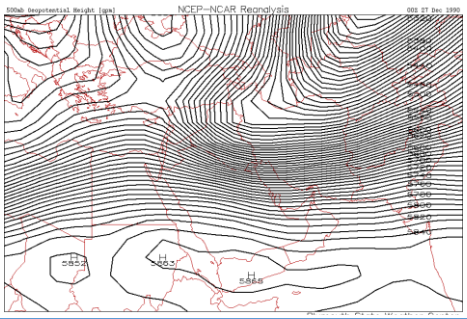
سجلت نسبة تغير سالبة بلغت (٣٨,٦٤-، ٥٠-، ٢٥- %)على التوالي، ، وتبين الخريطة (٣) سيطرة الإنبعاج الضحل على محطة الديوانية في تاريخ ١٩٧٠/١٢/١٦.

**٤- الأمواج المستعرضة**

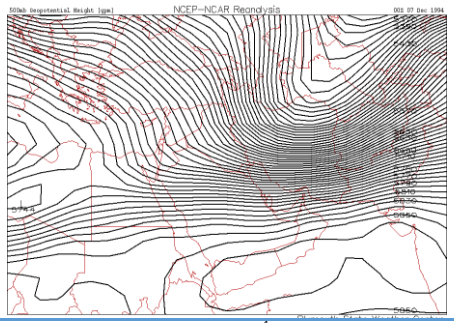
سجلت معدلات عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة خلال هذ الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٤٦,٧٥-، ١٦,٩٩-، ١٤,٤٤-، ٢٣,٧٧-، ٣٦,٣٦-، ١٤,٨٩- %)على التوالي، باستثناء محطة مصيف صلاح الدين إذ سجلت نسبة تغير موجبة (٢٥,١٦+%)، كما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد ، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٨,٠٦-، ٢٨,٥٧-، ٢٧,٥٦-، ١٥,٦٣-، ٦٠-، ٥٠,٨٤- %) على التوالي، بينما سجلت المحطات الجنوبية العمارة والناصرية والبصرة نسبة تغير سالبة بلغت(٤٨,٠٨-، ١١,٣٩-، ٢٥- %) على التوالي، وتوضح الخريطة (٣)سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة الرطبة في تاريخ ٢٠٠٧/١٢/٣١.

**الخريطة (٣) نماذج الخرائط الطقس للمستوى ٥٠٠ للرصدة(٠٠) (GMT)المرافقة لحالات الانجماد لشهر كانون الأول**

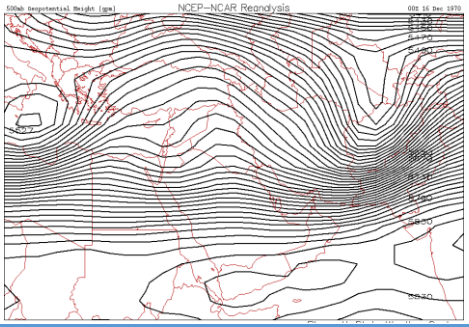
الخريطة(٧٢)الأخدود العميق، محطة مصيف صلاح الدين ١٩٩٠/١٢/٢٧



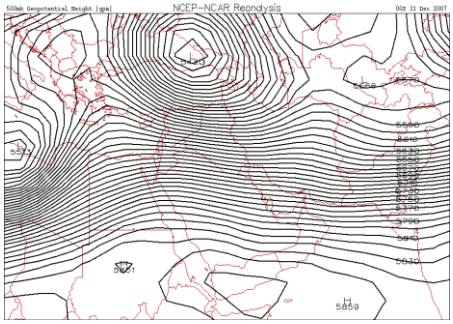

الخريطة(٧٣)الأخدود الضحل، محطة خانقين ١٩٩٤/١٢/٧



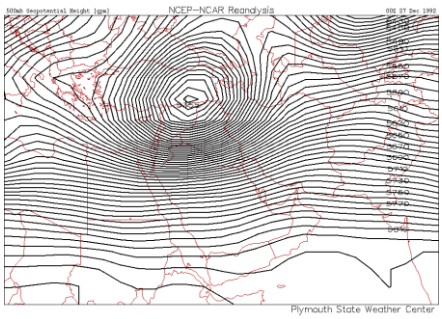

الخريطة(٧٤)الانبعاج ضحل، محطة الديوانية ١٩٧٠/١٢/١٦




الخريطة(٧٥) الأمواج المستعرضة، محطة الرطبة ٢٠٠٧/١٢/٣١




الخريطة(٧٦) منخفض القطع، محطة الموصل ١٩٩٢/١٢/27




**المصدر: خرائط الشرق الأوسط، المستوى الضغطي(٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu**

**٥- منخفض القطع**

يشير معدل عدد أيام بقاء المنخفض القطع إلى وجود اتجاه نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة خلال هذا الشهر ، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٥٣,٠٢-، ٤٥,٩٥- ,٤٤,٢١- ،٣٠,٢٦، ٢٥,٩٣-، ٤١,١٨-، ٣٣,٣٣- %)على التوالي، بينما سجلت المحطات الوسطى، بغداد، الرطبة، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت (٣٣,٣٣-، ٥٦,٧٣-، ١٠٠-%) على التوالي، باستثناء محطتي خانقين و النخيب إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(٣٢,٥٠+، ٣٢,١١+ %)على التوالي، كما سجلت المحطات الجنوبية العمارة الناصرية والبصرة نسبة تغير سالبة بلغت(١٠٠-، ٨٣,٣٣-،١٠٠- %)على التوالي، وتبين الخريطة (٣) سيطرة منخفض القطع على محطة الموصل مرافقاً لحالة الانجماد في تاريخ ١٩٩٢/١٢/٢٧.

**ثالثاً : كانون الثاني**

تشير بيانات الجدول (٤) والشكل (٣) الاتي-:

**١- الأخدود العميق**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الأخدود العميق اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة، إذ سجلت محطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، ربيعة نسبة تغير سالبة بلغت(٢٧,٦١-، ٢٠,٠٦-، ٢٧,٧٧-، ١١,٣٣-، ٨,٥٣- %)على التوالي، باستثناء محطتي الموصل وكركوك إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(١٢,٢٣+، ٥,٧٩+%)على التوالي، بينما سجلت محطات المنطقة الوسطى بغداد، الرطبة، النخيب، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(١٥,٣٧-، ١٩,٤٠-، ٥,٤٣-،٤,٥٥- %)على التوالي، باستثناء محطتي خانقين و الحي إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(٨,٤٣+، ٥,٥٦+ %) على التوالي ، أما محطات الجنوبية العمارة و الناصرية والبصرة إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت( ٣٣,٩١-، ١٧,٦٩-، ٤٠- %)على التوالي، وتبين الخريطة(٤ )سيطرة الأخدود العميق على محطة الحي مرافقاً لحال الانجماد في تاريخ ١٩٧٣/١/٢.

**٢- الأخدود الضحل**

تشير معدلات عدد أيام بقاء الأخدود الضحل إلى وجود اتجاه نحو الانخفاض باستثناء محطات الشمالية إذ سجلت اتجاهاً نحو الارتفاع ، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، كركوك نسبة تغير موجبة بلغت (١٠,٢٧+، ١٦,٣٠+،

٢٤,٤٧+، ٦,٧٤+، ٩,٠٦+ %) على التوالي، باستثناء محطتي أربيل وربيعة إذ سجلت نسبة تغير سالبة

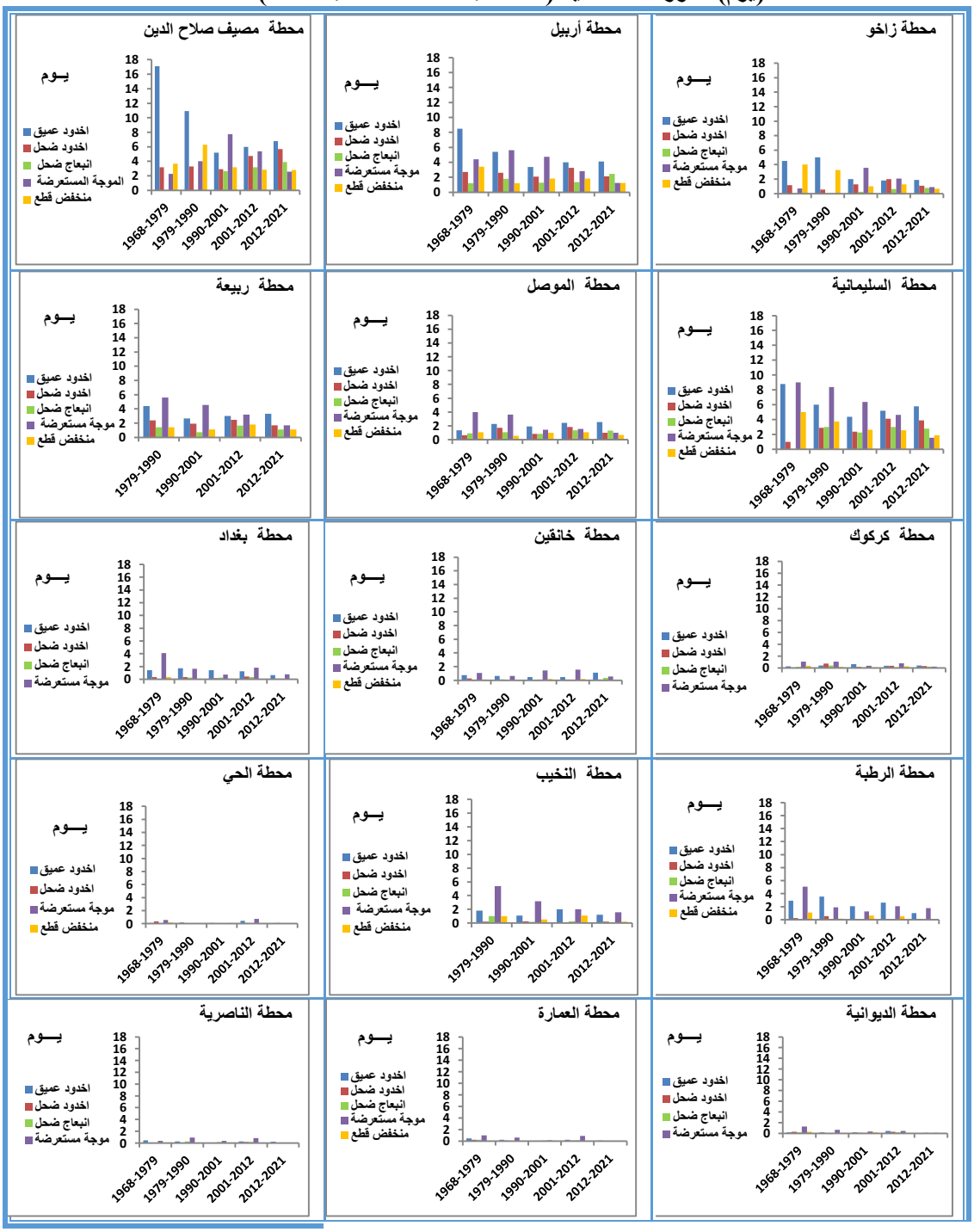
الجدول (٤) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر كانون الثاني ونسبة تغيرها(%) للدورات المناخية) ١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١(

