دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	ظاهرة التذبذب القطبي "Arctic Oscillation"وعلاقتها بأمطار العراق
المصدر:	مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
الناشر:	كلية الإمارات للعلوم التربوية
المؤلف الرئيسي:	محمد، أحمد جاسم
المجلد/العدد:	ع35
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2019
الشهر:	فبراير
الصفحات:	369 - 385
رقم MD:	1004529
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	المناخ والطقس، العراق، التغيرات المناخية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1004529

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com ISSN online: 2414-3383 ISSN print: 2616-3810
العدد (35) شباط - فبراير 2019

ظاهرة التذبذب القطبي (Arctic Oscillation) وعلاقتها بأمطار العراق

أ.م .د. احمد جاسم محمد
كلية التربية للبنات - جامعة البصرة
العراق

الخلاصة

يهدف البحث الى دراسة وتحليل العلقة بين تكرار ظاهرة التذبذب القطبي والتساقط المطري للعراق خلال المدة 1960-2017 من خلال صيغة الارتباط البسيط (بيرسون) ضمن صيغة معامل الانحدار الخطي البسيط واختبار معنوية الارتباط شهريا وموسميا وقد اظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية لجميع اشهر الموسم المطري بدأ من شهر تشرين الاول الى شهر مايس ولم تسجل اي دلالة احصائية لا غلب محطات منطقة الدراسة بإستثناء محطتي خانقين خلال شهر تشرين وسنجار خلال شهر تشرين الثاني والرطبة خلال شهر شباط . اظهرت العلاقة الخطية بين تكرار قيم المؤشر للتذبذب القطبي وكميات الهطول الموسمية وجدد اتجاه واضح لانخفاض كميات الامطار مع ارتفاع قيم المؤشر ويرجع ذلك لتغير الدورة الجوية نتيجة للتغير المناخي وضعف تقدم الهواء القطبي البارد تجاه العروض المدارية الشمالية مما يشير الى ضعف دور المؤثرات القطبية على مناخ العراق وسيطرة المؤثرات المدارية على الانظمة الجوية المسببة للهطول المطري بدرجة اكبر من مؤثرات العروض الوسطى.

Arctic Oscillation and its Relationship to Iraqi rain

ABSTRACT

The study aim to study and analyze the correlation between the frequency of polar oscillation and rainfall of Iraq during the period 1960-2017 through the simple correlation formula (Pearson) within the formula of the simple linear regression coefficient and the correlation coefficient of the correlation monthly and seasonally. The results showed a negative correlation between all months of the rainy season From the month of October to May and did not record any statistical significance does not exceed the stations of the study area in two stations Khanaqin October and November during of November and wet of February , . The linear relationship between the frequency of the index values of polar oscillation and the quantities of seasonal precipitation showed a clear trend of low rainfall with higher values of the indicator due to the change in the air cycle due to climate change and the lack of progress of cold polar air towards the northern latitudes, indicating the weak role of polar influences on Iraq climate and influence control Orbital systems on the air that cause more precipitation than those of the central displays.

DOI: 10.33193/JALHSS.35.21

اولاً :المقدمة :

بدأ العلماء في السنوات الأخيرة يدركون تأثير تغير الدورات الجوية والمحيطية في التأثير على خصائص المناخ. وبدا الاهتمام جليا بدراسة تغير نظام دوران الغلاف الجوي كجزء من التغيرات المناخية العالمية والتي اصبحت تعطي اهتمام واضح بالتغيرات المرصودة في المناطق القطبية لاسيما تراجع الغطاء الجليدي واحترار القطب وانعكاساته على تغير انظمة الضغط الجوي واختلاف نظام الدورة الهوائية بين العروض القطبية والعروض المعتدلة والمدارية مما ينعكس على حركة وتبادل الكتل الهوائية وحركة وتكوين المنظومات الجوية لاسيما المنخفضات الجوية وما يرافقها من تغيرات في انظمة الهطول المطري ومالة من انعكاسات خطيرة على كافة الانظمة البيئية والحيوية ، وبدأت تغيرات التساقط تتجلى اخطارها بوضوح ضمن النطاق الشبة المداري وفي الاقسام الدنيا من العروض المعتدلة الشمالية والتي يقع العراق من ضمنها من حيث تناقص الايرادات المائية واتساع المناطق المتصحرة وتراجع المساحات الزراعية والرعوية مما سبب مشكلات اقتصادية لا يمكن حصرها .لذا جاءت الدراسة للكشف عن طبيعة العلاقة بين ظاهرة التذبذب القطبي والامطار في العراق

ثانياً :اهداف البحث : يهدف البحث الى الكشف عم طبيعة العلاقة بين ظاهرة التذبذب القطبي وكميات التساقط المطري لمحطات مناخية مختارة من العراق للمدة من 1960-2017 من اجل معرفة مدى الترابط بين التغيرات التي تطرا على التساقط المطري والتغيرات الحاصلة في توزيعات الضغط الجوي على المنطقة القطبية الشمالية

ثالثاً : فرضيات البحث بني البحث على جملة فرضيات والتي ستخضع للاختبار تمثلت بالاتي

1. هل توجد علاقة ارتباط بين كميات التساقط المطري شهريا وموسميا وبين التغيرات الحاصلة لمؤشر التذبذب القطبي
2. هل توجدد علاقة خطية بين كميات التساقط موسميا مع مؤشر التذبذب القطبي

رابعا : البيانات المعتمدة والية البحث

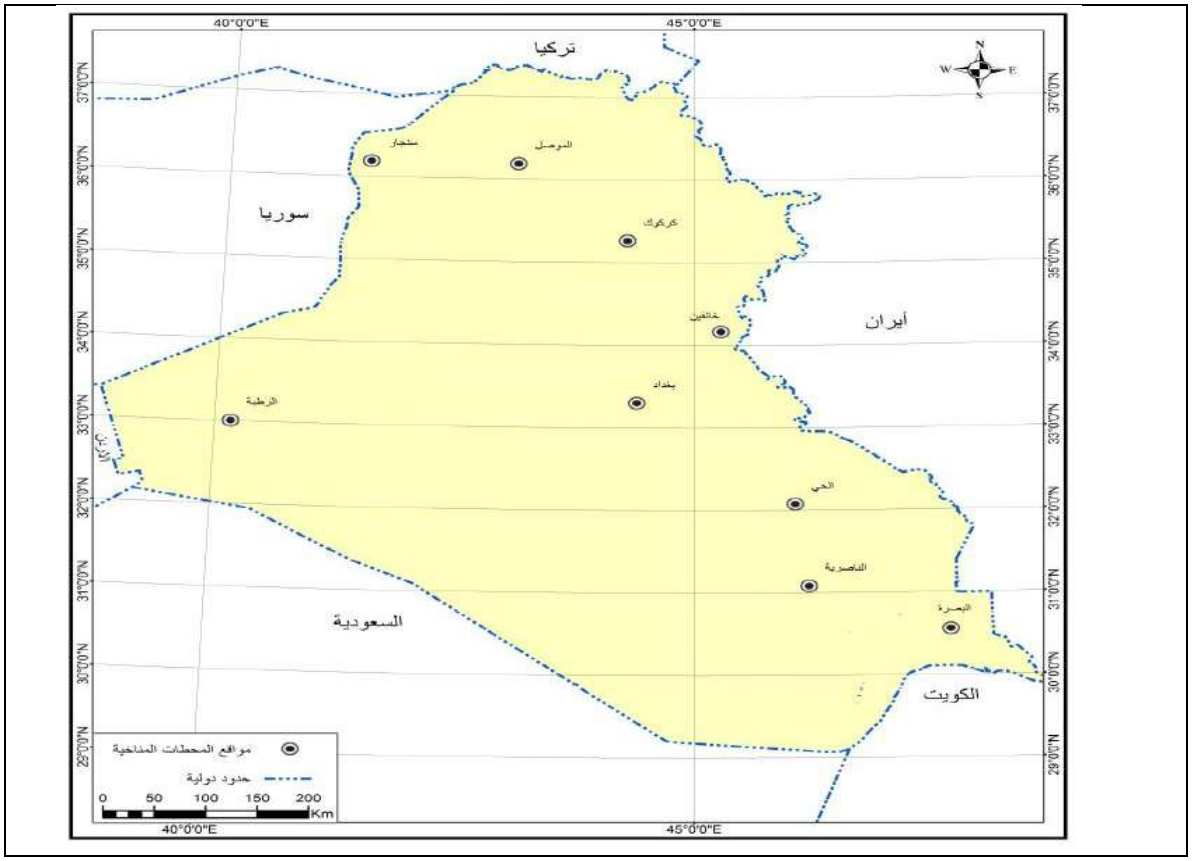
1. بيانات الامطار الشهرية والسنوية لمحطات العراق للمدة من الموسم المطري 1961/1960 الى الموسم المطري 2016 / 2017 حيث تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاث اقسام مثلت محطات لموصل وسنجار وكركوك المنطقة الشمالية من العراق والواقعة شمال خط عرض 35˚ شمالاً ومحطات بغداد وخانقين والرطبة والديوانية والحي الواقعة بين خطي عرض 32-35˚ شمالا لتمثل المنطقة الوسطى والى الجنوب من خط 32˚ مثلت محطتي البصرة والناصرية المنطقة الجنوبية من العراق جدول (1) وخارطة (1) .

