الأمواج الهوائية المغلقة التي يتعرض لها العراق في الفصل الجاف

أ.م.د. عزيز كوطي الحسيناويّ
جامعة ذي قار/ كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

الملخص:

يتعرض العراق خلال الفصل الجاف من السنة لحركة الأمواج الهوائية المغلقة التي تظهر في الطبقات العليا للغلاف الجويّ عند المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار، التي لها دور كبير في رسم الخصائص المناخية في هذا الفصل ، ولهذا يهدف البحث إلى تحديد مفهوم هذه الأمواج ، ودراسة خصائصها، ومعرفة تكراراتها وأيام بقائها من خلال دراسة مناخية شمولية تستند إلى منهجية تتلاءم وطبيعة هذه الدراسات التي تعتمد على تحليل الخرائط الطقسية اليومية لدورة مناخية صغرى ، أمدها إحدى عشرة سنة ، تبدأ من سنة ١٩٩٨، وتنتهي في نهاية سنة ٢٠٠٨، بالاعتماد على الرصدتين الليلية (٠٠) والنهارية (١٢٠) GMT بالتوقيت الدولي، أي الساعة الثالثة صباحا ، والساعة الثالثة بعد الظهر بالتوقيت المحليّ ، وقد تم حساب تكرارها وأيام بقائها الشهريّ والسنويّ خلال أشهر الفصل الجاف التي ظهرت خلالها الأمواج المغلقة ، وهي حزيران ، وتموز، وآب ، وأيلول ، وتبين تباين تكرارها وأيام بقائها الشهريّ والسنويّ تبعا للرصدتين وحسب الظروف المناخية الملائمة لظهورها أو اختفائها.

المقدمة:

تشكل الدراسات المناخية الشمولية احد الميادين المهمة في الدراسات الجغرافية لما لها من أهمية كبيرة في معرفة الأحوال المناخية ، وانعكاسها على حياة السكان، وأنشطتهم المختلفة ، وقد أصبحت هذه الدراسات في الوقت الحاضر تعتمد على تحليل الخرائط الطقسية السينوبتكية اليومية، لأجل فهم ما يدور في الغلاف الجوي من المنظومات الضغطية المرتفعة والمنخفضة، والظواهر التي تتحرك في طبقات الجو العليا بالاعتماد على المتغيرات المناخية التي تحدث في المستويات السطحية ، وعملية التأثر والتأثير بين الطبقات السطحية والطبقات العليا لهذا الغلاف.

تعدُّ الأمواج الهوائية المغلقة احد الظواهر الجوية العليا التي تشكل جزءاً مهماً من الدورة العامة للغلاف الجويّ، إذ تتكون وتتحرك عند المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار، وبذلك فان الاهتمام بها، ومعرفة عوامل تكوينها، وطبيعة خصائصها، وتحديد تكراراتها، وأيام بقائها من الدراسات المناخية الشمولية المهمة . ولأجل فهم أدق واشمل للأمواج المغلقة التي يتعرض لها العراق خلال الفصل الجاف من السنة لابد من دراستها وبحثها، بإتباع المنهج التحليليّ الاستقرائيّ الذي من خلاله يظهر تكرار هذه الأمواج، وأيام بقائها فوق العراق من خلال الاعتماد على الخرائط الطقسية اليومية للمستوى الضغطي(٥٠٠) مليبار، المنشورة في الشبكة العالمية .

هدف البحث:

يهدف البحث إلى معرفة العوامل المؤثرة في تكوين الأمواج الهوائية المغلقة، والمدة التي تظهر فيها فوق العراق، ومن ثم تحليل تكرارها، وأيام بقائها الشهريّ والسنويّ، من خلال تحليل الخرائط الطقسية اليومية للمستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار لإحدى عشر سنة. (١٩٩٨– ٢٠٠٨ *) خلال الفصل الجاف من السنة.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث بالتساؤلات الآتية :

١– هل يتعرض العراق لامتدادات الأمواج الهوائية المغلقة خلال الفصل الجاف ؟.

٢– هل يتباين معدل تكرار الأمواج الهوائية المغلقة من شهر لآخر، ومن سنة لأخرى خلال مدة الدراسة ؟

٣– هل يتباين معدل عدد أيام بقاء الأمواج الهوائية ومجموعها الشهريّ والسنويّ؟

أهمية البحث:

إنَّ دراسة الأمواج الهوائية المغلقة كانت بعيدة عن الاهتمام التفصيليّ للدراسات المناخية الشمولية في العراق، ولم تنل هذه الأمواج قدراً من البحث ، لذلك كان لابُدَّ من بحثها ودراستها كأحد الظواهر المهمة في طبقات الجو العليا التي يتعرض لها العراق خلال الفصل الجاف .

منهجية البحث:

يعتمد أي بحث في الدراسات المناخية الشمولية على المنهج التحليلي الاستقرائي، وكان الأساس في هذه المنهجية الخرائط الطقسية اليومية للرصدتين الليلية (٠٠) والنهارية (١٢٠) GMT** . وتم تحليل (١٣٤٢) خريطة طقسية وبمجموع (١٢٢) خريطة لكلَّ سنة من سنوات البحث المختارة ، وقد تم من خلالها تحليل المعدلات الشهرية لتكرار الأمواج المغلقة، وأيام بقائها لأشهر الدراسة في الفصل الجاف (حزيران، وتموز، وآب، وأيلول) التي انحسر ظهور الأمواج الهوائية خلالها دون الأشهر الأخرى، وتحليل معدلات تكرارها، وأيام بقائها في سنوات الدراسة التي تبدأ من ١٩٩٨ إلى ٢٠٠٨ .

---

* تعد سنة ٢٠٠٨ آخر سنة حدثت فيها الخرائط الطقسية المنشورة على الموقع :

Thh://Vortex. Plymouth.edu//.

** وضعت منها نماذج مختارة بما يتناسب مع حجم البحث وشروط صفحات النشر المعتادة في المجلات العلمية المحكمة.

أولاً/ مدخل إلى الأمواج الهوائية:

تُعدُّ الأمواج الهوائية العليا Upper Air Waves إحدى الظواهر الجوية العليا التي تؤدي دورا كبيرا وأساسيا في تشكيل المنظومات الضغطية السطحية والظواهر المناخية المرافقة لها ، ولم تكن الأمواج الهوائية معروفة إلا بعد أن تم اكتشافها من عالم الأرصاد السويدي المشهور (كارل جوستاف روسبي) في أربعينيات القرن العشرين من خلال اكتشاف حركة للرياح في طبقات الجو العليا، تظهر حركتها في شكل أمواج هوائية في أعالي الغلاف الجوي(Rienhl/1965/p151).

تنشأ الأمواج الهوائية نتيجة لمحافظة الرياح على قوة دورانها المطلقة (شحادة/١٩٨٣/ ص٢١٦) وهي تتأثر بقوتي الكوريوليس ومنحدر الضغط ، ونظراً لأن هاتين القوتين تعملان بشكل معاكس ، لذلك ستكون الرياح العليا غربية، وهي تأخذ اتجاه وسط بين منحدر الضغط وقوة الانحراف ، ولهذا فهي تسير بين خطوط الضغط المتساوي بدلا من أن تقطعها، حيث يكون الضغط المنخفض إلى شمالها والضغط العالي إلى جنوبها في نصف الكرة الأرضية الشماليّ (السامرائيّ/ ٢٠٠٨/ ص٣٣٧). ووفقا لذلك؛ فإنَّ السبب الرئيس لنشأتها هو التوازن القائم بين قوة منحدر الضغط وقوة الكوريوليس الناتجة عن دوران الأرض حول نفسها، ولهذا فإنَّ التوازن الجيوستروفيكي هو القاعدة العامة في طبقات الجو العليا ، ومن هنا يطلق على هذه الأمواج الهوائية بالرياح العليا الجيوسترافية التي تسود في المناطق المعتدلة والباردة، وهي رياح غربية تتفق في اتجاهها مع حركة الأرض الدورانية (شحادة/ ١٩٨٨/ ص١٠٧). وتتناسب سرعة الرياح الجيوسترافية طرديا مع تدرج الضغط، أي إنَّ سرعة هذه الرياح تزداد كلما كانت خطوط الضغط المتساوي متقاربة، لان المسافة الفاصلة بينها تكون صغيرة وتتناقص كلما كانت خطوط الضغط متباعدة لأنَّ المسافة الفاصلة بينها ستكون كبيرة ، ووفقا لذلك فإنَّ الأمواج الهوائية تستمد طاقتها الحركية من التدرج الضغطي الموجود بين دوائر العرض التي تحدد سرعتها، ودرجة نطاقيتها، إذ تختلف هذه الدرجة باختلاف سعة الموجة ونوعها وطولها.

ثانياً/ مفهوم الأمواج الهوائية:

هي تذبذب موجي في حركة الرياح العليا تظهر بوضوح في المستوى الضغطي (٥٠٠ مليبار) وبمعدل ارتفاع يصل إلى أكثر من (٥ كيلو متر) جهدي عن مستوى سطح البحر (العاني وزميله/ ١٩٨٤/ ص ٨٧). تتميز معظم الأمواج الهوائية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي بزيادة الحركة الموجية الناتجة عن زيادة السرعة، إذ تبلغ سرعة بعض أنواعها نحو (١٠ إلى ١٨) خط طول في اليوم الواحد (شحادة /١٩٨٣ / ص٢١٧) ويقدر طول البعض من أنواعها بين (٦٠٠٠ إلى أكثر من ٨٠٠٠) كيلو متر، وعرضها يصل إلى أكثر من (٨٠٠) كيلو متر(Petersen /1956/p227).

ثالثاً/ العوامل المؤثرة في تكوين الأمواج الهوائية:

يتنوع تكون الظواهر المناخية والمنظومات الضغطية تبعا للمستوى الضغطي الذي تتكون فيه والعوامل المؤثرة في تكوينها ابتداءً بالمستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار مرورا بالمستوى الضغطي (٧٥٠) مليبار والمستوى (٥٠٠) مليبار وانتهاء بالمستويين (٣٠٠ و٢٠٠) مليبار اللذين تتحرك خلالهما التيارات النفاثةJet Steames.

