جامعة البصرة- كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية
ahmed.mohemed@uobasrah.edu.iq

جامعة البصرة- كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية
nabaa.kareem@uobasrah.edu.iq

تغير تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري عند المستوى 500 هتوباسكال فوق العراق للمدة 1973-2023

Change in the frequency of the centers of subtropical high the 500 hPa over Iraq for the period 1973/2023

أ.د.احمد جاسم محمد الحسان
Ahmed Jassim Mohammed

م.م. نبأ كريم احمد
Nabaa Karim Ahmed

المستخلص

يهدف البحث الى الكشف عن تغيرات تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع شبه المداري العلوي عند المستوى الضغطي 500 هكتوباسكال فوق العراق للمدة 1973 2023- نتيجة تغير المناخ اذ تبين من تحليل الخرائط الطقسية للمستوى المذكور ارتفاع معدلات تكرار وعدد ايام بقاء المراكز لأشهر ظهورها على العراق كما شهدت اشهر فصلي الانتقال لاسيما شهر مايس وتشرين الاول ارتفاعا في تكرارها و ايام بقاء وان جميع هذه التغيرات نتيجة زيادة نشاط خلية هادلي و اتساعها على شمال العروض شبة المدارية نتيجة تغير المناخ ,كما تبين ايضا وجود زيادة في الارتفاعات الجهدية للمراكز المرتفع شبة المداري العلوي لكافة الاشهر التي تم تناولها في الورقة البحثية وهذا ناجم عن تغيرات درجات الحرارة بالارتفاع نتيجة تغير المناخ وبالتالي زيادة سمك المرتفع الجوي في مستوى 500 هكتوباسكال.

الكلمات المفتاحية : مراكز المرتفع شبة المداري , تغير المناخ , مدة بقاء , خلية خادلي , مناخ العراق ,هكتوباسكال.

Abstract

Faculty of Education for Girls, University of BasraThe research aims to detect changes in the frequency and duration of the stay of the centers of the upper subtropical high at the pressure level of 500 hectopascals over Iraq for the period 1973-2023 as a result of climate change, as the analysis of weather maps for the aforementioned level showed an increase in the rates of frequency and the number of days that the centers remain for the months of their appearance over Iraq, as witnessed. The months of relocation, especially May and October, have an increase in frequency and days of survival, and all of these changes are the result of increased Hadley cell activity. and its expansion to the north of the subtropical latitudes as a result of climate change. It was also shown that there was an increase in the potential heights of the centers of the upper subtropical high for all the months discussed in the research paper. This is due to temperature changes with altitude as a result of climate

.change and thus an increase in the thickness of the atmospheric high at the 500 level. Hectopascal

Key word : centers of the upper subtropical high, climate change, frequency, Climate of Iraq, Hectopascal

اولا ً: المقدمة :

لا يمكن فهم طبيعة وخصائص مناخ اي منطقة دون فهم طبيعية حركة الهواء في طبقات الجو العليا وصفاتها والياتها والتي هي با لأصل تعد احد العوامل الحاسمة في تشكيل خصائص المناخ الارضي لذا لا يمكن ان يفسر المناخ دون الرجوع للخصائص الشمولية له ومعرفة طبيعة المنظومات الضغطية السطحية والعليا وديناميكية حركة الهواء داخلها والعلاقات المتبادلة بينها , ويعد المستوى 500 هكتوباسكال اهم المستويات الضغطية التي توثر على مناخ الطبقات السفلى من الغلاف الجوي كونه يمثل منتصف هذا الغلاف ويحدد طبيعة حركة الكتل الهو ائية وخصائصها وامتداداتها ,والاي تظهر بأشكال مختلفة كالاخاديد و الانبعاجات ومنظومات القطع والحواجز الضغطية ,وتعد منظومة الضغط العالي شبة المداري العلوية من اهم تلك المنظومات التي تظهر ضمن هذا المستوى على شكل موجة هو ائية مغلقة والتي تمثل نقاطا للأهوية الهابطة القادمة من خط الاستواء ضمن دورة خلية هادلي وتعد مراكز هذا المرتفع احد الانظمة الضغطية الهامة المشكلة لها والتي لها انعكاسات لا تقل اهمية عن باقي اجزاء المنظومة او المؤثرات المدارية الاخرى (الانبعاجات ومرتفعات القطع) والتي لها تأثير واضح على خصائص درجات الحرارة و اقيام الضغط الجوي والجفاف ومن الموكد ان لتغيرات المناخ العالمي وتأثيرات الدفيئة الجوية كان لها اثر واضح في تغيرات هذه المراكز وبالتالي فان التفاعل الحاصل بين هذه التغيرات والتغيرات الحرارية السطحية كانت اساسا في تغير خصائص المناخ لاسيما في العراق في السنوات الاخيرة.

ثانيا ً: مشكلة البحث :

تنطلق مشكلة البحث من التساؤلات التالية :

1. ما مستوى حدوث تغير في تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa فوق العراق نتيجة تغير المناخ.
2. ما مستوى حدوث تغير في مدد بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa فوق العراق نتيجة تغير المناخ.
3. ما مستوى تغيرات المراكز خلال اشهر فصلي الانتقال بتكرار مراكز المرتفع شبة المداري العلوي نتيجة تغير المناخ
4. ما مستوى التغيرات تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع الجوي شبه المداري العلوي تغيرات في ارتفاعاته الجهدية فوق العراق

ثالثا ً: فرضيات البحث :

تأتي فرضيات البحث كإجابات افتراضية للمشكلات وهي :

1. حدوث تغيرات في تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري عند المستوى 500 hpa نتيجة تغير المناخ
2. طرأ تغير في مدد بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa نتيجة تغير المناخ
3. تأثرت اشهر فصلي الانتقال بتكرار مراكز المرتفع شبة المداري العلوي وطرأت عليها تغيرات نتيجة تغير المناخ .
4. حدوث تغيرات في الارتفاعات الجهدية لمراكز المرتفع شبه المداري العلوي فوق العراق نتيجة تغير المناخ.