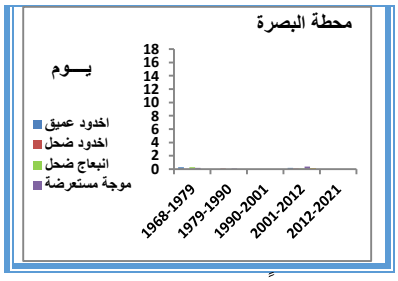
| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | د صلاح الدين | السليمانية | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدورة الأولى 1968 1979 | اخدود عميق | 4.5 | 8.5 | 17.09 | 8.78 | 1.36 | - | 0.27 | 0.73 | 1.45 | 2.91 | - | 0.09 | 0.18 | 0.5 | 0.45 | 0.27 |
| | اخدود ضحل | 1.18 | 2.7 | 3.18 | 1 | 0.64 | - | 0 | 0.27 | 0.36 | 0.27 | - | 0.36 | 0.27 | 0.25 | 0.09 | 0 |
| | ابعاج ضحل | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0.91 | - | 0.18 | 0.09 | 0 | 0.09 | - | 0 | 0.18 | 0.25 | 0 | 0.27 |
| | موجة مستعرضة | 0.72 | 4.4 | 2.27 | 9 | 4 | - | 1.09 | 1.09 | 4.09 | 5.09 | - | 0.55 | 1.27 | 1 | 0.36 | 0.18 |
| | منخفض قطع | 4 | 3.4 | 3.68 | 5 | 1.09 | - | 0.36 | 0.09 | 0.36 | 1.09 | - | 0.18 | 0.27 | 0 | 0.09 | 0 |
| الدورة الثانية 1979 1990 | اخدود عميق | 5 | 5.4 | 10.91 | 6 | 2.27 | 4.4 | 0.45 | 0.64 | 1.73 | 3.55 | 1.8 | 0.18 | 0.18 | 0.27 | 0.27 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.55 | 2.6 | 3.27 | 2.9 | 1.73 | 2.4 | 0.73 | 0.09 | 0.36 | 0.55 | 0.2 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 |
| | ابعاج ضحل | 0 | 1.8 | 0 | 3 | 1.09 | 1.4 | 0.45 | 0 | 0.27 | 0.09 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.27 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 5.6 | 4 | 8.37 | 3.64 | 5.6 | 1.09 | 0.64 | 1.64 | 1.91 | 5.4 | 0 | 0.64 | 0.64 | 0.91 | 0.09 |
| | منخفض قطع | 3.27 | 1.2 | 6.27 | 3.73 | 0.55 | 1.4 | 0.18 | 0 | 0.09 | 0.18 | 1 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 |
| الدورة الثالثة 1990 2012 | اخدود عميق | 2 | 3.36 | 5.18 | 4.36 | 1.91 | 2.64 | 0.64 | 0.45 | 1.45 | 2.09 | 1.09 | 0.09 | 0.18 | 0 | 0.09 | 0 |
| | اخدود ضحل | 1.27 | 2.09 | 2.91 | 2.36 | 0.82 | 1.91 | 0.18 | 0 | 0.18 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 |
| | ابعاج ضحل | 0.27 | 1.27 | 2.64 | 2.27 | 0.82 | 0.73 | 0.09 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0.18 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 3.55 | 4.73 | 7.73 | 6.36 | 1.45 | 4.55 | 0.36 | 1.45 | 0.73 | 1.27 | 3.18 | 0 | 0.36 | 0.18 | 0.36 | 0 |
| | منخفض قطع | 1 | 1.82 | 3.18 | 2.64 | 1 | 1.09 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0.64 | 0.55 | 0.09 | 0.18 | 0 | 0.09 | 0 |
| الدورة الرابعة 2001 2012 | اخدود عميق | 1.82 | 4 | 6 | 5.18 | 2.45 | 3 | 0.36 | 0.45 | 1.27 | 2.64 | 2 | 0.45 | 0.45 | 0.27 | 0.27 | 0.18 |
| | اخدود ضحل | 2 | 3.27 | 4.73 | 4.09 | 1.82 | 2.45 | 0.36 | 0.09 | 0.45 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.27 | 0.09 | 0.18 | 0.09 |
| | ابعاج ضحل | 0.64 | 1.36 | 3.18 | 3 | 1.36 | 1.64 | 0.09 | 0.09 | 0.36 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.09 |
| | موجة مستعرضة | 2.09 | 2.82 | 5.36 | 4.64 | 1.55 | 3.18 | 0.82 | 1.55 | 1.82 | 2.09 | 2 | 0.73 | 0.45 | 0.91 | 0.82 | 0.36 |
| | منخفض قطع | 1.27 | 1.82 | 2.82 | 2.55 | 1.09 | 1.82 | 0.27 | 0.18 | 0.09 | 0.55 | 1.09 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0.18 |
| الدورة الخامسة 2012 2021 | اخدود عميق | 1.89 | 4.11 | 6.78 | 5.78 | 2.56 | 3.33 | 0.44 | 1.11 | 0.67 | 1 | 1.22 | 0 | 0 | 0.11 | 0.22 | 0 |
| | اخدود ضحل | 1.11 | 2.11 | 5.67 | 3.89 | 1 | 1.67 | 0.33 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.22 | 0.11 | 0.11 | 0 | 0 | 0 |
| | ابعاج ضحل | 0.78 | 2.44 | 3.89 | 2.78 | 1.33 | 1.11 | 0.22 | 0.33 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.89 | 1.22 | 2.56 | 1.56 | 1 | 1.67 | 0.22 | 0.56 | 0.78 | 1.78 | 1.56 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0.67 | 1.22 | 2.78 | 1.89 | 0.67 | 1.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة التغير الموسمي % | اخدود عميق | -27.61 | -20.06 | -27.77 | -11.33 | +12.23 | -8.53 | +5.79 | +8.43 | -15.37 | -19.40 | -5.43 | +5.56 | -4.55 | -33.91 | -17.69 | -40 |
| | اخدود ضحل | +10.72 | -2 | +16.30 | +24.47 | +6.74 | -7.83 | +9.06 | -28.57 | -14.04 | -35.14 | -6.15 | -36.61 | -3.38 | -58.14 | -0.19 | -0.56 |
| | ابعاج ضحل | +65.09 | +12.64 | +56.44 | +25.16 | +10.07 | +0.33 | -13.59 | +47.50 | +15.35 | -33.33 | -80.28 | 0 | -20 | -30.77 | -7.14 | -62.50 |
| | موجة مستعرضة | +16.76 | -24.35 | +4.43 | -31.09 | -34.75 | -35.09 | -28.07 | -1.42 | -35.54 | -26.52 | -41.85 | -14.45 | -44.35 | -31.68 | -16.53 | -7.14 |
| | منخفض قطع | -42.41 | -19.77 | -14.01 | -23.40 | -3.41 | -1.03 | -35 | +100 | -57.14 | -36.79 | -25.17 | -66.67 | -41.67 | -50 | -50 | +50 |

**المصدر : اعتماداً على خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع** https://vortex.plymouth.edu.

**(-) لم تتوفر بيانات لمحطتي ربيعة والنخيب لدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل (٣) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال كانون الثاني (يوم) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )






المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول( ٤)

بلغت(٢-، ٧,٨٣- %)على التوالي، بينما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٢٨,٥٧-، ١٤,٠٤-، ٣٥,١٤-، ٦,١٥-، ٣٦,٦١-، ٣,٣٨-%)على التوالي، كما سجلت المحطات الجنوبية العمارة والناصرية والبصرة نسبة تغير سالبة بلغت(٥٨,١٤-، ٠,١٩-، ٠,٥٦- %)على التوالي، وتبين الخريطة(٤)سيطرة الأخاديد الضحلة على محطة الموصل في تاريخ ٢٠١٥/١/١١.