فعند المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار تتكون المنظومات الضغطية السطحية المرتفعة والمنخفضة المتمثلة بالمرتفعات الجويةHigh pressures بأنواعها السيبيرية والأوربية وشبه المدارية والمنخفضات الجوية Low pressures بأنواعها الجبهوية والحرارية ، ويمكن لهذه المنظومات أن تتعمق في بعض حالاتها إلى المستوى الضغطي (٧٥٠) مليبارًا ، وتحدد في الخرائط الطقسية من خلال الرموز المستخدمة في هذه الخرائط، فالمرتفعات الجوية يرمز لها بالحرف (H)، والمنخفضات الجوية يرمز لها بالحرف (L)، ويمكن تحديد كلَّ نوع منها من خلال معرفة مناطق تكوينها، والمدة التي تتكون خلالها، والاتجاهات المتحركة نحوها، والمسارات التي تتخذها. ووفقا لذلك يتم التعرف بالحالة الجوية المرافقة لها أو التي تتسبب هذه المنظومات الضغطية في إحداثها.

أما المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار؛ فإنَّ وجود حرف (H) أو حرف (L) في الخرائط الطقسية اليومية، فإنهما لا يشيران إلى وجود المرتفعات الجوية أو المنخفضات الجوية، بل يمثلان مناطق الضغط المرتفع أو المنخفض للأمواج الهوائية المتكونة والمتحركة ضمن هذا المستوى الضغطيّ ، لكن هذا لا يعني أنَّ ما يدور في طبقات الجو العليا ليست له علاقة بما يجري على المستوى السطحيّ من الغلاف الجويّ إذ إنَّ كلاهما يتأثر بالأخر.

إنَّ العوامل المؤثرة في تكوين الأمواج الهوائية العليا هي ليست بعيدة عن الأحوال المناخية الحاصلة فوق سطح الأرض، ولا يمكن تناول العوامل المكونة للأمواج الهوائية المغلقة بمعزل عن الأمواج الهوائية بمفهومها العام، كون أنَّ الأمواج الهوائية المغلقة هي احد أنواع الأمواج الهوائية العليا التي تظهر جميع أنواعها في المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار، ولتداخل أسباب تكوينها أيضاً ، وإنَّ كان هناك اختلاف في الشكل الذي يتخذه النمط الموجي والمحاور التي يمتد فيها والأبعاد التي يتخذها والمدة الزمنية التي تتكون أو تتحرك خلالها والمناطق المارة فوقها.

يرتبط تكون الأمواج الهوائية بقوة الانحراف الناتجة عن دوران الأرض حول محورها وحول الشمس ، ونظراً لأنَّ الأرض تتخذ شكلاً اهليليجياً وتدور حول الشمس من الغرب إلى الشرق فانَّ الزاوية التي تسقط فيها أشعة الشمس على سطح الأرض،إما أن تكون عمودية وشبه عمودية وإما تكون مائلة ، ويختلف تأثير الزاوية للإشعاع الشمسي فيما تستلمه الأرض من طاقة حرارية

مستلمة، إذ إنَّ الأشعة العمودية الواصلة إلى سطح الأرض تكون قوية واشد تركيزا من الأشعة المائلة ، ويظهر الاختلاف بشكل واضح في ال منطقة الواقعة بين المدارين ، إذ إن سقوط أشعة الشمس بصورة عمودية على دائرة العرض الاستوائية يومي (٢١ آذار و٢٣ أيلول) من كلَّ عام وبزاوية مقدارها (٩٠)، يجعلها تستلم كميات كبيرة من الإشعاع الشمسيّ وما يرافق ذلك من زيادة في الإنتاج الحراريّ ، كما أنَّ سقوطها بصورة عمودية على مدار السرطان في (٢١ حزيران) وعلى مدار الجدي في(٢١ كانون الأول) يتزامن مع زاوية عمودية تكون عندها الشمس وعلى المدارين بمقدار (٩٠) (الموسوي / ٢٠٠٩ / ص١٢٧). فيما تتناقص الزاوية التي تسقط فيها الأشعة الشمسية إلى الشمال من مدار السرطان، والى الجنوب من مدار الجدي وحتى القطبين .

يتضح ممّا سبق أنَّ زاوية سقوط الأشعة الشمسية تكون عمودية على المدارين في حدوث الانقلاب الصيفي وشبه عمودية في الاعتداليين، وتكون مائلة في الانقلاب الشتوي ، أما على دائرة العرض الاستوائية، فتتراوح بين العمودية في الاعتداليين إلى شبة عمودية في الانقلابين الصيفي والشتوي ، في حين تكون مائلة في الانقلاب الصيفي ومائلة أكثر في الاعتداليين وتختفي أكثر في الانقلاب الشتوي فوفق الدائرتين القطبيتين ، أما فوق القطبين، فانَّ أعلى ارتفاع للشمس يكون في الانقلاب الصيفي والذي لا يتجاوز(٢٣.٥) وتختفي الشمس عند القطبين لستة أشهر.
(السامرائيّ/ ٢٠٠٨ / ص ٥٤) .

على الرغم من هذا التباين في اكتساب الطاقة بين العروض الجغرافية فوق سطح الأرض لا تكون العروض الاستوائية والعروض الدنيا المدارية أكثر في درجات الحرارة مما هي عليه كما لا تكون العروض القطبية العليا الأقل في درجات الحرارة، مما هي عليه ، ويعود الفضل في ذلك إلى الدورة العامة للغلاف الغازي ، حيث أدى خلق التباين الحراري بين العروض العليا القطبية والعروض الدنيا المدارية إلى حدوث تحدر ضغطي في طبقات الجو العليا بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية نتجت عنه حركة للأمواج الهوائية العليا (حسن أبو العينين /١٩٨١/ ص ٧٣) التي عملت بدورها على خلق توازن حراري على سطح الأرض، وحركة الأمواج هذه لا يمكن لها أن تعمل لولا قوة الانحراف الناتجة عن دوران الأرض حول نفسها وبسرع مختلفة، ولهذا تكون حركتها بشكل تذبذب موجي في طبقات الجو العليا متخذة عدة أشكال عند المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار وحسب الحالة الحرارية فعندما يشتد التباين الحراري تتكون الأمواج الهوائية القصيرة وعندما يضعف التباين الحراري تتكون الأمواج الهوائية الطويلة وفي حالة الزيادة في درجات الحرارة تتكون الأمواج الهوائية المغلقة وفيما يأتي عرض لتكون هذه الأنواع الثلاثة من الأمواج الهوائية والظروف المناخية المصاحبة لها:

١- الأمواج الهوائية القصيرة : هي احد أشكال الأمواج الهوائية التي تظهر عند المستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار، وهي عبارة عن نظام حركة طولية لما تتصف به من اتجاهات تتوافق مع خطوط الطول وتتعارض مع دوائر العرض، أي من الشمال إلى الجنوب متخذة النمط الأخدوديّ Trough Pattern الذي يمثل منطقة الضغط المنخفض في داخل الموجة. الخريطة (١). والذي يسمح بتوغل المؤثرات القطبية نحو المنطقة المدارية ، ومن الجنوب إلى الشمال عندما تتخذ النمط الانبعاجيّ Ridge Pattern الخريطة (٢) .الذي يمثل منطقة الضغط المرتفع في أعالي الموجة، والذي يسمح بتوغل المؤثرات المدارية باتجاه الشمال، وبذلك فإنَّ هذه الأمواج مسؤولة عن تبادل الطاقة الحرارية بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية، بسبب زيادة الحركة الموجية الناتجة عن زيادة سرعة حركتها .

تُعد الأمواج الهوائية القصيرة من الظواهر المناخية الكبيرة في الطبقات العليا للغلاف الجوي ، وهي تتضح في الانطقة الانتقالية وعند انطقة الالتقاء بين الكتل الهوائية ذات الخصائص المناخية المختلفة، ومنها العراق ، ولهذا تكون الحالة الجوية المصاحبة لهذه الأمواج مصحوبة بحالات عدم الاستقرار في الأحوال الطقسية والمناخية.

٢- الأمواج الهوائية الطويلة : هي احد أشكال الأمواج الهوائية التي تظهر عند المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار، متخذه النمط العرضيّ Zonal Pattern للموجة الهوائية الذي يمتد مع دوائر العرض الخريطة (٣). ولهذا تسمى بالأمواج الهوائية المستعرضة ، ويطلق عليها في بعض الأحيان التدفق العرضي للهواء (موسى / ١٩٨٦/ص٣٣٥). وهذا يؤدي إلى قلة التبادل الحراري بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية، هذا الأمر يجعل الأحوال الطقسية المصاحبة لهذه الأمواج الهوائية تتصف بعدم حدوث الاضطرابات الجوية ، لأنَّ وجود هذه الأمواج في منطقة معينة يشكل عائقا أمام تقدم المؤثرات المدارية باتجاه الشمال، كما يمنع تقدم المؤثرات القطبية باتجاه الجنوب ، الأمر الذي يؤدي إلى أن تكون الكتلة الهوائية من نوع واحد، ممّا يجعل الحالة الطقسية والمناخية في حالة مستقرة فوق المنطقة التي تسيطر عليها ، وتبعاً لذلك فإنَّ تواجدها يقل في العروض الانتقالية كما في العراق مثلاً التي عادة ما تشهد صراع في مرور الكتل الهوائية في الفصل المطير.

٣- الأمواج الهوائية المغلقة : هي احد أنواع الأمواج الهوائية التي تتخذ نمطا مغلقا Closing Pattern عند المستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار، وتكون على شكل امتداد ضغطي مغلق من المناطق المدارية باتجاه العروض الوسطى . الخريطة (٤) وقد اظهر تحليل الخرائط الطقسية لطبقات الجو العليا التي تمتد فيها هذه الأمواج ظهورها خلال الفصل الجاف من السنة ، ويكون تواجدها واضحاً في هذا الفصل، محدثة امتدادات ضغطية واسعة بشكل تموجات مغلقة من

الجنوب سامحة باندفاع المؤثرات المدارية نحو الشمال معززة قوتها حالة الارتفاع في درجات الحرارة عند المستوى السطحي ، إذ ينعزل الهواء الحار المتوغل إلى الشمال على شكل خلايا ضغط مغلقة ، لأنَّ التباين الحراري خلال فصل الصيف يكون اقل شدة مما هو عليه خلال فصل الشتاء.