رابعا ً : اهداف البحث :

يهدف البحث للكشف عن تغيرات ظاهرة مهمه توثر على اجواء العراق العلوية وخصوصا خلال الفصل الجاف

من السنة وهي مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa في متوسط ارتفاع يبلغ 5600 م ولما لهذه المنظومة من تأثير قوي على عناصر المناخ المهمة لاسيما تأثيرها على رفع قيم درجات الحرارة نتيجة تأثير التيارات الهوائية الهابطة داخلها وتكوين حالة من الانقلاب الحراري العلوي شبة الثابت على المنطقة والمعروف باسم الانقلاب الحراري الهبوطي اضافة الى تأثيرها على منع الحركات الصاعدة للهواء ومنع تكوين مظاهر التكاثف العلوية لذا جاء البحث للكشف عن طبيعة التغيرات التي طرأت على مراكز المرتفع شبة المداري وما طبيعة اتجاهها العام على العراق نتيجة تغير المناخ

خامسا :حدود البحث :

تنحصر حدود البحث بالعراق الواقع بين دائرتي عرض 20 ٥ 29 ٥ 50 - 22 37 ٥ فهو بحكم موقعه ضمن حزام العروض شبة المدارية الشمالية التي تمتد بين دائرتي عرض 35-25 ٥ شمالاً فهو يكون ضمن الذراع الشمالي الهابط لخلية هادلي والمتمثلة بالمرتفع الجوي شبة المداري بامتداداته ومراكزه التي توثر على العراق خلال الفصل الجاف ويتمركز على دائرة عرض 35 ٥ شمالا عند المستوى 500 hpa وظهور المرتفع شبة المداري على الخرائط الطقسية يعني ايذانا بحلول الفصل الجاف في العراق وتبدء تغيرات درجات الحرارة بالارتفاع . اما في ما يخص البعد الزماني للظاهرة فقد اعتمدت الدراسة اعتمد البحث على المقارنة بين ثلاث دورات مناخية امتدت للمدة 2023-1973 امد الواحدة منه 17 موسما الاولى للمدة 1973 1989- والثانية للمدة من -1990 2006 والثالثة 2023-2007 لكل دورة كأساس للمقارنة واعتمدت الاشهر من ايلول لغاية شهر اب موسمياء لدراسة التغيرات الشهرية لتغير تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع شبة المداري العلوي على العراق .والخرائط تشير الى مراكز المرتفع شبة الداري العلوي على العراق.

سادساً: Nليه العمل :

اعتمد في البحث على تحليل الخرائط الطقسية للمستوى الضغطي السطحي 500 hpa لمنطقة الشرق الاوسط والمنشورة على موقع وكالة NOAA للرصدة (1200z) اذ تم تحليل (9384) خريطة واستخراج تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري على العراق بتغطية كاملة وتم تحديد عدد ايام بقائها على العراق لمدة 6 أشهر شملت جزءا من اشهر فصلي الانتقال في العراق والتي تمثل بداية ونهاية فصل سقوط الامطار على واشهر فصل الصيف النظرية (حزيران وتموزواب) خريطة (1) وتم تحديد نسبة التغير في عدد ايام بقاء المنظومة من خلال تطبيق معادلة خط الاتجاه شهريا وموسميا واستخراج نسبة التغير من الصيغة التالية (الشريفي.2023, 10-9).

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

C= نسبة التغير الموسمي %

bi = معامل الاتجاه وتم احتسابه من معادلة الانحدار = اذ ان Y =المتغير التابع x المتغير المستقل ,b قيمة خط الانحدار= a تقاطع خط الانحدار, E = متبقي الخطأ.

