



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/
JTUH
 مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية
 Journal of Tikrit University for Humanities

Hanadi Adel Sehen Al-Mahnawi

College of Civil Engineering

* Corresponding author: E-mail :
hanadi.a.sehen@uotechnology.edu.iq

Keywords:

Pressure oscillations,
 geopotential high
 surface wind speed
 Hadley cell
 Mann-Kendall

ARTICLE INFO**Article history:**

Received 3 Jan 2026
 Received in revised form 25 Jan 2026
 Accepted 27 Jan 2026
 Final Proofreading 30 Mar 2026
 Available online 31 Mar 2026

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
 THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Journal of Tikrit University for Humanities

Pressure Anomaly Changes and Their Relationship to Pressure Oscillations and Wind Speed in Summer in Iraq

A B S T R A C T

The statistical relationship of the linear trends of the pressure anomaly of the descending Hadley cell arm (500 hpa) is studied for the specified spatial ranges (north, center and south). The change in the pressure anomaly heights is linked to the values of pressure oscillations and surface wind speed values. It was clarified whether the pressure anomaly is trending towards rising or falling and the effect of this trend on the values of both the oscillations selected for the study and the surface wind speed for the monthly data of the stations (Mosul, Baghdad and Basra) for the period 2000-2024. The study used the Mann-Kendall (M.K.) test to show the nature of the linear trends of the pressure anomaly values, and used the simple Pearson correlation to clarify and highlight the statistical correlation, and the importance of conducting the statistical relationship between the pressure oscillations (NAO, EWAR, AAO) and surface wind speed to show the nature of the direction of the relationship between them and which one was more influential. The results of the study showed that the pressure anomaly values of the descending Hadley cell arm (500 hpa) for the spatial ranges (north - central - south) over Iraq tends towards the rise during all months (June - July - August), and the highest amount of change towards the rise during the values of the central and southern regions reached during August by (0.688) for the central region and by (0.779) for the southern region, and all values are of very high statistical significance, while the amount of change during July for the northern region reached (0.656) and is of high statistical significance.

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.33.3.1.2026.5>

تغيرات الشذوذ الضغطي وعلاقتها بالتذبذبات الضغطية وسرع الرياح لفصل الصيف في العراق

هنادي عادل صحن المهناوي/ الجامعة التكنولوجية / كلية الهندسة المدنية

الخلاصة:

تم دراسة العلاقة الإحصائية للاتجاهات الخطية للشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa) للنطاقات المكانية المحددة (الشمال والوسط والجنوب) إذ تم ربط التغير في ارتفاعات الشذوذ الضغطي

مع قيم التذبذبات الضغطية وقيم سرعة الرياح السطحية وتم توضيح هل ان الشذوذ الضغطي يتجه نحو الارتفاع ام نحو الانخفاض واثر هذا الاتجاه في قيم كلا من التذبذبات المختارة للدراسة وسرعة الرياح السطحية للبيانات الشهرية لمحطات (الموصل، بغداد والبصرة) للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤) ، استخدمت الدراسة اختبار مان كاندال (M.K) لبيان طبيعة الاتجاهات الخطية لقيم الشذوذ الضغطي ، واستخدم ارتباط بيرسون البسيط لإيضاح وإبراز العلاقة الإحصائية الارتباطية، واهمية اجراء العلاقة الإحصائية ما بين التذبذبات الضغطية (NAO,EWAR,AAO) وسرعة الرياح السطحية لبيان طبيعة اتجاه العلاقة بينهما وايهما كان اكثر تأثيرا ، وقد أظهرت نتائج الدراسة ان قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa) للنطاقات المكانية (شمال - وسط - جنوب) فوق العراق تتجه نحو الارتفاع وخلال جميع الأشهر (حزيران - تموز - اب)، وبلغ اعلى مقدار للتغير نحو الارتفاع خلال قيم المنطقتين الوسطى والجنوبية خلال شهر اب بمقدار (٠.٦٨٨) للمنطقة الوسطى وبمقدار (٠.٧٧٩) للمنطقة الجنوبية وجميع القيم ذات دلالة إحصائية عالية جدا، بينما بلغ مقدار التغير خلال شهر تموز للمنطقة الشمالية بمقدار (٠.٦٥٦) وذات دلالية إحصائية عالية.

الكلمات المفتاحية: التذبذبات الضغطية، شذوذ ضغطي، سرعة الرياح السطحية، خلية هادلي، مان كاندال

المقدمة:

تعد المنظومات الجوية العليا، ولا سيما خلية هادلي (Hadley Cell) ، من أبرز وأهم الأنظمة الديناميكية التي تسهم في رسم سمات وانماط المناخ العام على للأرض، إذ انها المتحكم في توزيع الضغط والحرارة والرطوبة ما بين العروض المدارية والوسطى. ويكتسب الذراع الهابط لهذه الخلية، عند مستوى ٥٠٠ هكتوباسكال، أهمية خاصة لكونه يمثل منطقة تيارات الهبوط الهوائي الجاف المرتبط بالمناطق شبه المدارية، والذي ينعكس أثره بشكل مباشر على أنماط الضغط الجوي السطحي، وخصائص الرياح، والاستقرار الجوي في العراق خلال فصل الصيف. وفي المقابل تؤثر التذبذبات المناخية الكبرى مثل تذبذب شمال الأطلسي (NAO)، وتذبذب غرب أوراسيا (EWAR) ، والتذبذب القطبي الجنوبي (AAO) بشكل متباين على حركة التيارات العلوية، ونقل الطاقة والكتل الهوائية، مما يجعل من دراسة العلاقة الإحصائية بينها وبين الشذوذات الضغطية عند مستوى ٥٠٠ هكتوباسكال ضرورة علمية لفهم سلوك وديناميكية الغلاف الجوي. اذ يهدف هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين الاتجاهات الخطية لتغيرات الضغط العلوي ومؤشرات التذبذبات المناخية العالمية وسرعة الرياح السطحية في العراق خلال الصيف، للكشف عن الأنماط العامة والتفاعلات الجوية

المؤثرة في تطور الظروف المناخية السائدة، بما يعزز فهم آلية التأثير والاستجابة المتبادل بين النظم الجوية العليا والعوامل الديناميكية السطحية في مناخ العراق.

• **مشكلة البحث :** تتمثل مشكلة البحث بالاتي:-

١- ماهي الاتجاهات الخطية لقيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط والاتجاهات الخطية لسرع الرياح السطحية م /ثا؟

٢- ما هي درجة تأثير التذبذبات الضغطية (NAO,EAWR,AAO) في سرع الرياح السطحية خلال فصل الصيف في العراق؟

٣- ما هي العلاقة الاحصائية بين سرع الرياح السطحية (م/ثا) والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (٥٠٠ hpa) ؟

• **فرضية البحث:** يفترض البحث بوجود علاقة ارتباط ما بين التذبذبات المختارة وسرع الرياح السطحية
١- سجل الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (٥٠٠ hpa) اتجاها عاما نحو الارتفاع وهذا يوضح زيادة توسع خلية هادلي.

٢- هناك تاثير مباشر للتذبذبات الضغطية (NAO,EAWR,AAO) في سرع الرياح السطحية(م/ثا).

٣- توجد علاقة ارتباط احصائية بين سرع الرياح السطحية (م/ثا) والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (٥٠٠ hpa).

• **هدف البحث:** يهدف البحث الى اثبات فرضية الدراسة القائمة على وجود علاقة ارتباط ما بين التذبذبات الضغطية وسرع الرياح السطحية فضلا عن تحديد أي التذبذبات هي الأكثر تأثيرا خلال فصل الصيف وتباينها على مستوى محطات منطقة الدراسة، وبيان طبيعة اتجاه قيم الشذوذ الضغطي واثار هذا الاتجاه من حيث الارتفاع والانخفاض.