رابعاً/ خصائص حركة الأمواج الهوائية العليا:

تمثل حركة الأمواج الهوائية العليا بأنواعها الثلاثة في أي منطقة من المناطق التي تتأثر بها أو تسيطر عليها ، ذات أهمية كبيرة على خصائصها المناخية؛ لأنَّ مناخ أي منطقة في العالم يعتمد على موقع وحركة هذه الأمواج (The scien /1966/p94) . كما أنَّ شكل الموجة والنمط الذي تتخذه في الطبقات العليا من الغلاف الجوي يؤثر في نوع المنظومات الضغطية في المستويات السطحية ،إذ إنَّ أهمية الأمواج الهوائية تأتي من أنَّ المنظومات الضغطية السطحية المرتفعة والمنخفضة، تتكون أو تتحرك أسفل هذه الأمواج، وهي بذلك مسؤولة عن طبيعة المنظومة الضغطية السطحية المتقدمة نحو منطقة جغرافية معينة ، وتبعاً لذلك فانَّ هذه المنظومات السطحية تتبع في حركتها حركة مايجري في طبقات الجو العليا من الأمواج الهوائي Upper Waves عند المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار والتيارات النفاثةJet Stream المتواجدة في المستوى (٣٠٠) مليبار. ومن ثمَّ فإنَّ التطرق إلى خصائص حركة الأمواج الهوائية يكون ذو أهمية كبيرة للباحثين في الدراسات المناخية، من خلال فهم حركة وطبيعة حركة المنظومات الضغطية المرافقة لها ، ومن ثم الآثار المناخية الناجمة عنها مكانيا وزمانيا.

ويمكن إجمال الخصائص بالاتي:

١- تظهر الأمواج الهوائية بأنواعها الثلاث القصيرة والطويلة والمغلقة عند المستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار الذي يقع على ارتفاع(٥٦٠٠ متر) عن سطح الأرض.

٢- تأخذ الأمواج الهوائية شكل الموجة الهوائية القصيرة عندما تشتد حالة التباين الحراري بين العروض القطبية والعروض المدارية ، فتتخذ النمط الأخدودي Trough Pattern عندما تكون حركتها بشكل تقعر من الشمال إلى الجنوب والنمط الانبعاجي Ridge Pattern عندما تكون على شكل تحدب باتجاه الشمال ، فيما تتخذ الشكل الطويل أو المستعرض في حالة عدم توافر نشاط لتبادل الطاقة الحرارية بين العروض القطبية والعروض المدارية ، إذ تبدأ بالضعف ويأخذ عمقها وتعرجها بالتناقص، ممّا يؤدي إلى تغير شكلها من الشكل القصير للموجة الهوائية إلى الشكل الطويل أو المستعرض للموجة الهوائية .

٣- تمتلك الأمواج الهوائية العليا ومن خلال علاقتها بالتيارات النفاثة المتحركة عند المستوى الضغطي(٣٠٠) مليبار قدرة السحب أو الحركة للمنظومات الضغطية السطحية المرتفعة

والمنخفضة، وذلك حسب مناطق نشأتها، واتجاه حركتها ومساراتها ، وحسب هذه العلاقة فإنَّ الأمواج الهوائية تمثل المقود الرئيس لأنظمة الضغط الجويّ السطحيّ.

٤- إنَّ أهم ما تتصف به الأمواج الهوائية القصيرة هي قدرتها على تبادل الطاقة الحرارية بين المناطق القطبية والمناطق المدارية، ولهذا؛ فإنَّ هذه الأمواج غالباً ما تقود في نمطها الأخدوديّ أنظمة المنخفضات الجوية الجبهوية، كما أنها مسؤولة عن حركة بعض المنظومات الضغطية المرتفعة التي تندفع من العروض القطبية باتجاه العروض الوسطى ولاسيما المرتفع السيبيريSiberian High والمنخفض الجبهوي Frontal Depressionفي المستويات السطحية من الغلاف الجوي ، فيما تقود الأمواج الهوائية القصيرة بنمطها الانبعاجي في اغلب حالاتها المنظومات الضغطية المنخفضة والمرتفعة ذات المنشأ المداري وشبة المداري مثل منخفض الهند الموسميLow Indian Monsoon والمرتفع الجوي شبة المداري High Subtropicalولهذا فان الأمواج الهوائية القصيرة بنمطها الأخدودي والانبعاجي، تصاحبها حالات عدم استقرار مناخي عند مرورها فوق العراق ، حيث يحدث تنوع في مرور المنخفضات الجوية و المرتفعات الجوية ، فضلاً عن تنوع في حركة الكتل الهوائية القطبية أو المدارية وحسب فصول السنة.

٥- من أهم مايميز الأمواج الهوائية الطويلة (المستعرضة) هو قلة الالتواء ما بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية ، ومن ثم فإنَّ وجودها فوق العراق غالباً ما يؤدي إلى سيادة نوع واحد من الكتل الهوائية ، ومن ثم حدوث حالة من الاستقرار المناخيّ .

٦- تبين من تحليل الخرائط الطقسية أنَّ الأمواج الهوائية المغلقة لا ترتبط بحالة التباين الحراري الكبير بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية ،لأنَّ حركتها تكون خلال الفصل الجاف ولاسيما في الأشهر الحارة التي يكون فيها التباين الحراري اقل حدة من التباين الشتوي أو خلال أشهر الفصل المطير*، ولذلك فهي تتخذ النمط المغلق الحامل لنظم الضغط المرتفع في حركة من الجنوب إلى الشمال، لتكون مقوداً في سحب المؤثرات المدارية باتجاه العروض

*** يقصد بالفصل المطير هو المدة الممتدة من تشرين الأول إلى نهاية شهر مايس في العراق.**

الوسطى والتي من أبرزها المنظومة الهندية الموسمية التي تظهر سيطرة شبة كاملة على الأحوال الطقسية والمناخية، ولاسيما في أشهر حزيران وتموز وآب، وذلك واضح من بروز الامواج المغلقة فوق العراق في تكرارات متباينة من حزيران إلى أيلول، وللرصدتين الليلية و النهارية، وهذا ما اظهره تحليل الخرائط الطقسية الموضحة نتائجها في الفقرات اللاحقة من البحث.

خامساً/ تكرار الأمواج الهوائية المغلقة و تحليلها فوق العراق خلال الفصل الجاف:

تعدُّ الأمواج الهوائية المغلقة أحدى المؤثرات المناخية المدارية العليا التي يتأثر بها العراق خلال الفصل الجاف من السنة ، وذلك بسبب موقع العراق الفلكيّ و الجغرافيّ، والارتفاع في درجات الحرارة الذي يزيد من قوة المنظومات الضغطية المدارية ، ويضعف من حركة تقدم المنظومات القطبية في طبقات الجو العليا والسطحية، التي لا يظهر لها وجود، إلاّ في حالات قليلة جدا في أشهر الصيف. الخريطة (٥) . ووفقا لذلك تكون الفرصة متاحة أمام تقدم الأمواج الهوائية المغلقة التي تتحرك نحو العراق من المنطقة المدارية ، ورغم بُعد المسافة إلاّ أنَّ لها تأثير قوي في المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار ، وهذا يعود إلى ارتفاع مستواها الضغطيّ الذي يصل في بعض قوته إلى (٥٩٤٧) متراً، ولاسيما في شهر آب .الخريطة (٦). تتحرك هذه الأمواج عبر شبه الجزيرة العربية باتجاه العراق مؤثرة في مناخه خلال المدة من حزيران إلى أيلول ، وفي حالات توسعها فإنها تظهر سيطرة واضحة على العراق وإيران والأقسام الجنوبية والجنوبية الشرقية من تركيا، وصولا إلى بحر قزوين. الخريطة (٧). وقد اتضح من تحليل الخرائط الطقسية اليومية للمستوى الضغطي (٥٠٠) مليبار لرصدتي الليل والنهار، أنَّ العراق يتأثر بتكرار هذه الأمواج خلال أشهر حزيران وتموز وآب وأيلول ، ولكن بمعدلات تكرار متباينة بين شهر وآخر، ومن سنة إلى أخرى ، ولغرض تحليل هذا التكرار وأسباب تباينه سوف يتم تناولها حسب الرصدتين الليلية والنهارية، وكما يأتي:

١- التكرار الشهري للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق:

أ- الرصدة الليلية:

تظهر امتدادات الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق بدءا من شهر حزيران الخريطة (٨)؛ لأنه مع بداية هذا الشهر تتناقص المنظومات القطبية في الطبقات السطحية والعليا للغلاف الغازي بشكل كبير وأبرزها الأمواج الهوائية القصيرة بنمطها الأخدودي Trough Patter بسبب الارتفاع في درجات الحرارة ، فتكون الظروف المناخية الشمولية ملائمة لتقدم المنظومات الضغطية العليا المدارية، ومنها الأمواج الهوائية المغلقة التي سجلت معدل تكرار بلغ (١.٢) تكراراً وهو يمثل التكرار الأدنى من بين أشهر الفصل الجاف والأقل نسبة، إذ بلغت ٩.٩% من معدلات الرصدة الليلية البالغة (١٢.١) تكرارا. وهذا ما يوضحه الجدول (١)، وذلك لأنَّ المستوى الضغطيّ (٥٠٠) مليبار تتحرك خلاله الانبعاجات الهوائية وهي احد أنماط الأمواج الهوائية العليا ذات المنشأ المداري ، فضلاً عن أنَّ الأمواج الهوائية الطويلة (المستعرضة)، تظهر لها امتدادات فوق العراق أيضا في هذا الشهر الخريطة (٩)،لأنَّ التضاد الحراريّ بين العروض القطبية والعروض المدارية

يكون اقل حده في أشهر الصيف عنه في أشهر الشتاء ، ممّا يفسح المجال لظهورها تبعاً للحالة الطقسية و المناخية.