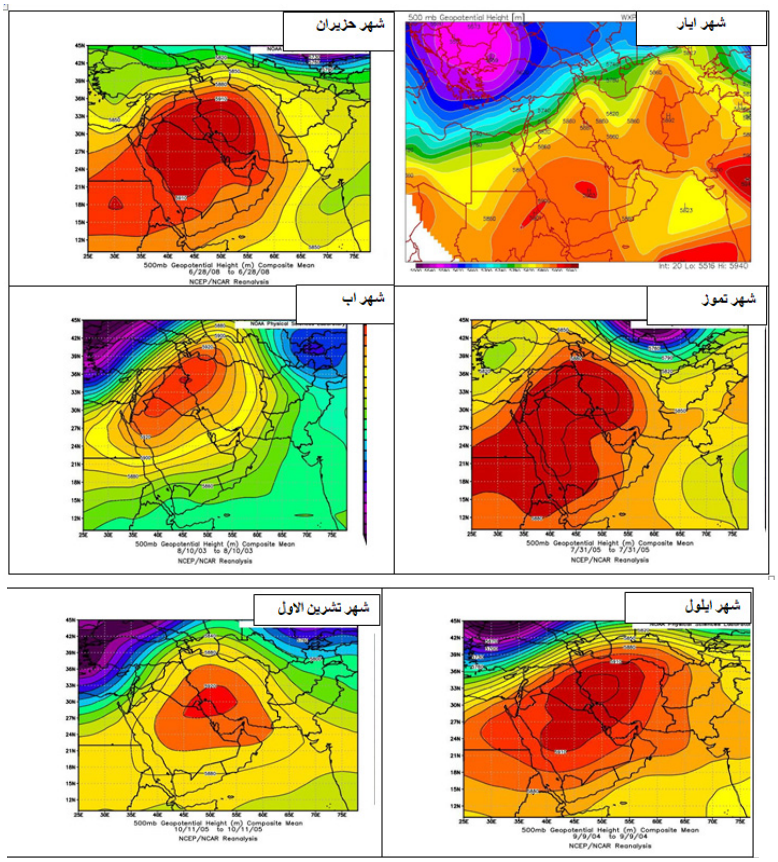
y= المعدل للدورتين

سابعا : معلومات اولية عن مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي

ينشأ المرتفع الجوي شبة المداري العلوي بالأصل ضمن نظام خلية هادلي وهو جزء من دورة الخلية بين العروض الدنيا والعروض شبة المدارية اذ يسخن الهواء على جانبي خط الاستواء ليولد تيارات هوائية صاعدة تمتد الى حدود التربوبوز مكونة نطاقا للتفرق الهوائي عند هذا الحد ليتوجه التيار الهوائي العلوي الصاعد باتجاه العروض شبة المدارية ليهبط عند دائرة عرض 25 ٥ شمالا وجنوبا , ومع حركة الشمس الظاهرية بعد 21 اذار يتسع نطاق الذراع الشمالي للتيار الهابط ليصل الى دائرة عرض 35 ٥ شمالا مكونا تجمعا ضغطيا ضخما على ارتفاع 5600 م عند المستوى الضغطي 500 هكتوباسكال مكونة خلايا المرتفع الجوي شبة المداري العلوي (الدزيي .20213 .103) وتعمل تيارات الهواء الهابط المتزامنة مع قوة الانحراف على تكوين المراكز العلوية للمرتفع لارتفاعات جهدية تصل احيانا الى 5900

م مكونة مجموعة من الخلايا العرضية على امتداد العروض شبة المدارية ممثلة بمراكز المرتفع فوق جزر الازور مكونا الخلية الازورية.

خريطة (1) نماذج من خرائط المستوى 500 هكتوباسكال توضح مراكز المرتفع شبة المداري العلوي



المصدر: بالاعتماد على وكالة المحيطات والغلاف الغازي الامريكية noaa على الرابط.https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/6-Hourly NCEP/NCAR Reanalysis Data Composite

وعلى جزر برمودا جنوب شرق امريكا الشمالية مكونة الخلية البرمودية وتعدان من اهم خلايا المرتفع شبه المداري في النصف الشمالي وتمتد امتدادات هذه الخلايا باتجاه الشرق مكونا خلايا ثانوية اذ يمتد مرتفع الازور على شمال افريقيا مكونا خلايا ثانوية على الصحراء الكبرى وعلى البحر المتوسط وعلى شمال الجزيرة العربية تمثل هذا الخلايا مراكز المرتفع شبة المداري العلوي , وتتصف خلايا المرتفع بوجود طبقة الانقلاب الحراري العلوي الدائم على ارتفاع يزيد عن 2000 م Barry ,2001,p280 اذ ان هبوط الهواء داخل المرتفع الى تعرضه للانضغاط مما يجعله يسخن اكثر من الطبقة السطحية التي تكون ابرد (الدزيي .2014. 75) وتعمل طبقة الانقلاب هذه على منع صعود الهواء الدافئ من الصحاري المدارية لاسيما عند سيطرة المنخفضات الحرارية السطحية مما يمنع عملية التكاثف (الاسدي والحسان .2020 . 42 ,43) وان ظهور المرتفع ومراكزة تكون اشارة قوية لانقطاع الامطار بتأثير التيارات الهابطة والتي تعيق صعود الهواء اضافة الى ارتفاع درجات الحرارة داخلة (الدزيي 2013. 167) ان ظهور مراكز المرتفع شبة المداري العلوي على العراق لاسيما خلال اشهر الفصل الجاف والتي تتضمن اشهرا من فصلي الانتقال يوثر على تناقص كميات التساقط فيها, اضافة الى تأثيرها . اما خلال فصل الصيف فان ظهورها يشير الى ان العراق يكون هو مصدر ومنشأ الكتلة الهوائية

(السامرائي وشهاب و2012 .15) وفي السنوات الاخيرة اخذ يطلق على مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي اصطلاح القبة الحرارية Heat Dome اشارة الى طول مدة مكوث المرتفع على منطقة معينة مانعا اي عملية تبادل للرياح فيها وتساهم تيارات الهواء الهابطة فيه الى امتداد التيارات الهوائية الصاعدة من المنخفض الحراري السطحي وحبس الهواء الدافئ فيها الى رفع درجات الحرارة الى قيم متطرفة تصل الى اكثر من 50 م٠, وتساعد عملية ضعف التبادل الهوائي داخل القبة الحرارية على احداث اضرار بيئية خطيرة لاسيما ارتفاع تراكيز الملوثات في الهواء وحدوث حرائق الغابات وزيادة الاثار السلبية لارتفاع درجات الحرارة على الانسان ونشاطاته المختلفة.

