مجلة الباحث
موقع المجلة: https://journals.uokerbala.edu.iq/index.php/bjh/

تكرار الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية والعراق

2024-1973

دراسة في المناخ الشمولي

أ.د احمد جاسم محمد الحسان
كلية التربية للبنات – جامعة البصرة
nabaa.kareem@uobasrah.edu.iq

م.م نبأ كريم احمد
كلية التربية للبنات – جامعة البصرة
ahmed.mohemed@uobasrah.edu.iq

التخصص العام : جغرافية طبيعية	التخصص الدقيق للبحث:جغرافية المناخ

معلومات الورقة البحثية

الكلمات الرئيسية:

الموجة الاستوائية . الرياح الشرقية . مناخ الجزيرة العربية تغير المناخ
Keywords: Tropical wave, East winds, Arabian Peninsula climate, Climate change

المستخلص باللغة العربية:

يهدف البحث الى دراسة احد الظواهر الشمولية ضمن المستوى 500 هكتوباسكال وهي الموجة الاستوائية الشرقية او ما يعرف باسم الأخدود الاستوائي المعكوس والذي يمثل تموجات الرياح الشرقية ضمن منتصف طبقة التربوسفير من حيث طبيعة تكرارها ومدة بقائها ومدى تأثرها بالتغيرات المناخية ضمن منطقة شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق وللمدة 1973-2024 وتبين من تحليل تكراراتها ان مدة ظهورها اقتصرت على الاشهر الممتدة من شهر حزيران الى شهر ايلول فقط والمتزامنة مع الزحزحة الحاصلة لخط الاستواء الحراري باتجاه المنطقة المدارية اذ سجل اعلى تكرار لها خلال شهر تموز بواقع 1.47 موجة على شبة الجزيرة العربية و0. 18 موجة على جنوب العراق و وبمعدلات مدد بقاء مقاربة للتكرار نتيجة قلة تكرارها فوق منطقة الدراسة وتبين ان اتجاه العام لتكرارها ومدة بقائها يميل للانخفاض نتيجة قوه وسيطرة المرتفع الجوي شبة المداري العلوي الذي ارتفعت مدة بقاءه واتساعه في السنوات الاخيرة وسجل اعلى نسب التغير بالانخفاض على جنوب العراق مما يشير الى ضعف تأثيرها على مناخ العراق نتيجة التغير المناخي.

الكلمات المفتاحية . الموجة الاستوائية . الرياح الشرقية . مناخ الجزيرة العربية . تغير المناخ

doi: https://doi.org/10.63797/bjh.

المقدمة : تعد المؤثرات الاستوائية من ابرز واقوى النظم الجوية عل الكرة الارضية كونها تعد الاساس في نظام حركة الغلاف الجوي اذ تبدأ الدورة العامة للغلاف الجوي من المنطقة الاستوائية باعتبارها المغذي الاساسي للطاقة الحركية للهواء مكونة اقوى خليتين من خلايا الدورة العامة للهواء والمتمثلة بخلية هادلي وخلية روسبي من خلال نظام دورة معقد يشمل اكبر حركة للرياح السطحية والعلوية والمتمثلة بالرياح التجارية الشرقية السطحية والشرقيات العلوية والرياح الغربية السطحية والعليا ، اضافة الى تاثير التيار النفاث الشرقي المداري وجميع هذه المؤثرات لها انعكاسات مناخية واضحة على مناخ العروض كافة ، وتعد الموجة الاستوائية الشرقية احد المؤثرات الاساسية في طبقات الجو العليا والتي تمثل اندفاعاً للكتلة الهوائية الاستوائية وانتقال لحدود جبهة التقابل المدارية (ITCZ) ويرتبط بحركة هذا الحزام نشاط لتكون السحب والرياح الموسمية والتساقط المطري الغزير، وقد يؤدي تحركه لأعلى في بعض المناطق إلى أمطار غير معتادة وظواهر مناخية قوية، مثل العواصف الرعدية أو الفيضانات المفاجئة وحتى تكون الاعاصير المدارية، وهي ظاهرة تُعرف أحيانًا بـ صعود الخط المداري لذا جاء البحث للكشف عن طبيعة تكرار هذه الموجات على منطقة شبة الجزيرة العربية والعراق لقله الدراسات حول هذا النوع من الامواج الهوائية وكونها تمثل حاله فريدة من نظام الرياح العلوية ودراسة طبيعة تكرارها وطول مدة بقائها ومدى تاثرها بالتغيرات المناخية العالمية

مشكلات البحث : تضمنت مشكلات البحث التساؤلات التالية

1.هل تتاثر شبة الجزيرة العربية والعراق بتكرار الموجة الاستوائية الشرقية .

2. هل يظهر تباين شهري في تكرار الموجة الشرقية على شبة الجزيرة لعربية والعراق .

3. ما تأثير التغير المناخي عل تكرار الموجة الاستوائية الشرقية وما الاتجاه العام لتكرارها عل شبة الجزيرة العربية والعراق

.فرضيات البحث

1. تتاثر شبة لجزيرة العربية والعراق الى تكرار الموجة الاستوائية الشرقية
2. تظهر تكرار الموجة الاستوائية بالشرقية تباينا زمانيا في تكرارها على شبة الجزيرة العربية والعراق
3. اثرت التغيرات المناخية العالمية على تكرار الموجة الاستوائية الشرقية واظهرت اتجاها عاما لتكرارها على شبة الجزيرة العربية والعراق

حدود البحث : تقع شبه الجزيرة العربية بين خطي عرض 12 و22 ،37 درجة شمالا، أي أنها تمتد عشرين درجة من درجات العرض كما أنها تمتد بين خطي الطول 40َ، 34، 40َ، 58 شرقًا، وبذا يصبح امتدادها من الغرب إلى الشرق، أربعًا وعشرين درجة (مهران ، 2017 . 81)، وتقع منطقة الدراسة بين جبال طوروس وبادية الشام شمالا، والخليج العربي وبحر عمان وايران شرقًا، والمحيط الهندي جنوبًا، والبحر الأحمر غربًا وبحكم موقعها الجغرافي المميز وبكونها تمثل جزءا من العروض المدارية وشبة المدارية فانها تتعرض له المؤثرات الاستوائية ومنها الموجة الاستوائية الشرقية رغم قوة مؤثرات المرتفع شبة المداري العلوي والذي يمثل الذراع الشمالي الهابط لخلية الهادلي والتي توثر بقوه على مناخ المنطقة وتضعف من الموثرات الاستوائية على المنطقة الا انه في بعض الاحوال يمكن ان تتقدم الموجة الاستوائية الشرقية لتوثر على شبة الجزيرة العربية ويمكن ان تتوغل شمالا

باتجاه جنوب العراق نتيجة ظروف معينة سيتم الكشف عنها في البحث الحالي ، وحددت مدة الدراسة للمدة 1973-2024 من خلال تحليل خرائط مستوى 500 hpa مستوى منتصف الغلاف الجوي لتحديد تكرار الموجة الشرقية علة منطقة الدراسة

اهداف البحث: يهدف البحث للكشف عن مدى تأثر متطقة شبة الجزيرة العربية وجنوب العرااق بتكرار الموجة الاستوائية الشرقة ومدى تاثرها بتغير المناخ.