الجدول (١)

التكرار والمعدل الشهري للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق للسنوات ١٩٩٨– ٢٠٠٨ في الرصدة (٠٠)

الأشهر / السنوات	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع
١٩٩٨	٤	٦	١٠	١	٢١
١٩٩٩	٠	٢	٦	٢	١٠
٢٠٠٠	٣	٤	٤	١	١٢
٢٠٠١	١	٤	١٠	١	١٦
٢٠٠٢	٠	١	١	٥	٧
٢٠٠٣	٠	٣	٧	١	١١
٢٠٠٤	١	٤	١	٥	١١
٢٠٠٥	٠	٥	٢	٠	٧
٢٠٠٦	٣	٢	٤	٢	١١
٢٠٠٧	٠	١	٢	٤	٧
٢٠٠٨	١	٣	١٢	٣	١٩
المعدل الشهري	١.٢	٣.٢	٥.٤	٢.٣	١٢.١

المصدر : إعداد الباحث من خلال تحليل خرائط الطقس للمستوى الضغطي ٥٠٠ملليبار بالاعتماد على خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع :-.//Thht://vortex.plymouth.edu

يأخذ معدل تكرار الأمواج الهوائية المغلقة بالزيادة في شهر تموز إذ بلغ معدله (٣.٢) تكراراً، وبنسبة قدرها ٢٦.٤% ، وبزيادة (٢) تكرار عن شهر حزيران ، وذلك نتيجة لزيادة الارتفاع في درجات الحرارة الذي يزيد من قوة الأمواج المغلقة في طبقات الجو العليا . الخريطة (١٠)، وقد عزز التراكم في درجات الحرارة في شهر آب إلى زيادة معدلات تكرار الأمواج الهوائية المغلقة ليسجل أعلى معدل تكرار خلال مدة الدراسة ، إذ بلغ معدله (٥.٤) تكراراً، وبنسبة بلغت ٤٤.٦% وبفارق عن شهر تموز وصل إلى (٢.٢) تكراراً، وعن أدنى شهر بفارق بلغ (٤.٢) تكراراً ، وقد اظهر تحليل الخرائط الطقسية امتداد الأمواج المغلقة فوق العراق محدثة حركات موجية من الجنوب إلى الشمال في شهر آب . الخريطة (١١).

تشير معطيات الجدول (١) إلى أنَّ الأمواج الهوائية المغلقة يقل معدل تكرارها في شهر أيلول عن شهر آب، إذ لم يتجاوز معدل تكراره(٢.٣) تكراراً، ليشكل أدنى نسبة قدرها ١٩% ، ويعود هذا التراجع في التكرار إلى الانخفاض النسبيّ لدرجات الحرارة في هذا الشهر ، الذي ينعكس على حركة الظواهر في طبقات الجو العليا، إذ تظهر إمكانية لتقدم الأمواج الهوائية بنمطها الاخدويّ، إذ تبدأ في هذا الشهر بحركة تارجحية نحو العراق ، فضلاً عن أنَّ النمط الانبعاجيّ يستمر بالتأثير على المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار، وهو احد أنواع المنظومات المدارية العليا ، كما أنَّ

الأمواج الطويلة يمكن أن تبرز في هذا الشهر الذي لا يشهد حالة استقرار مناخي ، كونه شهر انتقالي يمكن أن تبرز خلاله أنماط متعددة من الأمواج الهوائية ، وقد أسهمت هذه الأحوال المناخية في قلة تكرار الأمواج الهوائية المغلقة في شهر أيلول، ومن ثم اختفائها بشكل نهائي في شهر تشرين الأول، والأشهر اللاحقة من الفصل المطير، وهذا ما اظهره تحليل الخرائط الطقسية طيلة مدة الدراسة.

بـ – الرصدة النهارية:

يزداد تكرار الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق في أشهر الدراسة خلال النهار، إذ بلغ معدل هذه الرصدة خلال إحدى عشرة سنة(١٦.١) تكراراً ، لأنَّ زيادة الارتفاع في درجات الحرارة نهاراً يسمح بزيادة تدفق الهواء المداري الدافئ من الجنوب فيعمل على تعزيز قوة الأمواج بنمطها المغلق في طبقات الجو العليا. ولهذا برزت امتداداتها واضحة في شهر حزيران. الخريطة (١٢)، الذي يمثل التغير في الوضعية المناخية الشمولية في الطبقات السطحية للغلاف الغازي وانعكاسها على المستويات العليا. فسجل شهر حزيران معدل تكرار بلغ (١.٨) تكراراً . الجدول (٢) ليشكل ما نسبته ١١.٢% من معدل الرصدة النهارية.

الجدول (٢)

التكرار والمعدل الشهري للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق للسنوات ١٩٩٨– ٢٠٠٨ في الرصدة (١٢٠)

الأشهر / السنوات	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع
١٩٩٨	٣	٧	١١	٢	٢٣
١٩٩٩	٠	١	١٠	٣	١٤
٢٠٠٠	٤	٦	٦	٢	١٨
٢٠٠١	٢	٠	٩	٣	١٤
٢٠٠٢	١	١	٠	٧	٩
٢٠٠٣	٠	٧	١١	١	١٩
٢٠٠٤	٢	٦	٣	٨	١٩
٢٠٠٥	١	٨	٣	٠	١٢
٢٠٠٦	٥	٦	٧	٢	٢٠
٢٠٠٧	٠	١	٣	٣	٧
٢٠٠٨	٢	٥	١١	٤	٢٢
المعدل الشهري	١.٨	٤.٤	٦.٧	٣.٢	١٦.١

المصدر : إعداد الباحث من خلال تحليل خرائط الطقس للمستوى الضغطي ٥٠٠مليبار بالاعتماد على خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع :-.//Thht://vortex.plymouth.edu

ويمثل شهر تموز زيادة النمو التدريجي للأمواج المغلقة فوق العراق. الخريطة (١٣)، إذ سجل معدل تكرار بلغ (٤.٤) تكراراً وبنسبة ٢٧.٣%. ومع غياب حالات تقدم المؤثرات القطبية بسبب الارتفاع في درجات الحرارة يستمر نشاط الأمواج المغلقة بالظهور في شهر آب. الخريطة.

(١٤) الذي سجل أعلى معدل تكرار فوق العراق (٦.٧) تكراراً وبأعلى نسبة بلغت ٤١.٦%. ومع بداية شهر أيلول يستمر ظهور الأمواج المغلقة. الخريطة (١٥). إلاّ أنَّ التناقص في معدلات تكرارها يكون واضحاً إذ بلغ معدل تكراره (٣.٢) تكراراً، وبنسبة ١٩.٩% من معدل الرصدة النهارية. ويعود هذا التناقص في هذا الشهر لخضوع العراق إلى عدة مؤثرات مناخية ،كونه شهراً انتقالياً، لا تكون فيه سيطرة لموجه هوائية على حساب الأمواج الهوائية الأخرى، إذ اظهر تحليل الخرائط الطقسية للمستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار بداية لتحرك المنظومات القطبية العليا ، وامتداد للانبعاجات الهوائية وأحيانا المستعرضة، وهذا الأمر ينعكس على قلة تكرار الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق في شهر أيلول.

جـ – عدد أيام البقاء :

اتضح من خلال دراسة العوامل المؤثرة في تكوين الأمواج الهوائية وما تم ملاحظته من تحليل الخرائط الطقسية لطبقات الجو العليا عند المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار ،أنَّ الأمواج الهوائية تظهر واضحة فوق العراق خلال الفصل الجاف من السنة، وذلك، لضعف حالة التضاد الحراري التي عادة ما تتسم بالقوة خلال الفصل المطير بين المنطقة القطبية والمنطقة المدارية ، ولهذا ينحسر تقدم المؤثرات القطبية العليا، ويزداد توغل المؤثرات المدارية ، إذ تكون الظروف المناخية ملائمة لحركتها وزيادة أيام بقائها. ووفقا لذلك يظهر تواجد وبقاء للأمواج الهوائية المغلقة في أشهر الفصل الجاف كونها احد أنواع المنظومات المدارية التي تدخل العراق في هذه المدة، فبعد(٢١) من شهر حزيران تكون الشمس قد انتقلت ظاهريا إلى النصف الشمالي من الكرة الأرضية محدثة تحولات واضحة في زيادة كية الإشعاع الشمسي وطول النهار، ومن ثم الارتفاع في درجات الحرارة على الطبقة السطحية من الغلاف الغازي ، مصحوبة بانتقال للمنظومات الضغطية القطبية السطحية والعليا إلى مواقعها الشمالية التي يقل معها تقدم الهواء القطبي البارد نحو المنطقة ، وتبعاً لذلك فإنَّ التيار النفاث القطبيّ Polar Jet Stream يتحرك بعيدا عن العراق ليستقر إلى الشمال من دائرة (٥٠) درجة شمالاً. (السبهاني / ٢٠٠٢/ص٣٥) ، في حين يحصل تزحزح للتيار النفاث شبة المداري Subtropical Jet Stream من دائرتي عرض ٢٥– ٣٠ شمالا خلال فصل الشتاء إلى دائرتي عرض ٣٥ – ٤٥ شمالا خلال فصل الصيف (شحادة /١٩٨٦/ص٢٣)، فتؤدي حركته فوق العراق نحو شمال مواقعه ، إلى زيادة الارتفاع في درجات الحرارة ويزيد من تدفق الهواء المداري الدافئ من الجنوب ومنع تغلغل الهواء القطبي البارد من الشمال ، ولهذا غالبا ما ترافقه الظواهر المدارية العليا عند المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار، ومنها الأمواج الهوائية المغلقة.