ثامنا : تحليل تغير تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمدة 2023-1973 فوق العراق

1.تغير تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمدة 2023-1973 فوق العراق

تبين من تحليل معطيات جدول (1) ان تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa تركزت خلال اشهر مايس وحزيران وتموز واب و ايلول وتشرين الاول فقط وتبين من تحليل والشكل (1) وجود اتجاه واضح لارتفاع تكرار مراكز المرتفع فوق العراق وكالاتي :

أ. شهر ايلول : سجل شهر ايلول اتجاها في ارتفاع تكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري فوق الارتفاع بنسبة تغير بلغت 18.56 % + اذ سجل اعلى معدل تكراة له في الدورة المناخية الثانية بو اقع 2.91 مركزاء و اقل معدل تكرار في الدورة المناخية الاولى بمعدل 1.73 مركزا , على الرغم من ان شهر ايلول يمثل بداية الفصل الانتقالي على العراق الا ان سيطرة المرتفع الجوي شبة المداري لاتزال قوية ,

ب. شهر تشرين الاول : يمثل هذا الشهر بداية موسم سقوط الامطار على العراق وخصوصا على الاقسام الشمالية منة ورغم ازاحة خلية هادلي الى جنوب مو اقعها الصيفية بعد 21 ايلول الان سيطرة المرتفع الجوي تبقى قوية لاسيما على الاقسام الشمالية والوسطى من الجزيرة العربية وتبقى الاقسام الجنوبية والوسطى من العراق تحت سيطرته احيانا شهد هذا الشهر اتجاها نحو ارتفاع تكرار مراكز المرتفع بنسبة تغير بلغت بين الدورات المناخية 57.39 %+ .سجل اعلى معدل تكرار لمراكز المرتفع في الدورة المناخية الثالثة بمعدل 1.27 مركزا بينما كان في الدورة المناخية الاولى 0.45 مركزاء وهذا مؤشر واضح لقوة المرتفع شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa وتاخر تراجعه عن العراق مما يخلق حالة من الاستقرار الجوي القوي ويعمل كحاجز يحول دون وصول مؤثرات العروض الوسطى نحو العراق مما يوثر على تأخر بدء الموسم المطري . وفي نهاية شهر تشرين الاول ينعدم ظهور مراكز المرتفع فوق العراق نتيجة لازاحة مو اقع التيار الهابط لخلية هادلي نحو دو ائر عرض ادنى .

ج. شهر مايس : من بيانات جدول (1) والشكل يتضح ان شهر مايس شهد تغيرا واضحا في اتجاه ارتفاع تكرار مراكز المرتفع شبة المداري العلوي اذل لم يسجل اي تكرار لها في الدورتين الاولى والثانية للمدة -1973 2006 الانه في الدورة المناخية الثالثة سجل معدل تكرار بلغ 0.45 مركزا وسجلت نسبة تغير موجبة بلغت 145.20 % + , وهذا يعطي مؤشر واضح على قوة المرتفع شبة المداري خصوصا في السنوات الاخيرة وازاحة خلية هادلي بقوة نحو العروض شبة المدارية.

د. شهر حزيران : سجل مراكز المرتفع الجوي شبة المداري ارتفاعاء في معدل تكرارها خلال هذا الشهر ارتفع معدلها من 1.09 مراكزا في الدورة المناخية الاولى الى 2 مراكزاء في الدورة المناخية الثالثة وسجل اتجاها نحو الارتفاع بنسبة تغير بلغت 30.94 %+

هـ . شهر تموز: يمثل شهر تموز قوة سيطرة المرتفع الجوي شبة المداري على العراق نتيجة الاستقرار الذراع الهابط لخلية هادلي على دائرة عرض 35 ء شمالا لذا فان تغيرات مراكز المرتفع الجوي تكون قليلة رغم ذلك ارتفع تكرار المراكز من 2.18 مركزا الى 3 مراكز بنسبة تغير بلغت 14.38 % + مما يشير الى زيادة تكرار المراكز مع قوه سيطرة المرتفع شبة المداري على العراق

و. شهر اب : يتضح من بيانات الجدول (1) ان تغيرات تكرار امركز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي كانت طفيفة

بين الدورات المناخية الثلاث , اذ شهد اتجاه نحو الارتفاع النسبي ينها بنسبة تغير قليلة بلغت 0.02 % + وهي ادنى نسبة تغير شهرية وهذا يعود الى قوة سيطرة المرتفع شبة المداري العلوي نتيجة قوة التسخين للتيار الهابط في خلية هادلي , اذ ان المؤثرات المدارية تكون في اوج قوتها خلال هذا الشهر وزيادة التراكم الحراري من الشهر السابقة وزيادة تدفق الهواء المداري من الجنوب باتجاه العراق ,اذ يقع العراق الى الجنوب من مخرج التيار النفاث شبة المداري عند المستوى 200 مليبار مما يزيد من حدة التسخين (الحسيناوي .1220 .45) مما يزيد من قوة المرتفع الجوي ونشاط التيارات الهابطة وتكوين مراكزة العلوية مما يجعل من تغيرات مراكز المرتفع الجوي العلوي قليلة خلال شهر اب .