جدول (1) مواقع المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة

المحطات	خط العرض شمالاً	قوس الطول شرقاً	الارتفاع- متر
الموصل	36.19˚	43.09˚	223
سنجار	36.19˚	41.50˚	550
كركوك	35.28˚	44.24˚	331
خنقين	34.18˚	45.26˚	202
بغداد	33.14˚	44.14˚	31.7
الرطبة	33.02˚	40.17˚	620
الحي	32.08˚	46.02˚	17
الناصرية	31.1˚	46.14˚	5
البصرة	31.31˚	47.47˚	2

المصدر :الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية –قسم المناخ –بيانات غير منشورة

خريطة (1) المحطات المناخية المعتمدة في البحث



2. بيانات ظاهرة التذبذب القطبي وتم استحصالها من بيانات موقع الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي على الرابط www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily.../ao.shtm شهريا وموسمياً
3 . ايجاد علاقة الارتباط بين قيم الموشر القطبي وبين كميات التساقط المطري وتحيد طبيعة العلاقة ومعنويتها بواسطة معادلات الانحدار الخطي البسيط لانحدار الخطي البسيط هو حساب المربعات الصغري من نموذج الانحدار الخطي مع متغير تفسيري واحد . وبعبارة أخرى، الانحدار الخطي البسيط هو خط مستقيم يمر بمجموعة من النقاط بطريقة تجعل مجموع مربع النقط المتبقية من النموذج (أي، المسافات الرأسية بين النقطة المتبقية و الخط) أقل ما يمكن. هذا يشير الي حقيقة أن الانحدار هو واحد من أبسط الأساليب المستخدمة في مجال الإحصاء حيث أن ميل الخط يساوي العلاقة بين y و x مصححة بنسبة الانحرافات المعيارية لهذه المتغيرات. نقطة تقاطع الخط مع محور الصادات هي مركز كتلة نقاط البيانات (x, y). توجد طرق انحدار أخري بجانب المربعات الصغري البسيطة علي وجه الخصوص ، عندما يريد شخص أن يقوم بفعل الانحدار عن طريق العين فانه يميل عادة الي رسم خط حاد قليلا و يكون قريبا من ذلك الذي ينتج من طريقة أقل مربعات كليه. يحدث هذا لأنه طبيعي أكثر لعقل الانسان ملاحظة المسافات المتعامدة علي خط الانحدار بدلا من تلك الراسية كما يحدث في طريقة المربعات الصغري .

: **تحليل الارتباط والانحدار**

- **1.معامل الارتباط بيرسون** (Pearson Correlation Coefficient)**لقياس درجة الارتباط :** يقوم هذا الاختبار على دراسة العلاقة بين متغيرين بالعلاقة التالية.

$$r = \frac{\sum x.y - \frac{\sum x.\sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right]\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

X : المتغير الرئيس
Y : المتغير التابع
N: لزمن

- **2.الانحدار البسيط Simple Regression**: يمثل الانحدار أداة إحصائية لتحديد العلاقة بين المتغيرات، احدهما مستقل والأخر تابع ويتم من خلال ذلك صياغة معادلة الانحدار ، حيث ان المعادلة في الانحدار الخطي البسيط يتم تحديدها وفقا للعلاقة التالية :

$$\mathbf{Y=b_0 - b_1x_i}$$

حيث :b_0: تمثل قيمة الثابت؛
b_1: تمثل الميل؛
x_i: تمثل قيمة المتغير المستقبل؛
Y: قيمة التنبؤ بالمتغير التابع .

وبعد استخراج القيمة المحسوبةيتم مقارنتها مع القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة(0.05) المحدد فأذا كانت القيمة المحسوبة المطلقة اكبر من الجدولية، ترفض الفرضية الصفرية اما اذا كانت المحسوبة اقل من الجدولية تقبل الفرضية الصفرية.

نموذج احتساب الارتباط ومعنويته بصيغة الانحدار البسيط

SUMMARY OUTPUT بغداد - شباط

Regression Statistics	
Multiple R	0.05604
R Square	0.00314
Adjusted R Square	-0.01196
Standard Error	18.10848
Observations	68

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	68.201	68.201	0.207983	0.64985
Residual	66	21642.53	327.9171		
Total	67	21710.73			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*
Intercept	20.45918	2.282632	8.962979	5.06E-13	15.90176	25.0166	15.90176
التذبذب القطبي	0.683027	1.497697	0.456052	0.64985	-2.30722	3.673275	-2.30722

خامساً :الدراسات المماثلة

اضحى الاهتمام بدراسة التفاعل الجوي – المحيطي وتغيرات انماط دوران الغلاف الجوي خصوصا في المناطق القطبية من المسائل ذات الاهمية الحيوية لارتباط التغيرات المناخية العالمية بها ونتيجة لتنامي التطورات في مجال الرصد الجوي في القارات والمحيطات وعبر الاقمار الصناعية بدات تظهر العديد من الظواهر المناخية ذات خصائص متباينة وتتخذ مواقع مختلفة منها ماهو محيطي ومنها مايرتبط بالغطاء 'الجليدي ومن ابز تلك الظواهر ظاهرة التذبذب المداري ماد لن –جوليان (MJO) 2001), Higgins, R. W., and)وظاهرة تذبذب شمال المحيط الاطلسي NAO وظاهرة ثنائي القطب في المحيط الهندي IOD (W. Shi, وظاهرة تذبذب درجات الحراة في الحيط الهادي.