• **منطقة الدراسة :**

تمثلت حدود منطقة البحث بالمساحة الكلية للعراق الذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة اسيا ويحتل الجزء الشمالي الشرقي من الوطن العربي ويقع فلكيا بين دائرتي عرض (05 29°) درجة و(22 37°) وبين خطي طول (45 38°) و (45 48°) شرقاً مثلت الحدود الزمانية البيانات المناخية لسرع الرياح للمحطات (الموصل ، بغداد والبصرة) يلاحظ جدول (١) وخريطة (١) ولمدة (٢٥) سنة للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤) ، والبيانات الشهرية للتذبذبات الضغطية المختارة للدراسة (NAO,EAWR,AAO) وحددت بياناتها خلال فصل الصيف فقط (حزيران، تموز واب) ولمدة ٢٥

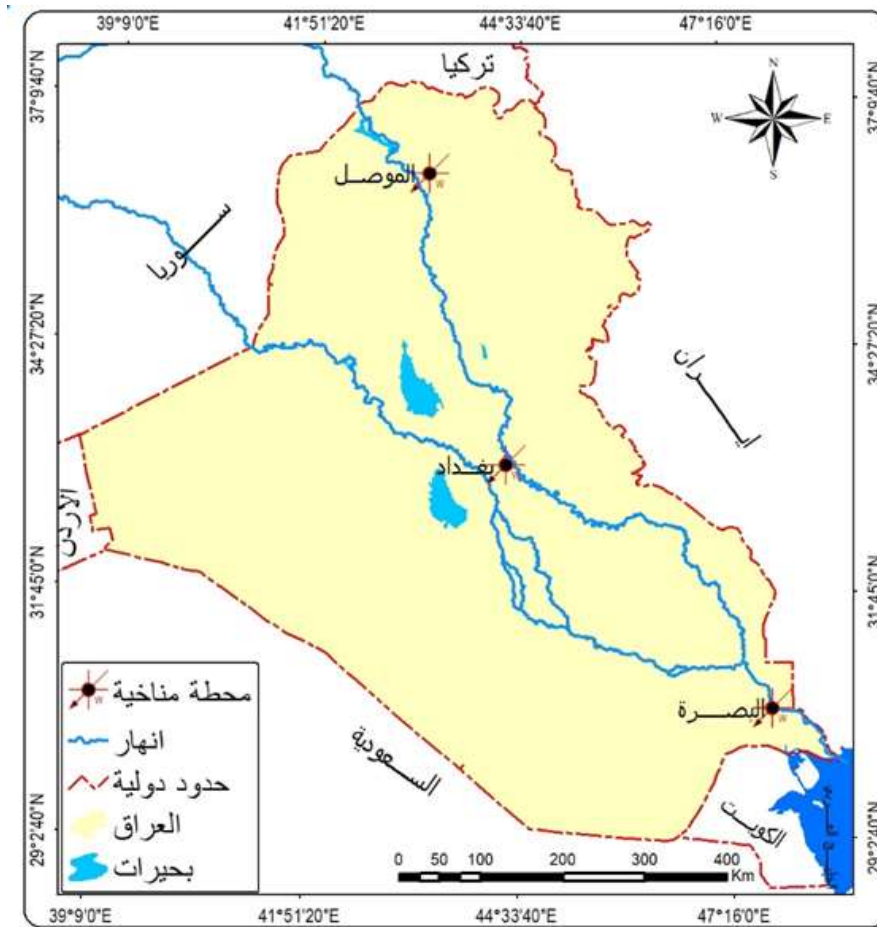
سنه فقط، فضلا عن بيانات الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (٥٠٠ hpa) للنطاقات المكانية (الشمال والوسط والجنوب).

جدول (1) محطات منطقة الدراسة

ت	المحطة المناخية	خط الطول (درجة)	دائرة العرض (درجة)	الارتفاع / متر	رقم المحطة الانوائي
١	الموصل	43.15	36.31	223	608
٢	بغداد	44.40	33.30	32	650
٣	البصرة	47.78	30.52	2	689

المصدر: وزراة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء الزراعية،(بيانات غير منشورة) بغداد، ٢٠٢٤.

خريطة (1) محطات منطقة الدراسة

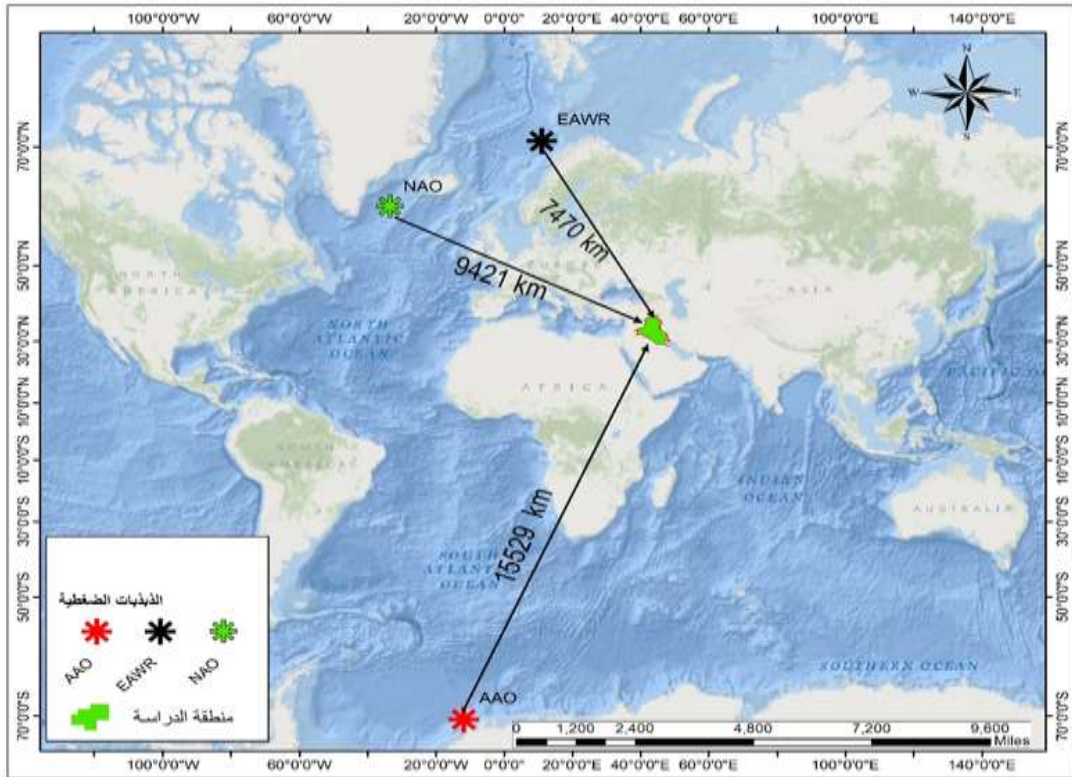


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠٠ وباستخدام برنامج ARC GIS 10.8

أولاً : الذبذبات الضغطية :

١- تذبذب شمال المحيط الأطلسي (NAO): يعد هذا النمط مظهراً إقليمياً لتذبذب القطب الشمالي لأن كليهما يشير إلى ظواهر مناخية مماثلة وبدوره يُعد تغييراً دورياً في الضغط الجوي بين منطقتي آيسلندا والبرتغال ، يؤثر NAO على قوة الرياح السائدة (الرياح الغربية فوق شمال المحيط الأطلسي) ، ينتج عنه أقوى تأثير على أنماط الطقس مناطق متفرقة تؤثر هذه الرياح بدورها على قوة واتجاه التيارات السطحية في شمال المحيط الأطلسي، فخلال حالة الطور المرتفع ينشأ ضغط جوي مرتفع فوق جزر الأزور وانخفاض شديد فوق آيسلندا، عندما يكون هذا النمط مرتفع تكون رياح المحيط أقوى والشتاء أكثر اعتدالاً في شرق الولايات المتحدة بينما العكس من ذلك عندما يكون منخفضاً تكون رياح المحيط أضعف ويميل الشتاء في الولايات المتحدة إلى أن يكون أكثر شدة (١٠٨٠) ، (Barnston)، يعد تذبذب شمال الأطلسي اقوى نمط صيفي ، وهو أيضاً أقوى نمط شتوي يتقلص بشكل منهجي شمالاً في الصيف ويتوسع جنوباً في الشتاء ، وهو النمط الوحيد الموجود لكل شهر من شهور السنة (Scaife،٢٥١٦) يلاحظ خريطة(٢).

خريطة(٢) موقع الذبذبات الضغطية المختارة في الدراسة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج ARC GIS 10.8

خلال الأشهر من (4-11) هذا النمط مسؤول عن الكثير من تقلبات الطقس في منطقة شمال المحيط الأطلسي مما تؤثر على سرعة واتجاه الرياح والتغيرات في درجة الحرارة وتوزيع الرطوبة وايضا كثافة العواصف وعددها ومساراتها تشير احدث الدراسات إلى أن NAO قد يكون أكثر قابلية للتنبؤ مما كان يُفترض سابقًا وقد تكون التنبؤات الصيفية ممكنة اكثر (Mahmoud,89) ، يسهم الطور السالب في ضعف التيار النفاث الذي يسحب عادةً أنظمة المناطق إلى حوض المحيط الأطلسي مما يسهم بشكل كبير في موجات الحرارة الطويلة الأمد فوق أوروبا (Paul Wachter،٧٦).

٢- تذبذب شرق الأطلسي / غرب روسيا (EATL / WRUS): يعد هذا النمط من اهم أنماط الاتصال التي تؤثر على منطقة اوربا واسيا على مدار السنة يتكون من أربعة مراكز شذوذ رئيسية، ترتبط المرحلة الإيجابية بحالات شاذة موجبة في الارتفاع تقع فوق أوروبا وشمال الصين ، وحالات شاذة سالبة في الارتفاع تقع فوق وسط شمال المحيط الأطلسي وشمال بحر قزوين، تعكس الاختلافات الرئيسية في درجة حرارة السطح المرتبطة بالمرحلة الإيجابية درجات حرارة أعلى من المتوسط في شرق آسيا ، ودرجات حرارة أقل من المتوسط على أجزاء كبيرة من غرب روسيا وشمال شرق إفريقيا.