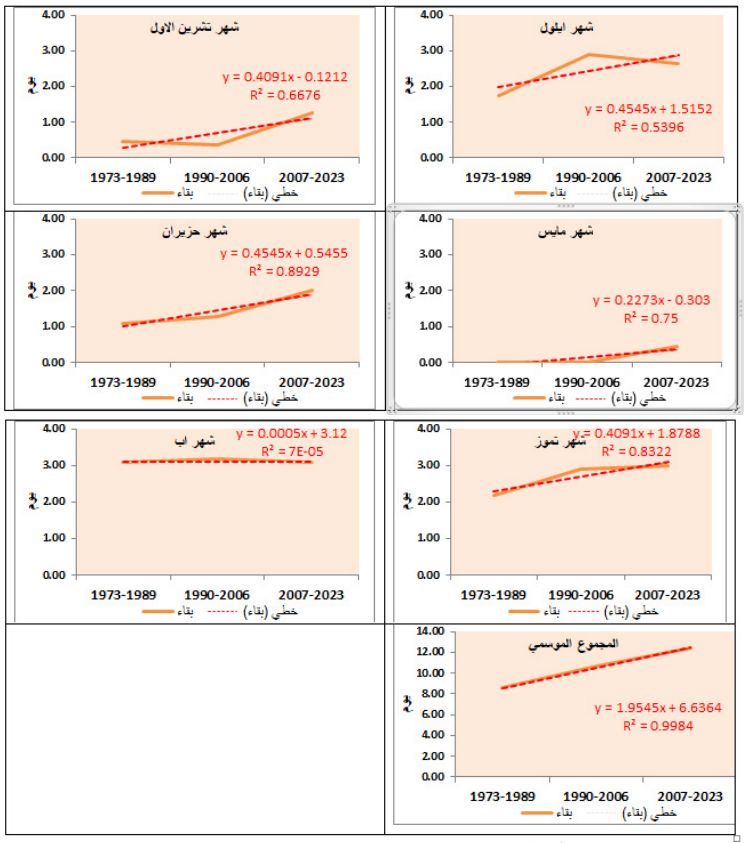
جدول (1) المعدلات الشهرية والمجموع الموسمي لتكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمستوى 500 hpa فوق العراق ونسبة تغيرها للدورات المناخية 2023-2007/2006-1990/1989-1973

الاشهر	الدورة المناخية الاولى	الدورة المناخية الثانية	الدورة المناخية الثانية	المعدل	معامل التغير	نسبة التغير %
	1973-1989	1990-2006	2007-2023			
ايلول	1.73	2.91	2.64	2.42	0.45	+18.56
تشرين الأول	0.45	0.36	1.27	0.70	0.40	+57.39
تشرين الثاني	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
كانون الأول	0.00	0.00	0.00	0.00	_	-
كانون الثاني	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
شباط	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
آذار	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
نيسان	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
مايس	0.00	0.00	0.45	0.15	0.22	+145.20
حزيران	1.09	1.27	2.00	1.45	0.45	+30.94
تموز	2.18	2.91	3.00	2.70	0.40	+14.83
آب	3.09	3.18	3.09	3.12	0.00050	+0.02
المجموع	8.55	10.64	12.45	10.55	1.95	+18.49

المصدر: بالاعتماد على وكالة المحيطات والغلاف الغازي الامريكية noaa على الرابط.https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/6-Hourly NCEP/NCAR Reanalysis Data Composite

ي. المجموع الموسمي :من بيانات الجدول (1) والشكل (1) يتضح ان المجموع الموسمي لتكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري للمستوى 500 ارتفعت من 8.55 مركزا في الدورة المناخية الاولى الى45. 12 مركزا وسجل اتجاها نحو الارتفاع بنسبة تغير بلغت 18.49 % + مما يشير الى تأثير واضح لتغير المناخ على ارتفاع تكرار المراكز للمرتفع شبة المداري العلوي على العراق .

شكل (1) المعدلات الشهرية والمجموع الموسمي لتكرار مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمستوى 500 hpa و اتجاهها فوق العراق للدورات المناخية 2023-2007/2006-1990/1989-1973



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (1)

2.تغير مدد بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمدة 2023-1973 فوق العراق

من بيانات جدول (2) والشكل (2) توضح تغيرات معدلات عدد ايام بقاء مراكز المرتفع شبه المداري العلوي شهريا وموسميا فوق العراق الاتي :

أ. شهر ايلول : يظهر بيانات الجدول (1) والشكل (1) وجود اتجاه نحو ارتفاع معدلات ايام سيطرة مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي خلال هذا الشهر اذ سجل نسبة تغير موجبة بلغت 30.52 % + وارتفعت معدلات ايام بقاءه من 5.09 يوم في الدورة المناخية الاولى الى 8.55 يوما في الدورة المناخية الثالثة .

ب. شهر تشرين الاول : رغم ان شهر تشرين الاول يمثل بداية الفصل الممطر في العراق الان مراكز المرتفع شبة المداري العلوي تبقى على اجواء العراق وتبين من بيانات جدول (2) وشكل (2) وجود اتجاه لارتفاع معدا ايام بقاء مراكز المرتفع اذ ارتفع معدا ايام بقاءه من 0.64 يوما الى 1.73 يوم بين الدورة المناخية الاولى والثالثة وسجلت نسبة تغير بلغت 50.91 %+ مما يشير الى زيادة مدة بقاء المراكز على العراق والتي تنعكس سلبا على تراجع بداية موسم الامطار وتأخره كون المراكز تعمل كحواجز ضغطية علوية تمنع تولد المنخفضات وتغير مسارتها اضافة الى اضعافها للحركات الصاعدة للهواء .

ج. شهر مايس : يتضح من بيانات الشكل (2) وجود اتجاه نحو الارتفاع في معدل ايام بقاء مراكز المرتفع شبه المداري العلوي على العراق اذ لم يسجل اي يوم لتكراره في الدورتين الاولى والثانية ليرتفع في الدورة الثالثة الى 1.09 يوم وبنسبة

تغير بلغت 148.50 % + ويمثل شهر مايس نهاية الموسمي المطري في العراق وان ارتفاع معدل ايام بقاء المراكز الخاصة بالمرتفع يزيد من حالات الاستقرار الجوي ويقلل من سقوط الامطار وخصوصا ان شهر مايس شهد في السنوات الاخير تراجع في كميات التساقط المطري .

د. شهر حزيران : سجلت مراكز المرتفع شبة المداري العلوي اتجاها نحو الارتفاع اذ ارتفع معدل ايام بقاء المراكز من 2 يوم الى 5 يوم وسجلت نسبة تغير بلغت 52.11 %+ نتيجة تغير المناخ ونشاط خلية هادلي الناجمة عن تز ايد الاحترار العالمي وبالتالي زيادة قوة المرتفع شبه المداري وتنشيط تكوين مراكزة .

