التغير في تكرار الأمواج المغلقة (مراكز منخفضات القطع) ومدة سيطرتها فوق العراق خلال فصل الشتاء

أ.م.د. علي غليس ناهي السعيدي
جامعة ميسان/ كلية التربية

المقدمة

لقد اسهمت التطورات التقنية الحديثة في مجال الأرصاد الجوية واستخدام الحواسيب الإلكترونية، بإيجاد قاعدة بيانات طقسية ولمدد زمنية طويلة وتحليلها بسهولة ويسر، الأمر الذي اتاح للباحثين في علم الطقس والمناخ متابعة التغيرات الحاصلة في حركة المنظومات الجوية في مختلف المستويات الضغطية القياسية، فضلاً عن التغيرات في العناصر والظواهر المناخية.

إنَ الامواج الهوائية المغلقة إحدى أهم المنظومات الجوية المؤثرة في الظروف الطقسية السطحية، ويتطلب دراستها معرفة جيدة بظواهر طبقات الجو العليا (كالأخاديد، الإنبعاجات، مرتفعات ومنخفضات القطع ....الخ) وعلاقتها بالمنظومات السطحية وخصائص كل منها وتأثيراتها الطقسية، فضلاً عما يتطلب هكذا نوع من الدراسات من وقت طويل وصبرٍ جميل لاسيما عند دراسة إتجاهات التغير لتلك الظواهر بسبب المدد الزمنية الطويلة التي تقتضيها إجراء هكذا نوع من الدراسة .

لقد تناول الباحث دراسة الأمواج المغلقة التي تضمنت (منخفضات ومرتفعات القطع) إلا أنه اختار منها منخفضات القطع دون المرتفعات لمتابعة دراستها، وذلك لقلة ظهور الأخيرة في فصل الشتاء – الذي اعتمد كحيز زماني للدراسة باعتباره الفصل الذي يزداد فيه نشاط المنظومات الجوية في مختلف المستويات الضغطية – بسبب قوة التبادل في الطاقة الحرارية في هذا الفصل بين المناطق القطبية والمدارية – ولكون منخفضات القطع ينجم عنها ظروف طقسية حادة.

لقد اقتضت الضرورة العلمية اولاً الكشف عن تكرارات ومدة سيطرة الأمواج الهوائية فوق العراق في المستوى الضغطي (٥٠٠) ومايرافقها من المنظومات الجوية السطحية في المستوى الضغطي القياسي (١٠٠٠) هكتوباسكال ، فضلاً عن ذلك وبغية التأكد من فعالية ومدى تعمق تلك المنظومات في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال فقد درس الباحث المنظومات المتعمقة منها تلك التي تظهر في المستوى الضغطي القياسي (٨٥٠) هكتوباسكال وقد اختيرت المدة (١٩٩٨/١٩٩٧-٢٠٠٨/٢٠٠٧) لدراسة المستويات أعلاه ولرصدتين (٠٠، ١٢)بالتوقيت الدولي GMT ، أي الساعة الثالثة صباحا والساعة الثالثة مساءاً ويمثل ذلك هدفاً ثانوياً للدراسة، أقتضت الضرورة العلمية كما ذكرنا تناوله ثم دراسة التغيرات التي حصلت في حركة منخفضات القطع(التكرار ومدة السيطرة) خلال المدة (١٩٥٤/١٩٥٣ – ٢٠٠٨/٢٠٠٧) الذي يُعد الهدف الرئيس من الدراسة.

لقد أتخذ الباحث من مراكز الموجة المغلقة (منخفضات القطع) الظاهرة فوق العراق مستبعداً بذلك امتداداتها لمتابعة التغير في تكرارات ومدد سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق، كون ظهور مراكز منخفضات القطع يؤثر على الغالبية العظمى من مساحة العراق (منطقة الدراسة) إن لم تكن كلها، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى بغية التخلص من التشويشات التي يمكن أن تحصل في مسألة أقتران الموجة المغلقة بالمنظومات الضغطية التي تظهر في المستوى (١٠٠٠) هكتوباسكال لأن تلك الامتدادات لا تغطي في أغلب الاحوال كل او أغلب مساحة العراق.

أولاً- مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث في:

١- هل حدث تغير في حركة الأمواج المغلقة فوق العراق خلال فصل الشتاء وللمدة (١٩٥٤/١٩٥٣-٢٠٠٨/٢٠٠٧) وما نوع الاتجاه الذي أخذه التغير؟

٢- ما نوع المنظومات الضغطية في المستوى الضغطي القياسي(١٠٠٠) هكتوباسكال؟ وما نسبة المتعمق منها (الظاهرة في المستوى الضغطي ٨٥٠ هكتوباسكال) التي يقترن ظهورها بالأمواج المغلقة ؟.

ثانياً- فرضيات البحث:

١- يفترض الباحث وجود تغير في حركة الأمواج المغلقة فوق العراق نحو التزايد

٢- أنَ أكثر المنظومات الضغطية التي يقترن وجودها في المستوى(١٠٠٠) هكتوباسكال بالأمواج المغلقة هي المنخفضات الجوية وهي أكثر المنظومات الجوية تعمقاً (تظهر المنظومات في ذات الوقت في المستويين
(١٠٠٠ و ٨٥٠ هكتوباسكال).

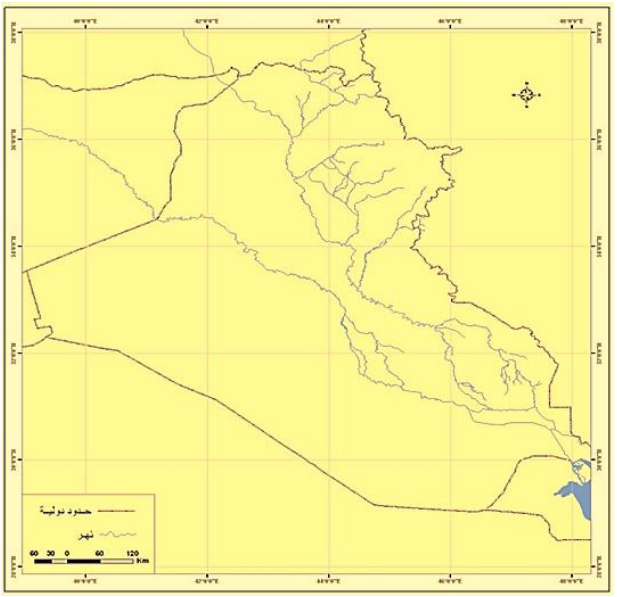
ثالثاً- أهداف البحث:

١- يهدف الباحث إلى إستكشاف طبيعة التغير في تكرار ومدة سيطرة الأمواج المغلقة فوق العراق.
٢- معرفة نوع ومدة المنظومات الضغطية السائدة في مستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال المقترن ظهورها بظهور الموجة المغلقة فوق العراق ومدة المتعمق منها في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال.

رابعاً- منطقة الدراسة: تتمثل منطقة الدراسة مساحة العراق البالغة (٤٣٥٠٥٢) كم^{٢}[١] والممتدة بين خطي عرضُ (٢٩,٥° - ٣٧,٥°) وقوسيُ الطول (٣١,٤َ°-٤٨,٢٣°) خريطة (١)

خريطة (١)

منطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق، بغداد: ٢٠٠٧

خامساً- طريقة اجراء البحث

١- تحليل خرائط المستوى الضغطي(٥٠٠) هكتوباسكال خلال فصل الشتاء وللمدة(١٩٥٣/١٩٥٤ - ٢٠٠٧/ ٢٠٠٨) (٥٥ فصل) للرصدين (٠٠، ١٢) وقد بلغ مجموع الخرائط التي تم تحليلها (١٠٠٦٥) خريطة.

٢- تحليل خرائط المستويين (١٠٠٠و ٨٥٠) هكتوباسكال للرصدتين المشار لهما وللمدة (١٩٩٧/ ١٩٩٨-٢٠٠٧/٢٠٠٨). وتم ذلك بعد التأكد من ظهور الموجة فوق العراق ، وكان مجموع هذه الخرائط

للمستويين (١٣٢) خريطة تقريبا وبذلك يكون مجموع الخرائط التي تم تحليلها في هذه الدراسة (١٠١٩٧) خريطة.

٣- استخدام بعض الوسائل الكمية للكشف عن التغير في تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق والتي تمثلت ب:

أ- طريقة الاوساط المتحركة للكشف عن التغير في تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق.

ب- استخدام طريقة فرق المتوسط ومعامل الاختلاف، ولأجل ذلك فقد تم تقسيم مدة الدراسة إلى خمس دورات مناخية صغرى، إذ عدت الدورة(١٩٥٣/١٩٥٤-١٩٦٣/١٩٦٤) دورة مرجعية بغية مقارنة الدورات الأربعة الاخرى(١٩٦٤/١٩٦٥-١٩٧٤/١٩٧٥)(١٩٧٥/١٩٧٦-١٩٨٥/١٩٨٦)(١٩٨٦/١٩٨٧-١٩٩٦/١٩٩٧) (١٩٩٧/١٩٩٨- ٢٠٠٧/٢٠٠٨) بها وللوقوف على التغير في متوسطاتها من ناحية ومن ناحية أخرى معرفة التباين في معامل اختلافها ومدى تجانس قيمها وتطرفها لكل من متغيري (التكرار ومدة السيطرة) للأمواج الهوائية المغلقة فوق العراق ، باستخدام البرنامج الإحصائي (spss).

سادساً- الدراسات السابقة:

لقد تناولت الأمواج المغلقة من قبل باحثين اخرين في دراستهم وابحاثهم التي تنوعت اهدافها ومشاربها فقد تناول الزنكنة[٢]الحاجز الضغطي (Blocking) معللاً سبب نشأته إلى تحرك الأمواج القطبية العليا نحو خط الاستواء، مما يؤدي إلى ظهور منخفضات قطعcut off low بينما يتسبب انحناء خطوط التساوي الجهدي نحو الشرق إلى ظهور مرتفعات القطع cut off High. في حين اشار الهذال[٣] إلى إن ظاهرة الحاجز الضغطي هي عبارة عن تشوه في التيارات الهوائية في الاقسام العليا والوسطى من طبقة التروبوسفير، وعزى الباحث هذا التشوه إلى انتقال هواء الغربيات إذ يؤدي ذلك إلى تشكيل أمواج مغلقة (منخفضات ومرتفعات قطع)، أما الدزيني[٤] فقد أشار إلى تطور الرياح الغربية إلى أمواج قصيرة تتحول إلى أمواج مغلقة (منخفضات ومرتفعات قطع) عليا وأشار إلى أهميتها في نقل الطاقة بين مناطق العروض العليا والدنيا، أما السامرائي وزميلته[٥] فقد عزيا ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشتاءاً في العام (١٩٩٣) إلى ظهور الحاجز الضغطي فوق البلاد (مرتفع القطع) مما اعاق تقدم الاخاديد ومن ثم امتداد لسان من الهواء الحار من الجنوب والجنوب الشرقي فوق العراق، أما عبد الرضا[٦] فقد اشارت إلى حصول تطور في الامواج الطويلة

يؤدي إلى انفصالها مكونة منخفضات قطع إعصارية واخرى ضد إعصارية، أما الباحث الجوراني[٧] فقد توصل إلى إن أشهر (كانون الاول، كانون الثاني وشباط) قد شهدت تزايداً في تكرار ومدة بقاء الاخاديد والانبعاجات فوق العراق وقد سجلت المدة (١٩٨١-٢٠٠٨) اعلى معدلات التغير في حركة الاخاديد والانبعاجات.