الية العمل : تم تحليل خرائط المستوى الضغطي 500 هكتوباسكال الخاصة بموقع مركز بلايموث للمدة 1973-2024 للرصدة 00 وتم اعتمادها لوضوح تكرار الموجة قياسا بالرصدة 12000 نتيجة قوه المرتفع شبة المداري نهارا وتم تحديد تكرار ومدة بقاء الموجة شهريا وموسميا واظهار مدى التغير الحاصل فيها نتيجة تغير المناخ باعتماد معادلة نسبة التغير (الحسان واحمد.2023، 9-10) $C = (bi/y) * 100$

C= نسبة التغير الموسمي %

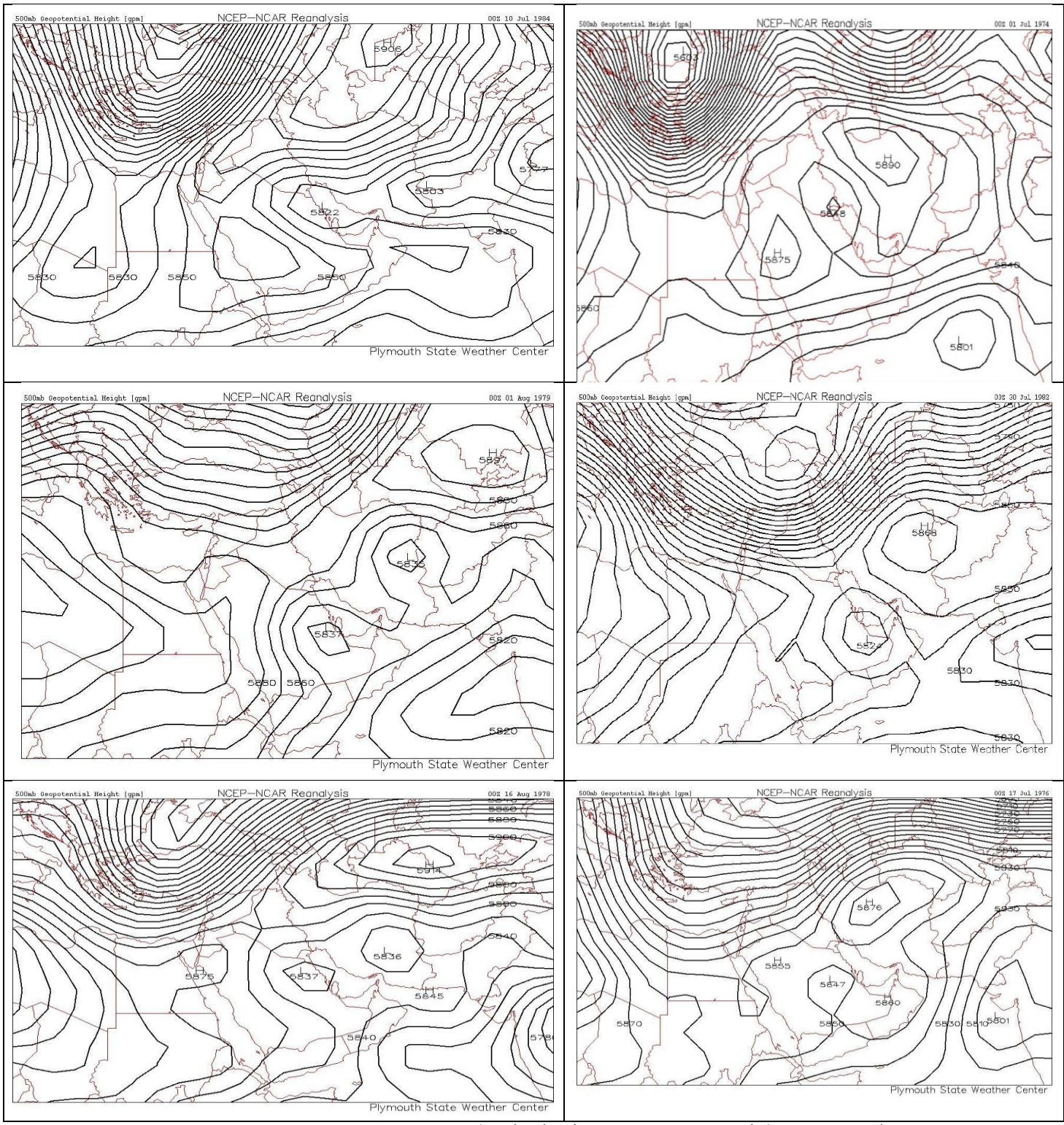
bi= معامل الاتجاه وتم احتسابه من معادلة الانحدار $Y = a + bx + E$= اذ ان Y =المتغير التابع x المتغير المستقل ، b قيمة خط الانحدار a = تقاطع خط الانحدار ، E´ = متبقي الخطأ.y = المعدل للدورتين