٣- تذبذب القطب الجنوبي (AAO): هو عبارة عن حلقة من التباين الذي يحيط بالقطب الجنوبي ويمتد شمالاً حتى نيوزيلندا، يتميز بنمط متأرجح في الضغط الجوي بين منطقة القطب الجنوبي وخطوط العروض الوسطى بين ٤٠ درجة مئوية و ٥٠ درجة مئوية ، ينتج عنه تغيرات متناوبة في نشاط الرياح والعواصف بين خطوط العرض الوسطى وخطوط العرض الأعلى بالقرب من المحيطات الجنوبية ومنطقة الجليد البحري في أنتاركتيكا، يجلب هذا النمط في مرحلة الطور الموجب رياحًا خفيفة نسبيًا وطقسًا أكثر استقرارًا إلى خطوط العروض الوسطى جنبًا إلى جنب مع الرياح الغربية المعززة فوق المحيطات الجنوبية، بينما في طوره السالب تكون الرياح الغربية أقوى على خطوط العروض الوسطى مع طقس أكثر اضطرابًا ، بينما يخفف نشاط الرياح والعواصف فوق المحيطات الجنوبية (Paul Wachter، ٦)

يصف هذا النمط الحركة بين الشمال والجنوب لحزام الرياح الغربي الذي يدور حول القارة القطبية الجنوبية ، دوره السيطرة على خطوط العروض الوسطى إلى الأعلى من نصف الكرة الجنوبي ، مما يؤثر الوضع المتغير لحزام الرياح الغربي على قوة وموقع الجبهات الباردة وأنظمة عواصف خطوط العروض الوسطى (noaa,4).

ثانياً: اتجاهات التغير في اطوار الذبذبات الضغطية وسرع الرياح السطحية لمحطات منطقة الدراسة من تحليل جدول (٢) الخاص بالمعدلات الشهرية والمعدل الفصلي والسنوي لبيانات سرع الرياح لمحطات منطقة الدراسة تسجيل شهر حزيران اعلى المعدلات ولجميع المحطات المنطقة ويعود السبب في ذلك في هذا الشهر يحدث تحول في المنظومات الضغطية اذ تتراجع المنظومات الشتوية وتتقدم منظومات فصل الصيف وهذه الحالة تسبب اضطراباً في الحالة الجوية (العزوي، ص ٦) ، ونلاحظ ايضا التباينات في معدلات فصل الصيف اذ بلغت بمقدار (٣.٤،٣.٦،١.٦) م/ثا للمحطات (الموصل، بغداد، البصرة) وعلى التوالي، يلاحظ خريطة (٣)

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لسرع الرياح م/ثا لمحطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤)

المعدل الفصلي	شهر اب	شهر تموز	شهر حزيران	الاشهر المحطات
1.6	1.5	1.6	1.7	الموصل
3.6	3.4	3.6	3.9	بغداد
3.4	2.9	3.4	3.7	البصرة

المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

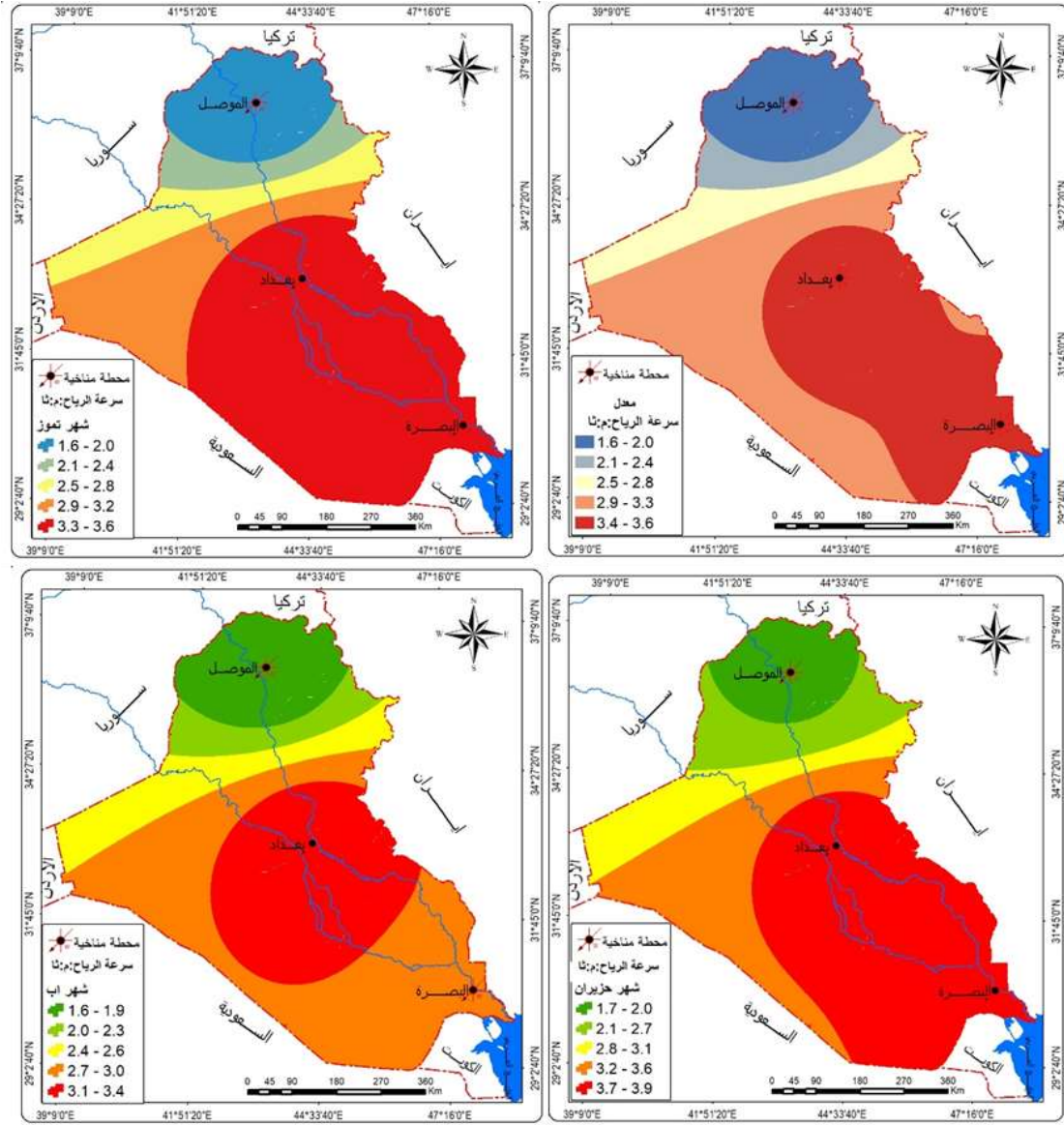
- التغيرات في سرع الرياح السطحية: يوضح جدول (٢) ان الاتجاه العام حسب اختبار مان كاندال لسرع الرياح خلال اشهر فصل الصيف يتجه نحو الانخفاض في محطة الموصل وبلغ اعلى مقدار للانخفاض في شهر تموز (-٠.٥١١) للعقد ، بينما سجلت محطتي بغداد والبصرة مقدار تغير فصلي بلغ (٠.٢٩٩،٠.٣٢٠) على التوالي .

جدول (٣) معدل التغير والاتجاه الشهري والفصلي لسرع الرياح م/ثا لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2000-2024)

المحطات	شهر حزيران		شهر تموز		شهر اب		فصل الصيف	
	مقدار التغير	p-value	مقدار التغير	p-value	مقدار التغير	p-value	مقدار التغير	p-value
الموصل	-0.332	0.046	-0.511	0.002	-0.353	0.033	-0.399	0.037
بغداد	0.122	0.467	0.359	0.430	0.478	0.162	0.320	0.456
البصرة	0.221	0.468	0.346	0.043	0.230	0.130	0.299	0.335

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج XLSTAT.