هـ. شهر تموز: سجل شهر تموز ارتفاعا في معدل ايام بقاء مراكز المرتفع العلوي من 8.45 يوم الى 9.55 يوم وسجلت اتجاها نحو الارتفاع بنسبة تغير بلغت 6.60 %+ ويمثل الشهر استقرار عالي لسيطرة المرتفع شبة المداري العلوي لاستقرار الذراع الهابط لخلية هادلي على العروض شبة المدارية الانه ارتفع معدل ايام بقاء نتيجة تغير المناخ

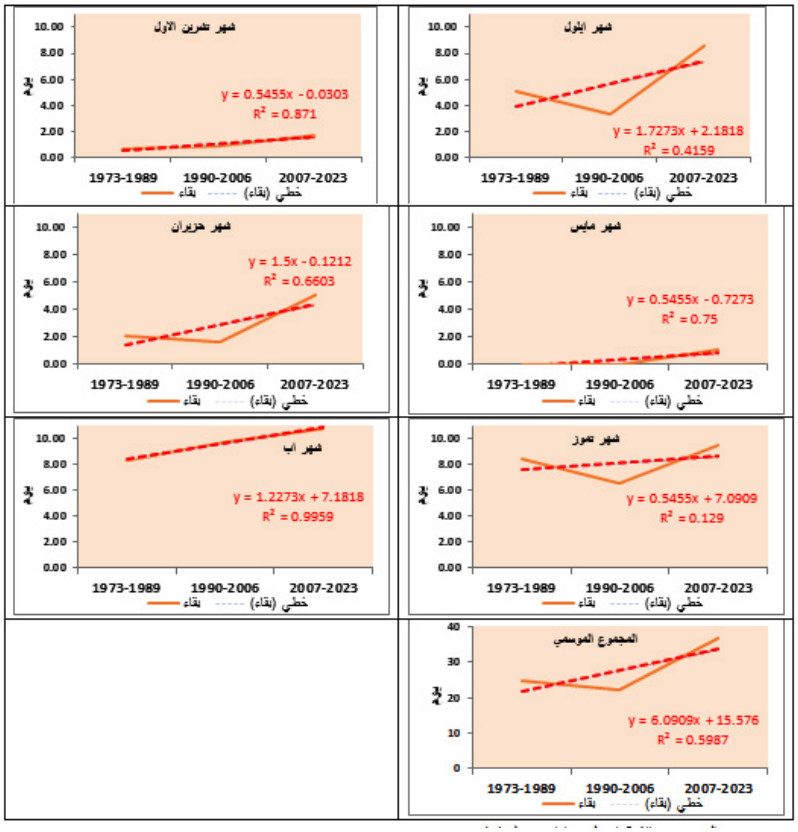
و. شهر اب : سجل شهر اتجاها نحو ارتفاع معدلات ايام بقاء المرتفع شبة المداري العلوي بنسبة تغير بلغت 12.66 %+ ارتفع معدل ايام بقاءه من 8.36 يوما في الدورة المناخية الاولى الى 10.82 يوما .

جدول (2) المعدلات الشهرية والمجموع الموسمي لعدد ايام بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمستوى 500 hpa فوق العراق ونسبة تغيرها للدورات المناخية 2006-1990/1989-1973./2023-2007

الاشهر	الدورة المناخية الاولى 1973-1989	الدورة المناخية الثانية 1990-2006	الدورة المناخية الثانية 2007-2023	المعدل	معامل التغير	نسبة التغير %
ايلول	5.09	3.27	8.55	5.64	1.72	30.52
تشرين الأول	0.64	0.82	1.73	1.06	0.54	50.91
تشرين الثاني	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–
كانون الأول	0.00	0.00	0.00	0.00	_	–
كانون الثاني	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–
شباط	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–
آذار	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–
نيسان	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–
مايس	0.00	0.00	1.09	0.36	0.54	148.50
حزيران	2.00	1.64	5.00	2.88	1.50	52.11
تموز	8.45	6.55	9.55	8.18	0.54	6.60
آب	8.36	9.73	10.82	9.64	1.22	12.66
المجموع	24.55	22.00	36.73	27.76	6.09	21.94

المصدر: المصدر: بالاعتماد على وكالة المحيطات والغلاف الغازي الامريكية noaa على الر ابط.https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/6-Hourly NCEP/NCAR Reanalysis Data Composite

الشكل (2) المعدلات الشهرية والمجموع الموسمي لمدد بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري العلوي للمستوى 500 hpa و اتجاهها فوق العراق للدورات المناخية 1973-1989/1990-2006/2007-2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (2).

ي. المجموع الموسمي : سجل المجموع الموسمي لمعدل عدد ايام سيطرة مراكز المرتفع شبة الداري العلوي اتجاها نحو الارتفاع من 24.55 يوما في الدورة الاولى الى 36.73 يوما في الدورة المناخية الثالثة بنسبة تغير موسمي بلغت 21.94 % + وهذا يشير الى زيادة قوة المرتفع شبة المداري الناجم عن تعاظم نشاط خلية هادلي نتيجة تغير المناخ وهذا ما اثبته العديد من الدراسات والتي اكدت ان الخلية تعرضت للتوسع الواضح باتجاه القطبين بحدود 2الى 4.5 ◦ من دو ائر العرض ومنذ عام 1979 (الدزيي ,2014, 36).