**٣- الإنبعاج الضحل**

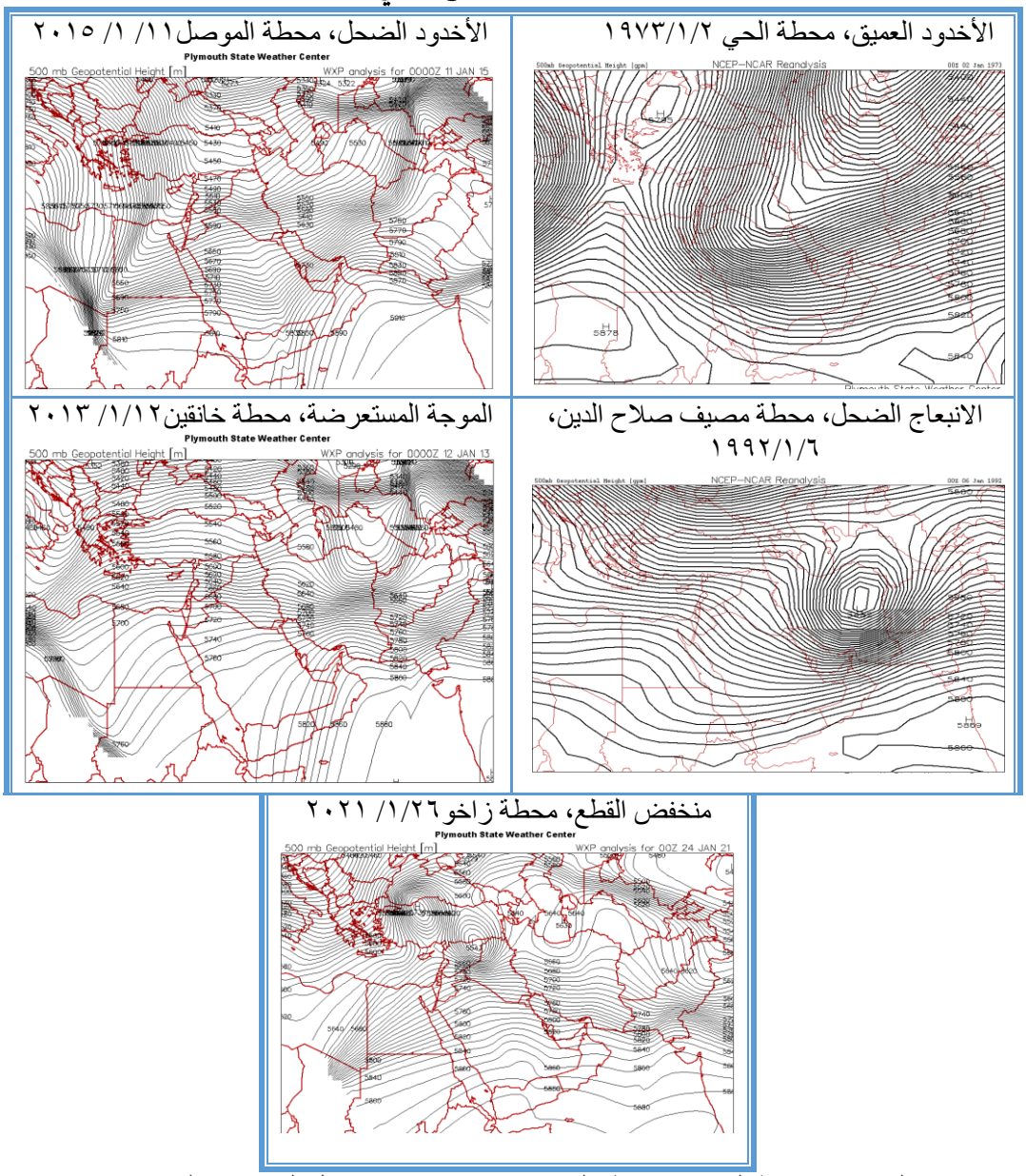
سجلت معدلات عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل اتجاهاً نحو الارتفاع في المحطات الشمالية، بينما سجلت المحطات الوسطى اتجاهاً نحو الانخفاض، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة نسبة تغير موجبة بلغت( ٦٥,٠٩+، ١٢,٦٤+، ٥٦,٤٤+، ٢٥,١٦+، ١٠,٠٧+، ٠,٣٣+ %)على التوالي، باستثناء محطة كركوك سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(١٣,٥٩- %)، بينما سجلت محطات الوسطى خانقين و بغداد نسبة تغير موجبة بلغت(٤٧,٥٠+، ١٥,٣٥+ %)على التوالي، وسجلت محطات الرطبة و النخيب والديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٣٣,٣٣-، ٨٠,٢٨-، ٢٠- %) على التوالي، اما المحطات الجنوبية العمارة والناصرية والبصرة إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت( ٣٠,٧٧-، ٧,١٤-، ٦٢,٥٠- %)على التوالي، وتشير الخريطة(٤)سيطرة الانبعاج الضحل على محطة مصيف صلاح الدين مرافقاً لظاهرة الانجماد في تاريخ ١٩٩٢/١/٦.

**٤- الأمواج المستعرضة**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة ، إذ سجلت محطات أربيل، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت (٢٤,٣٥-، ٣١,٠٩-، ٣٤,٧٥- ، ٣٥,٠٩-، ٢٨,٠٧- %) على التوالي، باستثناء محطتي زاخو، مصيف صلاح الدين إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت (١٦,٧٦+، ٤,٤٣+ %)على التوالي، بينما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة ، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(١,٤٢-، ٣٥,٥٤-، ٢٦,٥٢-، ٤١,٨٥-، ١٤,٤٥-، ٤٤,٣٥- %) على

التوالي، كما سجلت محطات المنطقة الجنوبية نسبة تغير سالبة بلغت(٣١,٦٨-، ١٦,٥٣-، ٧,١٤- %)للمحطات العمارة والناصرية والبصرة على التوالي، وتبين الخريطة(٤)سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة خانقين مرافقاً لحالة الانجماد في تاريخ ٢٠١٣/١/١٢.

**الخريطة (٤) نماذج الخرائط للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال للرصدة (٠٠)(GMT)المرافقة لحالات الانجماد لشهر كانون الثاني**




المصدر: خرائط الشرق الاوسط، المستوى (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu

**٥- منخفض القطع**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء منخفض القطع اتجاهاً نحو الانخفاض في المحطات كافة باستثناء محطتي خانقين والبصرة، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة كركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٤٢,٤١-، ١٩,٧٧-، ١٤,٠١- ، ٢٣,٤٠-، ٣,٤١-، ١,٠٣-، ٣٥- %)على التوالي، و سجلت محطات بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٥٧,١٤-، ٣٦,٧٩-، ٢٥,١٧-، ٦٦,٦٧-، ٤١,٦٧- %)على التوالي، بينما سجلت محطة خانقين نسبة تغير موجبة بلغت(١٠٠+) ، اما محطتي العمارة والناصرية إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٥٠-، ٥٠- %)على التوالي، وبلغت نسبة التغير موجبة (٥٠+ %) لمحطة البصرة، +%)، وتشير الخريطة(٤) سيطرة منخفض القطع على محطة زاخو في تاريخ ٢٠٢١/١/٢٦.

**٤- شهر شباط**

أظهرت بيانات الجدول (٥) والشكل (٤) الاتي -:

**١- الأخدود العميق**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الأخدود العميق اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة ، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت ( ٤٤,٧٦-، ٣٤,٦٣-، ٤٧,٧٥-، ٢٦,٠٢-، ٠,٨٧-، ٣١,٤٠-، ١٩,٦٤- % ) على التوالي، بينما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة ، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٨,٧٣-، ٤٢,٩٣-، ١٢,٠٣-، ١٠٠- %) على التوالي، باستثناء محطتي النخيب والحي إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(١,٨٥+، ١٠٠+ %)، كما سجلت محطات الجنوبية العمارة نسبة تغير سالبة بلغت(٨,٣٣-%)، وتبين الخريطة(٥)سيطرة الأخدود العميق على محطة خانقين في تاريخ ١٩٨٢/٢/٩.

**٢- الأخدود الضحل**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الأخدود الضحل اتجاهاً نحو الارتفاع في المحطات الشمالية واتجاهاً نحو الانخفاض في المحطات الوسطى والجنوبية خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير موجبة بلغت(١٩,٢٧+، ٠,١٩+، ٢٨,٤٨+، ٢٧,٣٣+، ٢٢,١١+، ١,٩٨+، ٣,٠٨+ %)على التوالي، بينما سجلت المحطات الوسطى بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٧,٤٦-، ٢,٦٣-، ٤٤,٢١-، ١٠٠-، ١٠٠- %)على التوالي، كما سجلت محطات