مفهوم الموجة الاستوائية الشرقية واليه تشكلها

الموجة الاستوائية أو الموجة المدارية(Tropical wave :) تسمى أيضًا الموجة الشرقية، والموجة الاستوائية الشرقية، والموجة الشرقية الإفريقية ، هي نوع من الأخدود الجوي، وهي منطقة طويلة من ضغط الهواء المنخفض نسبيًا، موجهة من الجنوب نحو الشمال، والتي تتحرك من الشرق إلى الغرب عبر المناطق الاستوائية، مما تسبب في مناطق من الغيوم والعواصف الرعدية. بمعنى آخر، هي اضطرابات في الطبقات المنخفضة والمتوسطة من الغلاف الجوي التي تمر بها الرياح التجارية الشرقية بمحاذاة شمال خط الاستواء اذ يعرفها مكتب الارصاد الوطني الامريكي NOAA على انها اخدود مقلوب (معكوس- (Ω)) (منطقة مستطيلة ذات ضغط منخفض نسبيًا) يتحرك من الشرق إلى الغرب عبر المناطق الاستوائية. قد يؤدي هذا إلى تكوين إعصار استوائي. تُعرف أيضًا بالموجة الشرقية.(National weather strives) https://www.weather.gov شكل (1) وتنشأ هذه الموجات والتي ترتبط بانتقال الطاقة والزخم في المنطقة الاستوائية (A.V. Fedorov, J.N. Brown ، 2009) تُعدّ الموجات الاستوائية بمثابة الضوابط الأساسية للعديد من جوانب الطقس والمناخ الاستوائي. تتركز بالقرب من خط الاستواء. تنتشر في الاتجاهين النطاقي والرأسي، وقد توجد على أي مستوى ارتفاع في الغلاف الجوي وتُسبب تذبذبات في الضغط ودرجة الحرارة والرياح أو التيارات البحرية في حركتها، ويكون حجم هذه التذبذبات كبيرًا بما يكفي لإحداث تغييرات في الطقس. على العكس من ذلك، قد تنشط الموجات الاستوائية نتيجة ظروف جوية محددة، مثل التسخين الكامن للغلاف الجوي بواسطة الحمل الحراري الاستوائي. ولأن الموجات الاستوائية تنقل الطاقة في الاتجاهين الطولي والرأسي، فهي وسيلة قد يتأثر بها موقع في الغلاف الجوي الاستوائي (أو المحيط) وهي اشبة باضطراب طاقة بعيد المدى. يمكن أن يمتد هذا التأثير أحيانًا حول محيط الأرض بالكامل عند خط الاستواء.(M.C. Wheeler, H. Nguyen ،2015) كما هو الحال مع العديد من الظواهر الجوية المهمة، يُعزى وجود الموجات الاستوائية إلى قوى الجاذبية ، وقوة تدرج الضغط، وقوة كوريوليس الظاهرة التي تُطبق على إزاحات كتل الهواء أو الماء. يسمح تغير قوة كوريوليس عند خط الاستواء لهذه الموجات باتخاذ مجموعة

مُنفصلة التموجات الهوائية مما يُسبب احتباسها بالقرب من خط الاستواء. وهكذا، على الرغم من أن قوة كوريوليس ضئيلة بالقرب من خط الاستواء، إلا أن دوران الكوكب لا يزال يلعب دورًا أساسيًا في هذه الموجات.(opcit. A.V. Fedorov, J.N. Brown 565)وتتساهم ازاحة الموجة الاستوائية الشرقة على تقوية الرياح الموسمية على جنوب شرق اسيا من خلال اندفاع الكتل الهوائية المدارية البحرية نحو مراكز الضغط الواطئ على شمال غرب الهند وشرق اسيا وتمتد مؤثراتها على سواحل جنوب الجزيرة العربية وجنوب شرقها على كل من اليمن وسلطنة عمان وتساعد على تساقط امطار موسمية ويمكن ان تتطور على شكل عواصف مدارية او حتى اعاصير نتيجة حدوث تموج في مسار الموجة الشرقية مما يخلق حالة باروكلينية مع توفر ظروف نشوء الاعصار في المحيط الهندي وبحر العرب ، ويلاحظ أن تزحزح الضغط المنخفض الاستوائي (وغيره من نطاقات الضغط العامة) نحو الشمال في هذا الفصل يترتب عليه انتقال الجبهة بين المدارية) أو الاستوائية ITCZ في نفس الاتجاه حتى أنها تكون في منتصف الفصل تقريبا ممتدة مع دائرة العرض 15 شمالا تقريبا ، ويتبع ذلك حدوث تعديلات جوهرية في الدورة الهوائية العامة ، حيث تندفع الرياح التجارية من جنوبي خط الاستواء نحو الشمال وتتحول إلى جنوبية غربية على شمالى المحيط الهندى والبحر العربى والقرن الأفريقى ونطاق السودان ، بل إن بعضها قد يواصل اندفاعه شمالا إلى جنوبى شبه الجزيرة العربية وجنوبي الصحراء الكبرى.(شرف ،646)

شكل (1)نماذج لتكرار الموجة الاستوائية فوق الجزيرة العربية وجنوب العراق



المصدر : خرائط المستوى 500 هكتوباسكال على الرابطhttps://vortex.plymouth.edu/myowxp/upa

التحليل التكرار الشهري لتكرار الموجة الاستوائية الشرقية

يتبن من بيانات جدول (1) والشكل (1) ان اعلى تكرار سجل للموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية خلال شهر تموز بمعدل تكرار 1.47 موجة وسجل على جنوب العراق للشهر المذكور 0.18 موجة تلاه شهر اب بمعدل تكرار بلغ 1.24 موجة على شبة الجزيرة العربية و0.18 موجة على جنوب العراق ،اذ يسجل شهر تموزواب اعلى حالات تكرار الموجة الاستوائية الشرقية على منطقة الدراسة نتيجة ازاحة خلية هادلي نحو العروض شبة المدارية شمال خط عرض 35˚ شمالا مما يتيح المجال لتحرك نطاق الضغط المنخفض الاستوائي نحو الشمال ويساهم وجود الكتلة القارية لاسيا على سرعة تزحزحة نتيجة الفوارق الحرارية العالية عليها قياسا للمحيط الهندي وتساعد الوضعية على تقدم الموجة الاستوائية ، وسجل ادنى تكرار للموجة خلال شهري حزيران وايلول بمعدل بلغ 0.53 ، 0.39 موجة على شبة الجزيرة العربية و0.06 موجة على جنوب العراق ويلاحظ ان سبب تدني التكرار قياسا بشهري تموز واب اذ ان شهر حزيران لاتزال خلية هادلي يسيطر على اجزاء واسعة من شبة الجزيرة العربية من خلال وسيطرة الضغط العالي شبة المداري ضمن المستوى 500 هكتوباسكال ، اما خلال شهر ايلول ومع ازاحة نطاق الضغط المنخفض الاستوائي نحو العروض الدنيا تتراجع الموجة الاستوائية الشرقية عن منطقة الدراسة ببسب سيطرة خلية هادلي على العوض شبة المدارية مما يضعف من حالات تقدمها باتجاه شبة الجزيرة العربية وتقتصر تكرارتها احيانا على اقصى اقسامها الجنوبية القريبة من خط الاستواء.بلغ المجموع الموسمي لتكرارها عل شبة الجزيرة العربية 2.96 موجة وعلى جنوب العراق بلغ 0.4 موجة للمدة 1973-2024