إن أهم دراسة منفصلة عن الأمواج المغلقة كانت دراسة الشمري[٨] التي تناول بها الحاجز الضغطي إذ تبين أن أعلى تكرار للحاجز الضغطي والذي تمثل بالموجة المغلقة (منخفض القطع) فوق العراق كانت في اشهر (كانون الاول، كانون الثاني وشباط) وقد وجد إن هناك علاقة عكسية بين الحاجز الضغطي (منخفض القطع) وسرعة الرياح، بينما كانت هناك علاقة ارتباط طردية بين انخفاض معدلات دراجات الحرارة (العظمى، الصغرى) عن المعدل العام وظهور الحاجز الضغطي، واكتشف الكناني[٩] أن منخفضات القطع تُعد أهم المنظومات الجوية الذي ينجم عن تواجدها تساقط امطار قياسية في عموم العراق، وقد وجد إن تلك المنظومات تقترن في الغالب بوجود منخفضات سطحية مسؤولة بشكل مباشر أو غير مباشر عن التساقط المطري القياسي مثل (المنخفضات المتوسطة، المنخفضات السودانية، فضلاً عن المنخفضات المندمجة) وقد عزى الباحث ذاته في دراسة لاحقة له[١٠] إلى أن الامطار القياسية التي حدثت في مايس ٢٠١٣ ترجع إلى سيطرة منخفض قطع في المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتوباسكال، وتوصل الحسناوي[١١] إن العراق يتعرض في الفصل الجاف الى الأمواج المغلقة وأن شهر أب أكثر الشهور تكراراً، علاوة على ما تقدم هناك دراسات عالمية كثيرة حول الموضوع من بينها دراسة العالم kevin E. trenberth واخرون[١٢] التي توصلوا بها الى ان احد اهم اسباب ارتفاع درجات الحرارة ومانجم عنه من حرائق في روسيا عام ٢٠١٠هو سيطرة حاجز ضغطي فوق السهول الروسية .وتعد الدراسة[١٣] التي قام بها مجموعة من العلماء الألمان في معهد Potsdam Institute for Climate Impact Research الالماني بقيادة العالم Dim coumou والمنشورة في مجلةProceeding of the National Academy of science الامريكية من افضل الدراسات ذات الصلة بالتغير المناخي إذ اشارت إلى ان التغيرات الحادة التي تسبب الكوارث الطبيعية (كارتفاع درجات الحرارة او انخفاضها، الأمطار الغزيرة والأعاصير المدمرة) أنما تعود إلى ان الرياح التي تتحرك على شكل أمواج دائرية أو حلقية هي في تزايد مستمر عكس ما كان عليه الحال في السابق ثم عاد نفس العالم المذكور في دراسة مشتركة مع اخرين[١٤] في عام ٢٠١٥ ليؤكد ان الاحترار الشديد الذي يعاني

منة القطب الشمالي يمكن أن يؤثر على الدورة الهوائية في منطقة العروض الوسطى كما اشار الى التغيرات الحاصلة في أمواج Rossby ، ومما هو جدير بالذكر إن بغداد شهدت في١١ /كانون الثاني ٢٠٠٨ تساقط للثلوج لم يكن مظهرها مألوفاً قط للبغداديين إذ يشير التاريخ المناخي للمدينة إن الثلوج لم تسقط عليها إلا في الأعوام (٩٠٨، ٩٤٤، ١٠٠٧).[١٥]وبالرجوع الى الخرائط السنيوبوتيكية لمستوى (٥٠٠) هكتوباسكال يتبين وجود موجة مغلقة من نوعٍ منخفض القطع يسيطر على العراق بينما على السطح كان يسيطر المرتفع السيبيري على شمال ووسط العراق ومن الجنوب المنخفض السوداني.

تمهيد:

الأمواج المغلقة هي عبارة عن دوامات هوائية كبيرة ذات سرعة دوران عالية ليبدأ نشؤها من تموجات كبيرة الحجم في نطاق الرياح الغربية التي قد تتحول كلياً إلى دوامات مغلقة مشكلة من مراكز انخفاضات وارتفاعات جوية[١٦]، وتتكون في منتصف التروبوسفير في المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتوباسكال ويصل معدل ارتفاعها في منطقة الشرق الاوسط والعراق إلى حوالي (٥٣٤٩)م تقريبا[١٧].

وقد ينجم عن حركة الأمواج الطويلة والتباين في الفروقات الضغطية ، تبادل للطاقة الحركية والحرارية للهواء بين الاجزاء المختلفة للغلاف الجوي إذ يتم نقل الهواء الحار شمالاً (عندما يتقدم انبعاج او مرتفع قطع) أو نقل الهواء البارد نحو الجنوب (عندما يتقدم اخدود او منخفض قطع)[١٨]، كما تسمى الأمواج المغلقة ايضاً بالأمواج المتطورة كونها تطورت من الأمواج الطويلة وهي تأخذ نمطين أساسيين (نمط الموجة المغلقة على شكل منخفض قطع علوي، وموجة أخرى مغلقة ايضاً على شكل مرتفع قطع علوي، ولها أهمية عظيمة كونها تقوم بنقل الطاقة بين العروض العليا والدنيا بفعالية أكثر من الأمواج الطويلة أو القصيرة[١٩] وكما أشرنا سابقاً وخلاصة القول إن الأمواج المغلقة عبارة عن منخفضات ومرتفعات قطع تنفصل عندما يزداد إنحناء الأخدود والأنبعاج وعند أقترابه من شكل الحرف (U)، وأهم الظروف التي تساعد في إنفصال الموجة هو شدة التباين الحراري بين الكتلة المتقدمة ، سواء من الشمال نحو الجنوب أو العكس، مع الكتلة الهوائية المسيطرة على المنطقة ، كما هو الحال في حالة تقدم إخدود من الهواء البارد نحو شرق البحر المتوسط والذي سرعان ما يتحول إلى موجة مغلقة (منخفض قطع) يتجه نحو الشرق كما سنبين لاحقا.

اولا: تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة (منخفض القطع) فوق العراق خلال فصل الشتاء

يتبين من الجدول (١) والشكل (١) ان معدل تكرار الموجة المغلقة (مركز منخفض القطع*) خلال الفصل (١٩٩٨/١٩٩٧-٢٠٠٨/٢٠٠٧) كان قد بلغ(٥,٤) تكرار واتضح ان الفصل ٢٠٠١/٢٠٠٠ كان اكثر الفصول تكراراً لمرور الموجة المغلقة فوق العراق إذ يبلغ (١٥) تكراراً وقد شكل بذلك نسبة بلغت (٢٥,٤%) من مجموع تكرارات الموجة البالغة (٥٩) تكراراً خلال المدة المشار اليها في اعلاه. بينما سجل الفصلان (٢٠٠٣/ ٢٠٠٤-٢٠٠٦/٢٠٠٥) اقل الفصول تكراراً إذ بلغ (٢) تكراراً لكل من الفصلين المذكورين انفاً وبنسبة (٣,٤%) من مجموع تكرارات الموجة المشار اليها سابقاً.

ان تزايد تكرارات الموجة يعتمد على مدى توافر الظروف المناسبة لتطورها والتي اهمها زيادة تقعر الأخاديد الهوائية الناجم بفعل شدة التباين بين درجة حرارة الهواء في المنطقة وهواء الاخدود القادم.

أما بالنسبة إلى مدة سيطرة الموجة المغلقة فقد بلغ معدل مدة السيطرة(٦) يوماً (الجدول والشكل المشار لهما انفا) وقد سجلت الموجة تزايداً واضحاً خلال الفصل ٢٠٠١/٢٠٠٠ إذ بلغت المدة (١٩) يوم مسجلاً بذلك نسبة قدرها (٢٨,٨%) من المجموع الكلي لمدة بقاء الموجة فوق العراق خلال مدة الدراسة والبالغة (٦٦) يوماً في حين سجلت الفصول (١٩٩٩/١٩٩٨- ٢٠٠٣، ٢٠٠٦/٢٠٠٥) أقل المعدلات، إذ بلغت (٢,٥) يوماً لكل من الفصول انفة الذكر وبذلك كونت نسبة قدرها (٣,٨%) من المجموع الكلي لمدة سيطرة الموجة فوق العراق.

إن مدة سيطرة الموجة فوق العراق تتأثر بوجود الانبعاج إلى الشرق منها وهو ما يعمل على عرقلة تقدمها نحو الشرق ويبطئ من حركتها، أو يعمل على إنحراف مسارها نحو الجنوب الشرقي مما يجبرها – أي الموجة – على إتباع مسارٍ ممتدٍ داخل الاراضي العراقية من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، وفي كلا الحالتين يزيد ذلك من مدة بقائها فوق العراق، فضلاً عما تقدم، فأن تكون وظهور الموجة فوق العراق أو بالقرب منه له أثر ايضاً على مدة بقاء الموجة فوقه، مع الأخذ بنظر الأعتبار الحالتين المشار لهما أعلاه.

* اي اشارة لاحقة للموجة المغلقة نعني بها مركز منخفض القطع.