(النينو –النينا) ENSO وظاهرة تذبذب شمال المحيط الهادي –شمال امريكا

خامساً :الدراسات المماثلة

خامسا : الدراسات السابقة اضحى الاهتمام بدراسة التفاعل الجوي – المحيطي وتغيرات انماط دوران الغلاف الجوي خصوصا في المناطق القطبية من المسائل ذات الاهمية الحيوية لارتباط التغيرات المناخية العالمية بها ونتيجة لتنامي التطورات في مجال الرصد الجوي في القارات والمحيطات وعبر الاقمار الصناعية بدات تظهر العديد من الظواهر المناخية ذات خصائص متباينة وتتخذ مواقع مختلفة منها ماهو محيطي ومنها مايرتبط

بالغطاء ’الجليدي ومن ابز تلك الظواهر ظاهرة التذبذب المداري ماد لن –جوليان (MJO) ,(Higgins, 2001 (R. W., and W. Shi,)وظاهرة تذبذب شمال المحيط الاطلسي NAO وظاهرة ثنائي القطب في المحيط الهندي IOD وظاهرة تذبذب درجات الحراة في الحيط الهادي (النينو –النينا) ENSO وظاهرة تذبذب شمال المحيط الهادي –شمال امريكا (PNA)(Chen, W. Y., and H. van den Dool, 2003) الا ان من ابرز الظواهر الجوية المرتبطة بالدورة الجوية ضمن العروض القطبية ظاهرة التذبذب القطبي Arctic (AO Oscillation)والتي لها انعكاسات واضحة على نظام دورات الغلاف الجوي ضمن العروض الوسطى .ظهر تعريف التذبذب القطبي لأول مرة من قبل Thompson و Wallace, كطريقة رائدة للدراسة تغير انماط الضغط الجوي في نصف الكرة الأرضية الشمالي الممتد. استخدموا التحليل التجريبي (EOF) التجريبي الخاص بالاختلالات الشهرية لشدة تغير الضغط الجوي عند 1000هكتوباسكال في فصل الشتاء للحصول على هذا الوضع حيث اطلق علية تسميته "الوضع الحلقي" الشمالي. وتستخدم مصطلحات "التأرجح في القطب الشمالي" و "النمط الحلقي" الشمالي " في الأدبيات لوصف الظاهرة نفسها. (Thompson ,1998,1297)

تناولت العديد من الدراسات بين تكرار التذبذب القطبي والظواهر الجوية في العديد من المناطق منها دراسة (Greilson,2005) حيث ربط بين التغيرات الموسمية لتوزيعات الاوزون التربوسفيري وتغير نمط المؤشر القطبي .وتناول (Qi Hu، 2010) العلاقة بين مؤشر الذبذبة القطبية والامطار الصيفية في وسط الولايات المتحدة الأمريكية وربط التغيرات الحاصلة بين مؤشري الذبذبة وتقدم التيار النفاث شبة القطبي وانحنائه على السهول الوسطى ودورة في عمليات التساقط كما تطرقت دراسة (Yi Gong,2011) التغيرات في نمط الرياح الموسمية في شرق اسيا وعلاقتها بتغير نمط الدورة الجوية في غرب المحيط الهادي بسبب التذبذب القطبي وعلاقته بكميات الامطار وبينت دراسة (Bamsi,2003)علاقة ظاهرة التذبذب القطبي وتكرار العواصف الثلجية في كل من اوراسيا وامريكا الشمالية للمده 1967-2000 حيث وجد علاقة ترابط قوية بين سمك الغطاء الثلجي وتكرار المؤشرالايجابي وانخفاضه في المؤشر السلبي للتذبذب القطبي ، كما اثبتت دراسة (Puvlovis 2012,) وجود علاقة ارتباط قوية بين التساقط الشتوي في سهول سيبيريا ومؤشر التذبذب القطبي للمدة من 1957-2007 .

سادساً : مفهوم ظاهرة التذبذب القطبي : Arctic Oscillation

يشير مصطلح التذبذب القطبي الى انماط الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر(الضغط السطحي) في القطب الشمالي ويعرف احيانا باسم الوضع الحلقي للقطب الشمالي ويتم استخراجه من خلال شذوذات الضغط اليومية للمستوى 1000 هكتو باسكال للرصدة (00) حيث يحدث نوع من التغاير في معدلات الضغط الجوي على الدائرة القطبية الشمالية بين تحول الضغط الجوي الى قيم مرتفعة تارة و قيم منخفضة تارة اخرى عند دائرة حيث ان العروض شبة القطبية تسود فيها انطقه الضغط المنخفضة(4489. 2005. Gohen) ˚55شمالاً شمالاً التقاء الغربيات الدافئة مع الشرقيات القطبية لتكون جزء مهم من الدورة الجوية العامة والمتمثل بخلية روسبي والتي تعد المحرك الاساس للأحوال الجوية في العروض الوسطى والشبة المدارية خلال الفصل الممطر وترتبط درجة انتقال الهواء في القطب الشمالي بالعرض الوسطى بمؤشر التذبذب القطبي وبالتالي فات التقلبية الحاصلة في انماط الضغط الجوي تلعب دورا اساسيا في تغير نظام الدورة العامة للرياح في النصف الشمالي وبالتالي حدوث تغيرات في الخصائص المناخية والمتمثلة بتغيرات عنصر درجات الحرارة وانظمة الهطول وقد بدأت اهمية ظاهرة التذبذب القطبي تتجلى بوضح نتيجة ارتباطها بالتغيرات المناخية الحاصلة في المنطقة القطبية لاسيما بالتغيرات المرصودة بدرجات الجرارة وتراجع مساحات الجليد البحري والقاري على حد سواء فإن التذبذب في القطب الشمالي منذ أوائل التسعينات ارتبط درجات الحرارة الأكثر دفئا في السنوات الأخيرة - هي المسؤولة إلى حد كبير **P. Baldwin. 2016)** عن الانخفاض في كمية الجليد البحري الذي يغطي المحيط).

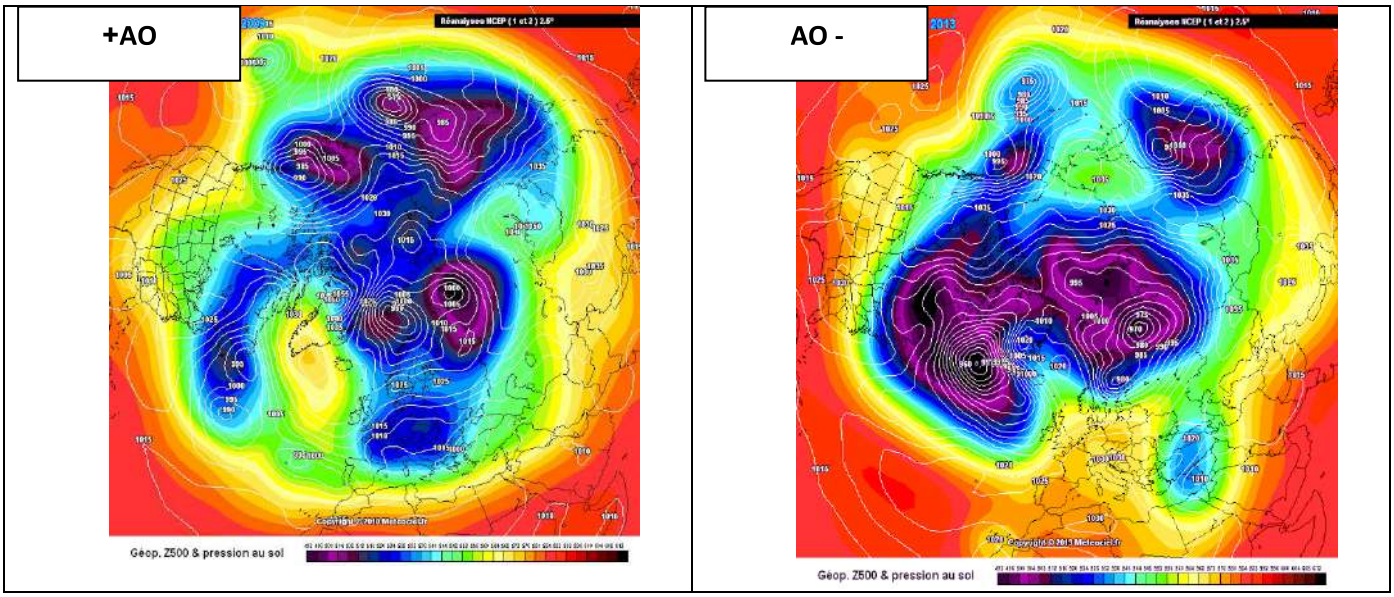
ويظهر التذبذب بطورين (Kandy ,2014 ,20)