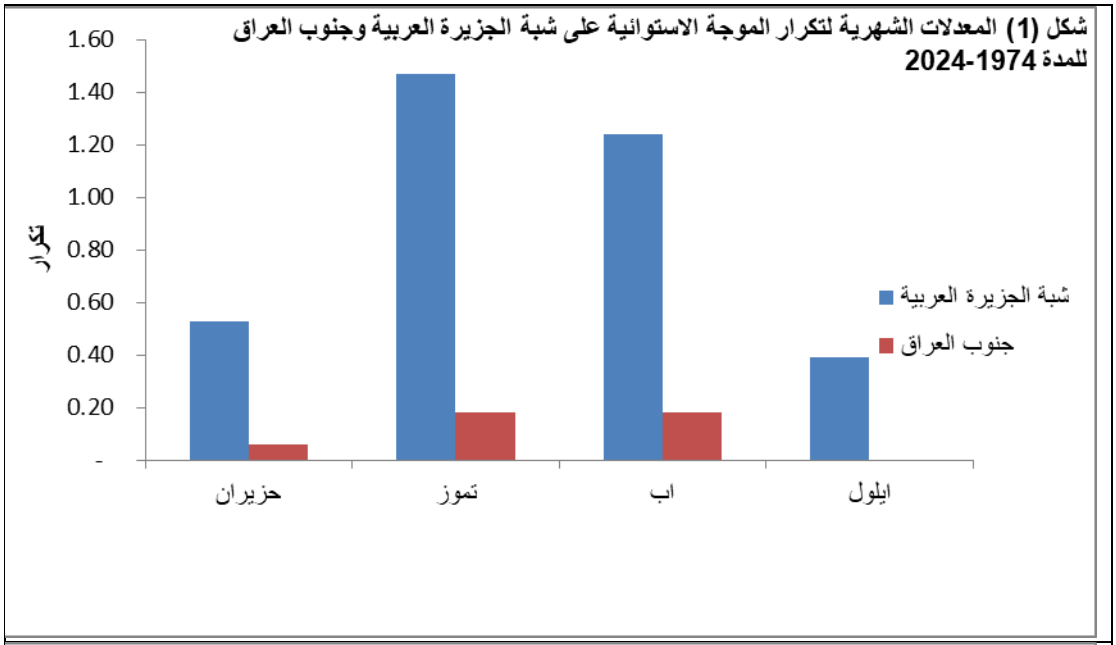
جدول (1) المعدلات الشهرية والمجموع الموسمي لتكرار وعدد ايام بقاء الموجة الاستوائية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق للمدة 1973-2024

	التكرار		البقاء (يوم)	
الاشهر	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق
حزيران	0.53	0.02	0.67	0.02
تموز	1.47	0.18	1.47	0.24
اب	1.24	0.18	1.39	0.18
ايلول	0.39	00.0	0.41	00.0
المجموع الموسمي	2.96	0.4	3.86	0.53

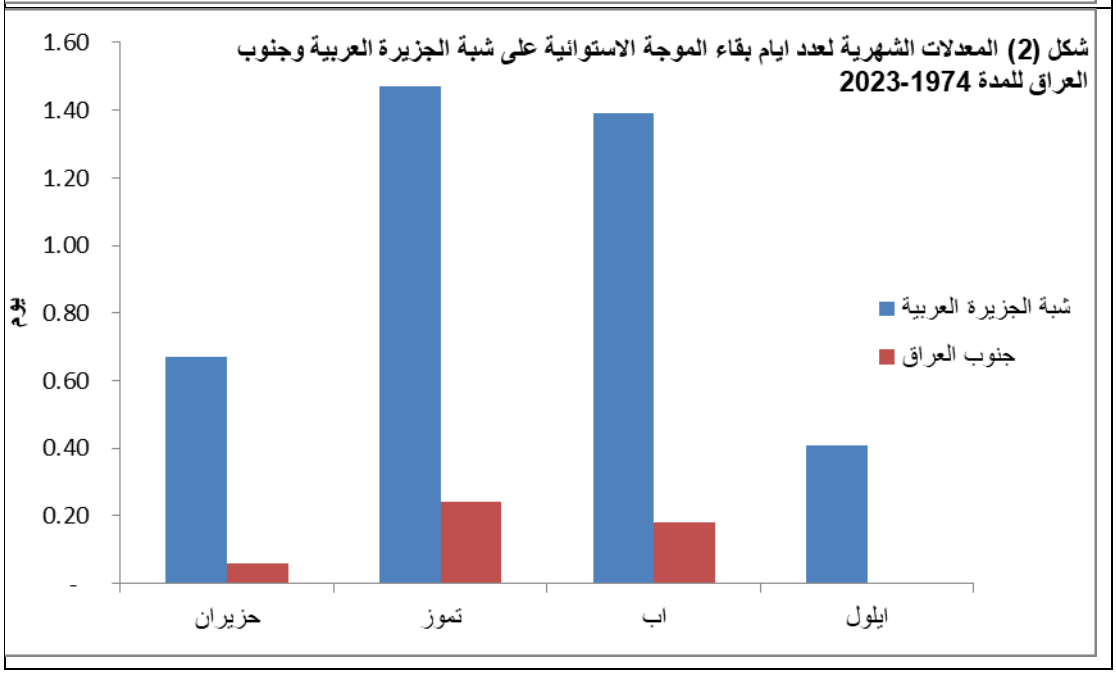
المصدر: بالاعتماد على خرائط المستوى 500 hpa المنشورة على رابط موقع مركز بلايموث الامريكي https://vortex.plymouth.edu/myowxp/upa