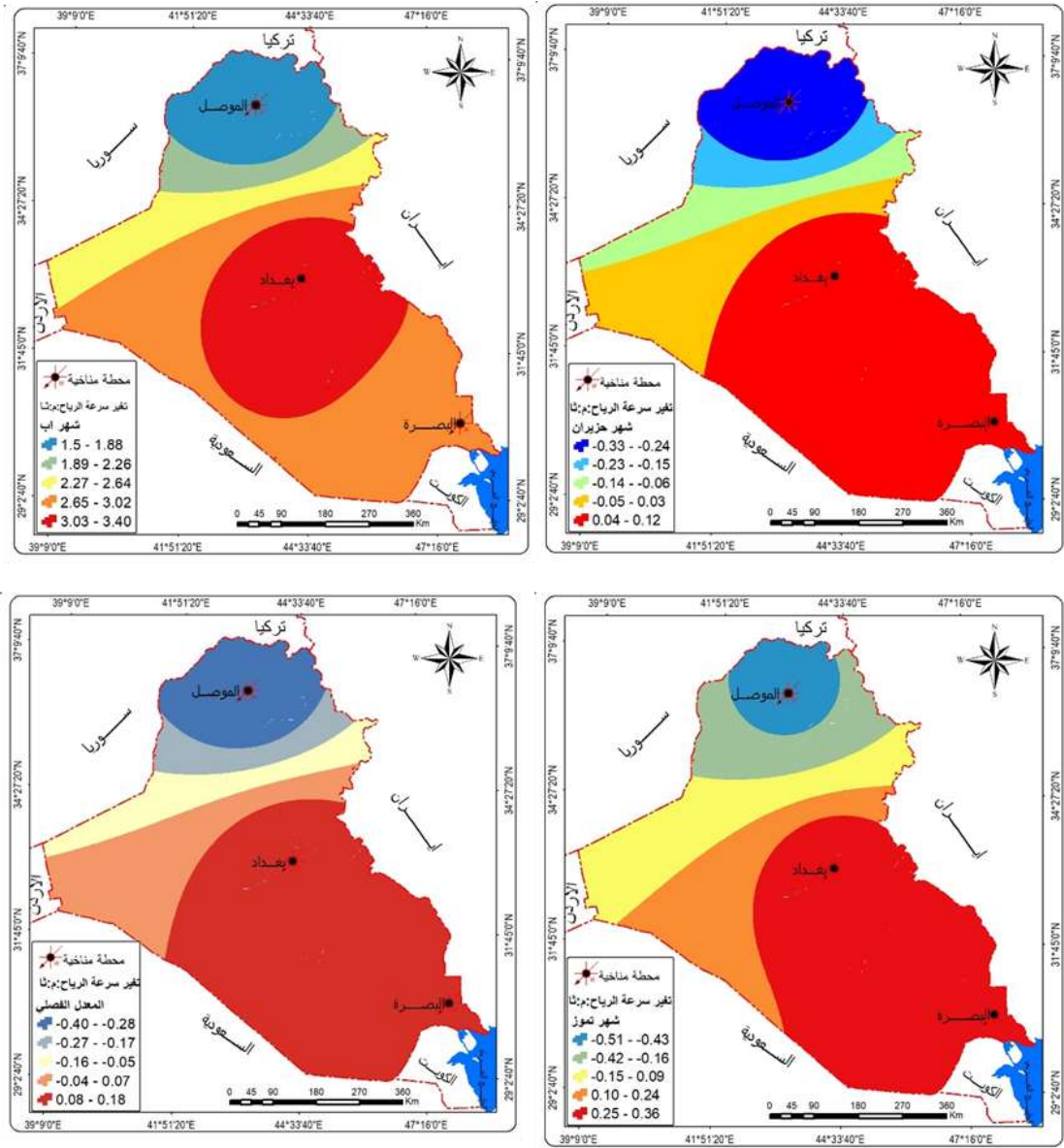
خريطة (٣) معدلات سرعة الرياح السطحية م/ثا لمحطات منطقة الدراسة خلال فصل الصيف



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢) وبرنامج (ARC GIS 10.8)

- التغيرات في قيم التذبذبات الضغطية : يتضح من جدول (٤) والاشكال (١)(٢)(٣) ان قيم التغير الشهري والفصلي للتذبذبات الضغطية المختارة للدراسة تباينت في تسجيلاتها بين (الانخفاض) الطور السالب وبين (الارتفاع) الطور الموجب، بلغ اعلى مقدار للتغير نحو الارتفاع في ذبذبة NAO في شهر حزيران وبمقدار (٠.١٦٢) للعقد، بينما بلغ اعلى مقدار للتغير نحو الانخفاض في ذبذبة AAO في شهر تموز وبمقدار (-٠.٠٧١) للعقد.

خريطة (٤) التغير والاتجاه لسرع الرياح السطحية للعقد للمدة (2000-2024)



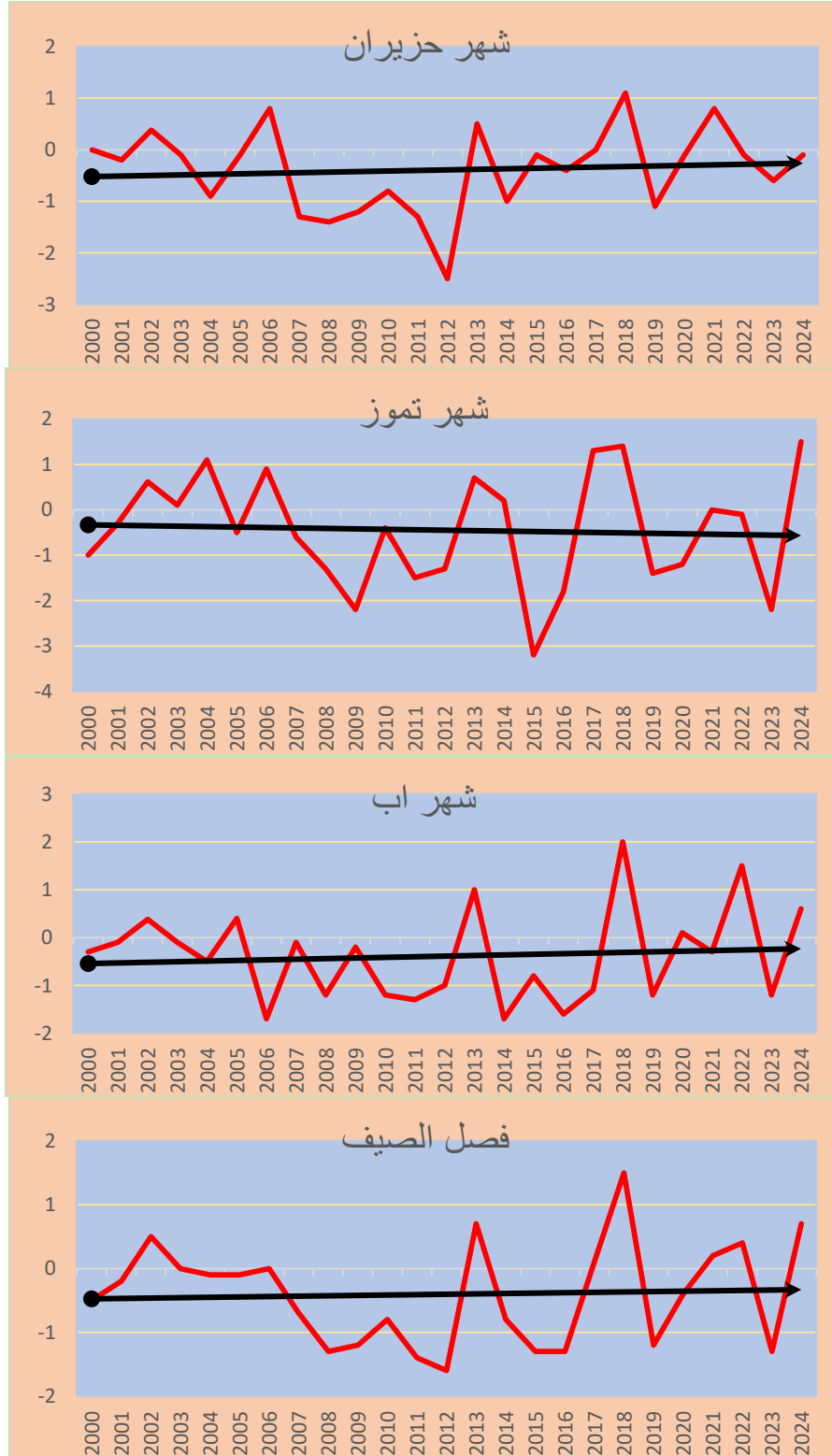
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٣) وبرنامج (ARC GIS 10.8)

جدول (٤) التغير والاتجاه الشهري والفصلي لبيانات التذبذبات للعقد للمدة (2000-2024)

فصل الصيف		شهر اب		شهر تموز		شهر حزيران		الأشهر التذبذبات
p-value	مقدار التغيير	p-value	مقدار التغيير	p-value	مقدار التغيير	p-value	مقدار التغيير	
0.925	0.117	1.000	0.033	0.833	-0.133	0.689	0.162	NAO
0.009	-0.385	0.039	-0.301	0.468	-0.108	0.055	-0.28	EAWR
0.981	-0.0٧7	0.425	-0.119	0.640	-0.071	0.252	0.167	AAO

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات التذبذبات وبرنامج XLSTAT.