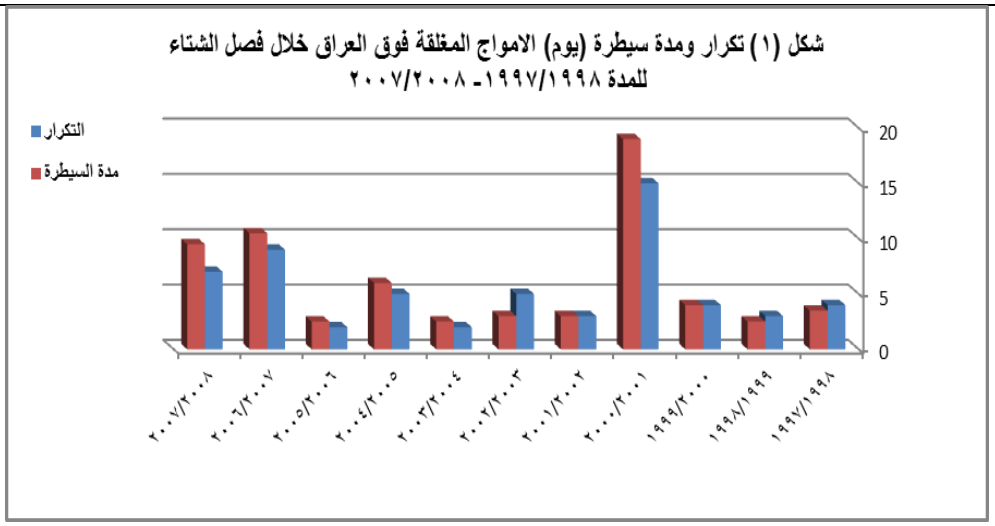
إن التباين في تكرار ومدة سيطرة الموجة قد انعكس على مدى ظهور المنظومات في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والمقترن ظهورها عادة بظهور الموجة وتطورها وتعمقها في المستوى الضغطي(٨٥٠) وهو ما سنبينه لاحقاً.

الجدول (١)

تكرار ومدة سيطرة (يوم) الامواج المغلقة فوق العراق خلال فصل الشتاء للمدة ١٩٩٧/١٩٩٨- ٢٠٠٧/٢٠٠٨)

المعطيات / الموسم	التكرار	مدة السيطرة
١٩٩٧/١٩٩٨	٤	٣,٥
١٩٩٨/١٩٩٩	٣	٢,٥
١٩٩٩/٢٠٠٠	٤	٤
٢٠٠٠/٢٠٠١	١٥	١٩
٢٠٠١/٢٠٠٢	٣	٣
٢٠٠٢/٢٠٠٣	٥	٣
٢٠٠٣/٢٠٠٤	٢	٢,٥
٢٠٠٤/٢٠٠٥	٥	٦
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٢	٢,٥
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٩	١٠,٥
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٧	٩,٥
المجموع	٥٩	٦٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الموقع الألكتروني: www.vortex plymouth.edu .



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١).

ثانياَ: مدة سيطرة المنظومات الضغطية عند المستويين (١٠٠٠و٨٥٠) هكتوباسكال المرافقة للأمواج المغلقة في العراق

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٢) إن المنخفض السوداني يأتي في مقدمة المنظومات الضغطية التي يقترن وجودها بظهور الموجة المغلقة فوق العراق، والظاهرة في المستوى الضغطي القياسي (٥٠٠) هكتوباسكال، فقد بلغت مجموع سيطرته خلال المدة (١٩٩٧/١٩٩٨–٢٠٠٧/٢٠٠٨) (٢٠) يوماً وهو بذلك شكل ما نسبته (٢٥,٣%) من مجموع سيطرة المنظومات الضغطية في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال، خلال فصل الشتاء (اشهر كانون الاول، كانون الثاني وشباط) والبالغة (٧٩) يوماً، إذ عادة ما يقوم المنخفض السوداني بأبعاث امتداداته إلى العراق متزامنة وسيطرة الموجة المغلقة مبتدأه – اي امتدادات المنخفض السوداني– بدخول العراق من الجهة الجنوبية الغربية والغربية مسيطرة بذلك على المنطقتين (الجنوبية والوسطى)، إذ يشكل المنخفض السوداني أهمية بالغة لتلك المنطقتين كونه مصدراً مهماً في نقل الرطوبة في موسم تساقط الامطار.[٢٠]

يتعمق المنخفض السوداني احياناً فوق أجواء العراق فقد بلغت مدة سيطرته في المستوى الضغط القياسي (٨٥٠) هكتوباسكال (١٢) يوماً وهو ما شكل نسبة (٦٠%) من مجموع أيام سيطرته التي ظهر فيها في المستوى (١٠٠٠) هكتوباسكال الجدول (٢)وتشير النسبة المتبقية ال (٤٠%)* الى الايام التي كان فيها المنخفض ضحلا –اي يسيطر فقط على السطح دون أن يتعمق وصولا للمستوى الضغطي (٨٥٠)هكتوباسكال

بينما شكلت تلك الايام – اي الـ ١٢ يوماً – ما نسبته ٣٠ % من مجموع ايام سيطرة المنظومات الاخرى والبالغة (٤٠) يوماً والتي بلغت المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال. إذ تعمل الرياح الباردة لمنخفض القطع(لاسيما عند ظهورها في المستوى الضغطي ٧٠٠ هكتوباسكال) على تشتيت الرياح الدافئة للمنخفض السوداني مما يقلل من مدة بقاءه متعمقاً في المستوى (٨٥٠) هكتوباسكال فضلاً عن كونه منخفض ضحل أصلاً لبعده عن مركزة الرئيس، لذا كانت نسب تعمقه أقل بالمقارنة مع المنخفض المتوسطي وكما سيتضح.

أن المنخفض السوداني يندمج احياناً مع المنخفض المتوسطي الذي عادة ما تقوم الموجة المغلقة بدفعه امامها فوق العراق مما يؤدي إلى حدوث اندماج مع المنخفض السوداني، ومما يساعد في ذلك وجود مرتفع حاجزي على السطح (Blocking) والذي يقوم بعرقلته عندما يتقدم المنخفض المتوسطي نحو الشرق.

لفد بلغت مدة سيطرة المنخفض المندمج (١٤,٥) يوماً في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والذي شكل نسبة (١٨,٤%) من مجموع سيطرة المنظومات الجوية عند المستوى المشار اليه أعلاه. بينما بلغت مدة سيطرته في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال (٣) يوماً شكلت نسبة قدرها (٢٠,٧%) من مجموع

* تشير النسب المتبقية بالنسبة للمنظومات الجوية اللاحقة الى ذات المعنى

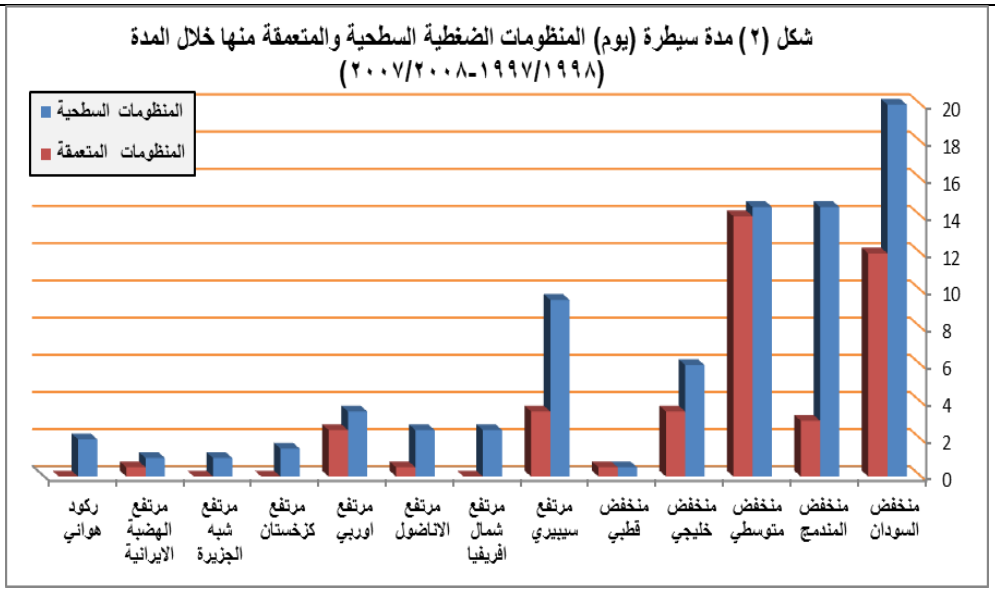
الجدول(٢)

مدة سيطرة (يوم) المنظومات الضغطية السطحية والمتعمقة منها خلال المدة (١٩٩٨/١٩٩٧-٢٠٠٨/٢٠٠٧)

نوع المنظومة	مـــدة الســيطرة (يـــوم)											
	١٩٩٨/١٩٩٧	١٩٩٩/١٩٩٨	٢٠٠٠/١٩٩٩	٢٠٠١/٢٠٠٠	٢٠٠٢/٢٠٠١	٢٠٠٣/٢٠٠٢	٢٠٠٤/٢٠٠٣	٢٠٠٥/٢٠٠٤	٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٠٠٨/٢٠٠٧	المجموع
منخفض السودان	١	–	١.٥	٦.٥	١.٥	–	–	٢	٠.٥	٥	٢	٢٠
منخفض المندمج	–	٠.٥	–	٤	–	٢	١	٣.٥	٠.٥	٠.٥	٢.٥	١٤.٥
منخفض متوسطي	٢	١	٠.٥	٢.٥	٠.٥	١.٥	٠.٥	٢	٠.٥	١.٥	٢	١٤.٥
منخفض خليجي	–	–	–	٢	–	–	–	–	–	٢	٢	٦
منخفض قطبي	–	٠.٥	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٥
مرتفع سيبيري	–	–	–	–	٠.٥	١	–	٢	–	٢	٤	٩.٥
مرتفع شمال افريقيا	٠.٥	٠.٥	–	١.٥	–	–	–	–	–	–	–	٢.٥
مرتفع ناضولي	–	–	–	١	–	–	–	١	–	–	٠.٥	٢.٥
مرتفع وربي	١	–	–	–	–	٠.٥	٠.٥	–	–	١.٥	–	٣.٥
مرتفع كزخستان	–	–	٠.٥	١	–	–	–	–	–	–	–	١.٥
مرتفع شبه الجزيرة	–	٠.٥	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٥	١
مرتفع الهضبة الايرانية	١	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	١
ركود هوائي	–	٠.٥	٠.٥	١	–	–	–	–	–	–	–	٢

	المنظومات الضغطية المتعمقة											
منخفض السودان	٠.٥	–	١	٥	١.٥	–	–	–	٠.٥	٢.٥	١	١٢
منخفض المندمج	–	–	–	–	–	١	–	١	٠.٥	٠.٥	–	٣
منخفض متوسطي	٢	١	٠.٥	٢	٠.٥	١.٥	٠.٥	٢	٠.٥	١.٥	٢	١٤
منخفض خليجي	–	–	–	٢	–	–	–	–	–	–	١.٥	٣.٥
منخفض قطبي	–	٠.٥	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٥
مرتفع سيبيري	–	–	–	–	–	–	–	١	–	٢	٠.٥	٣.٥
مرتفع لاناضول	–	–	–	–	–	–	–	٠.٥	–	–	–	٠.٥
مرتفع لاوري	١	–	–	–	–	–	–	–	–	١.٥	–	٢.٥
مرتفع لهضبة لايرانية	٠.٥	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الموقع الألكتروني: www.vortex plymouth.edu .