إنَّ وجود التيار النفاث شبه المداريّ Subtropical Jet Stream شمال مواقعه المعتادة خلال شهري وتموز وآب يكون عاملاً مهماً في انقطاع تقدم المنظومات القطبية السطحية والعليا، فاسحاً المجال أمام تواجد الأمواج الهوائية المغلقة التي تسجل أكثر عدد أيام بقاء في هذين الشهرين، تبعاً للأحوال المناخية المشجعة على بقائها، والمتمثلة بضعف للانبعاجات، وقلة ظهور للأمواج الهوائية المستعرضة ، لأنَّ ذلك يعتمد على طبيعة حركة الانبعاجات الهوائية والأمواج الهوائية المستعرضة ومدى بقائها ، ومن ثمَّ فإنَّ بقاء الأمواج المغلقة مرتبط بمدى عمق الأمواج الأخرى المتحركة معها في المستوى (٥٠٠) ملليبار، واستمرار بقائها ليوم أو عدة أيام من عدمه خلال أشهر الدراسة .

يظهر من الجدول (٣) أنَّ معدل عدد أيام بقاء الأمواج الهوائية المغلقة خلال الفصل الجاف بلغ (١٨.٣) يوما. وقد سجل شهر حزيران اقل معدل في عدد أيام البقاء للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق، إذ بلغ معدله (١.٩) يوماً وبأدنى نسبة مئوية بلغت ١٠.٣% من معدلات أيام البقاء خلال مدة الدراسة .وتعود قلتها لأنَّ هذا الشهر يمثل بداية نمو الأمواج بنمطها المغلق، كما أنها لم تأخذ وضعها الطبيعي الذي يسمح بطول مدة بقائها فوق العراق .

الجدول (٣)

التكرار والمعدل الشهري لعدد أيام بقاء الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق للسنوات ١٩٩٨- ٢٠٠٨

الأشهر / السنوات	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع
١٩٩٨	٤	١١	١٢	٢	٢٩
١٩٩٩	٠	٢	١١	٣	١٦
٢٠٠٠	٥	٦	٦	٢	١٩
٢٠٠١	٢	٤	١٣	٢	٢١
٢٠٠٢	١	٢	١	٦	١٠
٢٠٠٣	٠	٧	١١	٢	٢٠
٢٠٠٤	٢	٧	٣	٨	٢٠
٢٠٠٥	١	٩	٤	٠	١٤
٢٠٠٦	٤	٦	٨	٢	٢٠
٢٠٠٧	٠	١	٤	٤	٩
٢٠٠٨	٢	٥	١٢	٤	٢٣
المعدل الشهري	١.٩	٥.٥	٧.٧	٣.٢	١٨.٣

المصدر : إعداد الباحث من خلال تحليل خرائط الطقس للمستوى الضغطي ٥٠٠ملليبار بالاعتماد على خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع :-.//Thht://vortex.plymouth.edu

ونظراً لأنَّ المؤثرات المدارية تكون في أوج قوتها في شهري تموز وآب يزداد معدل أيام بقاء الأمواج المغلقة، وذلك لزيادة تدفق الهواء المداري من الجنوب ، نتيجة لوقوع العراق إلى الجنوب

من مخرج التيار النفاث شبة المداري الذي يتحرك عند المستوى الضغطي (٣٠٠) مليبار، الأمر الذي يزيد من عملية التسخين فوق السطح ، وقد فسحت هذه الوضعية المناخية الشمولية المجال أمام زيادة بقاء الأمواج الهوائية المغلقة ، في شهر تموز الذي سجل معدل بقاء (٥.٥) يوماً مشكلا نسبة قدرها ٣٠%، وشهر آب الذي بلغ معدله (٧.٧) يوماً، ليكون أعلى معدل وبأكثر نسبة فوق العراق خلال مدة الدراسة بلغت ٤٢%.

تبدأ الأمواج الهوائية المغلقة بالتراجع في شهر أيلول، إذ بلغ معدل أيام بقاءه (٣.٢) يوماً ليشكل ما نسبته ١٧.٥% من معدلات أيام البقاء خلال مدة الدراسة ، وذلك لأنَّ انتقال الشمس الظاهريّ إلى النصف الجنوبيّ من الكرة الأرضية بعد (٢٣) أيلول يمثل عودة التيار النفاث شبه المداريّ بعد إزاحته شمالاً، وبداية لنمو وتقدم الظواهر القطبية العليا من مواقعها الشمالية ،بسبب الانخفاض النسبي في درجات الحرارة ، مما أدى إلى ضعف تأثير الأمواج الهوائية المغلقة ، ومن ثم قلة أيام بقائها فوق العراق ،التي اختفت بشكل نهائي في المدة التي أعقبت شهر أيلول ، لأنَّ استمرار الانخفاض في درجات الحرارة تشتد معه حالات التباين الحراري التي تسمح بتقدم التيار النفاث القطبيّ من مواقعه المعتادة إلى الجنوب، وتراجع للتيار النفاث شبه المداريّ ، وذلك يسمح بحدوث تبادل كبير للطاقة بين العروض القطبية والعروض المدارية ، ممّا يفسح المجال أمام زيادة تقدم النمط الاخدويّ للأمواج الهوائية، ومقللا من حركة المؤثرات المدارية التي يقتصر ظهورها على الانبعاجات الهوائية، واختفاء تام للأمواج الهوائية المغلقة طيلة أشهر الفصل المطير، وهذا ما ظهره تحليل الخرائط الطقسية طيلة مدة الدراسة.

٢- التكرار السنويّ ومجموع أيام البقاء للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق:

بعد أن تم معرفة التكرار الشهري للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق كان لابد من معرفة التكرار السنوي خلال سنوات الدراسة فهو يختلف من سنة لأخرى وتبعا للرصدات ولأيام البقاء :

أ- الرصدة الليلية:

يتضح من الجدول (٤) أنَّ مجموع التكرار للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق خلال إحدى عشرة سنة بلغ (١٣٢) موجة مغلقة، وبمعدل فصلي بلغ (١٢.٠) تكراراً .وسجل أعلى مجموع سنة ١٩٩٨، إذ بلغ (٢١) موجة مغلقة واحتلت سنة ٢٠٠٨ المرتبة الثانية بجموع بلغ (١٩) موجة، ثم ٢٠٠١ بمجموع (١٦) موجة، ثم سنة ٢٠٠٠ (١٢) موجة، ثم السنوات ٢٠٠٣ و٢٠٠٤ و٢٠٠٦ التي سجلت مجموع قدره (١١) موجة مغلقة لكل منهم ، أما في سنة ١٩٩٩، فبلغ مجموع التكرارات (١٠) أمواج ، واقل مجموع لتكرار الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق سجلته السنوات ٢٠٠٢ و ٢٠٠٥ و ٢٠٠٧ الذي بلغ (٧) أمواج لكل منهم في الرصدة الليلية .

الجدول (٤)

التكرار / السنوات	مجموع التكرارات		مجموع عدد أيام البقاء
	الرصدة (٠٠)	الرصدة (٠١٢)	
١٩٩٨	٢١	٢٣	٢٩
١٩٩٩	١٠	١٤	١٦
٢٠٠٠	١٢	١٨	١٩
٢٠٠١	١٦	١٤	٢١
٢٠٠٢	٧	٩	١٠
٢٠٠٣	١١	١٩	٢٠
٢٠٠٤	١١	١٩	٢٠
٢٠٠٥	٧	١٢	١٤
٢٠٠٦	١١	٢٠	٢٠
٢٠٠٧	٧	٧	٩
٢٠٠٨	١٩	٢٢	٢٣
المجموع	١٣٢	١٧٧	٢٠١
المعدل الفصلي	١٢.١	١٦.١	١٨.٣

المصدر : إعداد الباحث من خلال تحليل خرائط الطقس للمستوى الضغطي ٥٠٠مليبار بالاعتماد على خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع :-.//Thht://vortex.plymouth.edu

ب- الرصدة النهارية:

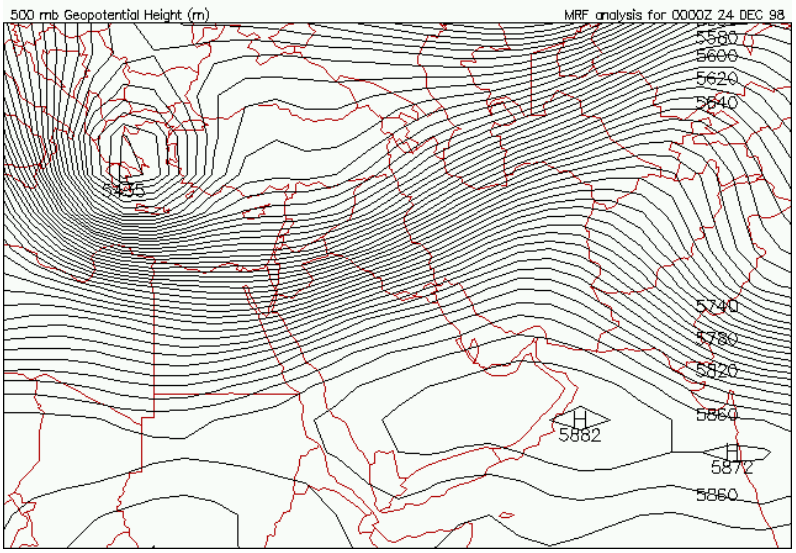
تشير معطيات الجدول (٤) إلى أنَّ مجموع تكرارات الأمواج المغلقة بلغ (١٧٧) موجة مغلقة، وبمعدل فصلي بلغ (١٦.١) تكراراً .واحتلت سنة ١٩٩٨ المرتبة الأولى في مجموع التكرارات خلال هذه الرصدة، إذ بلغ مجموعها (٢٣) موجة ثم سنة ٢٠٠٨ بمجموع (٢٢) موجه وسجلت سنة ٢٠٠٦ (٢٠) موجه مغلقة ، ولا يقل المجموع عن (١٩) موجه مغلقة لكل من السنتين ٢٠٠٣ و٢٠٠٤ ، ثم جاءت سنة ٢٠٠٠ ،بمجموع تكرار بلغ (١٨) موجة وبلغ (١٤) موجة في سنة ١٩٩٩، والمجموع نفسه في سنة ٢٠٠١ ، ووصل إلى (١٢) موجة في سنة ٢٠٠٥ ، وتناقص مجموع التكرارات للأمواج الهوائية المغلقة في الرصدة النهارية ليصل إلى(٩) أمواج في سنة ٢٠٠٢ و(٧) أمواج في سنة ٢٠٠٧ التي تمثل اقل السنوات في مجموع تكرارات الأمواج الهوائية المغلقة في هذه الرصدة .