1. **الطور الايجابي** : وهو سيطرة الضغوط المنخفضة على الدائرة القطبيه وهو الوضع الاعتيادي اذ يتسيطر على اوربا خاصه غربا ووسطها ضغوط منخفضه كذلك على روسيا وشمال امريكا، يؤدي الضغط الأعلى عند خطوط العرض المدارية إلى دفع عواصف المحيط إلى الشمال ، وتؤدي التغييرات في نمط الدورة إلى زيادة الطقس الرطب إلى ألاسكا واسكتلندا والدول الاسكندنافية ، فضلاً عن الظروف الأكثر جفافًا في غرب الولايات المتحدة والبحر المتوسط. في المرحلة الإيجابية ، لا يمتد الهواء الشتوي المتجمد إلى منتصف أمريكا الشمالية كما

هو الحال خلال المرحلة السلبية للتذبذب. هذا يجعل الكثير من الولايات المتحدة شرق جبال روكي أكثر دفئًا من المعتاد ، لكنه يترك جرينلاند ونيو فاوند لاند أكثر برودة من المعتاد اي ان نظام حركة الغربيات يخذ النمط المستعرض وتفصل الكتل الهوائية القطبية الى الشمال والكتل المدارية الى الجنوب واتوصف هذه الحالة بالمؤشر العالي .

2. الطور السلبي وهو سيطرة الضغوط المرتفعة على الدائرة القطبية الشمالية عندما تسيطر قيم الضغط المرتفعة(الطور السلبي) تنشط الحركة الموجية للغربيات العلوية اذ يندفع الهواء البارد نحو العروض المدارية ويندفع الهواء المداري باتجاه القطبين حيث تكثر المنخفضات الحركية على الدول الأوربيةيكون ضغط الهواء أعلى من المعدل فوق القطب الشمالي وأقل من المتوسط على خطوط العرض الوسطى. وينتقل التيار النفاث جنوبًا من خط العرض المتوسط ويمكن أن يتطور إلى موجات تساعد على توجيه الهواء القطبي المتجمد جنوبًا. هذه كلها خصائص لدوامة قطبية ضعيفة. عندما يكون الغلاف الجوي في هذه الحالة ، سيكون لمؤشر التذبذب في القطب الشمالي قيم كبيرة وسلبية وتتاثر بأمطار واسعه وحراره معتدلة وضغوط مرتفعة نسبيا خاصه على وسط وشرق اوربا وروسيا وشمال فوق القطب الشمالي.

خارطة (2) طورا التذبذب القطبي



http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao.gif

سابعاً : تحليل علاقة الارتباط بين المعدلات الشهرية للامطار ومؤشر التذبذب القطبي

تم اخضاع بيانات الامطار الشهرية للمواسم المطرية 1962/1961 ولغاية الموسم 2016 /2017 لفحص معامل الارتباط وتحديد معنوية العلاقة عن طريق اختبار الانحدار البسيط عند مستوى دلا لالة(0.05) لمحطات منطقة الدراسة شهريا وقد اظهرت بيانات جدول (2) النتائج التالية

1. **شهر تشرين الاول** :سجلت محطات المنطقة الشمالية الموصل ، سنجار ، كركوك علاقات عكسية ضعيفة بلغت (0.10- ،0.01- ، 0.04-) على التوالي وتبين ان العلاقات ظهرت غير ذات اهمية معنوية في كل المحطات. سجلت محطات المنطقة الوسطى فقد سجلت محطات خانقين و، بغداد ، الرطبة ، الحي علاقات ارتباط عكسية ضعيفة تراوحت بين (0.27- ،0.17- ،0.02 - ،0.08 -) ولم تكن جميعها ذات اهمية معنوية باستثناء محطة خانقين التي سجلت (0.02) وهي اقل اقل من القيمة الجدولية المحسوبة ممايشير الى وجود ارتباط ذو دلالة احصائية بين تغير قيم الموشر القطبي وكميات التساقط خلال هذا الشهر . اما محطات االمنطقة الجنوبية البصرة والناصرية فهي لم تسجل علاقة ارتباط قوية وليست ذات اهمية احصائية

2 . **شهر تشرين الثاني** : بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات المنطقة الشمالية (0.1 - 239 - ، 0.1 -) علاقة طردية ضعيفة واظهر الارتباط معنوية فقط في محطة سنجار اذ بلغ (0.04) مما يشير الى وجود ترابط بين

تغير قيم المؤشر القطبي وكميات المطر خلال هذا الشهر بينمابلغت (0.33 -0.32) في محطة الموصل وكركوك هي اكبر من القيمه الجولية مما يشير الى عدم وجود ارتباط ذو دلالة معنوية بين الموشر وكميات التساقط فيها .اما المنطقة الوسطى فقد سجلت جميع المحطات علاقة ارتباط طردية ضعيفة للمحطات خانقين و، بغداد ، الرطبة ، (0.1- ،0.2- ، 0.2 -،)) ولم اما على محطتي الحي فقد سجلت علاقة ارتباط عكسية ضعيفة (0.1-) تسجل معنوية للارتباط في جميع المحطات كون قيم المعنويه كانت اكبر من القيمة الجدولية اما محطات المنطقة الجنوبية البصرة والناصرية علاقه ارتباط عكسية ضعيفة في محطة الناصرية ومحطة البصرة بلغت (0.12-، 0.09 -) وليست ذات اهمية معنوية اذ بلغت (0.2 و0.3) على التوالي

جدول (2)

معامل الارتباط بين مؤشر التذبذب القطبي ومعدلات الامطار ودرجتة معنوية لمحطات منطقة الدراسة للمدة 1960-2017

المحطات	تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الأول		كانون الثاني		شباط		آذار		نيسان		أيار	
	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value	Multiple R	P-value
الموصل	0. 1	0.4	-0.11	0.33	-0.06	0.59	-0.06	0. 5	-0.03	0.80	-0 .08	0.55	-0.09	0.46	-0.13	0.27
سنجار	0.01	0.3	-0.25	0.04	-0.10	0. 4	-0.20	0.05	-0.12	0.29	-0.1	0.35	-0.09	0.46	-0.10	0.93
كركوك	0.044	0.7	-0.12	0.32	-0.06	0.5	-0.13	0.26	-0.0 9	0.44	-0.01	0.89	-0.14	0.22	-0.16	0.17
خانقين	0.27	0.02	-0.10	0.93	-0.14	0.24	-0.09	0.4	-0.009	0.93	0.01	0.92	-0.006	0.60	-0.01	0.92
بغداد	0.17	0.2	-0.21	0.07	-0.01	0.88	-0.06	0.58	-0.05	0.64	-0.08	0.48	-0.07	0.54	-0.003	0.98
الرطبة	0.02	0.1	-0.20	0.09	-0.13	0.26	-0.17	0.14	-0.30	0.01	-0.002	0.98	-0.17	0.16	-0.008	0.94
الحي	-0.08	-0.55	-0.18	0.12	-0.16	0.16	-0.01	0.19	-0.08	0.48	-0.11	0.33	-0.06	0.57	-0.03	0.79
الناصرية	0.004	0.9	+0.12	0.32	-0.008	0.98	+0.10	0.40	-0.18	0.25	+0.06	0.61	+0.02	0.86	-0.12	0.29
البصرة	0.09	0.4	-0.09	0.4	-0.02	0.81	-0.009	0.98	-0.06	0.60	-0.13	0.27	-0.08	0.46	-0.29	0.81