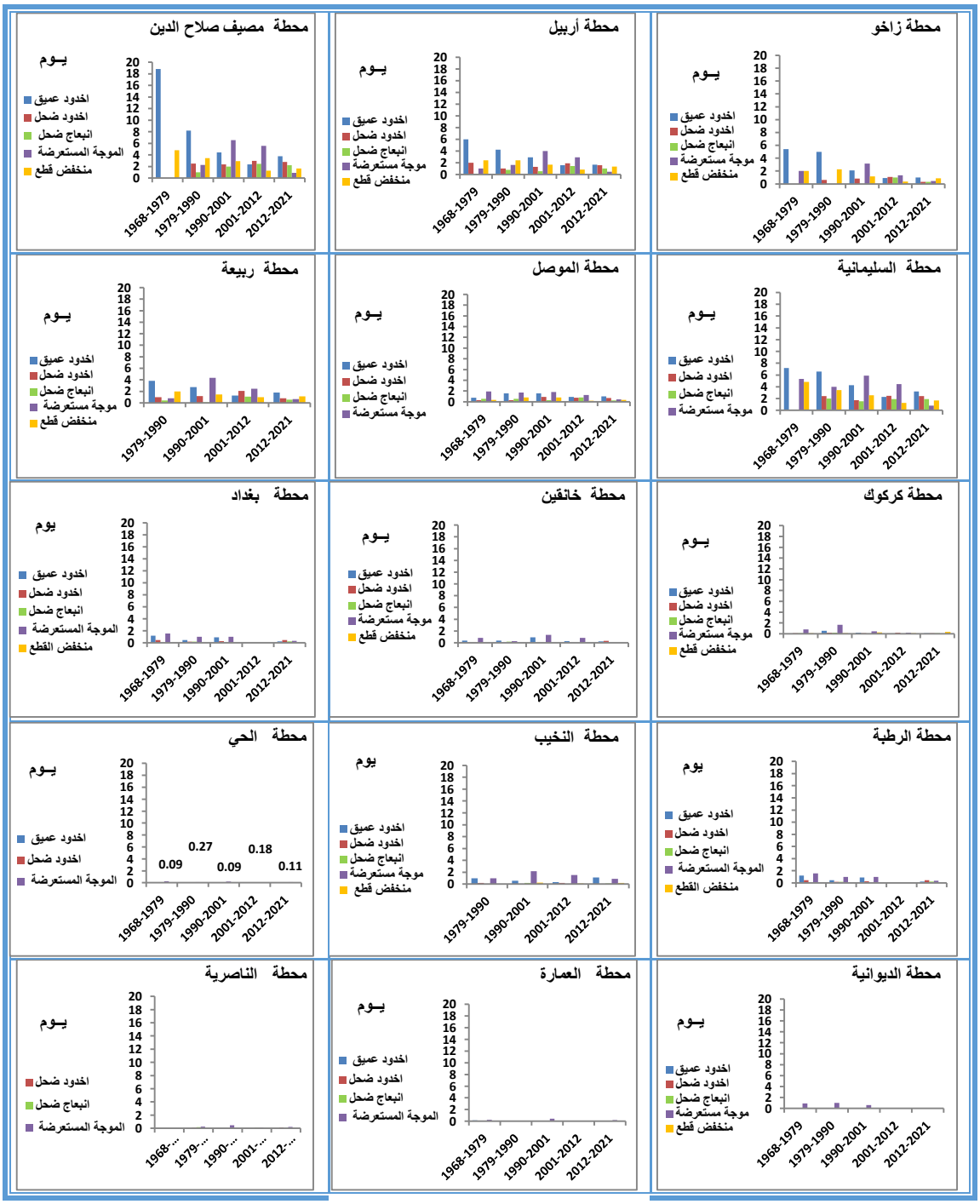
الجدول (٥) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر شباط ونسبة تغيرها(%) للدورات المناخية ( ١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )

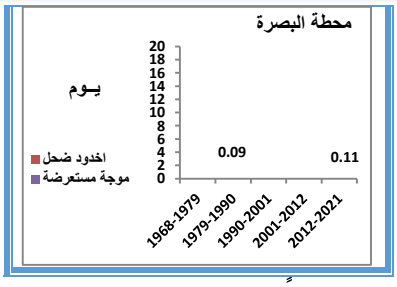
| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | دصلاح الدين | السليمانية | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدورة الأولى 1968 1979 | اخدود عميق | 5.4 | 6 | 18.82 | 7.18 | 0.73 | - | 0 | 0.36 | 1.18 | 1.36 | - | 0 | 0.09 | 0.13 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 2 | 0 | 0 | 0.27 | - | 0.09 | 0.09 | 0.45 | 0.27 | - | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0.09 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.55 | - | 0.09 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 2 | 1 | 0 | 5.33 | 1.91 | - | 0.82 | 0.82 | 1.55 | 2.45 | - | 0.27 | 0.91 | 0.25 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 2 | 2.4 | 2.18 | 4.82 | 0.36 | - | 0.09 | 0 | 0 | 0.27 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثانية 1979 1990 | اخدود عميق | 5 | 4.2 | 8.18 | 6.6 | 1.55 | 3.8 | 0.55 | 0.36 | 0.45 | 1.36 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.64 | 1 | 2.5 | 2.4 | 0.27 | 1 | 0.18 | 0 | 0.18 | 0.27 | 0.2 | 0 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0.8 | 1 | 2 | 0.55 | 0.4 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 1.6 | 2.27 | 4 | 1.73 | 0.8 | 1.64 | 0.27 | 1 | 1 | 1 | 0.09 | 1 | 0.09 | 0.27 | 0 |
| | منخفض قطع | 2.27 | 2.4 | 5.5 | 3.45 | 0.82 | 2 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثالثة 1990 2012 | اخدود عميق | 2.09 | 2.91 | 4.45 | 4.27 | 1.55 | 2.73 | 0.18 | 0.91 | 0.91 | 1.82 | 0.55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.82 | 1.27 | 2.36 | 1.73 | 0.91 | 1.18 | 0.09 | 0.09 | 0.27 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0.55 | 2 | 1.55 | 0.27 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 3.18 | 4 | 6.55 | 5.91 | 1.82 | 4.36 | 0.45 | 1.36 | 1 | 1.27 | 2.18 | 0.18 | 0.64 | 0.45 | 0.45 | 0 |
| | منخفض قطع | 1.18 | 1.64 | 2.91 | 2.55 | 0.82 | 1.45 | 0.27 | 0.09 | 0 | 0.18 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الرابعة 2001 2012 | اخدود عميق | 0.91 | 1.55 | 2.36 | 2.27 | 0.91 | 1.27 | 0 | 0.27 | 0 | 1 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 1.09 | 1.91 | 3 | 2.45 | 0.73 | 2.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 1 | 1.45 | 2.45 | 1.91 | 0.82 | 1.09 | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 1.36 | 2.91 | 5.55 | 4.45 | 1.27 | 2.45 | 0.18 | 0.82 | 0 | 0.73 | 1.55 | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0 |
| | منخفض قطع | 0.36 | 0.82 | 1.36 | 1.27 | 0.18 | 1 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الخامسة 2012 2021 | اخدود عميق | 1 | 1.67 | 3.78 | 3.22 | 1 | 1.78 | 0.11 | 0.22 | 0.22 | 0.78 | 1.11 | 0.11 | 0 | 0.11 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.33 | 1.56 | 2.78 | 2.44 | 0.67 | 0.78 | 0.11 | 0.33 | 0.44 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.11 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.33 | 1 | 2.22 | 1.89 | 0.22 | 0.56 | 0.11 | 0 | 0.22 | 0.22 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.44 | 0.44 | 0.89 | 0.78 | 0.44 | 0.67 | 0 | 0.11 | 0.33 | 0.56 | 0.89 | 0.11 | 0.11 | 0.22 | 0.22 | 0.11 |
| | منخفض قطع | 0.89 | 1.33 | 1.89 | 1.67 | 0.33 | 1.11 | 0.33 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.22 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة التغير العددي % | اخدود عميق | -44.76 | -34.63 | -47.75 | -26.02 | -0.87 | -31.40 | -19.64 | -8.73 | -42.93 | -12.03 | +1.85 | +100 | -100 | -8.33 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | +19.27 | +0.19 | +28.48 | +27.33 | +22.11 | +1.98 | +3.08 | +47.50 | -7.46 | -2.63 | -44.21 | -100 | -100 | -50 | +32.50 | -100 |
| | انبعاج ضحل | +62.41 | +34.87 | +38.40 | +25.10 | -8.09 | +27.66 | -18.42 | -12.50 | +26.53 | +66.25 | +20.69 | 0 | -50 | -50 | -16.67 | 0 |
| | موجة مستعرضة | -12.61 | +0.95 | +16.58 | -21.13 | -23.71 | -11.11 | -50.16 | -12.87 | -44.33 | -33.69 | -6.83 | -31.54 | -45.64 | -7.43 | +12.62 | +100 |
| | منخفض قطع | -30.82 | -21.65 | -17.05 | -30.81 | -13.94 | -22.45 | +27.59 | +55 | +100 | -29 | +33 | 0 | +100 | 0 | 0 | 0 |

**المصدر: اعتماداً على خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع**
**https://vortex.plymouth.edu**

***لم تتوفر بيانات لمحطتي ربيعة و النخيب لدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل (٤) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر شباط (يوم) للدورات المناخية ( ١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )






**المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٥)**

الجنوبية العمارة والبصرة نسبة تغير سالبة بلغت(٥٠-، ١٠٠- %) على التوالي، بينما بلغت نسبة التغير موجبة (٣٢,٥٠+ %)لمحطة الناصرية، وتبين الخريطة(٥) سيطرة الأخدود الضحل على محطة السليمانية في تاريخ ٢٠٠٢/٢/١٨.

**٣- الانبعاج الضحل**

تشير معدلات عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل إلى وجود اتجاه نحو الارتفاع خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، ربيعة، بغداد، الرطبة، النخيب نسبة تغير موجبة بلغت(٦٢,٤١+، ٣٤,٨٧+، ٣٨,٤٠+، ٢٥,١٠+، ٢٧,٦٦+، ٢٦,٥٣+، ٦٦,٢٥+، ٢٠,٦٩+ %)على التوالي، باستثناء محطات الموصل وكركوك، خانقين، الديوانية، العمارة والناصرية نسبة تغير سالبة بلغت(٨,٠٩-، ١٨,٤٢-، ١٢,٥٠-، ٥٠-، ٥٠-، ١٦,٦٧- %)على التوالي، وتبين الخريطة(٥)سيطرة الانبعاج الضحل على محطة مصيف صلاح الدين في تاريخ ١٩٩١/٢/١٥.