اما بالنسبة لمعدلات ايام بقاء الموجة الاستوائية فتكاد ان تكون معدلاتها متقاربة لمعدلات التكرار الشهرية لقلة حالات سيطرة الموجة الشرقية ،اذ سجل اعلى معدلات ايام بقائها خلال شهري تموز واب على الجزيرة العربية بمعدل (1.47 و1.39) يوما على التوالي تلاهما شهر حزيران بمعدل 0.67 يوما واخيرا شهر ايلول بمعدل 0.41 يوما اما على جنوب العراق فقد سجل شهر تموز اعلى معدل بقاء بلغ 0.24 يوما تلاه شهر اب بمعدل 0.18 يوما واخيرا شهر حزيران بأدنى معدل بقاء بلغ 0.06 يوما بينما لم يسجل اي سيطرة لبقاء الموجة الاستوائية خلال شهر ايلول. ويتضح ان سيطرة الموجة الشرقية تتضاءل على شمال الجزيرة العربية والعراق نتيجة سيطرة المرتفع الجوي شبة المداري العلوي عند المستوى 500 هكتوباسكال مما يضعف وصولها نحو شمال الخليج العربي وجنوب العراق الا في حالات ضعف المرتفع وتزحزحه باتجاه عروض اعلى وتبين من الخرائط للمستوى المذكور ان

اغلب حالات تقدم الموجة الشرقية تتزامن مع ضعف المرتفع العلوي ونشاط الاخدود القطبي على شرق البحر المتوسط مما يساعد على سحب امتدادات الموجة الشرقية باتجاه الجزيرة العربية.



شكل (1) المعدلات الشهرية لتكرار الموجة الاستوائية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق للمدة 1974-2024



شكل (2) المعدلات الشهرية لعدد ايام بقاء الموجة الاستوائية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق للمدة 1974-2023

المصدر : بيانات جدول (1)

التغير المناخي واثره على تكرار ومدة بقاء الموجة الاستوائية الشرقية على الجزيرة العربية وجنوب العراق

لغرض معرفة مدى تأثر الموجة الاستوائية الشرقية بالتغيرات المناخية والمتمثلة بالتغيرات الخاصة بالدورة العامة للغلاف الجوي وتحديدا عند المستوى 500 hpa اذ اتضح من تحليل خرائط الارتفاعات الجهدية للمستوى المذكوران تقدم الموجة الاستوائية على شبة الجزيرة العربية وتعمقها يرتبط بحدوث ضعف وتقلص للمرتفع شبة المداري العلوي ، او ازاحته شمال دائرة عرض 40˚ شمالا تسمح للتموجات الشرقية بالتقدم نحو منطقة الدراسة ويحث العكس في حالة سيطرة المرتفع وتوسعة على شبة الجزيرة العربية مما يبعد مؤثرات الموجة الشرقية باتجاه خط الاستواء . يتضح من بيانات جدول (2) ان الاتجاه العام لتكرار الموجة الاستوائية لأشهر ظهورها ولثلاث دورات مناخية 1990/1973 و1991 /2007 و2008 /2024 يتجه نحو الانخفاض على منطقة الدراسة بصورة عامة باستثناء شهر حزيران الذي سجل اتجاها موجباً اذ بلغ نسبة تغيرها+ 3.77 % على شبة الجزيرة العربية و+ 100% على جنوب العراق، اذ سجل شهر تموز تغيرا سلبيا في تكرار الموجة الشرقية بلغ -47.6 على شبة الجزيرة العربية و-78.94 % على جنوب العراق ، وسجل ايضا خلال شهر اب نسب تغير سالبة بلغت -31.49 و 105.26 - % على التوالي واخيرا سجل شهر ايلول اتجاها نحو الانخفاض ايضا فقط بلغ على شبة الجزيرة العربية بلغ -28.20 % ،ويعود سبب تراجع تكرار الموجة الشرقية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق الى توسع سيطرة الضغط العالي شبة المداري وطول مدة بقاء المرتفع العلوي اذ اشارت دراسة (الحسان واحمد .2024 ،512) الى ارتفاع مدد بقاء مراكز المرتفع شبة المداري العلوي على العراق وشبة الجزيرة العربية والناجم عن توسع خلية هادلي منذ سبعينيات القرن المنصرم مما يؤثر على ضعف وصول الموجة الشرقية باتجاه العروض شبة المدارية ومنها منطقة الدراسة.

جدول (2)تحليل تغيرات التكرار الشهري لتكرار الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية

الاشهر	حزيران		تموز		أب		ايلول	
الدورة المناخية	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق
1990-1973	0.12	0.00	2	0.41	1.64	0.41	0.47	0.00
12007-199	1.29	0.00	1.9	0.05	1.24	0.11	0.47	0.00
82024-200	0.18	0.05	0.41	0.11	0.76	0.00	0.24	0.00
المعدل	0.53	0.02	471.	0.19	271.	0.19	0.39	0.00
معامل التغير	0.02	0.02	-0.7	-0.15	-0.4	-0.20	-0.11	0.00
نسبة التغير	+3.77	+100	-47.6	-78.94	31.49	-105.263	-28.20	0