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : 1: الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ـقسم المناخ بيانات غير منشورة

2.الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي الامريكية على الرابط
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao.gi

3. شهر كانون الاول بلغت قيم الارتباط لمحطات المنطقة الشمالية لتبلغ (0.06 - ، 0.01 - ،) طردية ضعيفة و لمحطات الموصل وسنجار وعلى كركوك (-0.06) عكسية ضعيفة على التوالي وسجلت المحطات ان علاقة الارتباط ليست بذات اهمية احصائية بلغت على التوالي (0.59، 0.4، 0.5) مما يشير الة ضعف الترابط بين مؤشر التذبذب القطبي وكميات التساقط خلال هذا الشهر في المنطقة الشمالية اما على المنطقة الوسطى فقد بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات خانقين و، بغداد ، الرطبة ، الحي . 0.06 - ،0.01 -، 0.01 - ،0.01-) طردية ضعيفة ولم تسجل دلالة معنوية للارتباط في محطات المنطقة .اما محطات المنطقة الجنوبية بلغت قيم معامل الارتباط (0.008 -) في البصرة على التوالي وبدلالةايضا ليست ذات اهمية معنوية بلغت (0.98، 0.81،) مما يشير الى وضعف العلاقة الارتباطية بين كميات التساقط خلال شهر كانون الاول ومؤشر التذبذب القطبي .

4 . شهر كانون الثاني استمرت علاقات الارتباط بالضعف ايضا خلال شهر كانون الثاني حيث بلغت على محطات المنطقة الشمالية (0.06 - 0.2. - 0.1، -) عكسية ضعيفة على محطات الموصل وسنجار وكركوك على التوالي ولم تسجل اي من العلاقات دلالة معنوية للارتباط في المحطات المذكورة ، اما بالنسبة لمحطات المنطقة الوسطى فقد ظهرت قيم علاقة الارتباط فقط في محطات خانقين بغدادوالرطبة والديوانية (0.09- ،0.6- ،0.17-

.0.01-) عكسية ضعيفة وسجلت قيم ليست ذات دلالة معنوية بلغت(0.4 .0.5 ، 0.1 ،0.1-) على التوالي مما يد ل على عدم وجود صفة الترابط الموقعي للظاهرة مع محطات الاقليم اما على محطات المنطقة الجنوبية فقد اظهر الارتباط معنويه عالية على محطتي الناصرية البصرة حيث بلغت قيمة معامل الارتباط فيها(0.001- ،0.09-) عكسية ضعيفة بدلالة معنوية بلغت (0.4 .0.9) وهي ليست بذات اهمية احصائية .

5. شهر شباط : لم تسجل اي علاقة ارتباط قويه بين كميات الامطار وقيم مؤشر التذبذب القطبي خلال شهر شباط لكافة محطات العراق اذبلغ معامل الارتباط لمحطات المنطقة الشمالية الموصل وسنجار وكركوك (0.03 -، 0.12 - . 0.09 -) عكسية ضعيفة ولم تسجل جميعها علاقة بدلالة معنوية (0.8 ، 0.29 ،0.4) وتنطبق الحالة على محطات المنطقة الوسطى بستثناء محطة الرطبة التي سجلت علاقة ارتباط بلغت (0.30) علاقة عكسية ضعيفة الاان ذات دلالة معنوية بلغت (0.01) وهي اقل من القيمه الجدولية مما يشير الى وجود معنوية لارتباط امطار شهر شباط وقيم مؤشر التذبذب القطبي على محطة الرطبة ، بينما بلغت قيم معامل الارتباط على محطات خانقين وبغداد والحي (0.5 -، 0.009 –و0.08) عكسية ضعيفة وليست ذات دلالة معنوية ، اما بالنسبة لعلاقة التذ والبصرة علاقة ارتباط ضعيفة بلغت (0.18 - ،0.06 -) وبدلالة غير معنوية بلغت (0.25 ، 0 .60 0) وهي اكبر من القيمة الجدولية مما يشير الى ضعف العلاقة بين التذبذب القطبي وتغير كميات التساقط على المنطقة.

6. شهر اذار: لم يسجل شهر اذار اي علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية لجميع محطات منطقة الدراسة اذ بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات الموصل وسنجار وكركوك (0.08 -.0.1 - ، 0.01 -) عكسية ضعيفة وليست بذات دلالة معنوية بلغت (0.55 ، 0.35 ، 0.89) وتنطبق الحالة ذاتها على محطات خانقين وبغداد والرطبة والحي اذ بلغت قيم معامل الارتباط فيها (0.01 - ، 0.08 -، 0.002 ، 0.11-) عكسية ضعيفة وكانت قيم معنوية الارتباط ايضا اعلى من القيمة الجدولية بلغت (0.92 ، 0.48 ، 0.98 ، 0.33) على التوالي وتنطبق الحالة على محطات المنطقة الجنوبية الناصرية والبصرة حيث سجلتا علاقة ارتباط طردية ضعيفة (0.06 +) على محطة الناصرية و (0.13 -) عكسية ضعيفة على محطة البصرة ولم تسجل العلاقة دلالة معنوية لكلا المحطتين بواقع (0.61 ،0.27)

7 : شهرنيسان : : لم تظهر العلاقة بين تغير تكرار موشر التذبذب القطبي وكميات التساقط المطري اي علاقة ارتباط قوية خلال شهر نيسان وذات دلالة معنوية لجميع محطات منطقة الدراسة اذ بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات الموصل وسنجار وكركوك (0.09 - ، 0.09 ، 0.1 --) عكسية ضعيفة وليست بذات دلالة معنوية بلغت (0.46 ، 0.46 ، 0.22) وتنطبق الحالة ذاتها على محطات خانقين وبغداد والرطبة والحي اذ بلغت قيم معامل الارتباط فيها (0.006 - ، 0.07 -، 0.17 ، 0.03-) عكسية ضعيفة وكانت قيم معنوية الارتباط ايضا اعلى من القيمة الجدولية بلغت (0.60 ، 0.54 ، 0.16 ، 0.57) على التوالي وتنطبق الحالة على محطات المنطقة الجنوبية الناصرية والبصرة حيث سجلتا علاقة ارتباط طردية ضعيفة (0.02 +) على محطة الناصرية و (0.08 -) عكسية ضعيفة على محطة البصرة ولم تسجل العلاقة دلالة معنوية لكلا المحطتين بواقع (0.86 ،0.44) .،

8. **شهر مايس** : يمثل شهر مايس نهاية الموسم المطري تقريبا في العراق بسب قلة تكرار المنخفضات الجوية وبداية سيطرة منخفض الهند الموسمي على المنطقة الذ يتصف بجفافه وسيطرة الضغط العالي شبو المداري في طبقات الجو العليا . الا انة يصادف احيانا زخات مطرية شديدة نتيجة تعمق احدد الاخاديد الهوائية في طبقات الجو العليا مما تساعد على سيادة حالة عدم الاستقرار الجوي وسقوط الامطار حيث نجد من بيانات الجدول (2) ان جميع محطات منطقة الدراسة سجلت علاقات ارتباط ضعيفة اسوة بباقي اشهر الموسم المطري وليست ذات دلالة معنوية حيث بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات المنطقة الشمالية الموصل ، سنجار، وكركوك (0.13-،0.003- ،0.17-) عكسية ضعيفة وسجلت قيما اعلى من القيمة الجدولية بلغت (0.27، 0.93 ،0.17) على التوالي وفي محطات المنطقة الوسطى فقد سجلت محطات خانفين وبغدادوالرطبة والحية قيم ارتباط بلغت (0.01- ،0.003 - ،0.008 - ،0.03) عكسية ضعيفة وبدلالة بلغت 0.92 ، 0.98، 0.94، 0.74 ولم تظهر قيمه ارتباط بدلالة اما في محطات المنطقة ة فقد سجلت محطتي البصرة والناصرية ارتباطا عكسيا ضعيفا بلغت (0.12 -،0.29 -) عكسية ضعيفةعلى التوالي بدلالة 0.29 . 0.61) لمحطتي الناصرية والبصرة على التوالي .