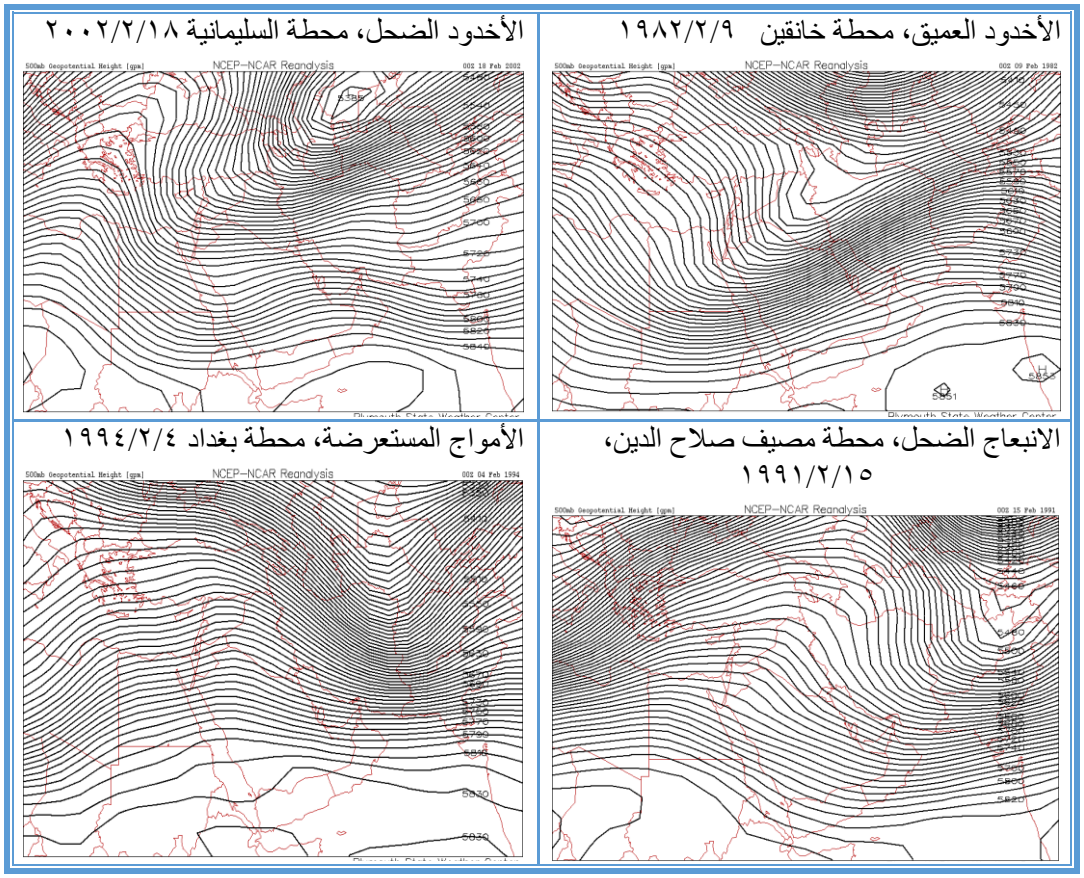
**٤- الموجة المستعرضة**

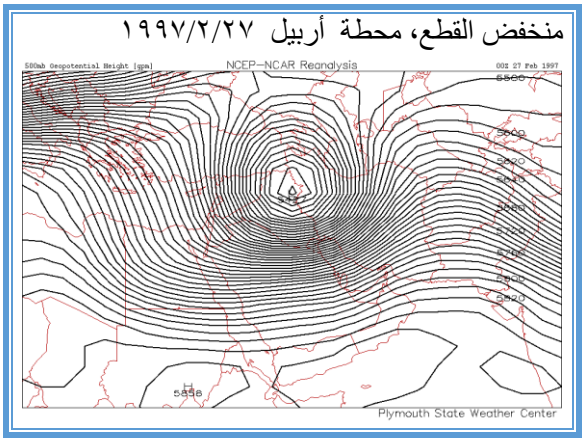
سجلت معدلات عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة ، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك، خانقين، بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية، العمارة نسبة تغير سالبة بلغت(١٢,٦١-، ٢١,١٣-، ٢٣,٧١-، ١١,١١-، ٥٠,١٦-، ١٢,٨٧-، ٤٤,٣٣-، ٣٣,٦٩-، ٦,٨٣-، ٣١,٥٤-، ٤٥,٦٤-، ٧,٤٣- %)على التوالي، باستثناء محطات أربيل ومصيف صلاح الدين والناصرية والبصرة إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(٠,٩٥+ ، ١٦,٥٨+، ١٢,٦٢+، ١٠٠+%)على التوالي، وتوضح الخريطة (٥) سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة بغداد في تاريخ ١٩٩٤/٢/٤.

## ٥- منخفض القطع

سجلت معدلات منخفض القطع اتجاهاً نحو الانخفاض في المحطات الشمالية واتجاها نحو الارتفاع في المحطات الوسطى والجنوبية ومحطة كركوك خلال هذا الشهر، إذ سجلت محطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، الرطبة نسبة تغير سالبة بلغت(٣٠,٨٢-، ٢١,٦٥-، ١٧,٠٥-، ٣٠,٨١-، ١٣,٩٤-، ٢٢,٤٥-، ٢٩- %)على التوالي، وبينما سجلت المحطات الوسطى خانقين، بغداد، النخيب، الديوانية ومحطة كركوك نسبة تغير موجبة بلغت(٥٥+، ١٠٠+، ٣٦,٩٢+, ٣٣+، ٢٧,٥٩+ %)على التوالي، ، وتبين الخريطة(٥) سيطرة منخفض القطع على محطة أربيل في تاريخ ١٩٩٧/٢/٢٧.

الخريطة (٥) نماذج الخرائط المستوى ٥٠٠هكتو باسكال للرصدة(٠٠)(GMT)المرافقة لحالات الانجماد لشهر شباط






**المصدر: خرائط الشرق الاوسط، المستوى (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع** https://vortex.plymouth.edu

**خامساً: شهر آذار**

أظهرت بيانات الجدول (٦) والشكل (٥) إلى الاتي :-

**١- الأخدود العميق**

اقتصر معدل عدد أيام بقاء الأخدود العميق على المحطات الشمالية والوسطى ، وكما سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض في محطات الدراسة كافة، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة ، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٥٩,٦٧-، ٣٩,٧٨-، ٤٣,٧٧-، ٣٤,٤٠-، ٥٤,٥٠-، ٤٣,٧٦-، ١,١١- %)على التوالي، بينما سجلت محطات الوسطى بغداد، الرطبة، النخيب نسبة تغير سالبة بلغت(٤٢,٨٦-، ٣٧,٥٠-، ٤٠- %)على التوالي، وتبين الخريطة (٦)سيطرة الأخدود العميق على محطة الموصل في تاريخ ١٩٩٢/٣/٣.

**٢- الأخدود الضحل**

اقتصر معدل عدد أيام بقاء الأخدود الضحل على المحطات الشمالية والوسطى خلال هذا الشهر، إذ سجلت المحطات الشمالية أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل نسبة تغير موجبة بلغت(١٢,٤٥+، ٨,٦٤+، ٣٦,٣٩+، ١٢,٥٠+ %)على التوالي، باستثناء محطتي زاخو وربيعة إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٢٥-، ٣,٤٣- %)على التوالي، بينما سجلت محطات خانقين، بغداد، الرطبة نسبة تغير سالبة بلغت(١٠٠-، ٥٠-، ٣٧,٥٠- %)على التوالي، وتبين الخريطة (٦) سيطرة الأخدود الضحل على محطة ربيعة في تاريخ ١٩٩٢/٣/٢.

**٣- الانبعاج الضحل**

اقتصر معدل عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل على المحطات الشمالية ومحطة بغداد خلال هذا الشهر، كما سجل اتجاهاً نحو الارتفاع في عموم محطات الدراسة، إذ سجلت محطات الشمالية زاخو، أربيل، السليمانية، الموصل، ربيعة نسبة تغير موجبة بلغت(١٢,٥٠+، ١٢,٥٠+، ٢١,٥١+، ٢٠+، ١٢,٧٧+ %)على التوالي، باستثناء محطة مصيف صلاح الدين إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٠,٤٩- %)، بينما سجلت محطة بغداد نسبة تغير سالبة بلغت(١,١١ -