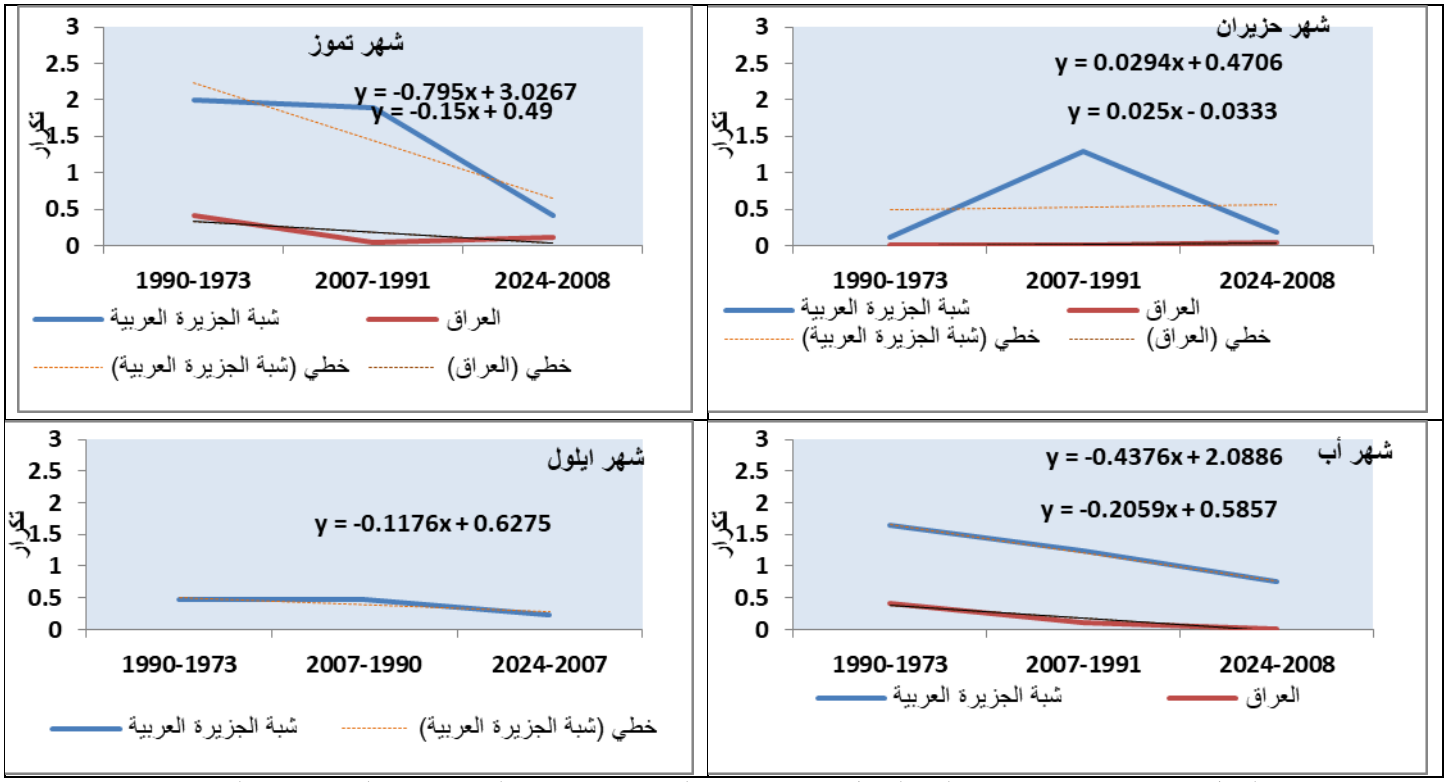
والعراق للدورات المناخية 1990/1973 2007-1991 و2008-2024

المصدر: خرائط المستوى 500 هكتوباسكال لمركز بلايموث على الرابط.

:https://vortex.plymouth.edu/myowxp/upa

شكل (3) الاتجاه العام لمعدلات تكرار الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق للدورات المناخية 1990/1973 2007-1991 و2008-2024

اما في ما يتعلق بتغيرات مدد بقاء الموجة الاستوائية الشرقية على منطقة الدراسة يتضح من بيانات الجدول (3)



والشكل (3) يتضح ان الاتجاه العام لمعدل عدد ايام بقاء الموجة الاستوائية الشرقية يتجة للانخفاض على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق باستثناء شهر حزيران الذي سجل اتجاها نحو الارتفاع يتضح ان شهري تموز واب سجلت انخفاضا في مدد بقاء الموجة الاستوائية الشرقية بنسبة تغير سالبة بلغت -58.99 % على شبة الجزيرة العربية و-78.94% على جنوب العراق خلال شهر تموز و25.17 % - على شبة الجزيرة العربية و136.8 -% على جنوب العراق وسجل شهر ايلول اتجاها سلبيا بلغ على شبة الجزيرة العربية 26.82 -% مما يشير الى ان

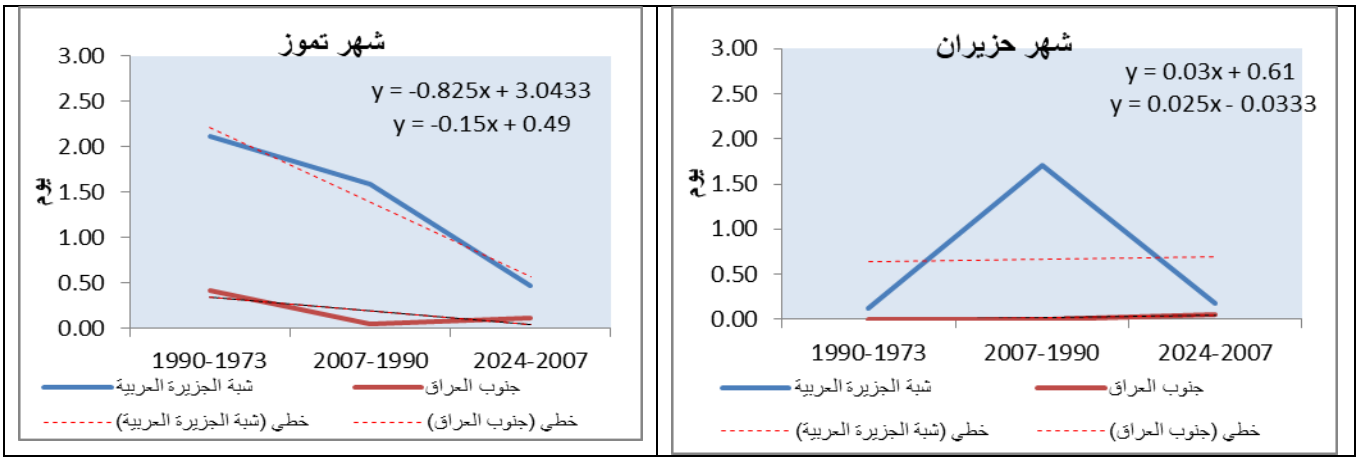
مدد بقاء الموجة الشرقية اتجة نحو الانخفاض نتيجة سيطرة المرتفع شبة المداري العلوي وتوسعة نتيجة التغيرات المناخية مما يحول دون تقدم الموجة الاستوائية نحو العروض شبة المدارية