جـ – عدد أيام البقاء:

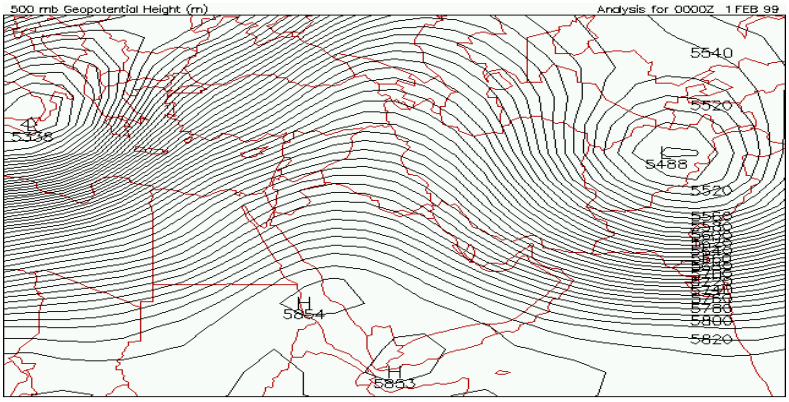
بلغ مجموع عدد أيام البقاء للأمواج الهوائية المغلقة (٢٠١) يوما خلال مدة الدراسة، وبمعدل فصلي بلغ (١٨.٣) يوماً . وهذا ما يوضحه الجدول (٤) .الذي يتبين من خلاله أيضا أنَّ سنة ١٩٩٨ سجلت أعلى مجموع في عدد أيام البقاء، بلغ (٢٩) يوماً، وتأتي بعدها سنة ٢٠٠٨ (٢٣) يوماً، ثم ٢٠٠١ بمجموع أيام بقاء بلغت (٢١) يوما وسجلت السنوات ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ و٢٠٠٦ مجموع أيام بقاء، بلغت (٢٠) يوماً، لكل منهم ، أما ي سنة ٢٠٠٠ ، فبلغ مجموع أيام البقاء (١٩) يوماً، وفي سنة ١٩٩٩ بلغ مجموع أيام البقاء (١٦) يوماً ، وتناقص في ٢٠٠٥

ليصل إلى (١٤) يوماً وفي سنة ٢٠٠٠ بلغ (١٠) أيام ، واقل مجموع لعدد أيام البقاء للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق خلال إحدى عشرة سنة سجل في سنة ٢٠٠٧، إذ بلغ (٩) أيام .

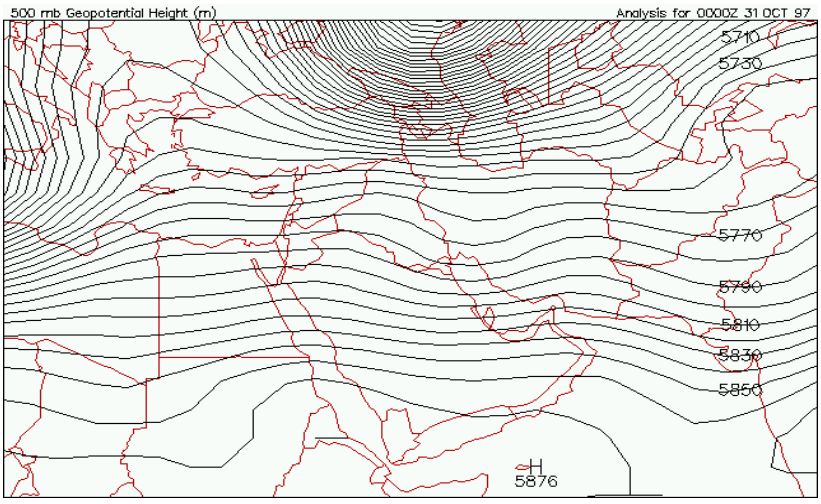
الخريطة (١) النمط الأخدودي للموجة الهوائية في ١٩٩٨\١٢\٢٤.



الخريطة (٢) النمط الانبعاجي للموجة الهوائية في ١٩٩٩\٢\١١.

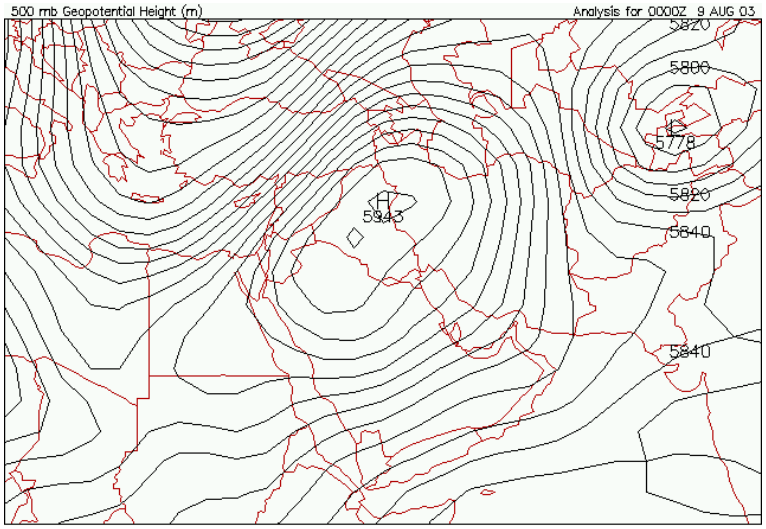


الخريطة (٣) النمط المستعرض للموجة الهوائية في ١٩٩٧\١٠\٣١.

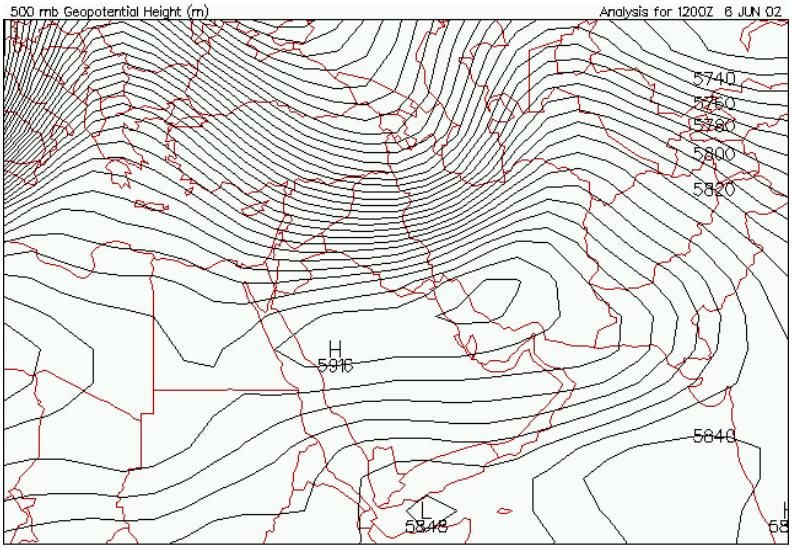


المصدر : خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع : //Thht://VortexPlymoth.ed

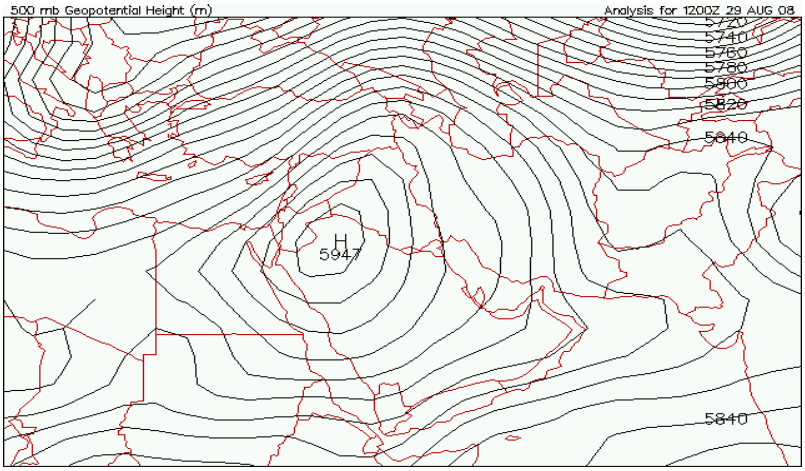
الخريطة (٤) النمط المغلق للموجة الهوائية في ٢٠٠٣١٨١٩.



الخريطة (٥) ظهور الأخدود الهوائي فوق العراق في ٢٠٠٢١٦١٦.

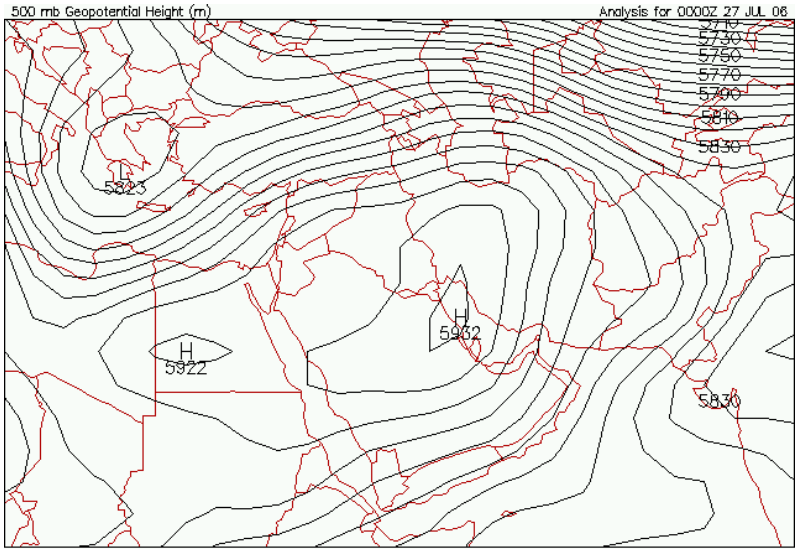


الخريطة (٦) ظهور الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٨١٨١٢٩.