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

ايام سيطرته في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال كما وشكلت مدة سيطرته المذكورة نسبة (٧,٥%) من مجموع أيام سيطرت المنظومات المتعمقة الأخرى وللمنخفض المندمج تأثيرات طقسية أهمها التساقط المطري وحدوث عواصف البرق والرعد وتساقط البرد.

أما بالنسبة إلى المنخفض المتوسطي فقد بلغت مدة سيطرته خلال المدة المذكورة (١٤,٥) يوماً ايضاً وبذلك شكل (١٨,٤%) من مجموع سيطرة المنظومات الجوية في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال ويتعمق المنخفض المتوسطي في أغلب أيام ظهوره إذ بلغت مدة سيطرته من المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال (١٤) يوماً مشكلاً نسبة قدرها (٩٦,٦%) من مجموع أيام سيطرته في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال المشار اليها سلفاً مما يعني أن الغالبية المطلقة لمدة سيطرة المنخفضات المتوسطة في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال تظهر أيضاً متعمقة في المستوى (٨٥٠) هكتوباسكال والسبب في ذلك يرجع إلى قرب منطقة تكون المنخفض المتوسطي من المنطقة التي تتكون عليها الموجة المغلقة (منطقة

الاضطراب الجوي العلوي التي قد تتعمق لتصل أحيانا للسطح لتكون بما يمكن وصفه بالمنخفض الجوي النشط جداً الذي يؤدي الى تساقط الثلوج في الدول المجاورة كالاردن وسوريا) أو لربما تكون ذات منطقة تكون واحدة (كما هو الحال في شرق المتوسط)، مما يؤدي إلى زيادة فعالية المنخفض المتوسطي ، لذا فقد شكلت تلك المدة المشار لها سابقاً نسبة (٣٦,٣%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الأخرى في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال وهو بالحقيقة مؤشر مهم على مدى فعالية هذه المنظومة ، وللمنخفض المتوسطي تأثيرات طقسية فوق العراق تتمثل بحدوث حالات عدم الاستقرار الجوي (كالبرق والرعد وتساقط الامطار والبرد) فضلاً عن تقلب الرياح[٢٠].

علاوة على ما تقدم تأتي منخفضات أخرى بمدد سيطرة أقل مثل منخفض الخليج والذي يتكون عادة من تقدم خلية مهاجرة من المنخفض السوداني نحو الخليج العربي (فوق شمال الخليج ووسطه) والامر الذي يؤدي إلى تعمق تلك الخلية باعثة امتداداتها واحياناً متزحزحة بمركزها نحو جنوب العراق، وقد بلغت مدة سيطرته (٦) يوماً شكلت نسبة قدرها (٧,٦%) من مجموع سيطرة المنظومات الجوية في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال، واحياناً يتعمق هذا المنخفض يصل للمستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال مسجلاً مدة بلغت (٣,٥) يوماً وهو بذلك شكل نسبة (٥٨,٣%) من مجموع ايام ظهوره في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والمذكورة أنفا وتعود هذة النسبة المرتفعة لتعمق المنخفض بالمقارنة مع المنخفض السوداني الأب الشرعي للمنخفض الخليجي لأعادة تفعيله فوق الخليج العربي اذ تزداد طاقتة ويتعمق بينما شكل نسبة (٨,٨%) من مجموع أيام سيطرة المنظومات الضغطية الأخرى في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال. ثم جاء المنخفض القطبي بمدة زمنية ضئيلة جداً.

مما تقدم يتبين إن أكثر المنخفضات ظهوراً في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال هو المنخفض السوداني ويعود ذلك إلى بطئ حركة المنخفض السوداني الذي غالباً ما تكون إمتداداته ضحلة لبعدها عن المركز او لضحالة خلاياه المنفصلة التي تصل الى العراق أو تقترب منه. كما إن المنخفض عادة ما يسيطر على مساحة كبيرة من العراق وذلك في المنطقتين الوسطى والجنوبية لذلك يستغرق وقتاً أطول في لأكمال انسحابه منها بخلاف المنخفض المتوسطي الذي تكون حركته اكثر سرعة لقربه من منطقة الاضطراب الجوي العلوي كما أشرنا قبل قليل، وإختراقه لمساحة أقل من العراق – غالباً ما تكون المنطقة

الشمالية – لذا تكون مدة بقاءه فوق العراق اقل مقارنة بالمنخفض السوداني إلا إنه اكثر تعمقاً من المنخفض السوداني.

أما المرتفعات الجوية التي يقترن وجودها مع وجود الموجة المغلقة فيأتي في مقدمتها المرتفع السيبيري الذي بلغت مدة سيطرته (٩,٥) يوماً شكلت نسبته (١٢,٠%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الجوية الاخرى في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والمشار اليها سابقاً. بينما بلغت مدة ظهوره في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال (٣,٥) يوماً شكلت ما نسبته (٣٦,٨%) من مجموع مدة سيطرته في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال فيما شكلت نسبة (٨,٧%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الجوية الأخرى عند المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال. ثم يأتي المرتفع الأوربي بالمرتبة الثانية بعد السيبيري إذ بلغت مدة سيطرته (٣,٥) يوماً وقد شكل نسبة (٤,٤%)من مجموع سيطرة المنظومات الضغطة في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال بينما بلغت مدة سيطرته (٢,٥) يوماً في المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتوباسكال شكلت نسبة قدرها(٧١,٤%) من مجموع مدة سيطرته في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال في حين شكل نسبة (٦,٣%)من مجمع مدة سيطرة المنظومات الجوية الأخرى المتعمقة في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال .ثم جاء المرتفعان (شمال أفريقيا ،الاناضولي) بمدة سيطرة بلغت (٢,٥) يوماً لكل منهما شكلت ما نسبة (٣,٢%) من مجموع المنظومات الجوية الأُخر ، ويبدو إن مرتفع شمال افريقيا لم يظهر في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال إذ ظهر المرتفع الأناضولي فقط فقد بلغت مدة سيطرته (٠,٥) يوماُ شكلت نسبه قدرها (٢٠%) من مجموع مدة سيطرته في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال ونسبة (١,٣%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الأُخر عند المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال ، وحقق المرتفع الكازخستاني مدة سيطرة بلغت (١,٥) يوماً وبنسبة (١,٩%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الاخرى في المستوى (١٠٠٠) هكتوباسكال الا انه لم يظهر في المستوى (٨٥٠) هكتوباسكال. كما يظهر من الجدول المذكور سابقاً إن مرتفعي (شبه الجزيرة العربية ،الهضبة الايرانية) قد سجلا اقل مدة ظهور مقترنة بسيطرة الموجة المغلقة فقد بلغت مدة ظهورهما (يوما واحدا) كونت ما نسبته (١,٣%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الجوية الأُخر عند المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال ويبدو ان مرتفع شبه الجزيرة لم يتعمق بخلاف مرتفع الهضبة الايرانية اذ سجل مدة ظهور بلغت

(٠,٥) يوماً شكلت نسبه (٥٠%)من مجموع مدة ظهورة عند المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال ونسبة (١,٣%) من مجموع سيطرة المنظومات الأُخر عند المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال.

يعود عدم تعمق مرتفع شمال افريقيا إلى ان الكتلة الهوائية التي ترافق ظهور الموجة المغلقة، هي كتلة هوائية باردة تمثلها في الغالب المرتفعات الجوية الباردة(كالسيبيري، الأوربي) في حين الكتلة الهوائية التي ترافق مرتفع شمال أفريقيا هي كتلة هوائية دافئة مندفعة بأثر المنخفضات المتوسطة التي عادة ما تسبقه_ في حركتها فوق العراق_ الموجة المغلقة متقدمة عليها بأتجاه الشرق بسبب ثقل الموجة وبطئ حركتها (باعتبارها_ أي الموجة_ تُكون حاجزاً ضغطياً بطيئاً في الحركة) وينسحب الأمر على مرتفع شبه الجزيرة العربية الذي تبين انه في الغالب بؤرة من المرتفع شبه المداري الدافئ، أما بالنسبة إلى مرتفع الكازخستاني فقد سجل نسبة ظهور قليلة جداً ويعود ذلك لبعد مركزه الضغطي واستحواذ المراكز الثانوية للمرتفع السيبيري والاناضولي و مرتفع الهضبة الايرانية عليه.

أما ظاهرة الركود الهوائي فقد سجلت مدة سيطرة مقترنة بالموجة بلغت (يومين) شكلت نسبة (٢,٥%) من مجموع سيطرة المنظومات الجوية في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال المشار لها سابقاً وان هذه الظاهرة لم تظهر في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال فوق العراق خلال ظهور الموجة ويعود ذلك لقوة المنظومات الاخرى وسعتها الجغرافية (إذ غالبا ما تسود المنخفضات او المرتفعات الجوية[٢٢].

وبالعودة إلى جدول (٢) تبين ان مدة سيطرة المنظومات الجوية البالغة (٥٥.٥) يوماً في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والتي شكلت ما نسبته (٧٠,٦%) من مجموع سيطرة المنظومات الجوية في المستوى المذكور هي اعلى من مدة سيطرة المرتفعات الجوية والتي بلغت (٢١,٥) يوماً فقط اي ما نسبته (٢٧,٢%) من مجموع سيطرة المنظومات الأُخر، بينما شكلت ظاهرة الركود ما نسبته (٢,٥%) مما يشير إلى ان مرور الموجة المغلقة فوق العراق يتسبب بحالة عدم استقرار جوي في اغلب الاحوال، وان حالة عدم الاستقرار الجوي تلك تكون احياناً شديدة إذا ما علمنا ان مدة تعمق عند المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال للمنخفضات الجوية بلغت (٣٣) يوماً شكلت نسبة قدرها (٦٠%) من مجموع ظهور تلك المنخفضات في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال والمذكورة أنفاً. أي إن أكثر من نصف مدة سيطرة المنخفضات الجوية في المستوى الضغطي (١٠٠٠) هكتوباسكال هي متعمقة تصل الى المستوى الضغطي

(٨٥٠) هكتوباسكال وهو ما قد يؤدي الى حدوث حالات طقسية متطرفة وبخاصة إنخفاض درجة الحرارة وتساقط مطري كثيف ، كما اشرنا في صدر البحث.