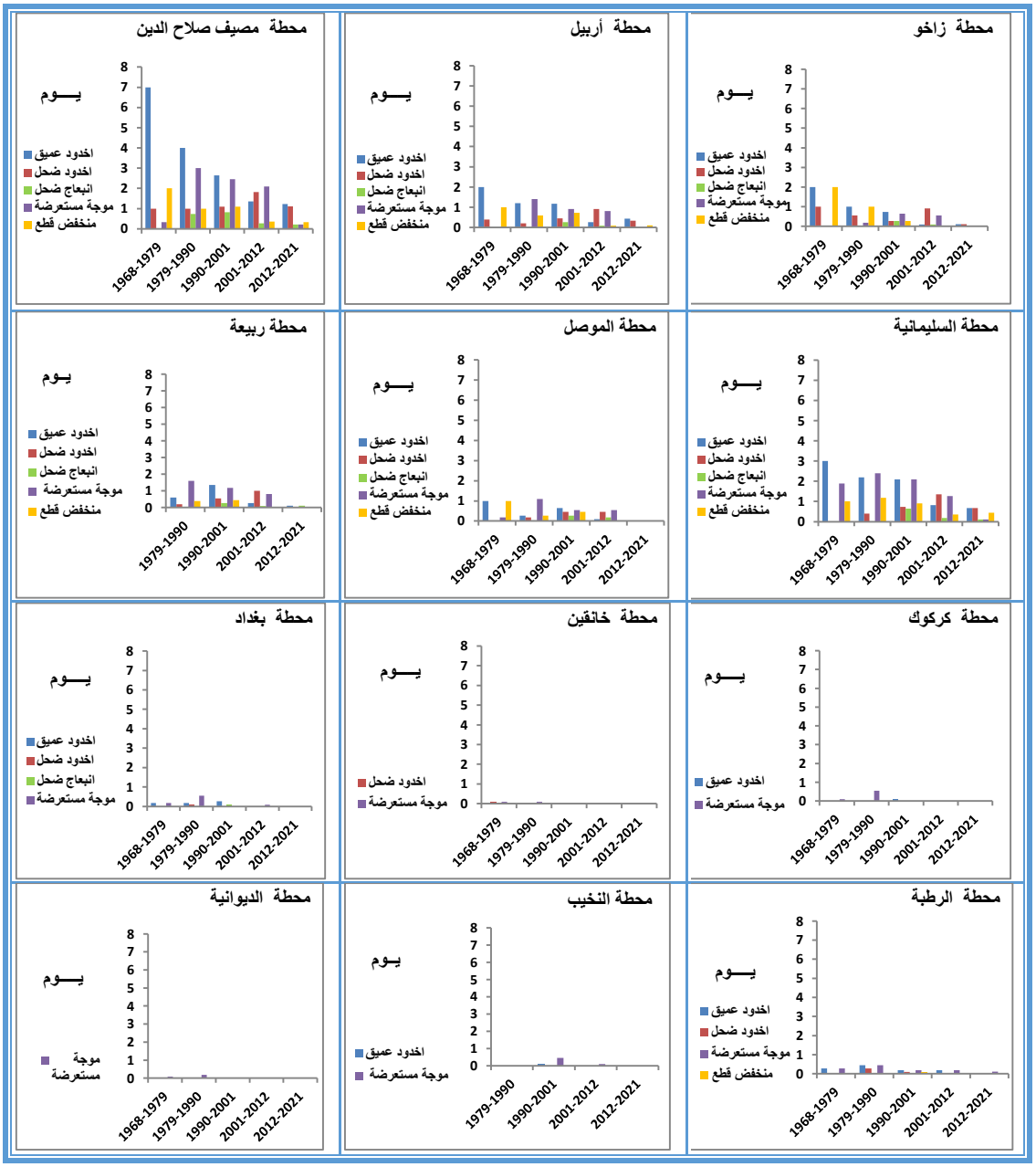
الجدول (٦) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر آذار ونسبة تغيرها(%) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )

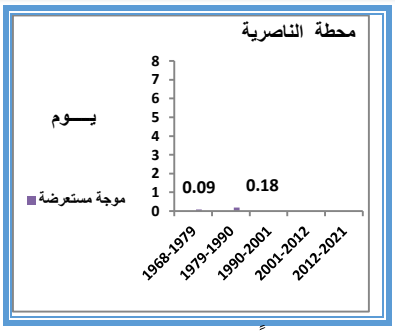
| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | دهوك | السليمانية | صلاح الدين | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدورة الأولى 1968 1979 | اخدود عميق | 2 | 2 | 7 | 3 | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0.27 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 1 | 0.4 | 1 | 0 | 0 | - | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0.33 | 1.89 | 0.18 | - | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.27 | - | 0 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0 |
| | منخفض قطع | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثانية 1979 1990 | اخدود عميق | 1 | 1.2 | 4 | 2.2 | 0.27 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0.45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.55 | 0.2 | 1 | 0.4 | 0.18 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.18 | 1.4 | 3 | 2.4 | 1.09 | 1.6 | 0.55 | 0.09 | 0.55 | 0.55 | 0.45 | 0 | 0 | 0.18 | 0 | 0.18 | 0 |
| | منخفض قطع | 1 | 0.6 | 1 | 1.18 | 0.27 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثالثة 1990 2012 | اخدود عميق | 0.73 | 1.18 | 2.64 | 2.09 | 0.64 | 1.36 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0.27 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.27 | 0.45 | 1.09 | 0.73 | 0.45 | 0.55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.27 | 0.27 | 0.82 | 0.64 | 0.27 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.64 | 0.91 | 2.45 | 2.09 | 0.55 | 1.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0.45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0.27 | 0.73 | 1.09 | 0.91 | 0.45 | 0.45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الرابعة 2001 2012 | اخدود عميق | 0.09 | 0.27 | 1.36 | 0.82 | 0.09 | 027 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.91 | 0.91 | 1.82 | 1.36 | 0.45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0.09 | 0.09 | 0.27 | 0.18 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0.55 | 0.82 | 2.09 | 1.27 | 0.55 | 0.82 | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0.09 | 0.36 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الخامسة 2012 2021 | اخدود عميق | 0.11 | 0.44 | 1.22 | 0.67 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0.11 | 0.33 | 1.11 | 0.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0.22 | 0.11 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0.22 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0.11 | 0.33 | 0.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة التغير الموسمي % | اخدود عميق | -59.67 | -39.78 | -43.77 | -34.40 | -54.50 | -43.76 | -1.11 | 0 | -42.86 | -37.50 | -40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | -25 | +12.45 | +8.64 | +36.39 | +12.50 | -3.43 | -100 | -50 | -37.50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | +12.50 | +12.50 | -0.49 | +21.51 | +20 | +12.77 | 0 | -1.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | +13.50 | -9.27 | -6.98 | -30.22 | -18.99 | -57.33 | -57.03 | -75 | -50 | -24.79 | -26.67 | 0 | -66.67 | 0 | -66.67 | -66.67 | 0 |
| | منخفض قطع | -76.45 | -45.26 | -41.63 | -24.94 | -65.99 | -77.65 | 0 | 0 | 0 | -1.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**المصدر: اعتماداً على خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu.**

**(-)لم تتوفر بيانات لمحطتي ربيعة و النخيب لدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل(٥) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال لشهر آذار (يوم) للدورات المناخية (١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١ )

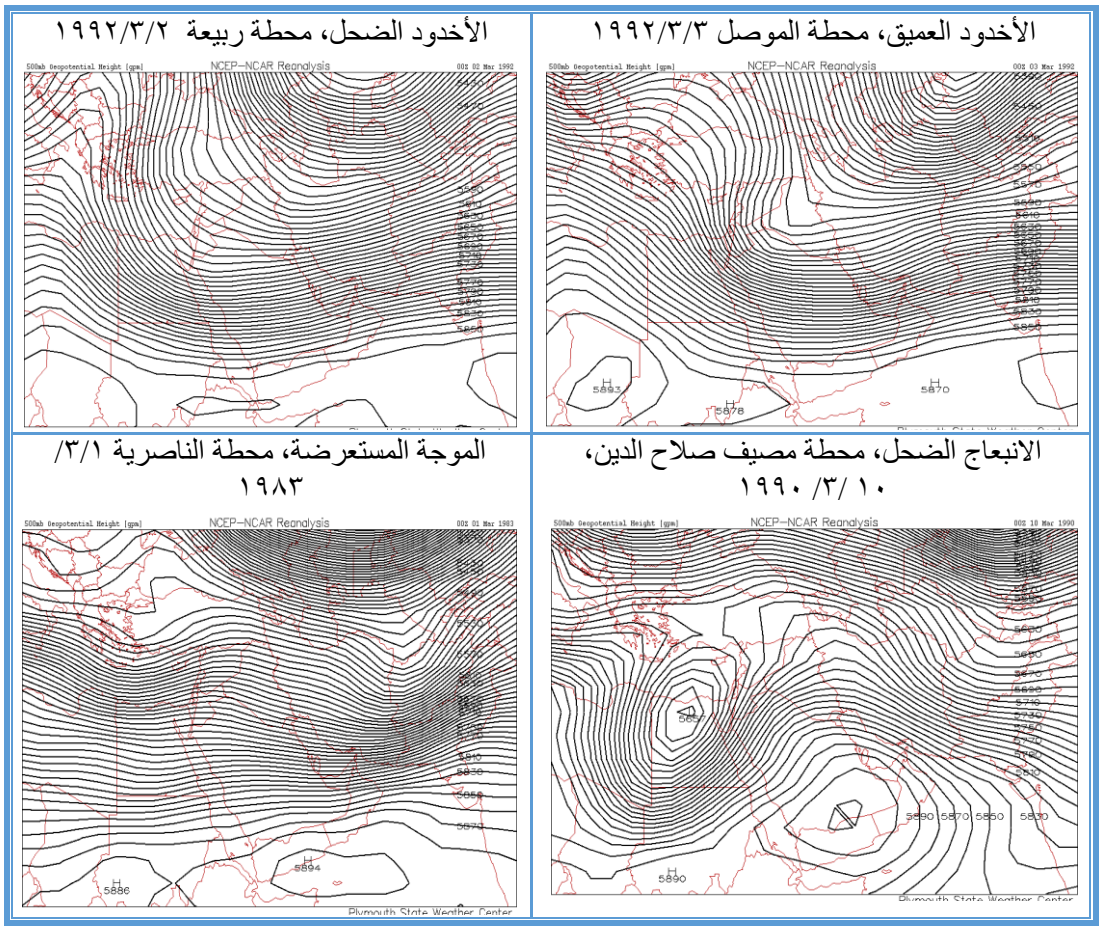


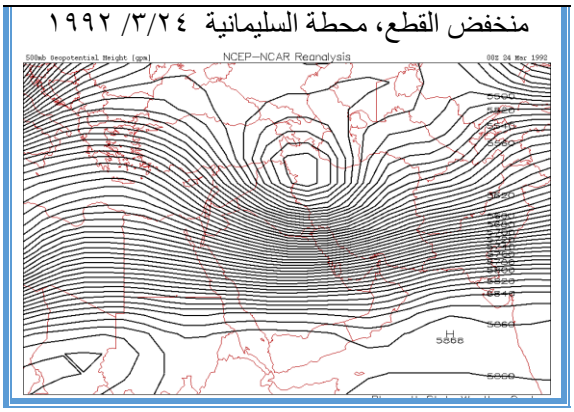



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٦)

%)، وتبين الخريطة (٦) سيطرة الإنبعاج الضحل على محطة مصيف صلاح الدين مرافقاً لحالة الانجماد في تاريخ ١٩٩٠/٣/١٠.