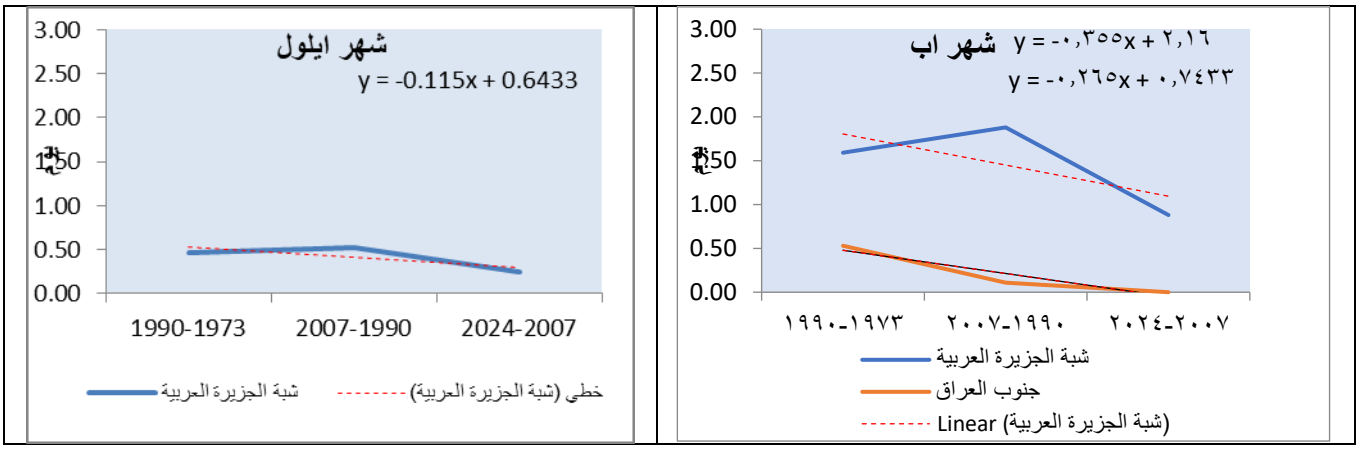
جدول (3) المعدلات الشهرية لعدد ايام بقاء الموجة الاستوائية الشرقية ونسبة تغيرها (يوم) على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق للدورات المناخية 1990/1973 1991-2007 و2008-2024

	حزيران		تموز		أب		ايلول	
الدورة المناخية	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق	شبة الجزيرة العربية	جنوب العراق
1990-1973	0.12	0.00	2.12	0.41	1.59	0.53	0.47	0.00
2007-1990	1.71	0.00	1.59	0.05	1.88	0.11	0.53	0.00
2024-2007	0.18	0.05	0.47	0.11	0.88	0.00	0.24	00
المعدل	0.67	0.02	1.39	0.19	1.39	0.19	0.41	000.
معامل التغير	0.03	0.02	0.82-	0.15-	0.35-	0.26-	0.11-	0
نسبة التغير	4.47	100	-58.99	-78.94	25.17-	-136.8	-26.82	0

المصدر: بالاعتماد على خرائط المستوى 500 hpa المنشورة على رابط موقع مركز بلايموث الامريكي https://vortex.plymouth.edu/myowxp/upa

شكل (4) الاتجاه العام لمعدلات لمدة بقاء الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق (يوم) للدورات المناخية 1990/1973 1991-2007 و2008-2024





المصدر : بيانات جدول (3)

تحليل الاتجاه الموسمي لتكرار ومدة بقاء الموجة الاستوائية البشرقية

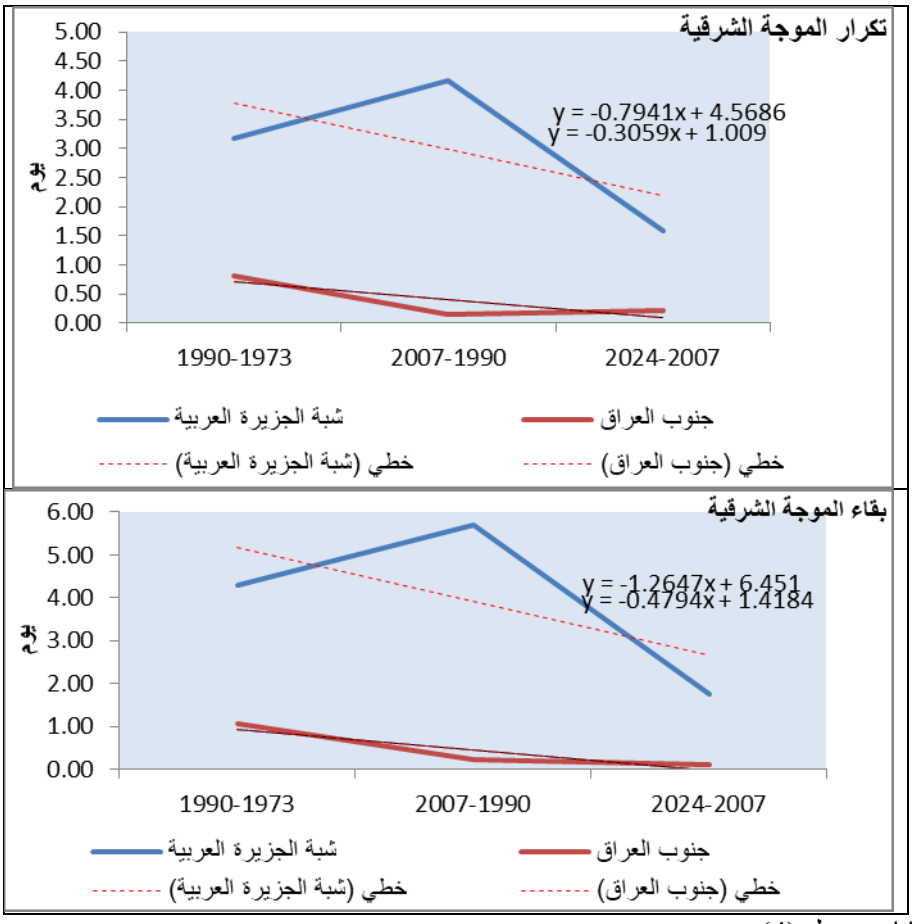
يتبين من تحليل بيانات جدول (4) ان الاتجاه العام للمجموع الموسمي لتكرار الموجة الاستوائية يميل نحو الانخفاض على منطقة الدراسة اذ بلغت نسبة تغيرها 26.51- % على شبة الجزيرة العربية و75.52- % على جنوب العراق وبالنسبة لمدة البقاء فهي ايضا تميل نحو الانخفاض اذ سجلت نسبة تغير بلغت 32.13- % على شبة الجزيرة العربية و 102.26 % على جنوب العراق مما يشير الى وجود انخفاض واضح في تكرارها ومدة بقائها نتيجة التغير المناخي والمتمثل باتساع سيطرة المرتفع شبة المداري لاسيما في السنوات الاخيرة الناجم عن اتساع سيطرة خلية هادلي مما يضعف ممن وصول تموجات الرياح الشرقية باتجاه منطقة الدراسة مما يضعف من تاثيرها في مناخ منطقة الدراسة لاسيما على عنصر الرطوبة كونها من المؤثرات المدارية الرطبة