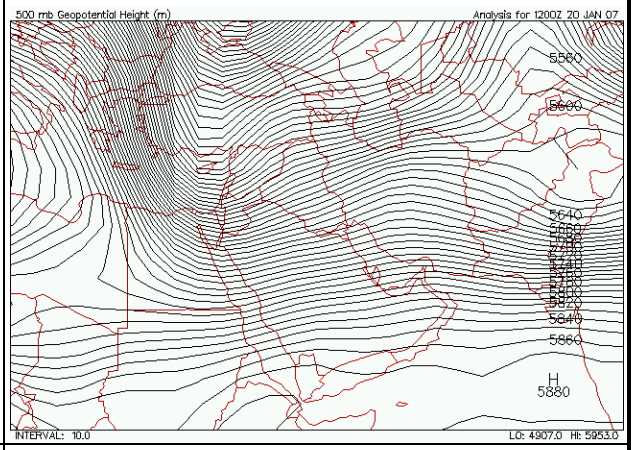
ثالثاً : بعض النماذج الرصدية لحالات ظهور الموجة المغلقة فوق العراق وحالات اقترانها مع المنظومات الاخرى في المستويين الضغطيين (١٠٠٠، ٨٥٠) هكتوباسكال

النموذج (١)

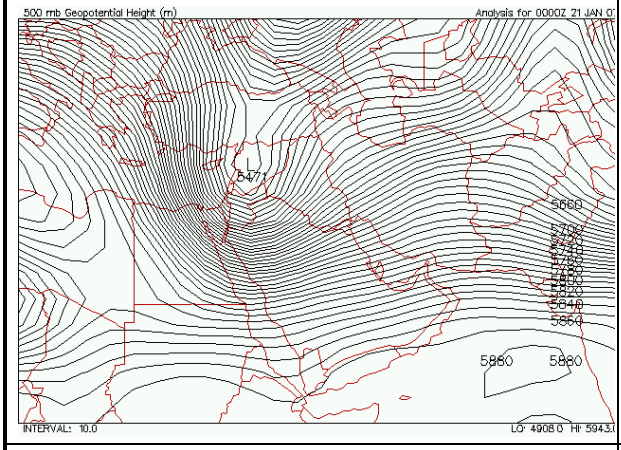
تُبين خريطة (٢) ليوم ٢٠ كانون الثاني ٢٠٠٧ رصدة (٠١٢) وجود تكسر في خطوط الارتفاع الجهدي وهو ما يشير إلى بداية تكون اخدود شرق البحر المتوسط وفي اليوم التالي تكون اخدود عميق خريطة (٣) وفي ذات اليوم وفي رصدة (١٢) اكتمل ظهور الموجة فوق العراق وكان مركزها جنوب الرمادي خريطة (٤) ولذات اليوم والرصدة يتضح من الخريطة (٥) أن هناك منخفضاً مقترناً بالموجة يظهر في المستوى (١٠٠٠) هكتوباسكال وهو منخفض مندمج أما المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال فتبين من الخريطة (٦) منخفض مندمج يسيطر على أغلب الاراضي العراقية.

ظلت الموجة المغلقة تسيطر على العراق حتى يوم ٢٢ كانون الثاني ٢٠٠٧ إذ انتهت في الرصدة (١٢) من ذلك اليوم وعادة مرة أخرى إلى أخدود خريطة (٧)

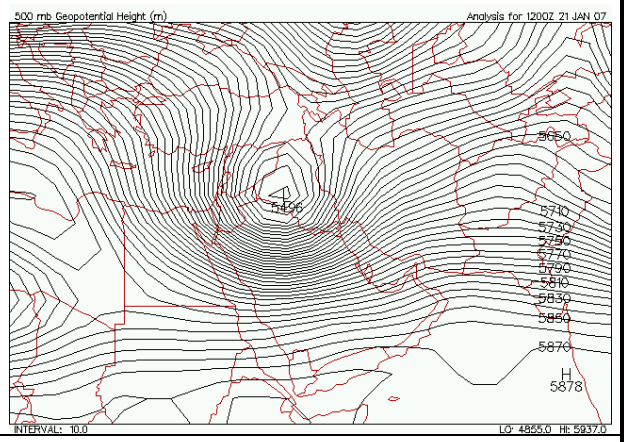
خريطة (٢) تكسر خطوط الارتفاع الجهدي



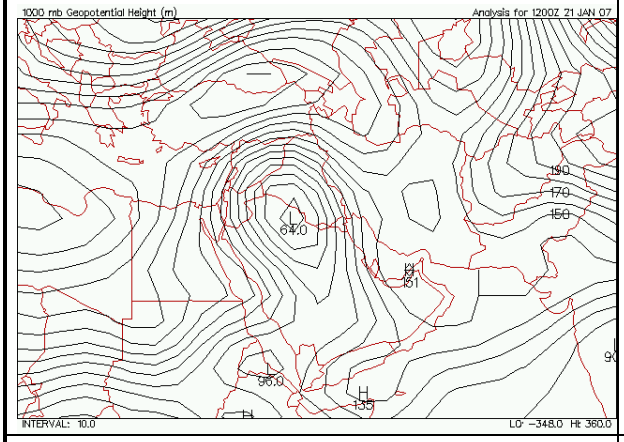
خريطة (٣) ظهور اخدود عميق

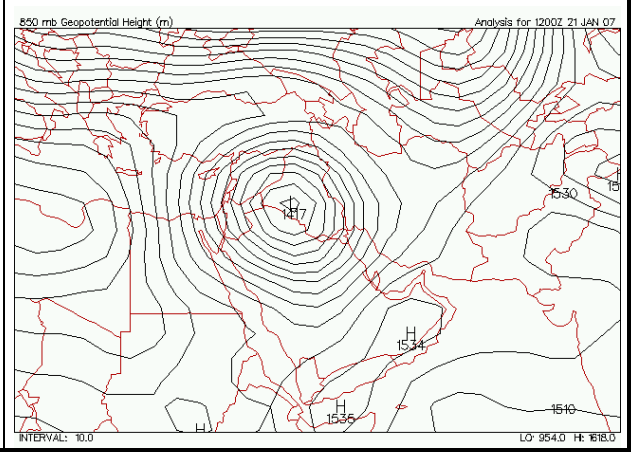
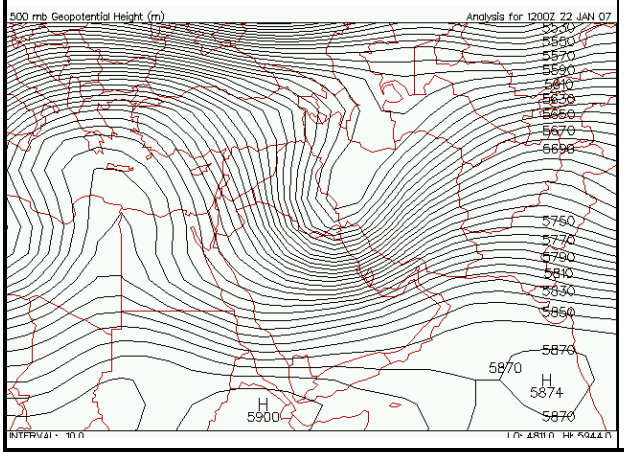


خريطة (٤) ظهور الموجة فوق العراق (جنوب الرمادي)



خريطة (٥) منخفض مندمج سطحي مقترن بالموجة



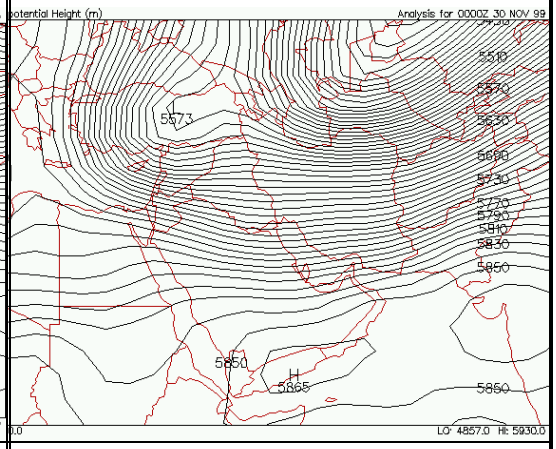
خريطة (٦) منخفض مندمج متعمق		خريطة (٧) انتهاء الموجة وتحولها إلى اخدود
		

المصدر: الموقع الألكتروني: www.vortex plymouth.edu .

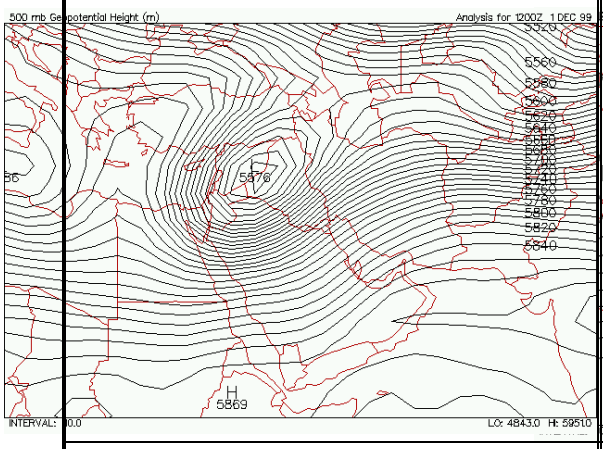
النموذج (٢)

يتضح من الخريطة (٨) ليوم ١٩٩٩/١١/٣٠ رصدة (٠٢) وجود أخدود هوائي فوق الأراضي التركية ما لبث أن تطور حتى اصبح منخفض قطع في رصدة (١٢) لذات اليوم إذ ظهر فوق الحدود التركية السورية قرب ساحل البحر المتوسط وفي يوم ١٩٩٩/١٢/١ رصدة (١٢) سيطرت الموجة المغلقة على العراق إذ ظهر مركزها فوق الحدود العراقية – السورية خريطة (٩) وفي ذات الرصدة وفي المستوى (١٠٠٠) هكتوباسكال سيطر مرتفع كازخستاني خريطة (١٠) مع امتدادات أيضاً للمنخفض السوداني من جهة الجنوب الغربي للعراق إلا ان المنخفض السوداني كان متعمقاً بحيث ظهر في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتوباسكال خريطة (١١) وذلك لخفة وزن الكتلة الهوائية التي ترافقه كونها دافئة و رطبة لذا تسلقت فوق الكتلة المرافقة للمرتفع الكازخستاني التي تتصف ببرودتها وجفافها وفي يوم ١٩٩٩/١٢/٢رصدة (١٢) تبين من الخريطة (١٢) إن مركز الموجة كان فوق الحدود العراقية الإيرانية ثم إجتازت العراق وهي لازلت تحتفظ بقوتها ولم تتحول إلى أخدود هوائي.