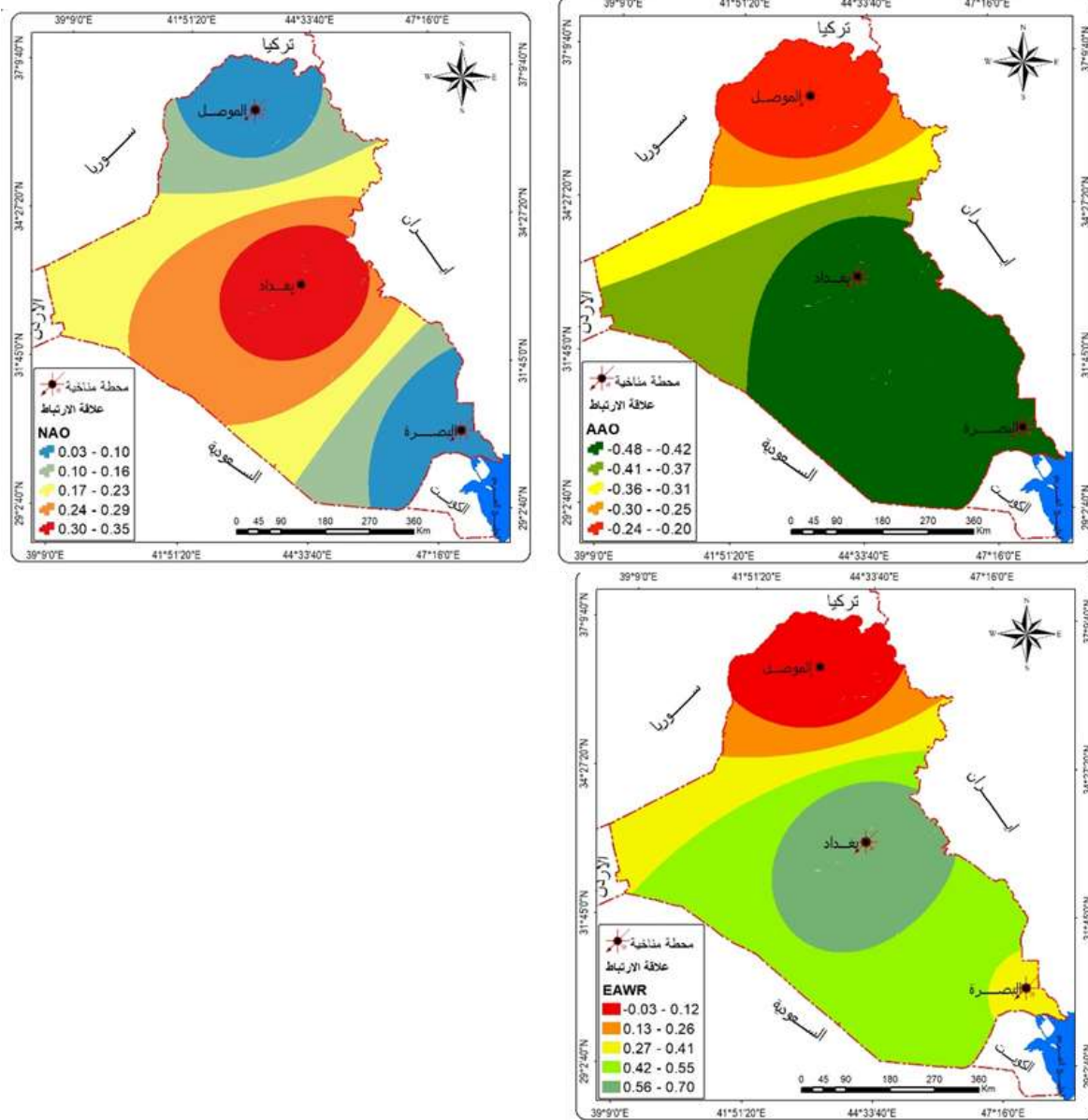
شكل (١) الاتجاه العام والتغير لتذبذب NAO خلال اشهر وفصل الصيف للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات التذبذبات الضغطية وبرنامج XLSTAT

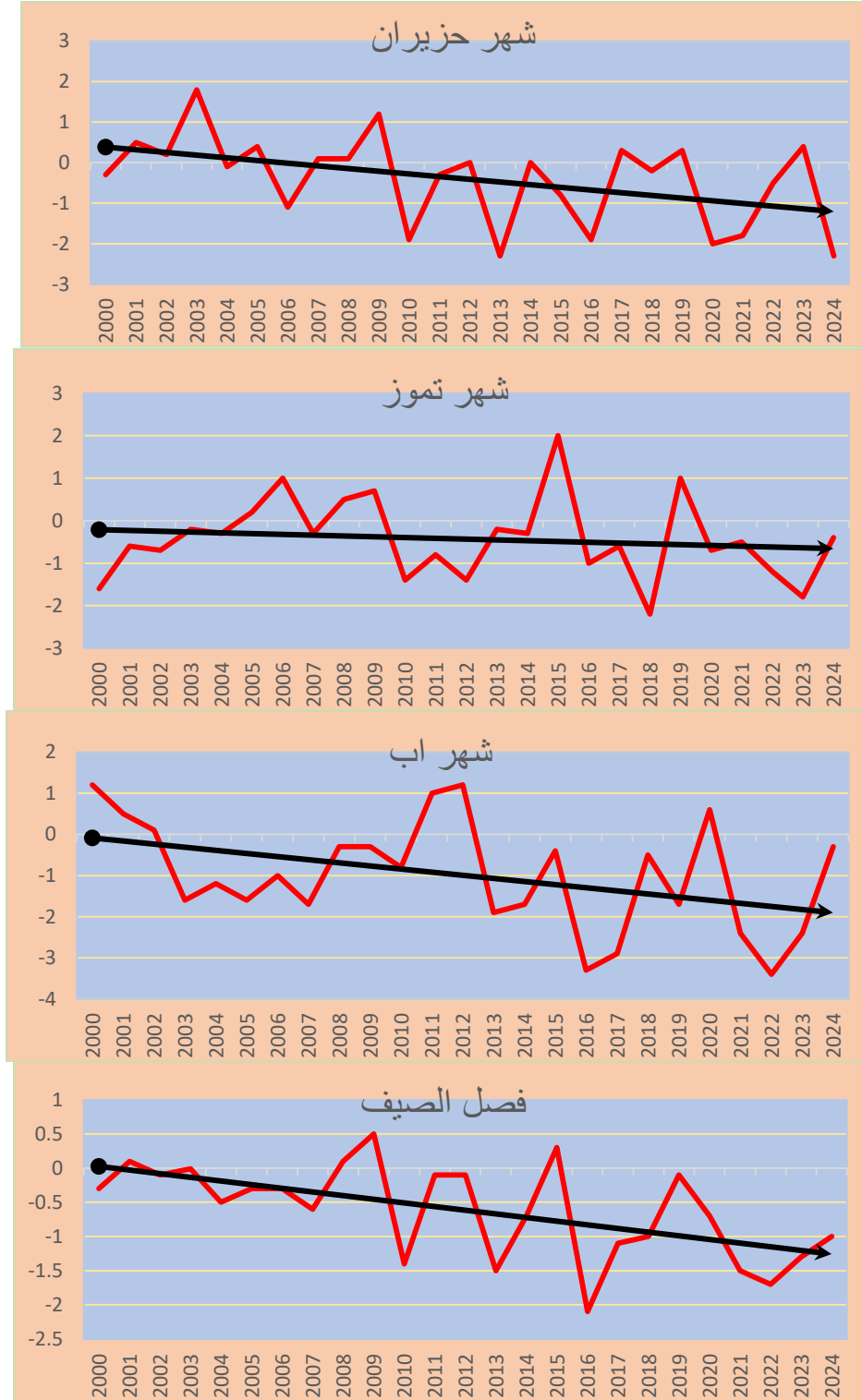
وفيما يخص مقدار التغير والاتجاه الحاصل لذبذبة (EA-WR) خلال المدة الزمنية (٢٠٠٠-٢٠٢٤) فمن متابعة جدول (٤) نجد تسجيل هذه الذبذبة اتجاه خطي سالب أي انها تتجه نحو الطور السالب (الانخفاض) لكل الأشهر والمعدل الفصلي للصيف وظهر هذا الاتجاه بمقدار (-٠.٣٨٥) للعقد.