ثامناً :علاقة ظاهرة التذبذب القطبي بالإمطار السنوية

توضح بيانات الجدول (3) وجود علاقات ارتباط ضعيفة بين قيم مؤشر التذبذب القطبي والمجاميع الموسمية للأمطار في محطات منطقة الدراسة قياسا الامطار الشهرية حيث بلغت قيم معامل الارتباط لمحطات المنطقة الشمالية الموصل وسنجار وكركوك (0.02،-0.02-. .0.007-) على التوالي وهي قيم ارتباط ضعيفة الا انها لم تسجل دلالة احصائية معنويه حيث بلغت (0.88 ،0.88 ،0.95) ع مما يشير الى ضعف العلاقة بين مؤشر التذبذب القطبي وكميات التساقط السنوية . واما على محطات المنطقة الوسطى فقد سجلت محطات خانقين وبغداد والرطبة والديوانية والحي قيم منخفضا للارتباط بلغت (0.12- ،0.008-، 0.21 - ، 0.01-، 0.10-) واظهرت ان الارتباط لم تسجل علاقة معنوية (،0.31 ،0.99 .0 .8 ، 0.41 ، 0.89) على التوالي وهي اكبر من القيمة الجدولية بسبب ضعف العلاقة بين

كميات الامطار السنوية ومؤشر التذبذب القطبي اما على محطات الجنوب فقد بلغت قيم معامل الارتباط لمحطتي الناصرية والبصرة (0.11، 0.08) على التوالي وول تسجل قيم ذات دلالة معنوية في محطة البصرة وبلغت (0.37) (0.51) وهي اكبر من القيمة الجدولية ويعود هذا التباين بين المحطات طبيعة خصائص التساقط في العراق من حيث صفة التذبذب في الهطول وتباين انواع المنظومات الضغطية المسيطرة على التساقط أضافة الى دور العوامل الموضعية للمحطات في تحيد قيم الارتباط

جدول (3)

العلاقة الارتباطية لبين كميات الامطار الموسمية ومؤشر التذبذب القطبي للمواسم 1961/1960 -2017/2016

المحطات	R	p-value	طبيعة العلاقة
الموصل	-0.02	0.88	غير معنوية
سنجار	-0.02	0.88	غير معنوية
كركوك	-0.007	0.95	غير معنوية
خانقين	-0.12	0.31	غير معنوية
بغداد	-0.008	0.99	غير معنوية
الرطبة	-0.21	0.08	غير معنوية
الحي	-0.10	0.41	غير معنوية
الديوانية	-0.01	0.89	غير معنوية
الناصرية	+0.11	0.37	غير معنوية
البصرة	-0.08	0.51	غير معنوية

: المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على 1: الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية–قسم المناخ بيانات غير

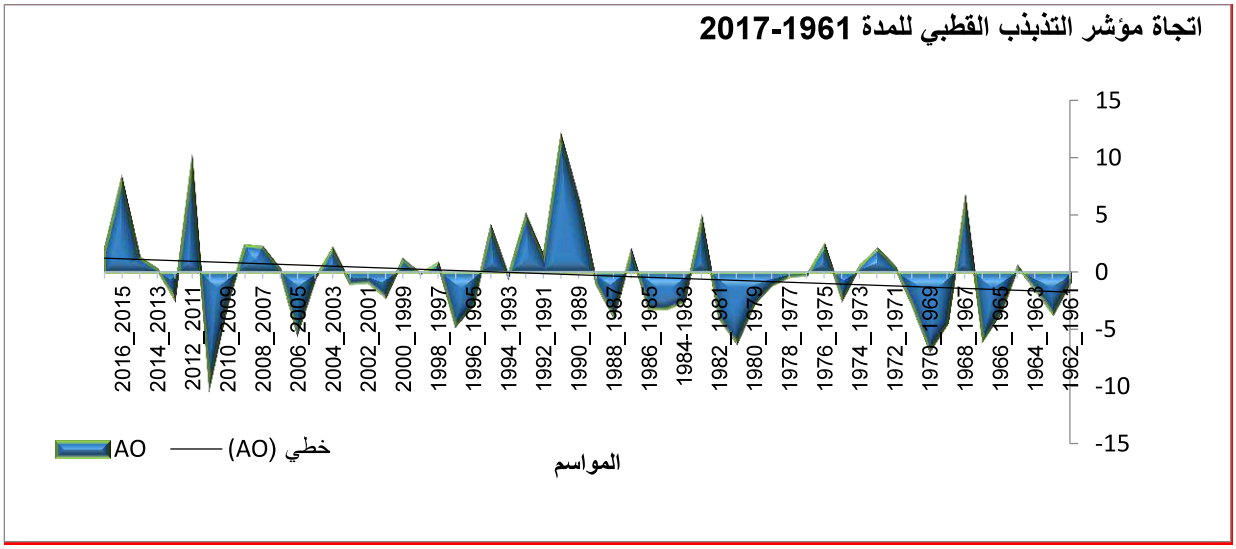
2.الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي الامريكية على الرابط
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao.gi

تاسعا : اتجاه كميات التساقط وعلاقتها باتجاه المؤشر القطبي

تناوب التذبذب في القطب الشمالي بين مرحلتيه الإيجابية والسلبية. وبدءا من السبعينيات، اتجه التذبذب إلى مرحلة أكثر إيجابية ، على الرغم من أنه قد اتجه إلى حالة أكثر حيادية في العقد الماضي. ولا يزال التقلب يتذبذب بشكل عشوائي بين القيم السلبية والإيجابية على المستويات الزمنية اليومية والشهرية والموسمية والسنوية شكل (1) ويلاحظ من بيانات المركز الوطني للمحيطات والغلاف الجوي NOAA للمدة من 1961-2017 واتجاهها وجود اتجاه نحو ارتفاع قيم مؤشر التذبذب القطبي خلال المدة من شهر تشرين الثاني لغاية شهر مايس حيث تراوح مقدار التغير بين (0.4 الى 0.1) باستثناء شهر تشرين الاول الذي سجل اتجاها سالبا بمقدار تغير بلغ (-09. 0) مما يشير إلى

ارتفاع قيم المؤشر القطبي الذي يعمل على خفض اقيام الضغط الجوي السطحية فوق القطب الشمالي فتشتد قوة المنخفض شبة القطبي ممايساعد دون على تجميع الهواء البارد حول الدائرة القطبية دون توغله نحو العروض الدنيا مما يضعف من تبادل الكتل الهوائية ويقل نشاط تكون المنخفضات الجوية خصوصا على منطقة البحر المتوسط ويتنشط المرتفعات الجوية المدارية التي تعمل كعائق يحول دون تقدم هذه المنخفضات وتغير مساراتها نحو شمال غرب اوربا وأيسلندا .

اتجاة مؤشر التذبذب القطبي للمدة 1961-2017



المصدر : http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao.