جدول (4) المجموع الموسمي لمعدل لتكراروعدد ايام بقاء الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق ونسبة تغيرها للمدة 1973-2024

	شبة الجزيرة العربية		جنوب العراق	
الدورة المناخية	التكرار	البقاء	التكرار	البقاء
1990-1973	3.18	4.29	0.82	1.06
2007-1990	4.18	5.71	0.16	0.22
2024-2007	1.59	1.76	0.21	0.10
المعدل	2.98	3.92	0.40	0.46
معامل التغير	-0.79	-1.26	-0.30	-0.47
نسبة التغير	-26.51	-32.13	-75.52	-102.26

المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول 1و2و3

شكل (5) الاتجاه العام لمعدلات لتكرار و لمدة بقاء الموجة الاستوائية الشرقية على شبة الجزيرة العربية وجنوب للدورات المناخية 1990/1973 2007-1991 و2008-2024



المصدر: بيانات جدول (4)

الاستنتاجات

1. توثر الموجة الاستوائية الشرقية على منطقة شبة الجزيرة العربية وجنوب العراق بدا من شهر حزيران لغاية شهر ايلول نتيجة زحزحه خط الاستواء الحراري باتجاه المنطقة المدارية مما يساعد على حدوث انتقالات لمسار الرياح الشرقية العليا نحو منطقة الدراسة .
2. سجل اعلى تكرار للموجة الاستوائية الشرقية خلال شهر تموز بمعدل 1.47 موجة وادنى معدل تكرار خلال شهر ايلول بمعدل 0.39 موجة بينما سجل اعلى معدل لتكرارها على جنوب العراق بمعدل 0.18 موجة خلال شهر تموز واب وادنى معدل خلال شهر حزيران بمعدل 0.02 موجة ويعود ذلك لبعد العراق عن مسار الموجة وتأثره بالضغط العالي شبة المداري العلوي .وتنطبق نفس الوضعية على طول مدة بقاء الموجة على منطقة الدراسة لقصر سيطرتها اذا تتقارب معدلات بقائها مع تكرارها
3. تبين من تحليل الخرائط لمستوى الضغط 500 هكتوباسكال ان تكرار الموجة الاستوائية على منطقة الدراسة يتحدد بحدوث تبادا قوي للطاقة على منطقة الدراسة وحدوث تموجات في مسار الغربيات العلوية مما يساعد على ازاحة الانبعاج المداري نحو العروض العليا ووصول الاخاديد الجوية على الحوض الشرقي للبحر المتوسط مما يساعد على توفير فرصة لوصول تموجات الرياح الشرقية الى منطقة الدراسة
4. اتضح ان الموجة الاستوائية اخذت بالانخفاض في تكرارها ومدة بقائها على منطقة الدراسة نتيجة تغير المناخ اذ ان المرتفع شبة المداري العلوي اخذ بالاتساع في السنوات الاخيرة نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري مما يضعف من نشاط الموجة الشرقية على منطقة الدراسة واقتصار سيطرتها على المناطق القريبة من خط الاستواء ويضعف وصول امتدادها الى منطقة الدراسة وخصوصا العراق .

التوصيات

1. ضرورة اجراء دراسات متعمقة حول التاثيرات المدارية والاستوائية على مناخ العراق
2. التأكيد على دراسة التذبذبات الضغطية في المحيط الهندي وربطها بتغيرات الامواج الاستوائية
3. التوسع بدراسة الحالات الشاذة للمناخ الاستوائي وتاثرها على مناخ شبة الجزيرة العربية والعراق
4. دراسة سلوك الاعاصير المدارية وربطها بتغيرات الامواج الاستوائية على شبة الجزيرة العربية

المصادر

1.الحسان . احمد جاسم محمد و نبأ كريم احمد ، تغير تكرار ومدة بقاء مراكز المرتفع الجوي شبة المداري عند المستوى500
فوق العراق للمدة 1973-2023 ،مجلة دجلة المجلد 7 العدد 4 سنة 2024
2. جودة ، جودة حسنين .شبة الجزيرة العربية دراسة في الجغرافية الاقليمية ،دار المغرفة الجامعية الاسكندرية ،1988
3.شرف . عبد العزيز طريح . الجغرافية المناخية والنباتية ،ط 3 دار المعرفة الجامعية . القاهرة 1992.
4. خرائط المستوى 500 هكتوباسكال لموقع مركز بلايموث على الرابط https://vortex.plymouth.edu/myowxp/upa
5. . Fedorov, J.N. Brown, TROPICAL METEOROLOGY AND CLIMATE | Equatorial Waves,.Encyclopedia of Atmospheric Sciences (Second Edition), 2015.
6- M.C. Wheeler, H. Nguyen, Tropical Waves: Hurricane Seedlings From Africa Reference Work Encyclopedia of Atmospheric Science•, Second Edition • 2015 . https://www.weather.gov

المستخلص باللغة الانكليزية

Recurring East Tropical Waves over the Arabian Peninsula and Iraq

1973-2024

A Study in synoptic Climatology

Abstract : This research aims to study one of the global phenomena at the :Abstract 500 hPa level, namely the easterly tropical wave, also known as the inverted equatorial trough, which represents the undulations of easterly winds within the mid-troposphere. The study examines the nature of its frequency, duration, and the extent to which it is affected by climatic changes in the Arabian Peninsula and southern Iraq during the period 1973-2024. Analysis of its frequency revealed that its occurrence was limited to the months extending from June to September only, coinciding with the shift of the thermal equator. Towards the tropical region, the highest frequency of these waves was recorded during July, with 1.47 waves over the Arabian Peninsula and 0.18 waves over southern Iraq. The duration of these

waves was similar to their frequency, reflecting their infrequent occurrence over the study area. The overall trend in their frequency and duration appears to be decreasing due to the strength and dominance of the upper-level subtropical high-pressure system, which has increased in duration and extent in recent years. The most significant decrease in this high-pressure system was recorded over southern Iraq, indicating its diminishing impact on Iraq's climate as a result of climate change.

Keywords: Tropical wave, East winds, Arabian Peninsula climate, Climate change