3. تغير الارتفاع الجهدي لمراكز المرتفع شبه المداري

ر افق تغيرات تكرار مراكز المرتفع الجوي شبه المداري حدوث تغيرات في الارتفاعات الجهدية للمراكز فوق العراق ويقصد بالارتفاع الجهدي هو الارتفاع المطلوب للوصول الى مستوى ضغطي معين انطلاقا من نقطة محددة على سطح الارض (زكي ,2014, 95) ويمتلك الارتفاع الجهدي علاقة واسعة مع درجات الحرارة اذ يعتمد ارتفاع المنظومة على تغيرات درجات الحرارة والرطوبة للكتلة الهو ائية المر افقة لها وبما ان الغلاف الجوي يشهد تغيرات حرارية واضحة فان قيم الارتفاع الجهدي للمرتفع الجوي شبة المداري ستتأثر بهذه التغيرات ومن تحليل تغيرات الا رتفاعات الجهدية لمراكز المرتفع الجوي شبة المداري للمستوى 500 hpa فوق العراق والتي اظهرتها خر ائط المستوى المذكور للمدة 1973-2023 والتي تبينها بيانات جدول (3) والشكل (3) والتي تظهروجود نغبرات واضحة في قيم الارتفاع الجهدي لمر اكز المرتفع الجوي شبة المداري فوق العراق نحو الارتفاع نتيجة تغير المناخ واظهرت التغيرات الشهرية ارتفاعا لكافة اشهر

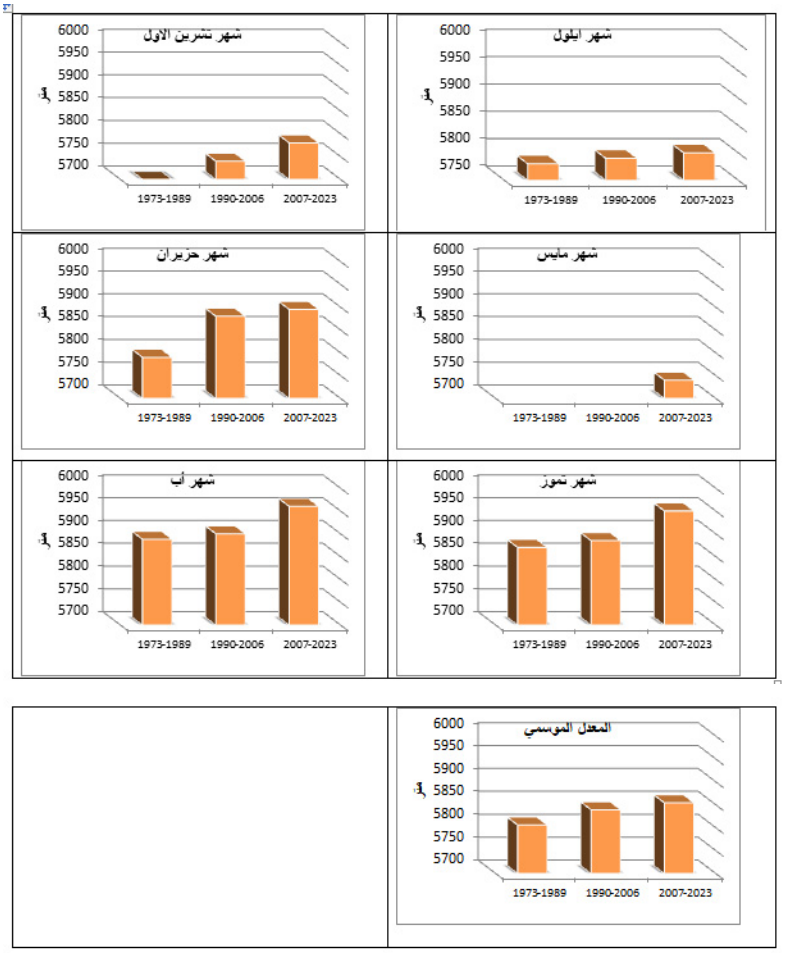
الموسم اذا ما استثنينا شهر مايس الذي شهد اعلى تغيرات الارتفاع الجهدي بسب عدم تسجيل اي تكار للدورتين الاولى والثانية سجل شهر حزيران اعلى نسبة تغير موجب بلغ .0.89 %+ وادنى نسبة تغير سجلها شهر ايلول والبالغة 0.51 % + وسجل شهر تموزواب نسب تغير بلغت 0.67 %+ و 0.60 %+ على التوالي وهي نسب تغير متقاربة نتيجة السيطرة للمرتفع خلال هذين الشهرين والمتمثلة بذراع خلية هادلي الهابط على العروض شبة المدارية وشهد شهر تشرين الاول نسبة تغير موجبة بلغت 0.69 % + رغم كونة يمثل بداية اشهر الموسم المطري الانه شهد ارتفاعا في معدلات الارتفاع الجهدي وهذه التغيرات تشير الى زيادة ارتفاع مراكز المرتفع شبة المداري نتيجة الاحترار العالمي مما يزيد من سمك الطبقات الهوائية في المستوى 500 hpa وقوة التيارات الهابطة من مراكز المرتفع شبة المداري مما يزيد من حدة الاستقرارية الجوية على العراق وضعف حالات التصعيد وزيادة حدة الجفاف .