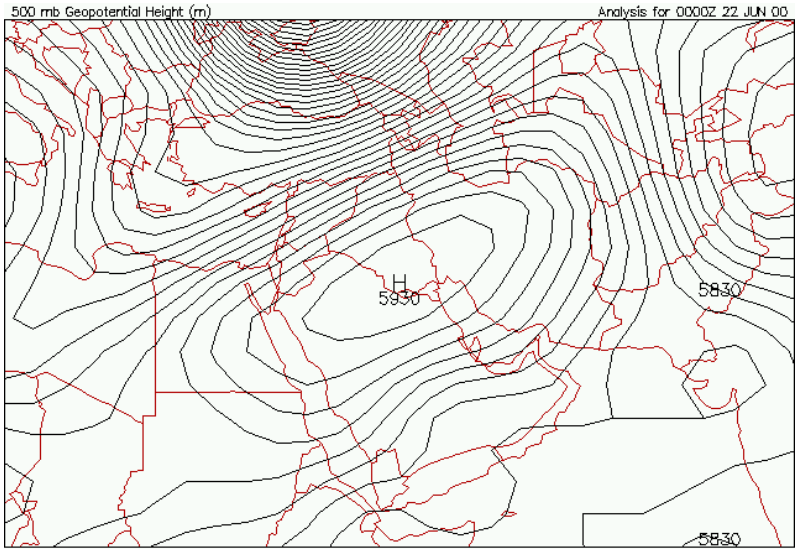


المصدر : خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع : Thht://VortexPlymoth.ed//

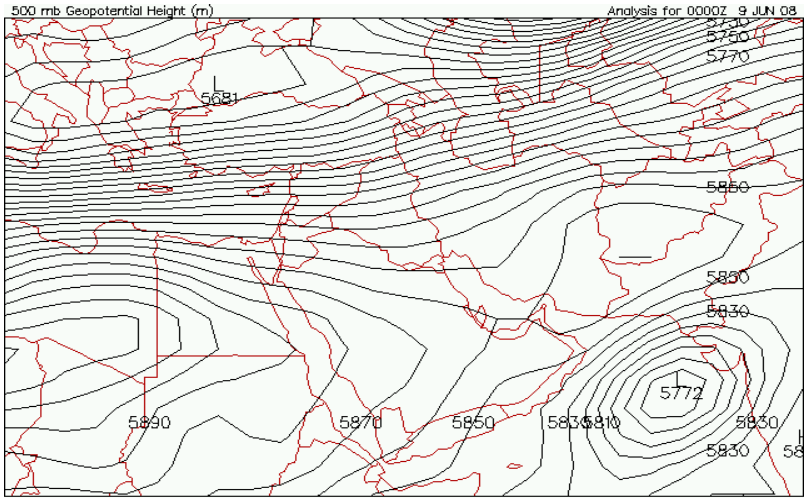
الخريطة (٧) سيطرة الموجة المغلقة فوق المنطقة في ٢٠٠٦\٧\٢٧.



الخريطة (٨) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٠\٦\٢٢.

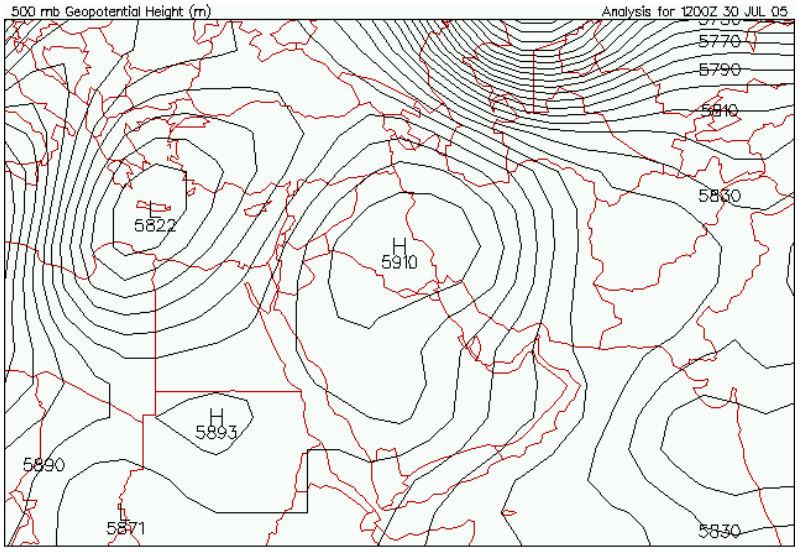


الخريطة (٩) امتداد الموجة المستعرضة فوق العراق في ٢٠٠٨\٦\٩.

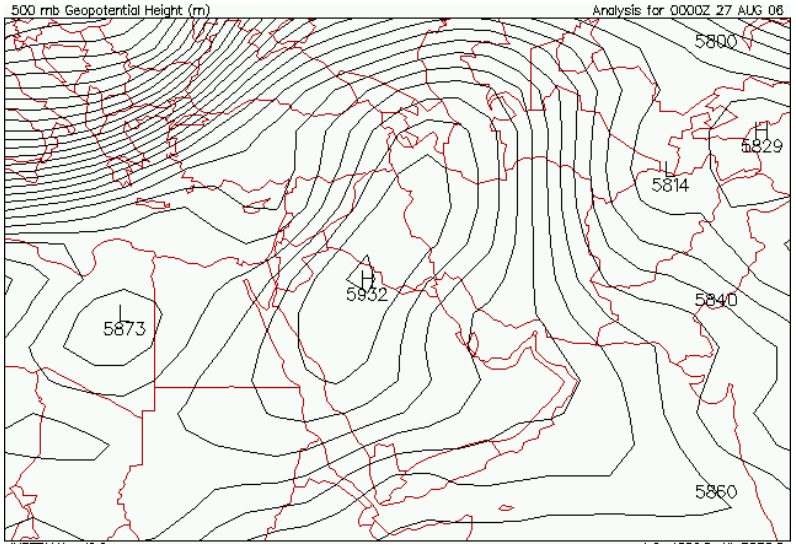


المصدر : خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع : Thht://VortexPlymoth.ed//

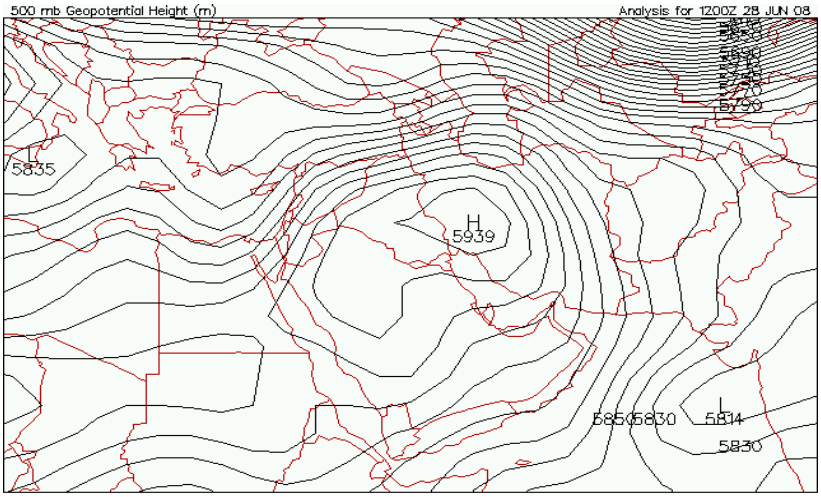
الخريطة (١٠)امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٥١٧١٣٠.



الخريطة (١١) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٦١٨١٢٧.

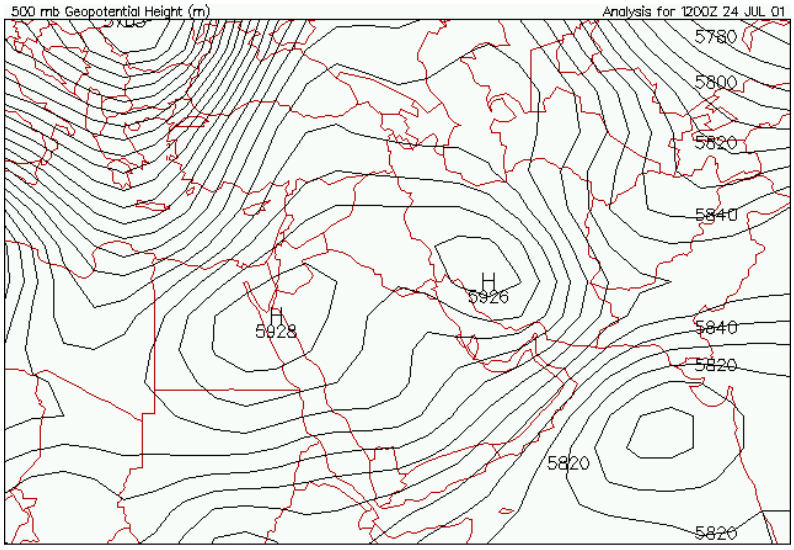


الخريطة (١٢) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠١١٧١٢٤.