الخريطة (٦) نماذج الخرائط للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال للرصدة (٠٠)(GMT)المرافقة لحالات الانجماد لشهر آذار






**المصدر: خرائط الشرق الاوسط، المستوى (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu**

### ٤- الموجة المستعرضة

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة باستثناء محطة زاخو، إذ سجلت محطات الشمالية أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة، كركوك نسبة تغير سالبة بلغت(٩,٢٧-، ٦,٩٨-، ٣٠,٢٢-، ١٨,٩٩-، ٥٧,٣٣-، ٥٧,٠٣- %)على التوالي، باستثناء محطة زاخو إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت(١٣,٥٠+ %)، بينما سجلت محطات الوسطى خانقين، بغداد، الرطبة، النخيب، الديوانية نسبة تغير سالبة بلغت(٧٥-، ٥٠-، ٢٤,٧٩-، ٢٦,٦٧-، ٦٦,٦٧- %)على التوالي، أما محطات الجنوبية اقتصر معدل عدد أيام البقاء على محطة الناصرية وإذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٦٦,٦٧- %)، وتبين الخريطة (٦) سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة الناصرية في تاريخ ١٩٨٣/٣/١.

### ٥- المنخفض القطع

اقتصر معدل عدد أيام بقاء المنخفض القطع على المحطات الشمالية ومحطة الرطبة خلال هذا الشهر، سجل اتجاهاً نحو الانخفاض في محطات المذكورة كافة ، إذ سجلت المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، الموصل، ربيعة نسبة تغير سالبة بلغت(٧٦,٤٥-، ٤٥,٢٦-، ٤١,٦٣-، ٢٤,٩٤-، ٦٥,٩٩-، ٧٧,٦٥- %)على التوالي، وسجلت محطة الرطبة نسبة تغير سالبة بلغت(١,١١- %)، مما ينعكس على ضعف حالات الانجماد، وتبين الخريطة (٦) سيطرة منخفض القطع على محطة السليمانية في تاريخ ١٩٩٢/٣/٢٤.

**سادساً : شهر نيسان**

تشير بيانات الجدول (٧) والشكل (٦) إلى الاتي :-

**١-الأخدود العميق**

اقتصر معدل عدد أيام بقاء الأخدود العميق على المحطات الشمالية ،إذ سجل اتجاهاً نحو الانخفاض في المحطات الشمالية زاخو، أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية، ربيعة كما

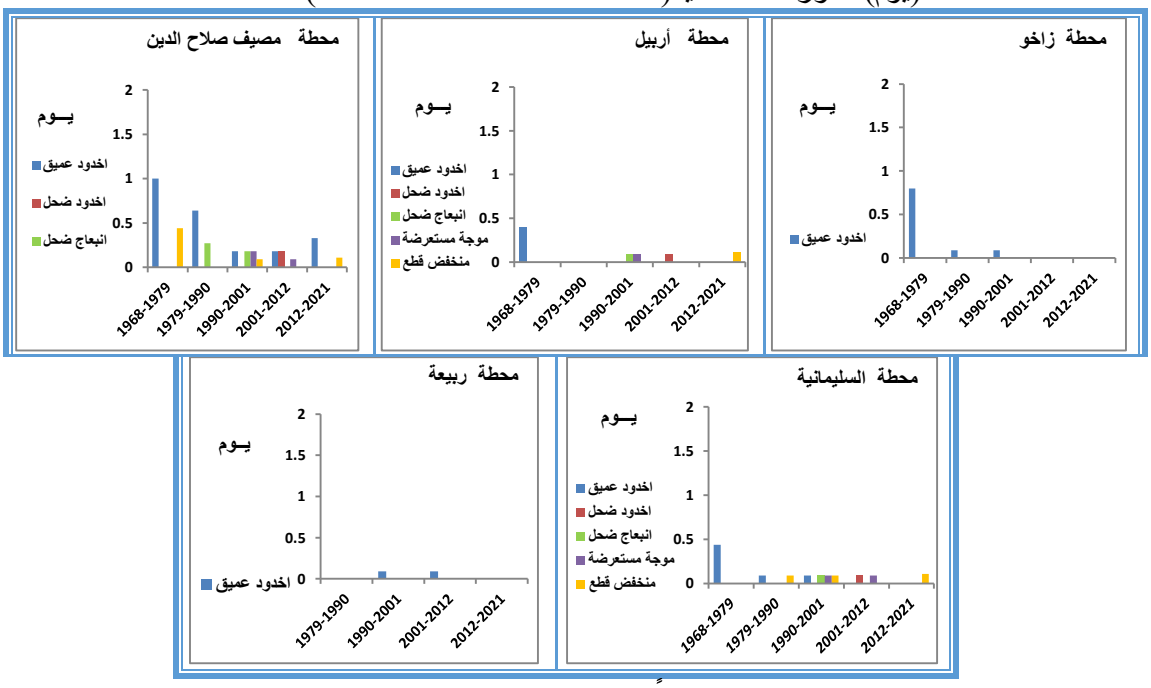
الجدول (٧) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى٥٠٠هكتو باسكال لشهر نيسان ونسبة تغيرها(%)للدورات المناخية(١٩٦٨/١٩٦٩-٢٠٢٠/٢٠٢١)

| الدورات | المنظومات الضغطية | زاخو | اربيل | م صلاح الدين | السليمانية | الموصل | ربيعة | كركوك | خانقين | بغداد | الرطبة | النخيب | الحي | الديوانية | العمارة | الناصرية | البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدورة الأولى 1968 1979 | اخدود عميق | 0.8 | 0.4 | 1 | 0.44 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0 | 0.44 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثانية 1979 1990 | اخدود عميق | 0.09 | 0 | 0.64 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الثالثة 1990 2012 | اخدود عميق | 0.09 | 0 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الرابعة 2001 2012 | اخدود عميق | 0 | 0 | 0.18 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0.09 | 0.18 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الدورة الخامسة 2012 2021 | اخدود عميق | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نسبة التغير الموسمي % | اخدود عميق | -86.22 | -100 | -38.63 | -78.23 | 0 | -0.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | اخدود ضحل | 0 | +50 | +50 | +50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | انبعاج ضحل | 0 | -1.11 | -30 | -1.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | موجة مستعرضة | 0 | -1.11 | +16.67 | +25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | منخفض قطع | 0 | +100 | -51.56 | +22.41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**المصدر: اعتماداً على خرائط المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع** https://vortex.plymouth.edu.

**(-) لم تتوفر بيانات لمحطتي ربيعة والنخيب لدورة المناخية الأولى ١٩٦٨-١٩٧٩.**

الشكل(٦) معدل عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠هكتو باسكال لشهر نيسان (يوم) للدورات المناخية( ١٩٧٩-١٩٦٨-٢٠١٢-٢٠٢١ )




**المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧)**

سجلت المحطات السابقة نسبة تغير سالبة بلغت(٨٦,٢٢-، ١٠٠-، ٣٨,٦٣-، ٧٨,٢٣-، ٠,٦٧- %)على التوالي، وتبين الخريطة (٧) سيطرة الأخدود العميق على محطة مصيف صلاح الدين في تاريخ ١٩٩٥/٤/٦.

**٢-الأخدود الضحل**

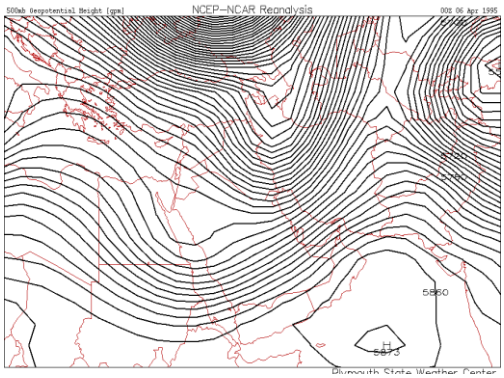
اقتصر معدل عدد أيام بقاء الأخدود الضحل على المحطات الثلاث أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(٥٠-، ٥٠-، ٥٠- %) على التوالي، وتشير الخريطة (٧) إلى سيطرة الأخدود الضحل على محطة مصيف صلاح الدين في تاريخ ١٩٨٧/٤/٣.