ويلاحظ الشكل (2) ان جميع محطات منطقة الدراسة باستثناء محطة الناصرية سجل اتجاها لانخفاض معدلات الهطول المطري مع تغير اتجاه قيم المؤشر القطبي نحو الارتفاع للمواسم 1960/1961-2016/ 2017 حيث يميل اتجاه كميات التساقط الموسمي للانخفاض حيث بلغ مقدار تغيره على المحطات المنطقة الشمالية الموصل (-30.3)ملم وكركوك (48.1-) ملم وسنجار (39.1-) ملم ، اما على محطات المنطقة الوسطى فاتجهت معدلات التساقط الى الانخفاض حيث بلغ مقدار تغيرها على محطة بغداد 43- ملم وعلى محطة الرطبة -20.1 ملم وعلى محطة الحي 26.5 – ملم وعلى محطة خانقين 24.4- ملم -25.5 ملم واخيرا على البصرة 27.2 – ملم متوافقة مع تغير قيم المؤشر القطبي نحو الارتفاع مما يشير الى ان سمة الاتجاه العام للأمطار في العراق يتوافق بشكل معاكس مع تغير اتجاه قيم المؤشر القطبي نحو الارتفاع والنلجم عن تجميع الهواء القطبي ضمن العروض العليا وعدم توغلة باتجاه الجنوب نتيجة ضعف الحركة الموجية للغلاف الجوي مما يضعف من تبادل الكتل الهوائية وبالتالي ضعف تولد المنخفضات الجوية الجبهوية وتناقص كميات العطول المطري .

جدول (1)

مقدار تغير * كميات التساقط المطري ب (ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمواسم 1960 /1961 -2016/ 2017

المحطة	مقدار تغير التساقط المطري
الموصل	30.3-
كركوك	48.1-

سنجار	39.1-
بغداد	43-
الحي	26.5-
خانفين	24.4-
الرطبة	20.1-
الناصرية	+11.2
البصرة	-27.2

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية –قسم المناخ – بيانات غير منشورة

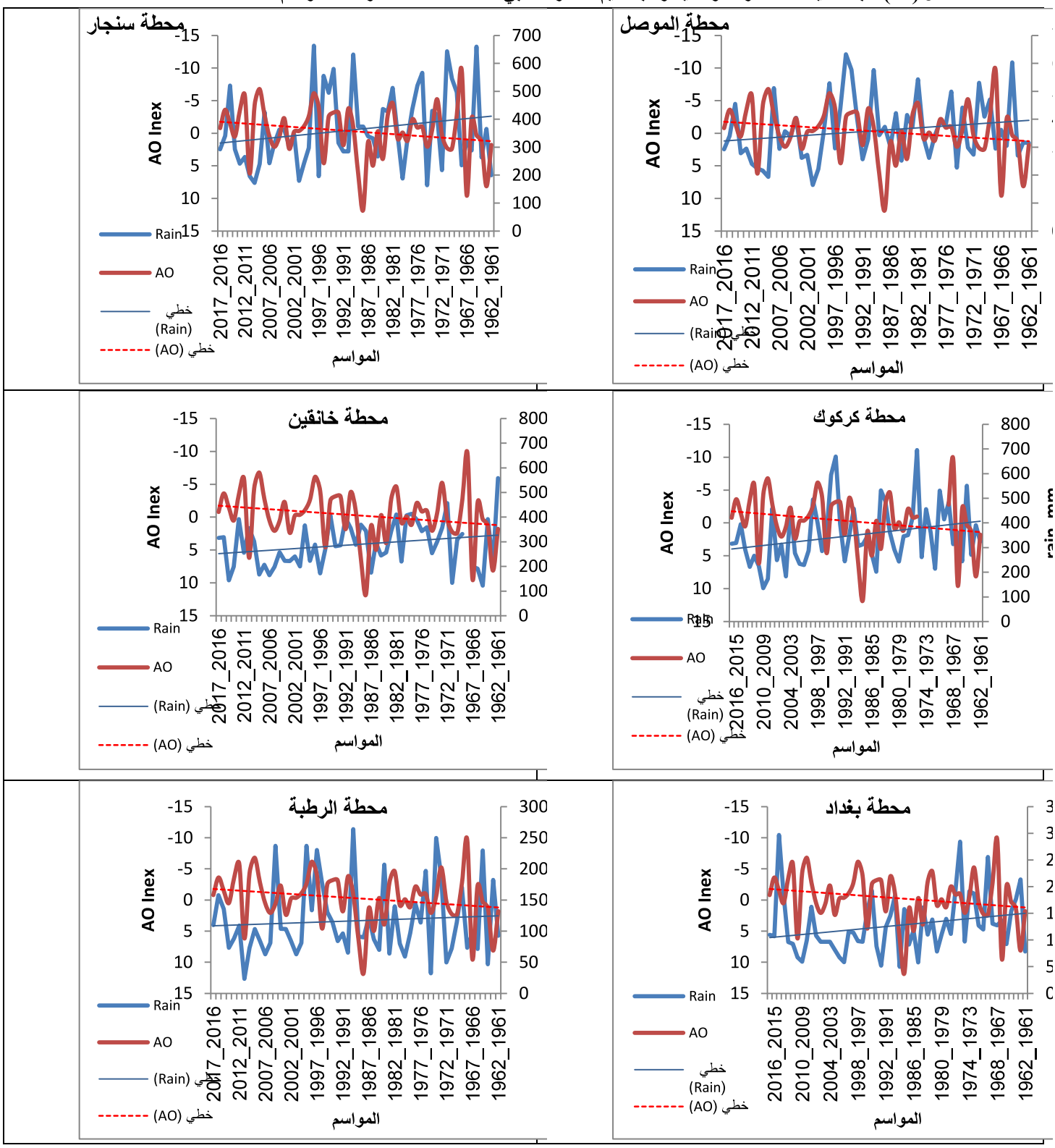
*احتسب مقدار التغير للامطار على المعادلتين (حسين ، 2003،)

$$S_t = \frac{\sum_{i=t}^{t-N-1} Xi}{N}$$

t : تمثل الفترة الزمنية للمشاهدة.