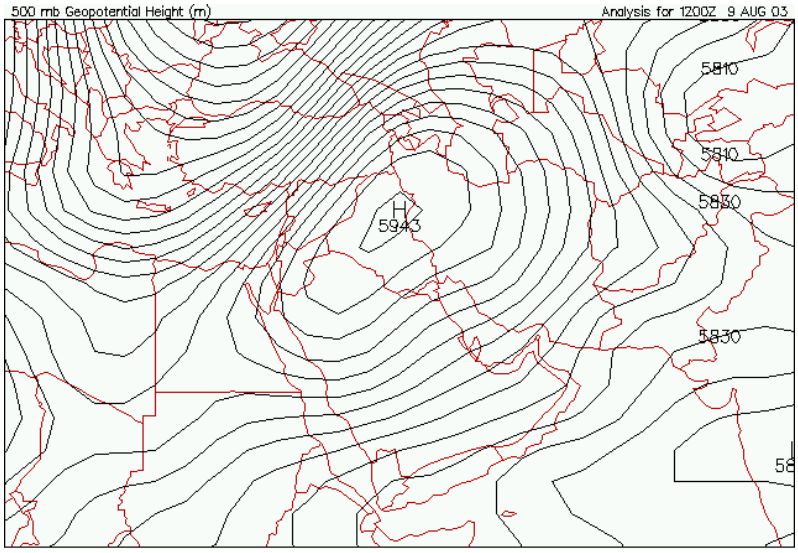


المصدر : خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع : Thht://VortexPlymoth.ed//

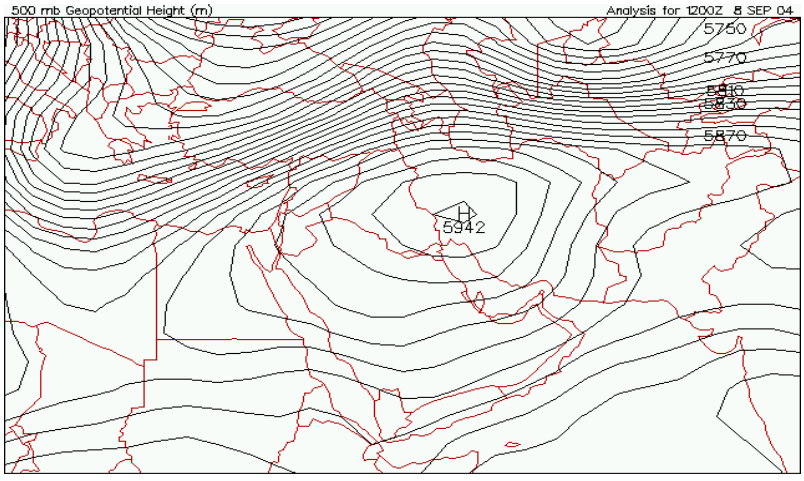
الخريطة (١٣) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠١١٧١٢٤.



الخريطة (١٤) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٣١٨١٩.



الخريطة (١٥) امتداد الموجة المغلقة فوق العراق في ٢٠٠٤١٩١٨.



المصدر : خرائط منطقة الشرق الأوسط المنشورة على الموقع : Thht://VortexPlymoth.ed//

النتائج:

يمكن تلخيص ابرز نتائج هذه الدراسة بما يأتي:

١- يتعرض العراق لتأثير الأمواج الهوائية المغلقة خلال الفصل الجاف، وهي المدة التي ينقطع خلالها تقدم الظواهر القطبية، ويضعف بشكل كبير، ويزداد توغل المؤثرات المدارية نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة ولاسيما في أشهر الصيف، إذ أسهم هذا الارتفاع على توغل أكثر للأمواج المغلقة في طبقات الجو العليا عند المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار.

٢- يزداد تكرار الأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق خلال النهار، ويقل في الليل، إذ بلغ معدل تكرار الرصدة النهارية (١٦.١) تكراراً بينما بلغ معدل تكرار الرصدة الليلية (١٢.١) تكراراً وبفارق قدره (٤) تكرارات عن الرصدة الليلية، وذلك تبعاً للتباين في درجات الحرارة بين الليل والنهار خلال الفصل الجاف، إذ تسهم درجات الحرارة العالية نهاراً في تواجد أكثر للأمواج المغلقة عند المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار .

٣- يعدُّ شهر آب الأكثر تكراراً للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق في الرصدة (٠٠)، إذ بلغ معدله (٥.٤) تكراراً، وبنسبة بلغت ٤٤.٦% ، ثم شهر تموز بمعدل (٣.٢) تكرار وبسبة قدرها٢٦.٤% ، ثم شهر أيلول الذي بلغ معدل تكراره (٢.٣) تكراراً ليشكل ما نسبته ١٩.%، واقل معدل تكرار سجله شهر حزيران (١.٢) تكراراً وبأقل نسبة مئوية بلغت ٩.٩%من معدل الرصدة النهارية خلال مدة الدراسة.

٤- احتل شهر آب مركز الصدارة في الرصدة (٠١٢) مسجلا أعلى معدل تكرار للأمواج المغلقة فوق العراق خلال مدة الدراسة، بمعدل بلغ (٦.٧) تكراراً وبأعلى نسبة مئوية ٤١.٦% ، ويأتي بعده شهر تموز الذي بلغ معدل تكراره (٤.٤) تكراراً، ثم شهري أيلول وحزيران اللذين سجلا معدل تكرار بلغ (٣.٢ ، ١.٨) تكراراً على التوالي وبنسبة (١٩.٩%،١١.٢%) على الترتيب.

٥- لا تعد الأمواج الهوائية المغلقة هي السائدة في طبقات الجو العليا خلال الفصل الجاف لأنَّ تواجدها مرتبط بمدى تأثير الأمواج الهوائية الأخرى التي تتحرك معها في المستوى نفسه، ولهذا فانَّ معدل أيام بقائها لا يتجاوز (١٨.٣) يوماً، وقد انعكس تكرار الأمواج المغلقة على عدد أيام بقائها ولاسيما وأنها تتصف بقلة عدد أيام بقائها، ولهذا فالترتيب الذي حصل لأشهر الدراسة في التكرار هو نفسه الذي سجل لعدد أيام البقاء، إذ سجل شهر آب أعلى معدل في أيام البقاء (٧.٧) يوماً، وبنسبة. ٤٢,١%، ويأتي شهر تموز بالمرتبة الثانية (٥.٥) يوما ليشكل نسبة قدرها ٣٠% واحتل شهر أيلول المرتبة الثالثة بمعدل أيام بقاء بلغ (٣.٢)، وبنسبة ١٧.٥% وأخيرا شهر حزيران بمعدل (١.٩) يوماً وبأدنى نسبة مئوية قدرها ١٠.٤% من معدلات عدد أيام البقاء خلال سنوات الدراسة.

٦- حدوث تباين في تكرار الأمواج الهوائية المغلقة خلال إحدى عشرة سنة في الرصدتين الليلية والنهارية، إذ بلغ (١٧٧) موجة هوائية مغلقة في الرصدة الأولى، بينما بلغ (١٣٢) موجة في الرصدة الثانية وقد سجلت سنة ١٩٩٨ أعلى مجموع لتكرار الأمواج المغلقة لكلا الرصدتين، إذ بلغ (٢٣ ، ٢١) موجة على التوالي واقل مجموع لتكرار الأمواج المغلقة في الرصدة الليلية سجل خلال السنوات (٢٠٠٢ ، ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٧) بلغ (٧) أمواج ، وفي الرصدة النهارية بلغ اقل مجموع في سنة ٢٠٠٧ ،بمجموع بلغ (٧) أمواج فيما حدث تباين خلال سنوات الدراسة الأخرى .

٧- بلغ مجموع عدد أيام البقاء خلال مدة الدراسة (٢٠١) يوماً ، وسجلت سنة ١٩٩٨ أعلى مجموع لأيام البقاء بلغ (٢٩) يوماً ، واقل مجموع في سنة ٢٠٠٧ بلغ (٩) أيام ، مع حدوث حالات تباين في السنوات الأخرى في مجموع عدد أيام البقاء.

المصادر العربية:

١- ابو العينين ، حسن سيد احمد ، أصول الجغرافية المناخية ، الدار الجامعية للطبع والنشر ، بيروت ، ١٩٨١ .
٢- السامرائي ، قصي عبدالمجيد ، مبادئ الطقس والمناخ ، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٨
٣- السامرائي ، قصي عبدالمجيد ، المناخ والأقاليم المناخية ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٨ .
٤- السبهاني ، خميس دحام مصلح ، العوامل المؤثرة في تكرار السنوات الجافة والرطبة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، .٢٠٠٢
٥- شحادة ، نعمان ، علم المناخ ، الطبعة الثانية ، الجامعة الأردنية ، ١٩٨٣ .
٦- شحادة ، نعمان ، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط واسيا العربية ، دورية علمية تصدر عن قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٨٩ ، مطابع الكويت ، تايمز ، ١٩٨٦ .
٧- شحادة ، نعمان ، الجغرافية المناخية ، الإمارات المتحدة ، دبي ، ١٩٨٨.
٨- العاني ، حازم توفيق ، وماجد السيد ولي محمد ، خرائط الطقس والتنبؤ الجوي ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٥.
٩- موسى ، علي حسن ، المعجم الجغرافي المناخي ، دار الفكر للطباعة ، ١٩٨٦ .
١٠- الموسوي . علي صاحب ،جغرافية الطقس والمناخ ، دار الكتب والوثائق ، بغداد ، ٢٠٠٩.

المصادر الانكليزية

1- Sverre Petersen. PhD., Introduction to Climatology, second edition –McGraw book c0mpany U.S.A.,1956.
2- Herbert Rienhl, Introduction to the Atmosphere New YORK , 1965.
3-John A. Ray, The scien of Weather , London , Ontario , 1966.
- الشبكة العالمية/ الانترنت
خرائط منطقة الشرق الأوسط للمستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار المنشورة على الموقع :
Thh://Vortex. Plymouth.edu//.

Closing air waves against Iraq in the dry season

Assis. Prof. Dr. Aziz Kuti Alussainawi
University of Dhi- Qar
Education - College for humanities
Department of geography

Abstract:

Iraq exposed during the dry season of the year for the movement of the waves aerobic closed that appear in the upper layers of the atmosphere when barotrauma level of 500 millibars, which play a big role in shaping climate characteristics in this chapter, but this research aims to define the concept of these waves and the study of their properties and know Tkaraha and the days of survival through a holistic climate study is based on the fit methodology and the nature of these studies that rely on maps ritual daily cycle climate junior standing eleven years starting from 1998 and ending at the end of 2008, depending on the night Alrsd analysis (00) and Day (012) GMT time International any three o'clock in the morning and three o'clock in the afternoon local time, has been replicated account and the days of the monthly survival and Annual during the months of the dry season during which appeared closed the waves in June and July and August and September, showing variation frequency and days monthly survival and annual according to the Rsd and as appropriate to their appearance or weather conditions her disappearance.