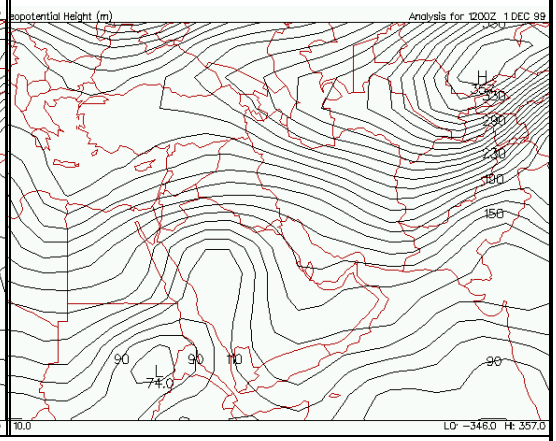
خريطة (٨) اخدود هوائي فوق الأراضي التركية



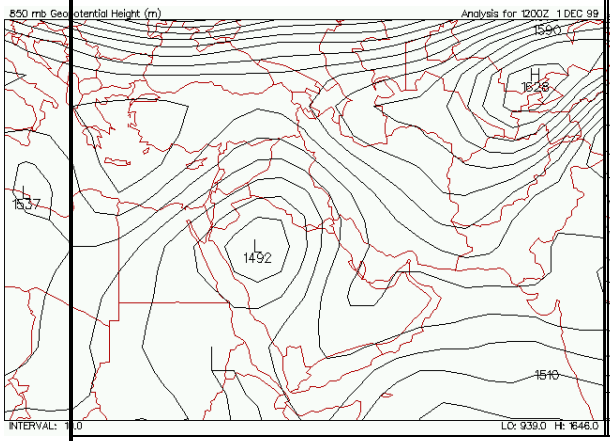
خريطة (٩) ظهور الموجة فوق الحدود العراقية السورية



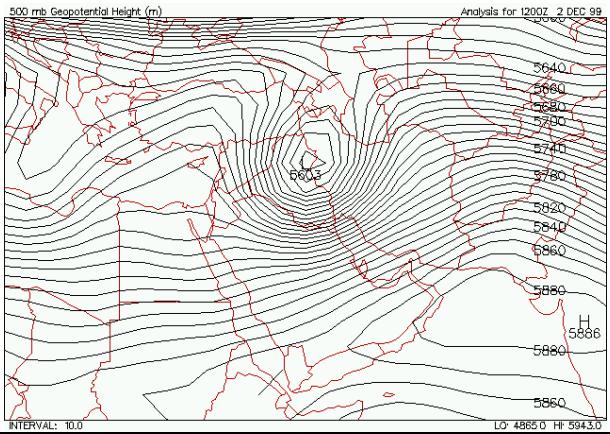
خريطة (١٠) مرتفع كازاخستاني سطحي وامتدادات المنخفض السوادني



خريطة (١١) تعمق المنخفض السوداني



خريطة (١٢) عبور الموجة من العراق باتجاه ايران



المصدر: الموقع الألكتروني: www.vortex plymouth.edu .

رابعاً : التغير في تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة

بغية تحقيق الهدف الأساسي من البحث والمتمثل بالتعرف على إتجاه التغير الحاصل في تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق، فقد أعتمد الباحث على عدة وسائل للكشف عن ذلك الهدف وهي كالأتي:

١- استخدام أسلوب المتوسطات المتحركة Moving Average

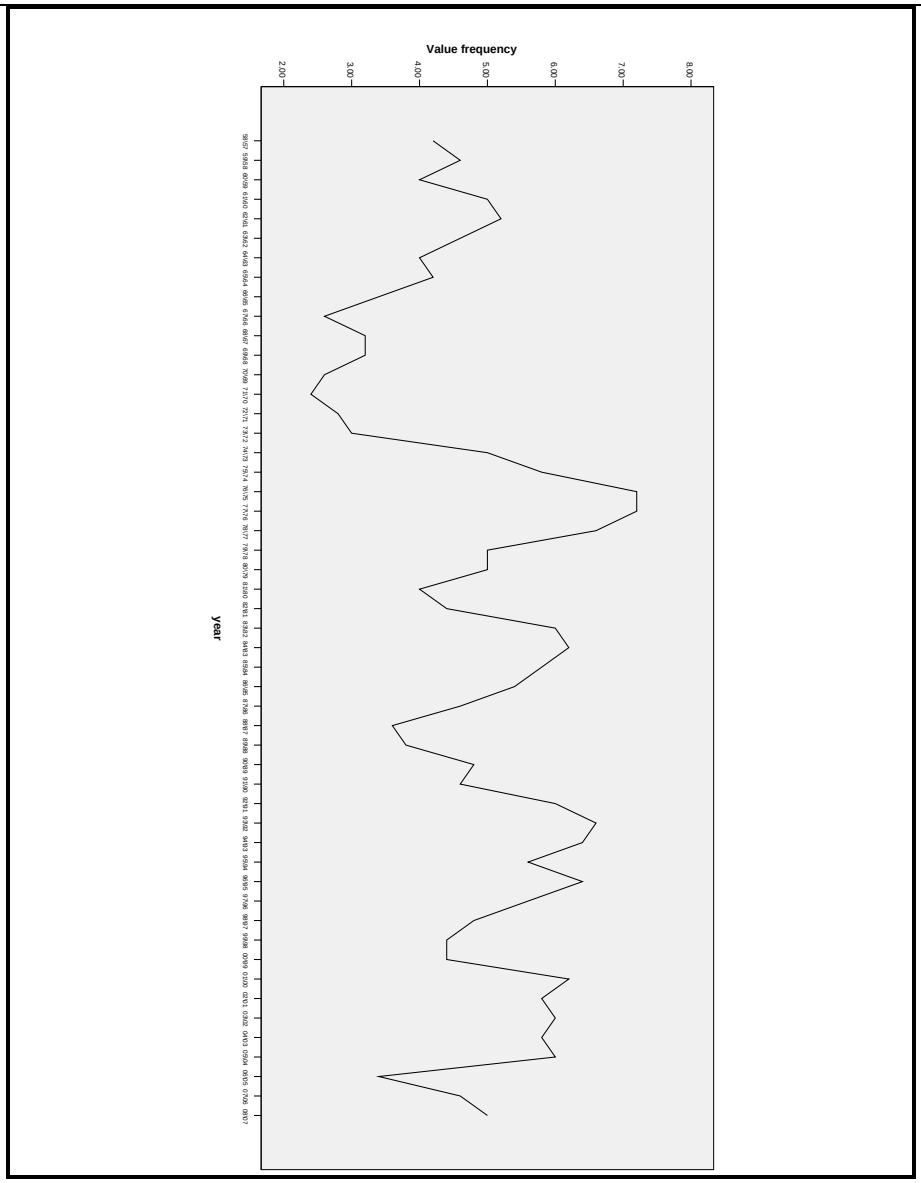
إن تحديد اتجاه تكرار ومدة سيطرة الامواج المغلقة سيعطي تصوراً لواقع مناخ العراق الحالي والمستقبلي باعتبار الأمواج المغلقة أحد أهم الظواهر المناخية المؤثرة فيه ، كما ينبأ بإمكانية حدوث حالات تطرف مناخي فيه أيضاً وهو أهم استنتاج يمكن إستخلاصه من الدراسة.

لقد جاء إستخدام اسلوب المتوسطات المتحركة كونه أكثر الأساليب الأحصائية لدراسة طبيعية التغيرات في العناصر والظواهر المناخية وهو يعمل على التخلص من الذبذبات المناخية القصيرة التي تعمل

على تشويش الاتجاه العام[٢٣]. لذلك فقد تم حساب وجمع المتوسطات التراكمية لكل خمسة سنوات للمدة (١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨) لفصل الشتاء.

يظهر من خلال الشكل (٣) أن هناك إتجاهاً نحو التزايد في تكرار الموجة المغلقة، خلال المدة المذكورة في أعلاه، ولم تختلف مدة السيطرة للظاهرة قيد الدراسة عن الأتجاه الذي اتخذته تكراراتها، إذ يتضح من الشكل (٤) وجود أتجاه نحو التزايد أيضاً.

شكل (٣) اتجاه قيم التكرار للموجة المغلقة فوق العراق للمدة (١٩٥٣/١/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الخرائط الطقسية والمنشورة في الموقع الالكتروني: www.vortex.plymouth.com

شكل (٤) اتجاه قيم مدة سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق للمدة (١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الخرائط الطقسية والمنشورة في الموقع الالكتروني: www.vortex plymouth.edu

٢- استخدام فروق المتوسطات ومعامل الاختلاف

لقد تم استخدام هذه الطريقة بعد تقسيم مدة الدراسة(١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨) لخمسة دورات مناخية صغرى امد كل واحدة(١١) سنة واعتبرت الدورة الاولى التي حددت بالمدة (١٩٥٣/١٩٥٤-١٩٦٣/١٩٦٤) كدورة مرجعية ثم استخرج متوسطها كما استخرجت المتوسطات الاخرى*.

فضلاً عن ذلك استخراج معامل الاختلاف من الدورات الخمسة المذكورة انفاً ومن ثم تم اجراء عملية مقارنة بين الدورة الاولى والدورات الاربعة الاخرى لكل من فرق المتوسط ومعامل الاختلاف الذي يستخدم عادة لأغراض المقارنة مجموعتين أو أكثر، كما يمكن استخدام معامل الإختلاف لمعرفة مدى التجانس في قيم المجموعة، إذ كلما كان معامل الإختلاف اصغر كانت قيم المجموعة اكثر تجانساً والعكس صحيح[٢٤].

يتبين من خلال الجدول(٣)أن متوسط تكرار الدورة الاولى قد بلغ(٤.١٨٢) ومعامل الاختلاف (٤٨.٨%) وعند المقارنة بالدورة الثانية يظهر أن لا فرق في المتوسط في حين لوحظ ان هناك تبايناً في معامل الاختلاف لكل منها إذ بلغ معامل اختلاف الدورة الثانية (٦٩.٢%) وبذلك كون فرقاً في نسبة الاختلاف بلغ (٢٠.٤%) هذا من جهة ومن جهة أخرى تبين أن الدورة الثانية اقل تجانساً في قيم تكراراتها من الدورة الأولى. كونها سجلت معامل اختلاف أكبر.