**٣- الانبعاج الضحل**

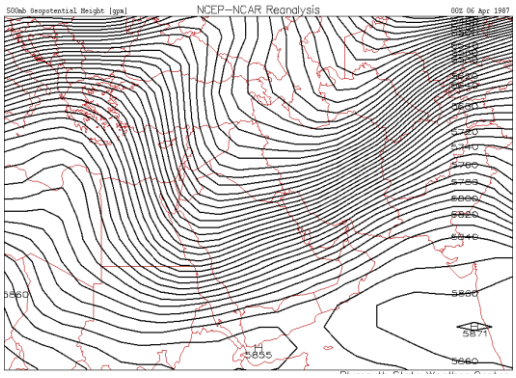
اقتصر معدل عدد أيام بقاء الانبعاج الضحل على المحطات الشمالية الثلاث أربيل، مصيف صلاح الدين، السليمانية إذ سجلت نسبة تغير سالبة بلغت(١,١١-، ٣٠-، ١,١١- %)على التوالي، ويتضح من الخريطة (٧) سيطرة الإنبعاج الضحل على محطة مصيف صلاح الدين مرافقاً للحالة الانجماد في تاريخ ١٩٨٨/٤/٣.

الخريطة (٧) نماذج الخرائط للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال للرصدة (٠٠)(GMT)المرافقة لحالات الانجماد لشهر نيسان

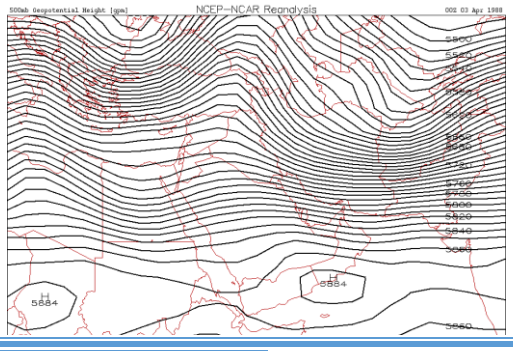
الأخدود العميق، محطة مصيف صلاح الدين، ١٩٩٥/٤/٦



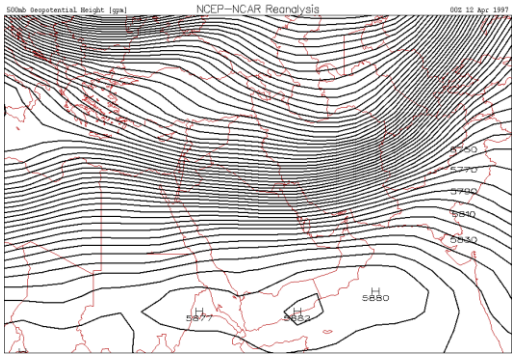

الأخدود الضحل، محطة مصيف صلاح الدين ١٩٨٧/٤/٦



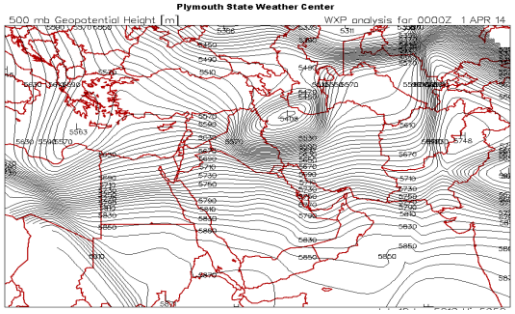

الانبعاج الضحل، محطة مصيف صلاح الدين ١٩٨٨ / ٤/٣




الموجة المستعرضة، محطة السليمانية ١٩٩٧/٤/١٢




منخفض القطع، محطة مصيف صلاح الدين، ٢٠١٤/٤/١




المصدر: خرائط الشرق الاوسط، المستوى (٥٠٠) هكتو باسكال المنشورة على موقع https://vortex.plymouth.edu

**٤-الأمواج المستعرضة**

سجلت معدلات عدد أيام بقاء الموجة المستعرضة في المحطات الثلاث محطة أربيل و مصيف صلاح الدين، السليمانية ، كما بلغت نسبة التغير سالبة لمحطة أربيل(١,١١- %) ، أما محطتي مصيف صلاح الدين والسليمانية إذ سجلت نسبة تغير موجبة بلغت ( ١٦,٦٧+، ٢٥+ %)على التوالي، ، وتبين الخريطة (٧) سيطرة الأمواج المستعرضة على محطة السليمانية في تاريخ ١٩٩٧/٤/١٢.

**٥- المنخفض القطع**

اقتصر معدل عدد أيام بقاء المنخفض القطع على محطات أربيل ومصيف صلاح الدين، والسليمانية ، إذ سجلت محطتي أربيل والسليمانية نسبة تغير موجبة بلغت(١٠٠+، ٢٢,٤١+ %)على التوالي، وبينما سجلت نسبة التغير سالبة لمحطة مصيف صلاح الدين وبلغت(٥١,٥٦- %)، وتشير الخريطة (٧) إلى سيطرة منخفض القطع على محطة مصيف صلاح الدين في تاريخ ٢٠١٤/٤/١.

## النتائج

أظهرت نتائج البحث عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال المكونة لظاهرة الانجماد في العراق الآتي –:

١– إن نسب التغير الموسمي لعدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد سجلت اتجاهات نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة وللأشهر جميعا ، وهذا يؤشر إلى انخفاض عدد أيام بقاء المنظومات الضغطية العليا للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال.

٢– تشير نتائج البحث إلى ان معدل تكرار وعدد أيام بقاء الأخاديد العميقة سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة، يقابلها اتجاه نحو الارتفاع للأخاديد الضحلة، مما يشير إلى ضعف حالات الامتلاء بالهواء البارد للمرتفعات السطحي، وبالتالي ضعف الحالات الانجماد خلال فترة الدراسة.

٣– تبين وجود اتجاه نحو الارتفاع في تكرار وعدد أيام بقاء الإنبعاجات الضحلة خلال فترة الدراسة، مما يشير إلى ضعف امتداد المرتفعات السطحية المرافقة لها وعدم تعمقها وبالتالي امتلائها بالهواء الدافئ مما يقلل من تكرار ظاهرة الانجماد.

٤– أظهرت النتائج أن معدلات الأمواج المستعرضة سجلت اتجاهاً نحو الانخفاض في عموم محطات الدراسة، مما يشير إلى سيادة الاستقرارية، ضعف حالات تكوين الأخاديد، فضلاً عن احتمالية سيادة الكتلة الدافئة، والتي بدورها تضعف حالات الانجماد.

٥– تبين من خلال تحليل معدلات منخفضات القطع وجود اتجاه نحو الانخفاض خلال أشهر الدراسة، مما يشير إلى ضعف وقلة مراكز المرتفعات الجوية السطحية، ويعزى السبب إلى أن المنخفض القطع يعمل على تكوين المراكز الثانوية للمرتفعات الجوية السطحية والتي تعد المسؤولة الأساس في تكرار حالات الانجماد.

## الهوامش

(١)الأسدي، كاظم عبد الوهاب حسن، الحسان ، احمد جاسم ،تكرار منظومات القطع الجوية فوق المنطقة الشمالية من العراق وعلاقتها بالمنظومات الضغطية السطحية والعليا خلال المواسم المطير، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الانسانية، العدد٣ (أ)، المجلد (٤٣)،٢٠١٨، ص ١٠١.

(٢)عامر، وسن جميل ، أثر التغير المناخي في التنوع الزراعي في محافظة بغداد للمدة (١٩٦٠-٢٠١٤) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية – ابن رشد، جامعة بغداد ،٢٠١٧، ص٩.

## المصادر

١. إقليم كوردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، مديرية الأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، اربيل، ٢٠٢١.

٢. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١.

٣. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية، أطلس مناخ العراق بغداد،١٩٨٩.

٤. (https://vortex.plymouth.edu ) خرائط الطقس للمستوى ٥٠٠ هكتو باسكال.

٥. مخرجات برنامج Arc Gis.١٠,٢

## الملاحق

ملحق (١) مقدار التغير معدل عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد في العراق للمدة١٩٦٨– ٢٠٢١

| نسبة التغير الموسمي % للأشهر الدراسة | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المحطات | تشرين الثاني | كانون الأول | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان |
| زاخو | -53.83 | -4.77 | -13.77 | -24.73 | -45.24 | -86.22 |
| أربيل | -16.85 | -10.51 | -14.45 | -13.1 | -23.25 | -31.41 |
| مصيف صلاح الدين | -23.59 | -7.67 | -4.94 | -13.88 | -24.56 | -31.7 |
| السليمانية | -15.58 | -0.06 | -10.05 | -13.99 | -20.31 | -25.98 |
| الموصل | -50.26 | +0.16 | -5.09 | -7.98 | -32.18 | 0 |
| ربيعة | -48.31 | -12.84 | -15.08 | -14.68 | -41.6 | -1.56 |
| كركوك | -24.14 | +8.97 | -12.78 | -25.9 | -50 | 0 |
| خانقين | -55.83 | -12.05 | +3.31 | -3.96 | -83.33 | 0 |
| بغداد | -18.09 | -23.32 | -24.76 | -32.09 | -44.48 | 0 |
| الرطبة | -25.51 | -30.15 | -24.76 | -18.85 | -30.91 | 0 |
| النخيب | +15 | -6.26 | -31.47 | -2.47 | -28.75 | 0 |
| الحي | 0 | -67.07 | -17.98 | -21.76 | 0 | 0 |
| الديوانية | 0 | -50.4 | -29.48 | -43.77 | -66.67 | 0 |
| العمارة | -100 | -76.72 | -31.26 | -12.94 | 0 | 0 |
| الناصرية | 0 | -27.57 | -16.08 | +9.6 | -66.67 | 0 |
| البصرة | 0 | -63.01 | -20.05 | +10 | 0 | 0 |

المصدر: اعتماداً على معدلات عدد أيام بقاء ظاهرة الانجماد لأشهر الدراسة