خريطة (٥) الاتجاه والتغير لقيم التذبذبات الضغطية خلال فصل الصيف للمدة (2024-2000)



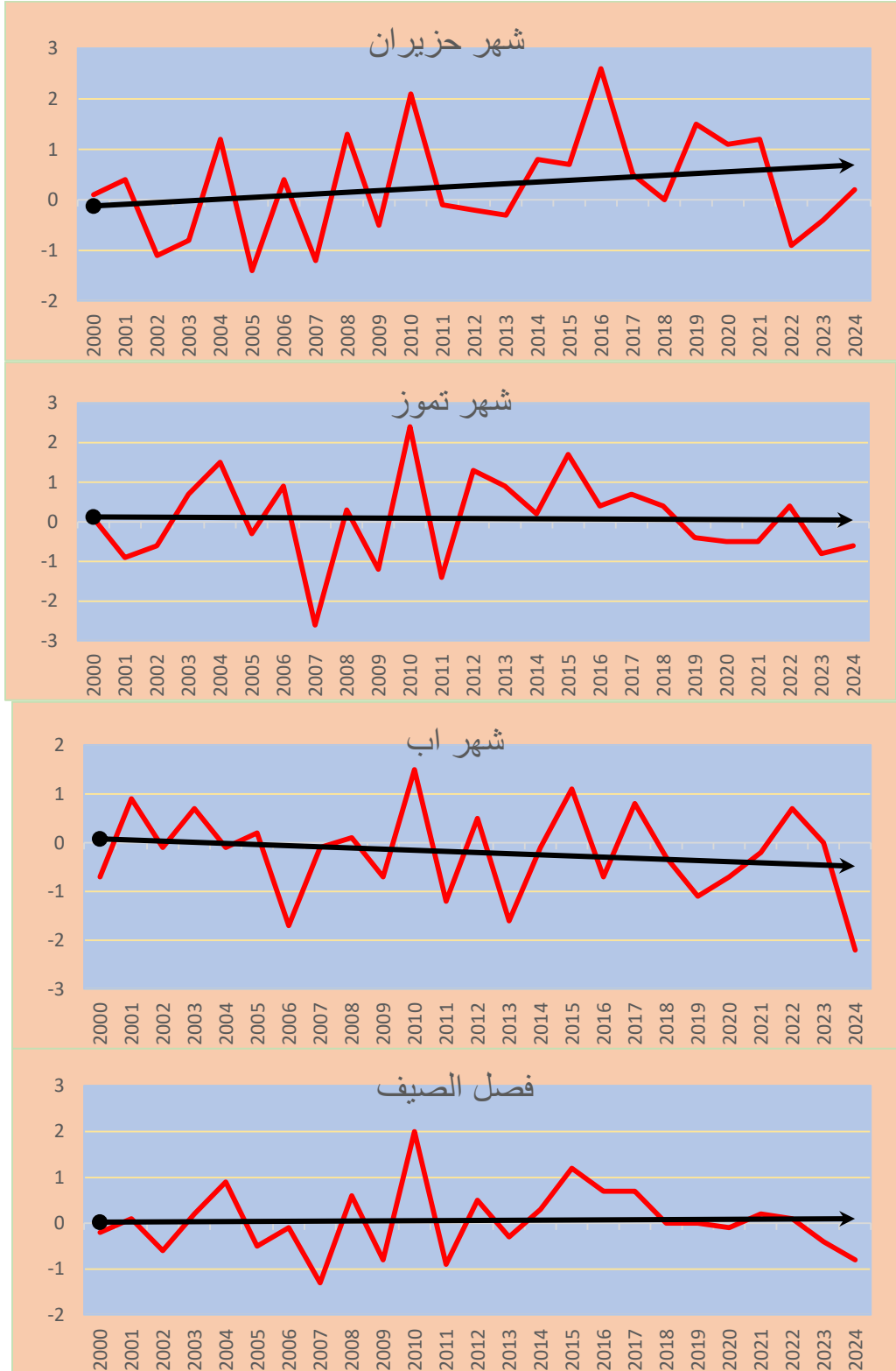
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٤) وبرنامج (ARC GIS 10.8)

شكل (٢) الاتجاه العام والتغير لتذبذب EAWR خلال اشهر وفصل الصيف للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤)



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات التذبذبات الضغطية وبرنامج XLSTAT

شكل (٣) الاتجاه العام والتغير لتذبذب AAO خلال اشهر وفصل الصيف للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٤)



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات التذبذبات الضغطية وبرنامج XLSTAT

رابعاً: قيم الشذوذ الضغطي للنطاقات المكانية المختارة للدراسة:

يظهر من خلال الجدول (٥) قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa) فوق العراق وخلال شهر فصل الصيف او ما تسمى ببيانات شذوذ الارتفاع الجهدى وهي بيانات تربط بين النقاط المتساوية الارتفاع او (خطوط تساوي الارتفاع الجهدى) نلاحظ ان قيم الشذوذ كانت اعلى تسجيلاتها قد سجلت خلال شهر اب بمقدار (٥٨٣٦، ٥٨٥٦، ٥٨٧٥) hpa للنطاقات الشمالية والوسطى والجنوبية على التوالي.

بينما سجل اعلى معدل لقيم الشذوذ خلال فصل الصيف في المنطقة الجنوبية بمقدار (٥٨٦٩) hpa تلتها المنطقة الوسطى بمقدار (٥٨٤٧) hpa ، ومعنى ذلك ان هذا التزايد في قيم الشذوذ ما بين المناطق من شمال العراق باتجاه جنوبه وما بين اشهر الصيف من حزيران وصولاً الى نهاية شهر اب هذا التزايد والصعود ان دل على شيء فهو دلالة على تعمق الكتلة الدافئة حيث وصولها يكون من جهات العراق العليا وتزداد قوة واتجاه جنوباً وهذه الزيادة في قيم الشذوذ مرتبطة بتوسع خلية هادلي. (العزاوي، ص٧).

جدول (٥) القيم الشهرية والفصلية للشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa) فوق العراق خلال فصل الصيف للمدة (2000-2024)

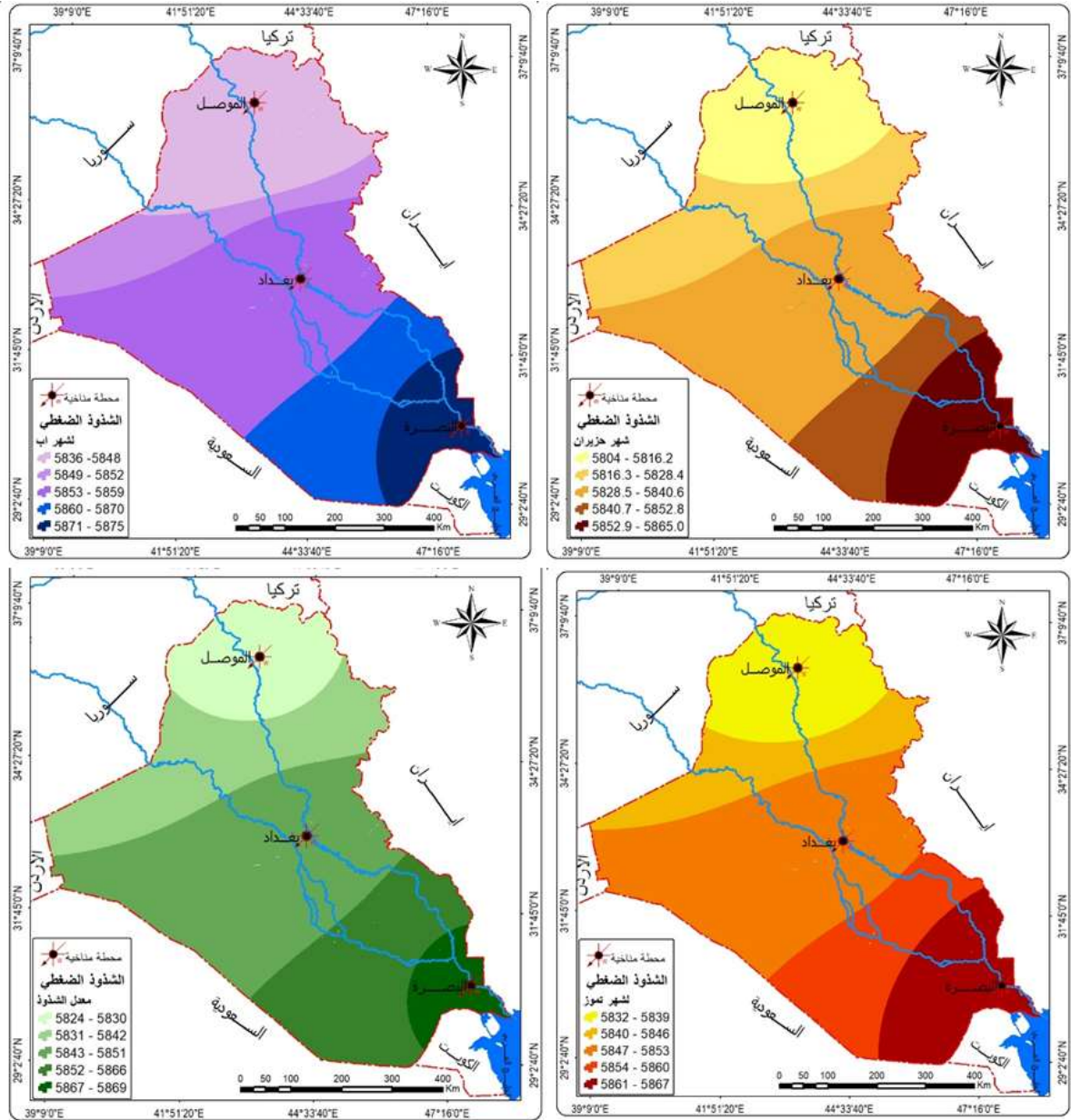
المعدل الفصلي	شهر اب	شهر تموز	شهر حزيران	الاشهر المنطقة
5824	5836	5832	5804	المنطقة الشمالية
5847	5856	5852	5834	المنطقة الوسطى
5869	5875	5867	5865	المنطقة الجنوبية