* سيتم الاشارة إلى الدورة (١٩٦٤/١٩٦٥-١٩٧٤/١٩٧٥) على انها الدورة الثانية والدورة (١٩٧٥/١٩٧٦-١٩٨٥/١٩٨٦) على انها الدورة الثانية وهكذا بقية الدورات (١٩٨٦/١٩٨٧-١٩٩٦/١٩٩٧)، (١٩٩٧/١٩٩٨- ٢٠٠٧/٢٠٠٨).

جدول (٣)

فروق متوسطات ومعاملات الاختلاف لقيم تكرار الموجة المغلقة خلال فصل الشتاء فوق العراق لخمسة دورات مناخية صغرى

الدورة	المتوسط	فرق المتوسط	معامل الاختلاف %	فرق معامل الاختلاف %
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,١٨٢	-	٤٨,٨	+ ٢٠,٤
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٦٤/ ١٩٦٥	٤,١٨٢		٦٩,٢	
١٩٧٤/ ١٩٧٥				
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,١٨٢	+ ١	٤٨,٨	+ ٢,١
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٧٥/ ١٩٧٦	٥,١٨٢		٥٠,٩	
١٩٨٥/١٩٨٦				
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,١٨٢	+ ١,٢٧٣	٤٨,٨	- ٦,٧
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٨٦/ ١٩٨٧	٥,٤٥٥		٤٢,١	
١٩٩٦/ ١٩٩٧				
٥٣/٥٤-/٦٣/٦٤	٥,٣٦٤	+ ١,١٨٢	٤٨,٨	٢٢,٦
٩٧/٩٨- ٠٧/٠٨			٧١,٤	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخرائط المنشورة في الموقع الإلكتروني: www.vortetplymouth.edu .وتطبيق معادلة المتوسط ومعامل الاختلاف

أما الدورة الثالثة فقد سجلت متوسط تكراراتها (٥,١٨٢) يوماً وهي بذلك سجلت مقدار فرق عن متوسط الدورة الأولى بلغ (+١) يوماً أما معامل اختلاف فقد سجلت نسبة معامل اختلاف بلغ (٥٠,٩%) مسجلاً بذلك فرق قدرة (- ٢,١%) وهو بذلك يكاد يقترب كثيراً من الدورة الاولى ويشير الى قلة التجانس بالمقارنة مع الدورة الاولى.

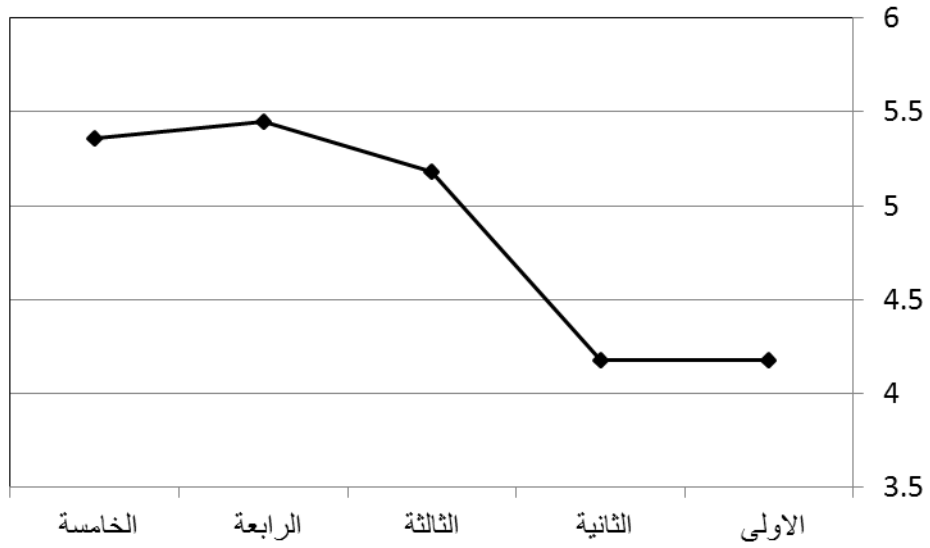
أما الدورة الرابعة فقد سجلت متوسط (٥,٤٥٥) يوماً وبذلك فرق متوسط تكرارها (+١,٢٧٣)يوماً عن الدورة الاولى، اما معامل الاختلاف الذي بلغ (٤٢,١%) فقد سجل فرق (+ ٦,٦) وبذلك تكون اقل من الدورة الاولى إلا ان معامل الاختلاف يشير إلى ان الدورة الرابعة هي اكثر تجانساً من الدورة الاولى.

لقد سجلت الدورة الخامسة متوسط تكرارات بلغ (٥,٣٦٤) مسجلة بذلك مقدار تزايد عن متوسط تكرارات الدورة الاولى بلغ (+١,١٨٢) يوماً أما معامل الاختلاف فقد بلغ (٧١,٤%) وهو متفوق على معامل اختلاف الدورة الاولى بمقدار (+٢٢,٦%) ويظهر أيضا ان معامل الاختلاف لهذه الدورة (الخامسة)أكثر من كل الدورات السابقة مما يشير عدم تجانس كبير في قيم تكرارات الدورة وهو بالتالي يعني حصول حالات تطرف كتساقط الامطار الغزيرة أو انخفاض معدلات درجات الحرارة و تساقط الثلوج.

مما تقدم يتضح ان هناك زيادة واضحة في فروق المتوسط للدورات الاخيرة شكل(٥) مما يعني ان هناك زيادة في اندفاع الموجات المغلقة نحو العراق في السنوات الاخيرة وان معامل الاختلاف يشير إلى انه متطرف إذ تزايد عن ٤٠%[٢٥] وهو بذلك يمثل اخر مرتبة بحسب تقسيمات (R.G.Barry)[٢٦] الذي قسم معامل الاختلاف إلى سبع رتب وهذا يشير إلى تطرف تكرارات الموجة المغلقة فوق العراق خلال مدة الدراسة.

شكل (٥)

متوسطات قيم تكرار الموجة المغلقة فوق العراق خلال فصل الشتاء للمدة (١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٣).

أما مدة سيطرة الامواج المغلقة فقد تبين من الجدول (٤) أن متوسط مدة سيطرة الموجة كانت قد بلغت في الدورة الاولى (٤,٧٧٣) يوماً بينما بلغ معامل الاختلاف (٥٤,١%) وعند مقارنة ذلك بالدورة الثانية التي سجلت متوسط مدة قدرة (٥,٤٠٩) يوماً وبمعامل اختلاف (٦٦,٦%) فأن فرق المتوسط (٠,٦٣٤) يوماً وفرق معامل الاختلاف بلغ (١٢,٥٠%) وان الدورة الثانية أقل تجانساً في قيم مدة السيطرة بينما بلغ المتوسط في الدورة الثالثة (٥,٧٢٧) يوماً وبذلك كان مقدار فرق في متوسط مدة السيطرة عن الدورة الأولى بلغ (+٠,٩٥٥) يوماً فيما بلغ معامل الاختلاف (٥٨,٧%) مسجلاً بذلك نسبة اختلاف بلغت (-٤,٦%) وبالعودة

إلى معامل الاختلاف ايضاً يتضح ان مدة السيطرة في هذه الدورة – الثالثة – كانت أقل تجانساً في قيمها من قيم مدة السيطرة في الدورة الاولى.

جدول (٤)

فروق متوسطات ومعاملات الاختلاف لقيم مدة السيطرة الموجية المغلقة فوق لعراق لخمسة دورات مناخية صغرى

الدورة	المتوسط	فرق المتوسط	معامل الاختلاف %	فرق معامل الاختلاف %
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,٧٧٣	٠,٦٣٦+	٥٤,١	١٢,٥+
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٦٤/ ١٩٦٥	٥,٤٠٩		٦٦,٦	
١٩٧٤/ ١٩٧٥				
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,٧٧٣	٠,٩٥٥+	٥٤,١	٤,٦+
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٧٥/ ١٩٧٦	٥,٧٢٧		٥٨,٧	
١٩٨٥/١٩٨٦				
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,٧٧٣	١,٢٧٣+	٥٤,١	٦,٥–
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٨٦/ ١٩٨٧	٦,٠٤٥		٤٧,٦	
١٩٩٦/ ١٩٩٧				
١٩٥٣/ ١٩٥٤	٤,٧٧٣	١,٢٢٧+	٥٤,١	٣١,٩+
١٩٦٣/ ١٩٦٤				
١٩٩٧/ ١٩٩٨	٦,٠٠		٨٦	
٢٠٠٧/ ٢٠٠٨				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الموقع الألكتروني: www.vortetplymouth.edu .

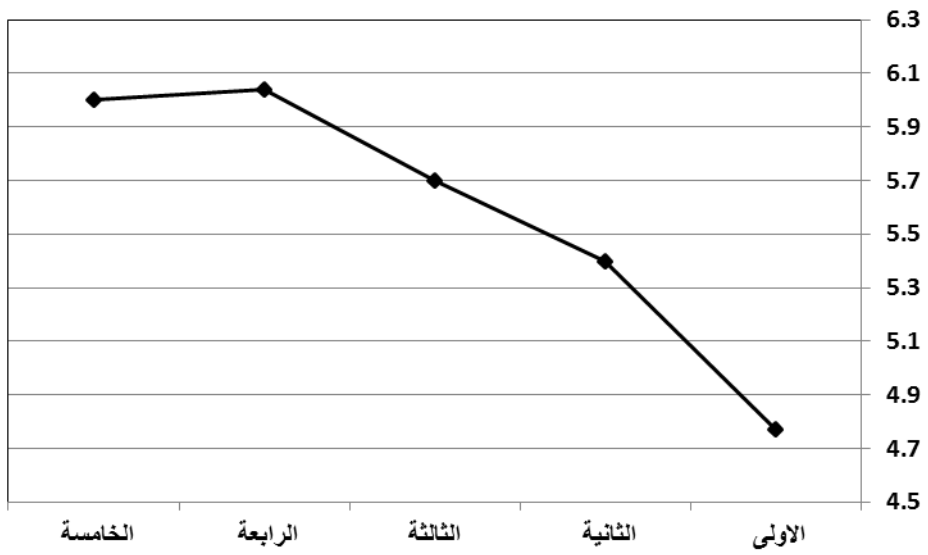
أما الدورة الرابعة فقد سجلت متوسط مدة سيطرة بلغ (٦,٠٤٥) يوماً ومعامل اختلاف (٤٧,٦%) وبذلك سجلت الدورة المذكورة فرق متوسط بلغ (١,٢٧٣) وفرق في معامل الاختلاف بلغ (+٦,٥%) وهي اكثر

تجانساً في قيمها من ما تم تسجيلية في الدورة الاولى ويستمر تزايد فرق المتوسط ومعامل الاختلاف في الدورة الخامسة إذ بلغ متوسط مدة سيطرتها (٦,٠) يوماً ومعامل الاختلاف (٨٦%) وبذلك سجل مقدار فرق المتوسط بلغ (+١,٢٢٧)يوماً عن الدورة الاولى وفرقاً اخر في معامل الاختلاف بلغ (٣١,٩%) ويتضح أيضاً ان الدورة الخامسة هي أقل تجانساً في قيم مدة السيطرة من ما تم تسجيله في الدورة الاولى .