جدول (3) المعدلات الشهرية لقيم الارتفاع الجهدي (م) لمراكز المرتفع شبة المداري العلوي500 hpa
و اتجاهها فوق العراق للدورات المناخية 2023-2007/2006-1990/1989-1973

الاشهر	الدورة المناخية الاولى	الدورة المناخية الثانية	الدورة المناخ الثانية	المعدل	معامل التغير	نسبة التغير %
	1973-1989	1990-2006	2007-2023			
ايلول	5780	5790	5800	5790	30	0.51814
تشرين الأول	5700	5740	5780	5740	40	0.69686
تشرين الثاني	_	_	_	_	_	
كانون الأول	_	_	_	_	_	
كانون الثاني	_	_	_	_	_	
شباط	_	_	_	_	_	
آذار	_	_	_	_	_	
نيسان	_	_	_	_	_	
أيار	_	_	5740	5740	2870	50
حزيران	5790	5880	5895	5855	52.5	0.89667
تموز	5870	5885	5950	5901.67	40	0.67778
آب	5888	5900	5960	5916	36	0.60852
المعدل	5805.6	5839	5854.17	5832.92	24.28	0.41626

المصدر: بالاعتماد على وكالة المحيطات والغلاف الغازي الامريكية noaa على الرابط.https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/6-Hourly NCEP/NCAR Reanalysis Data Composite

شكل(3) المعدلات الشهرية للارتفاع الجهدي (م) لمراكز المرتفع الجوي شبة المداري
للمستوى 500 فوق العراق ونسبة تغيرها للدورات المناخية 1973-1989/1990-2006/2007-2023



المصدر: بيانات جدول (3)

الاستنتاجات

1. سجلت مراكز المرتفع شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa ارتفاعا في تكرارها للدورات المناخية المدروسة للمدة 1973-2023 اذ شهدت معدلاتها الشهرية اتجاها نحو التزايد وسجلت نسب تغير موجبة بلغت اعلها في شهر مايس وبلغت 145.20 %+ وادناها في شهر اب وبلغت 0.02 %+ وسجلت نسبة تغير موسمي بلغت +18.42% مما يشير الى وجود تغير واضح نحو ارتفاع تكرار مراكز المرتفع على العراق .

1. سجلت مراكز المرتفع شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa ارتفاعا في معدل عدد ايام بقائها للدورات اذ شهدت معدلاتها الشهرية اتجاها نحو التزايد وسجلت نسب تغير موجبة بلغت اعلها في شهر مايس وبلغت 148.50 %+ وادناها في شهر تموز وبلغت +6.60% وسجلت نسبة تغير موسمي بلغت +18.42% مما يشير الى وجود تغير واضح نحو طول مدة بقاء المراكز الناجم على تزايد قوه نشاط خلية هادلي وازاحتها نحو شمال مو اقعها نتيجة تغير المناخ .

3. شهد شهرا مايس وتشرين الاول تغيرات واضحة في تكرار وطول مدة بقاء المراكز الخاصة بالمرتفع شبة المداري

العلوي وهذا يشير الى نشاط التيارات الهابطة ضمن ذراع خلية هادلي الشمالية ومباكرة تكونه على العراق خلال شهر مايس وبطئ تراجعه الى شهر تشرين الاول وهذا ينعكس سلبا على نشاط حركة المنخفضات الجوية وتكوين حالات عدم الاستقرار لاسيما في بداية موسم الامطار.

4. رافق ارتفاع تكرار وعدد ايام بقاء مراكز المرتفع شبة المداري العلوي عند المستوى 500 hpa زيادة في ارتفاعه الجهدي اذ سجل شهر حزيران الى نسبة تغير بالارتفاع الجهدي والبالغة 0.89 % و اقل نسبة تغير بلغت 0.51 % لشهر ايلول وهذا يشير الى حدوث زيادة في سمك الطبقات الهوائية العلوية نتيجة تمددها الناجم عن ارتفاع درجات الحرارة , مما يزيد من قوة التيارات الهابط وزيادة جفاف الهواء واستقراره وطول مدة بقاءه .

5. يمكن ان تترك زيادة تكرار ومدة بقاء المراكز تاثيرات عديدة على مناخ العراق ومنها زيادة حالات الاستقرار الجوي والتي تنعكس بدورها على رفع درجات الحرارة بتأثير ما يعرف بالقبة الحرارية التي زاد تكرارها على اجواء العراق في السنوات الاخيرة وكان لها الدور الاكبر في حدوث تطرفات قوية في درجات الحرارة لاسيما خلال فصل الصيف .

المصادر

1. الاسدي . كاظم عبد الوهاب واحمد جاسم محمد الحسان , الانقلابات الحرارية اسس وتطبيقات , جامعة البصرة . ط1 . البصرة 2020 .
2. الحسيناوي , عزيز كوطي حسين . تكرار الامواج المغلقة فوق العراق خلال الفصل الجاف , مجلة الاستاذ المجلد 2 , العدد 219 , 2016.
3. الدزيي . سالار على خضر,مناخ العراق القديم والمعاصر, ط 1 بغداد , 2013
4. الدزيي . سالار على خضر. مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته, ط1 دار الراية للنشر, عمان, 2014
5. زكي , خولة نهاد , دراسة تحليلية للارتفاع الجهدي ودرجة الحرارة الجهدية لمدينة بغداد باستخدام بيانات المركز الوطني للبيئة , مجلة علو المستنصرية , المجلد 25 , العدد 3 , 2014
6. السامرائي , قصي عبد المجيد واحمد طه شهاب , ارتفاع درجات الحرارة بين شهري تموزواب , مجلة سر من رأى , المجلد 8 العدد 30 , 2012.
7. الشريفي , رنا عباس حمزة , اثر تغير المناخ في تكرار ظاهرة الانجماد في العراق , رسالة ماجستير, كلية الاداب , جامعة البصرة , 2023
8. وكالة المحيطات والغلاف الغازي الامريكية noaa على الرابط/https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/6-Hourly NCEP NCAR Reanalysis Data Composite

9-Roger G,VBarry &Andrew Carleton , Synoptic and Dynamic Climatology ,Rutledge , London,2011