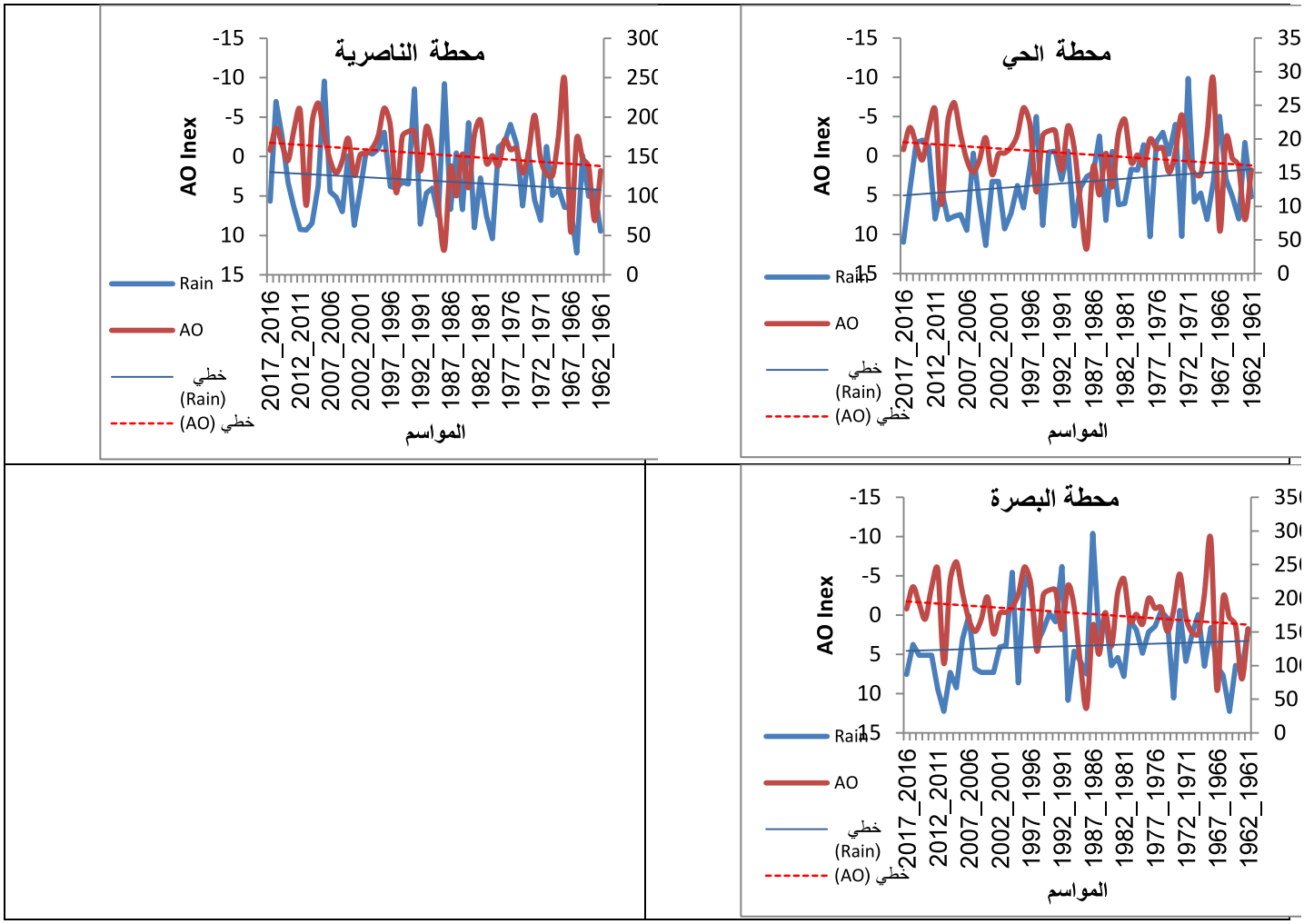
X: المشاهدة في الزمن t.
N: تمثل حجم العينة المدروسة.

شكل (2) اتجاه كميات الامطار الموسمية واتجاه قيم المشر القطبي لمحطات منطقة الدراسة للمواسم 1960/1961-2016/ 2017



المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية – قسم المناخ ، بيانات غير منشورة
بيانات وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية على الرابط
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao

شكل (3) اتجاه كميات الامطار الموسمية واتجاه قيم المشر القطبي لمحطات منطقة الدراسة للمواسم 1961/1960-2017/ 2016



المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية – قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

بيانات وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية على الرابط
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/month.ao

عاشراً :النتائج

تبين من تحليل علاقة الارتباط بين مؤشر التذبذب القطبي ومعدلات الامطار الشهرية في العراق للمواسم 1960/1961-2016/ 2017 ما يلي :

1.ضعف علاقة الارتباط الشهرية لاغلب محطات منطقة الدراسة بين موشر التذبذب القطبي وكميات التساقط المطري للمواسم 1960 /1961 -2016/ 2017 بستناء محطات خانقين التي سجلت علاقة ارتباط بدلالة معنوية خلال شهر تشرين الاول اذ بلغت معنوية الارتباط (0.02) وعلى محطة سنجار خلال شهر تشرين الثاني اذ بلغت معنوية الارتباط (0.04) وعلى محطة الرطبة خلال شهر شباط اذ بلغت (0.01) مما يشير الى ضعف العلاقة بين موشر التذبذب القطبي وطبيعة التساقط المطري في العراق وهذا يعود الى الظروف الموقعية للمحطات وعامل البعد الجغرافي وضعف الموثرات القطبية على مناخ العراق نتيجة التغير المناخي

2. سجلت قيم معامل الارتباط قيما ضعيفه بين تكرار الموشر القطبي وكميات التساقط المطري الموسمية بشكل يتوافق مع العلاقة الشهرية .

3. يمكن ان يعزى التغير الحاصل في اتجاه قيم الموشر القطبي نحو الارتفاع الى سيادة الطور الايجابي للظاهرة والمرتبط بضعف دوران الاغلاف الجوي على العروض شبة القطبية والعروض المعتدلة وتمركز المنخفض شبة القطبي على دوائر عرض عليا تجميع الهواء القطبي ضمن العروض العليا وعدم توغلة باتجاه العروض المدارية والتي يقع العراق من ضمنها يضعف من تبادل الكتل الهوائية ويقل نشاط تكون المنخفضات الجوية خصوصا على منطقة البحر المتوسط .

4. اتسمت العلاقة الخطية بين قيم التذبذب القطبي وكميات التساقط المطري بالوضوح اكثر من علاقة الارتباط حيث ان قيم الموشر اخذت اتجاها نحو الارتفاع للمدة 1960-2017 مع اتجاه تناقص كميات الهطول المطري على العراق نتيجة انخفاض تكرار المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط نتيجة سيطرة الطور الايجابي للظاهرة وانحسار الهواء القطبي نحو العروض العليا دون توغلة الى العروض شبة المدارية الشمالية .

المصادر

1- حسين ، خديجة عبد الزهرة ، تنبوء محوسب بكميات التساقط ودرجات الحرارة في العراق، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، 2003 (غير منشورة).

2. الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية – قسم المناخ - بيانات غير منشورة

3.A. S. BAMZAI, RELATIONSHIP BETWEEN SNOW COVER VARIABILITY AND ARCTIC
OSCILLATION INDEX ON A HIERARCHY OF TIME SCALES, INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, Published Online In Wiley Interscience (Www.Interscience.Wiley.Com).

3.. Caitlyn Kennedy, How Is The Polar Vortex Related To The Arctic Oscillation? Https://Www.Climate.Gov/News-Features/Event-Tracker/How-Polar-Vortex-Related-Arctic-Oscillation

4.. Dao-Yi Gong • Jing Yang, Spring Arctic Oscillation-East Asian Summer Monsoon Connection
Through Circulation Changes Over The Western North Pacific, Numerical Modeling For Atmospheric
Sciences And Geophysical Fluid Dynamics (LASG),2011

5. GONG Daoyi, Preliminary Study On The Relationship Between Arcticoscillation And Daily SLP Variance In The Northernhemisphere During Wintertime, ADVANCES IN ATMOSPHERIC SCIENCES, VOL. 22, NO. 3, 2005
6. John K. Creilson, Arctic Oscillation–Induced Variability In Satellite-Derived Tropospheric Ozone, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 32 American Geophysical Union 2005

7. Mark P. Baldwin, The Arctic Oscillation And Its Role In Stratosphere-Troposphere Coupling, Stratospheric Processes And Their Role In Climate A Project Of The World Climate Research Programme, Http://Www.Atmosp.Physics.Utoronto.Ca
8. Qi Hu1 And Song Feng, Influence Of The Arctic Oscillation On Central United States Summer Rainfall, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, American Geophysical Union 2010.
9. Thompson And John M. Wallace, The Arctic Oscillation Signature In The Wintertime Geopotential Height And Temperature Fields, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 25, NO. 9, American Geophysical Union.1998
10Wan Jiang-Hua & Li Shuanglin, Arctic Oscillation Responses To Black Carbon Aerosols Emitted From Major Regions, Atmospheric And Oceanic Science Letters, 2015,

11. Http://Www.Cpc.Ncep.Noaa.Gov/Products/Precip/Cwlink/Daily_Ao_Index/Month.Ao.
بيانات مؤشر التذبذب القطبي الشهرية على رابط الادارة الوطنية للمحيطات والفلاف الجوي