مما تقدم يظهر أن هناك زيادة في فروق المتوسط المسجلة في الدورات الأربعة وبالمقارنة مع الدورة الأولى شكل (٦) كذلك بالنسبة لمعامل الاختلاف مما يشير إلى زيادة مدة سيطرة الأمواج المغلقة فوق العراق خلال مدة الدراسة فضلاً عن زيادة عدم تجانس قيمها المسجلة كما ويشير معامل الاختلاف الذي بلغ اكثر من ٤٠% ايضا ان هناك تطرف في مدة السيطرة وبخاصة في السنوات الاخيرة .

شكل (٦)

متوسطات قيم سيطرة الموجة المغلقة فوق العراق خلال فصل الشتاء للمدة (١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٤).

خلاصة كل ما تقدم يتضح أن هناك تزايداً في تكرارات ومدة سيطرة الأمواج المغلقة فوق العراق خلال مدة الدراسة ككل وقد شهدت الدورة الخامسة اعلى معاملات الاختلاف وهي بذلك اقل الدورات تجانساً في قيم التكرارات ومدة السيطرة بعبارة اخرى يتضح ان هناك تغيراً نحو التزايد والتطرف في حركة الأمواج وبناءاً على ذلك نتوقع تزايد حالات التطرف المناخي فوق العراق.

خامسا : النتائج

لقد تبين من خلال الدراسة النتائج التالية:

١- أكثر المنظومات الضغطية التي يقترن ظهورها على السطح بالموجة المغلقة هي المنخفضات الجوية اذ بلغت ما نسبته(٧٠,٣%) من مجموع مدة سيطرة المنظومات الجوية الاخرى خلال المدة (١٩٩٨/١٩٩٧ -٢٠٠٨/٢٠٠٧) ويأتي في مقدمتها المنخفض السوداني بينما كان المنخفض المتوسطي أكثر المنخفضات تعمقا إذ كانت نسبة مدة التعمق (٩٦,٦) من مجموع مدة سيطرته في المستوى السطحي ، بعبارة اخرى ان غالبية الأيام التي تظهر فيها الموجة المغلقة فوق العراق يسود السطح حالة عدم استقرار جوي شديد، وتبين إن المرتفع السيبيري يأتي في مقدمة المرتفعات الجوية السطحية المرافقة للموجة الهوائية وهو اكثرها تعمقا.

٢- تبين وجود إتجاه نحو التزايد في تكرار ومدة سيطرة الموجة المغلقة (منخفض القطع) فوق العراق خلال المدة(١٩٥٣/١٩٥٤- ٢٠٠٨/٢٠٠٧)ومما يعزز ذلك أيضا ظهور تزايد في فروق المتوسط بالنسبة لتكرارات ومدة سيطرة الأمواج الهوائية للدورات قيد الدراسة كما ظهرت الدورة الخامسة بكونها اقل الدورات تجانسا في قيمها إذ سجلت نسب أختلاف بلغت(٧١,٤% ، ٨٦%") لكل من التكرار ومدة السيطرة .

إن التزايد في تكرار ومدة سيطرة الأمواج المغلقة (منخفضات القطع) فوق العراق يدفعنا الى التوقع بأن حالات التطرف المناخي ستزداد مستقبلا فوق العراق وهو ما يتطلب وضع الحلول المناسبة للتقليل من الاثار البيئية السيئة المحتملة التي ترافق حالات التطرف في التساقط المطري والانخفاضات الحادة في درجات الحرارة وغيرها خلال فصل الشتاء.

المصادر

١- وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء ، تقرير الأحصاءات البيئية للعراق لسنة ٢٠٠٩،بغداد ٢٠١٠ ص ١٨

٢- ليث محمود محمد الزنكنة، مواقع التيار النفاث واثره في منخفضات وامطار العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الأداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦، ص١٥.

٣-يوسف محمد علي حاتم الهزال، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة واثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات ١٩٨٠-١٩٨٩، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الأداب، جامعة بغداد، ص ٥٦.

٤-سالار علي الرزيي، التنبؤات بالتساقط بأستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الأداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص ١٢.

٥- قصي عبدالمجيد السامرائي، نيرة ناجي عبدالرزاق، تحليل اسباب ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشتاءاً لعام ١٩٩٣ عن معلاتها في العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، ١٩٩٥، ص١٥.

٦- حنين حاكم عبدالرضا، تأثير امواج روسي على مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٥، ص٧.

٧-منصور غضبان بزاع الجوراني، اثر تغيير المناخ في حركة الاخاديد والاندماجات الهوائية المؤثرة في مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية ذي قار، ٢٠١٢، ص ٢٥١-٢٥٢.

٨-حسين جبر وسمي الشمري، تكرار الحاجز الضغطي واثره في عناصر مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية الأداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ٣٩.

٩- مالك ناصر عبدالكناني، الامطار القياسية اليومية في العراق (دراسة شمولية) مجلة كلية التربية، جامعة ، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد (١٨)، لسنة ٢٠١٥، ص ١٦١.

١٠-_____، امطار اوائل شهر مايس ٢٠١٣ في العراق (دراسة كمية وسينوبوتيكيه) مجلة لاراك للفلسفة، اللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد (١٥) لسنة ٢٠١٤، ص ٣٨٣.

١١-عزيز كوطي الحسناوي، الأمواج التي يتعرض لها العراق في الفصل الجاف،مجلة الأستاذ،العدد٢١٩ مجلد٢ لسنة ٢٠١٦ ص٥٣

12-kevin e.trenberth and john t.fasullo , climate extremes and climate change .the Russian waves and other climate extreames 2010.journal of geophysical research.vol 117 2012 p3

13 -Dim coumo and other , Quasi-resonant circulation regimes and hemispheric synchronization of extreme weather in boreal summer .pnas journal.vol. 111. No.34. p 12331

14- Dim coumo and other. The weakening summer circulation in the Northern Hemisphere Mid-latitudes jorn. scince. Vol. 348.2015 p324.

15-www.arsco.org

١٦-عبدالغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٨٥، ص ١٤٤.

١٧–نعمة محسن الفتلاوي، خصائص المستوى (٥٠٠) هكتوباسكال فوق العراق والشرق الاوسط، مجلة علوم المستنصرية' مجلة (١٧)، العدد (٣) لسنة ٢٠٠٦، ص .

١٨– فاتن عبدالباقي، ظواهر طبقات الجو العليا، واثرها في تشكيل وصياغة مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الأداب، جامعة بغداد، ٢٠٠١، ص ٥.

١٩– سالار علي خضير، مصدر سابق، ص ١١٤.

٢٠– علي شاكر النعيمي واخرون، التغير في كمية الامطار المصاحبة للمنظومات الجوية المؤثرة على القطر العراقي مجلة علوم المستنصرية، مجلد (٤) العدد (١١) لسنة ١٩٩٣، ص٨.

٢١– علي غليس ناهي السعيدي، اثر تغير المناخ في تغيير المنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في العراق خلال الفصل المطير، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص ٧٠.

٢٢– عزيز كوطي حسين الحسناوي ،خصائص ظاهرة الركود الهوائي واثرها في طقس العراق ومناخه ،اطروحة دكتوراة ،كلية الأداب –جامعة بغداد(غير منشورة) ٢٠٠٨ ص ٢٢٢

٢٣–علي حسن موسى، موسوعة الطقس والمناخ، مطبعة نور للطباعة والنشر والتوزيع٢٠٠٦ ص٥٣٤.

٢٤– سامي عزيز عباس العتيبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مكتب ومطبعة اكرم للطباعة والاستنساخ، بغداد، ٢٠١٣، ص ١٢٥.

٢٥–قصي عبدالمجيد السامرائي، مبادىء الطقس والمناخ، دار اليازوي العلمية للنشرو والتوزيع، عمان، الأردن ٢٠٠٨، ص ٢٧٣.

26–R. G. Barry, R.J. chorley, at mosphere, weather and climate, second edition, printed in Butter and Tanner LTD, Britain , 1972, P. 317.

Abstract

This study has been dealt with the change of the blocking waves movement (cut off low) above Iraq during winter season . The aim was to discover the normality of these changes concerning (the date and the frequency of controlling times)

during the period (1953/1954) to (2007/2008).

By using the synoptic Maps Analysis of the pressure level (500) milibar of the dates mentioned and for the two weather forecast ' (12, 00). Also , by using "Moving Average" method and the coefficient of variation, Average difference, it has been found there is an increasing change of the waves movement of the periods mentioned previously.

These waves which have appeared above Iraq are accompanied by low atmosphere especially the Sudanese, the Medeterian and the Gulf.

During this study, it is expected there will be an increasing of extreme cases of raining severe cold temperatures.

المستخلص

لقد تناولت هذه الدراسة التغير في حركة الأمواج المغلقة(مراكز منخفضات القطع) فوق العراق خلال فصل الشتاء خلال المدة ١٩٥٣/١٩٥٤-٢٠٠٧/٢٠٠٨وذلك بالأعتماد على تحليل الخرائط الشمولية للمستوى الضغطي (٥٠٠) هكتوباسكال وللرصدتين (١٢,٠٠) بغية استكشاف التغير في تكرار ومدة سيطرة الأمواج المغلقة (مراكز منخفضات القطع) فوق العراق وبأستخدام طريقة الأوساط المتحركة وفروق المتوسطات ومعامل الأختلاف ، وقد تبين وجود أتجاها نحو التزايد في تكرارات ومدة سيطرة مراكز القطع فوق منطقة الدراسة وتبين أيضا إنه عادة ما ترافقها مخفضات جوية أهمها المنخفضين السوداني والمتوسطي، وتتوقع الدراسة تزايد حالات الطقس الشاذة كسقوط الأمطار الغزيرة والأنخفاض الشديد لدرجات الحرارة.