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الموقع الاوربي للبيانات المتوسطة المدى (ECEMF)

- التغيرات في قيم الشذوذ الضغطي :

من خلال ملاحظة جدول (٦) نجد تسجيل قيم الشذوذ الضغطي اتجاهاً عاماً نحو الارتفاع اي اتجاهاً نحو التزايد في قيمه الارتفاعات الجهدية اذا بلغ اعلى قيمة للتغير في المنطقة الوسطى خلال شهر تموز بمقدار (٠.٦٥٦) hpa وبلغ اعلى مقدار للتغير في المنطقة الوسطى والجنوبية خلال شهر اب بمقدار (٠.٧٧٩، ٠.٦٨٨) hpa على التوالي.

خريطة (٦) معدلات قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٥) وبرنامج (ARC GIS 10.8)

جدول (٦) معدل التغير والاتجاه للشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط
(500 hpa) فوق العراق خلال فصل الصيف للمدة (2000-2024)

المنطقة	الأشهر			فصل الصيف
	حزيران	تموز	اب	
المنطقة الشمالية	مقدار التغير	0.542	0.656	0.543
	p-value	0.227	0.118	0.165
المنطقة الوسطى	مقدار التغير	0.520	0.391	0.564
	p-value	0.186	0.340	0.176
المنطقة الجنوبية	مقدار التغير	0.490	0.457	0.561
	p-value	0.124	0.076	0.222

المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الموقع الأوروبي (ECEMF) ومعادلة مان كاندال باستخدام (XLSTAT)

ثالثاً: العلاقة الإحصائية بين التذبذبات الضغطية وسرع الرياح السطحية م /ثا؟

كانت العلاقة الارتباطية بين ذبذبة NAO وسرع الرياح السطحية للمحطات المدروسة علاقة ارتباط عكسية مع محطة البصرة بلغت خلال اشهر فصل الصيف (حزيران، تموز) بمقدار (-٠.٣٤١، -٠.٠٢٥) بمعنى انه كلما انخفضت قيم ذبذبة NAO ترتفع سرع الرياح لهذه المحطة ، بينما سجلت محطتي الموصل وبغداد علاقة ارتباط طردية لجميع الاشهر بلغت بمقدار (٠.٣٦٥، ٠.٢٧٦، ٠.٣٤٧) لمحطة الموصل وبمقدار (٠.٤٨٠، ٠.٢٦٧، ٠.٢٣٤) لمحطة بغداد وبمعنوية احصائية عالية. يلاحظ جدول (٧).

جدول (٧) العلاقة الاحصائية بين تذبذب NAO ومعدلات فصل الصيف لسرع الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2000-2024)

المحطات	الاشهر			
	شهر حزيران	شهر تموز	شهر اب	فصل الصيف
الموصل	٠.٣٦٥	٠.٢٧٦	٠.٣٤٧	0.329
	***	•	*	*
بغداد	٠.٢٣٤	٠.٢٦٧	٠.٤٨٠	0.327
	*	**	**	•
البصرة	-٠.٠٢٥	-٠.٣٤١	٠.١٤٢	-٠.١٤٢
	•	*	**	*
*** معنوي عند ٠.٠١				
** معنوي عند ٠.٠٥				
* معنوي عند ٠.٠١				
• لا توجد معنوية				

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) و(٤) وبرنامج SPSS.

اما عن العلاقة الارتباطية بين تذبذب (EAWR) وسرع الرياح السطحية لمحطات منطقة الدراسة ومن خلال متابعة جدول (٨) نلاحظ وجود علاقة ارتباط طردية لجميع المحطات وبمعامل بلغ (٠.٣٧٩، ٠.٢٢٠، ٠.٢٦٠) لفصل الصيف وبمستوى معنوية تراوح بين ال(90%) وال(99%)، بينما تراوح معامل الارتباط في العلاقة الارتباطية الطردية في محطة الموصل خلال شهر حزيران بمقدار (٠.٢٣٤) وفي

محطة بغداد خلال شهر اب اعلى معامل ارتباط وقدره (٠.٥٧٠) ليكون بذلك سجل اعلى علاقة ارتباطية وبمعنوية احصائية بلغت (٩٠%)، تلاها شهر تموز لنفس المحطة ليسجل معامل ارتباط قدره (٠.٣٥١) ومعنوية عالية.

جدول (٨) العلاقة الاحصائية بين تذبذب EAWR ومعدلات فصل الصيف لسرع الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2024-2000)

المحطات	الأشهر			
	شهر حزيران	شهر تموز	شهر اب	فصل الصيف
الموصل	٠.٢٣٤	٠.٢١٤	٠.٢١٣	0.220
	Co.	**	*	**
بغداد	٠.٢١٥	٠.٣٥١	٠.٥٧٠	0.379
	Co.	**	*	*
البصرة	٠.٢٢٣	٠.٣٢١	٠.٢٣٥	0.260
	Co.	**	*	**
	sig	**	**	**
*** معنوي عند ٠.٠١				
** معنوي عند ٠.٠٥				
* معنوي عند ٠.٠١				
• لا توجد معنوية				

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) و(٤) وبرنامج SPSS.

وفيما يخص العلاقة الارتباطية بين تذبذب (AAO) وسرع الرياح السطحية سجلت علاقة عكسية لجميع المحطات وكانت قيم الارتباط بين (-٠.١٤٠) في محطة بغداد خلال شهر تموز وهو ادنى معامل ارتباط عكسي سجل بين المحطات في حين سجلت محطة البصرة خلال شهر اب اعلى معامل ارتباط عكسي وبمقدار (-٠.٥٢١) وبمعنوية احصائية مقبولة بلغت (٩٠%)، وكانت معاملات الارتباط خلال فصل الصيف بمقدار (-0.3773، -0.3073، -0.2543) لمحطات منطقة الدراسة (الموصل، بغداد، البصرة) وعلى التوالي . يلاحظ جدول(٩).

جدول (٩) العلاقة الاحصائية بين تذبذب AAO ومعدلات فصل الصيف لسرع الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2024-2000)

المحطات	الأشهر			
	شهر حزيران	شهر تموز	شهر اب	فصل الصيف
الموصل	-٠.٣٦٦	-٠.١٦١	-٠.٢٣٦	-0.2543
	Co.	*	*	*
بغداد	-٠.٤٣٢	-٠.١٤٠	-٠.٣٥٠	-0.3073
	Co.	*	*	*
البصرة	-٠.٣٩٠	-٠.٢٢١	-٠.٥٢١	-0.3773
	Co.	**	**	**
	sig	**	**	**
*** معنوي عند ٠.٠١				
** معنوي عند ٠.٠٥				
* معنوي عند ٠.٠١				
• لا توجد معنوية				

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) و(٤) وبرنامج SPSS.

- العلاقة الاحصائية بين سرعة الرياح والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa) .

تم ربط العلاقات الارتباطية الاحصائية المكانية حسب النطاقات المكانية لقيم الشذوذ الضغطي مع محطات منطقة الدراسة حسب موقعها مكانيا من العراق، اذ تم ربط قيم الشذوذ الضغطي للمنطقة الشمالية من محطة الموصل وربط قيم الشذوذ الضغطي للمنطقة الوسطى مع محطة بغداد وايضا ربط بيانات سرعة الرياح السطحية لمحطة البصرة مع قيم الشذوذ الضغطي للمنطقة الجنوبية، واجريت العلاقات الاحصائية الارتباطية تبعا لهذا الاساس .

فمن خلال ملاحظة جدول (١٠) نجد تسجيل المنطقة الشمالية علاقة ارتباط عكسية خلال شهر حزيران وبمقدار (-٠.٢١٠) بينما كانت العلاقة الارتباطية خلال شهري تموز واب علاقة ارتباط طردية بمعنى تزداد سرعة الرياح السطحية بانخفاض قيم الشذوذ الضغطي، بينما سجلت المنطقة الشمالية لقيم الشذوذ علاقة ارتباط عكسية مع قيم الرياح لمحطة بغداد ولجميع الاشهر وكانت بمقدار (-٠.٣٤٩، -٠.٤٣٨، -٠.٣٧٧)، وبمعنوية احصائية عالية جدا بلغت (٩٥%).

اما عن العلاقة الاحصائية الارتباطية بين قيم الشذوذ الضغطي للمنطقة الجنوبية مع سرعة الرياح السطحية لمحطة البصرة فنجد تسجيل شهري حزيران واب علاقة ارتباط عكسية بلغت بمقدار (-٠.١٥٣)، (-٠.١٩٨) وعلى التوالي في حين سجل شهر تموز علاقة ارتباط طردية بمقدار (٠.٠٩١) وبمعنوية احصائية عالية بلغت (٩٠%).

جدول (١٠) العلاقة الإحصائية بين سرعة الرياح والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa)

فصل الصيف	اب	تموز	حزيران	الأشهر		
				المحطات	المنطقة	المحطات
0.093	0.301	0.189	-٠.٢١٠	Sen's slope	الموصل	المنطقة الشمالية
*	**	*	*	Sig		
-0.388	-0.349	-0.438	-0.377	Sen's slope	بغداد	المنطقة الوسطى
**	**	**	*	Sig		
-0.087	-0.198	0.091	-0.153	Sen's slope	البصرة	المنطقة الجنوبية
*	*	*	*	Sig		
لا توجد معنوية		* معنوي عند ٠.٠١	** معنوي عند ٠.٠٥			

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) و(٥) وبرنامج SPSS.

-العلاقة الاحصائية بين التذبذبات الضغطية والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500hpa)

من متابعة جدول (١١) الخاص بالعلاقة الاحصائية الارتباطية فيما بين التذبذبات الضغطية المحددة للدراسة وما بين قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500hpa) نجد تسجيل علاقة ارتباط عكسية في اغلب معاملات الارتباط وبمعنى كلما ارتفعت قيم التذبذبات الضغطية كلما انخفضت قيم الشذوذ الضغطي

لذراع خلية هادل الهابط ، سجل تذبذب EAWR اعلى علاقة ارتباط عكسية في المنطقة الشمالية وخلال شهر تموز بمقدار (-٠.٤٧٠) وبمعنوية احصائية عالية، في حين سجل تذبذب AAO اعلى علاقة ارتباط طردية في المنطقة الوسطى وخلال شهر حزيران وبمعامل ارتباط قدره (0.400) وبمعنوية احصائية عالية بلغت (٩٠%).

اما فيما يخص اعلى علاقة ارتباط فيما بين قيم الشذوذ للمنطقة الجنوبية وقيم الذبابات الضغطية سجلت تذبذب AAO اعلى علاقة ارتباط طردية (اي كلما سجل تذبذب AAO قيم ذات طور موجب (ارتفاع) سجلت في المقابل قيم الشذوذ الضغطي ارتفاع جهدي منخفض) وكانت العلاقة خلال شهر تموز بمعامل ارتباط قدره (٠.٣٢١) وبمعنوية احصائية عالية جدا بلغت (٩٥%)، ومن متابعة الجدول نفسه نجد تسجيل تذبذب NAO علاقة ارتباط عكسية لجميع النطاقات المكانية وخلال اشهر فصل الصيف جميعها اي بازياد قيم هذه الذبذبة تتخفف قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط.

جدول (١١) العلاقة الإحصائية بين التذبذبات الضغطية والشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط (500 hpa)

فصل الصيف	اب	تموز	حزيران	الأشهر		
				المنطقة	الذبذبات	Sen's slope
-0.274	-0.250	-0.243	-٠.٣٢٨	NAO	Sen's slope	
*	*	*	**	EAWR	Sig	
-0.345	-0.319	-0.470	-0.245	AAO	Sen's slope	
*	**	*	*	NAO	Sig	
-0.187	-0.180	-0.129	-0.253	EAWR	Sen's slope	
*	*	*	*	AAO	Sig	
-0.321	-0.312	-0.324	-0.328	NAO	Sen's slope	
**	**	*	**	EAWR	Sig	
-0.195	-0.312	-0.147	-0.125	AAO	Sen's slope	
*	*	*	*	NAO	Sig	
0.164	-0.147	0.238	0.400	EAWR	Sen's slope	
*	*	*	**	AAO	Sig	
-0.293	-0.307	-0.291	-0.280	NAO	Sen's slope	
**	**	*	**	EAWR	Sig	
-0.243	-0.320	-0.194	-0.214	AAO	Sen's slope	
*	**	*	*	NAO	Sig	
0.247	0.141	0.321	0.279	EAWR	Sen's slope	
*	*	**	*	AAO	Sig	
• لا توجد معنوية		* معنوي عند ٠.٠١	** معنوي عند ٠.٠٥	*** معنوي عند ٠.٠١		

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤) و(٥) وبرنامج SPSS.

الاستنتاجات :

- ١- اظهرت الدراسة من خلال المعدلات الشهرية لسرع الرياح خلال فصل الصيف لمحطات منطقة الدراسة تسجيل شهر حزيران اعلى المعدلات ويعود السبب في ذلك ان هذا الشهر يحدث تحولا في المنظومات الضغطية اذ تتراجع المنظومات الشتوية وتتقدم منظومات فصل الصيف فتسبب حالة اضطراب ينتج عنها ارتفاع في سرع الرياح السطحية م / ثا.
- ٢- توصلت الدراسة الى ان الاتجاه العام حسب اختبار مان كاندال لسرع الرياح خلال اشهر فصل الصيف يتجه نحو الانخفاض في محطة الموصل وبلغ اعلى مقدار للانخفاض في شهر تموز (٠.٥١١-) للعقد ، بينما سجلت محطتي بغداد والبصرة اتجاها عاما نحو الارتفاع بلغ مقدار (٠.٢٩٩،٠.٣٢٠) على التوالي.
- ٣- بينت الدراسة ان قيم التغير الشهري والفصلي للتذبذبات الضغطية المختارة للدراسة تباينت في تسجيلاتها بين (الانخفاض) الطور السالب وبين (الارتفاع) الطور الموجب، بلغ اعلى مقدار للتغير نحو الارتفاع في تذبذب NAO في شهر حزيران وبمقدار (٠.١٦٢) للعقد.
- ٤- توصلت الدراسة من خلال اجراء علاقة الارتباط بين قيم الشذوذ الضغطي والتذبذبات الضغطية تسجيل تذبذب NAO علاقة ارتباط عكسية لجميع النطاقات المكانية وخلال اشهر فصل الصيف جميعها اي بازياد قيم هذا التذبذب تنخفض قيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط.
- ٥- اظهرت الدراسة تسجيل المنطقة الشمالية للنطاقات المكانية لقيم الشذوذ الضغطي لذراع خلية هادلي الهابط علاقة ارتباط عكسية خلال شهر حزيران وبمقدار (-٠.٢١٠) بينما كانت العلاقة الارتباطية خلال شهري تموز واب علاقة ارتباط طردية بمعنى تزداد سرع الرياح السطحية بانخفاض قيم الشذوذ الضغطي.

References

Ammar Majeed Mutlaq Al-Azzawi, "Analysis of the Monthly Trend and Variation in Rainfall Amount and its Impact on Seasonal Rainfall Concentration in Iraq," published in the Tikrit Journal of Human Sciences, Volume 32, Issue 4, 2025.

Ammar Majeed Mutlaq Al-Azzawi, "Analysis of Climate Drought Trends Using the Drought Survey Index (RAI) and its Impact on Vegetation Cover in Iraq," published in the Tikrit Journal of Human Sciences, Volume 32, Issue 3, 2025.

1. <https://www.cpc.ncep.gov/data/teledoc/nao.shtml> .
2. Barnston, AG, and RE Livezey, 1987: classification, seasonality and persistence of low-frequency atmospheric circulation patterns. Monday. And hey. Rev., 115, 1083-1126.
3. Scaife, A.; Arepas, A.; Blockley, E.; Brookshaw, A.; Clark, R.; T. Dunston N.; Ed, R.; Freddy, Dr.; Foland, C. K.; Gordon, M.; Hermanson, L.; Knight, c. Leah, D.G. MacLachlan, C; maidens, a. Martin, M.; Peterson, A.K.; Smith, Dr.; Velinga, M.; Wallace, E.; Waters, J; Williams, A.; (March 2014). "Skillful Long-Range Forecasting of European and North American Winter". *Geophysical research messages* . **41** (7): 2514–2519.
4. Mahmoud Zeschek, Benjamin; Badr, Hamada; Hamid Sultan. "[North Atlantic duty stations and seasonal to sub-seasonal fluctuations in Europe and eastern North America](#)" . International Journal of Climatology . [ISSN](#) 1097-0088
5. [Paul Wachter, Christoph Beck, Andreas Philipp, Kathrin Höppner, Jucundus Jacobeit](#), Spatiotemporal Variability of the Southern Annular Mode and its Influence on Antarctic Surface Temperatures, JGR Atmospheres, Volume125, Issue23 ,16 December 2020. <https://doi.org/10.1029/2020JD033818> .