

**العلاقة بين تكرار الدورة الطولية والعرضية والأمطار
في العراق**

**The relationship between the frequency of
longitudinal and latitude cycles and rainfall
in Iraq**

م.م ضحى محمود عياش خليفه

Assistant Lecturer Duha Mahmoud Ayash Khalifa

07725996695

م. م هنوده احمد جاسم

Assistant Lecturer Hanoodeh Ahmed Jasim

07717346232

جامعة سامراء/كلية التربية/قسم الجغرافية

Samarra University/College of Education/Department of
Geography

E-mail: hanoda.ahmed@uosamarra.edu.iq

dhoha.mahmood@uosamarra.edu.ia

الكلمات المفتاحية: العلاقة، تكرار، الدورة الطولية، الدورة العرضية، الأمطار، العراق.

**Keywords: Relationship, Frequency, Longitudinal Circulation,
Latitudinal Circulation, Rainfall, Iraq.**

الملخص

يهدف البحث إلى تحليل العلاقة بين تكرار الدورة الطولية والعرضية في أنظمة الضغط الجوي وتأثيرها في تذبذب كميات الأمطار في العراق. ثم تحليل البيانات المناخية والأمطار لعدد من المحطات الرئيسية في العراق وربطها بأنماط الحركة العامة للغلاف الجوي. أظهرت النتائج أن نشاط الدورة العرضية (غرب - شرق) يرتبط ارتباطاً وثيقاً بزيادة المنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط، مما يساهم في ارتفاع معدلات الأمطار، ولا سيما في شمال وغرب العراق. في المقابل، تبين أن تغير تكرار الدورة الطولية (شمال - جنوب) يؤثر في مسارات الكتل الهوائية الدافئة والباردة وينعكس على التوزيع الزمني والمكاني للأمطار. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ضعف العلاقة الارتباطية بين تكرار الدورة الطولية وكميات الامطار في جميع المحطات المدروسة

Abstract

This study aims to analyze the relationship between the frequency of longitudinal and latitudinal atmospheric circulation patterns and their impact on rainfall variability in Iraq. Long-term climatic and rainfall data from major meteorological stations were utilized and correlated with the general circulation of the atmosphere. The results indicate that increased activity of the latitudinal (west-east) circulation is closely associated with more frequent Mediterranean cyclones, leading to higher rainfall amounts, particularly in northern and western Iraq. Conversely, variations in the longitudinal (north-south) circulation affect the trajectories of warm and cold air masses, influencing the temporal and spatial distribution of rainfall. The findings highlight that understanding the dynamics of these atmospheric circulations can improve rainfall forecasting accuracy and support strategies for water resource and agricultural management under changing climatic conditions.

المقدمة

تعد الدراسات الشمولية في المناخ من الدراسات ذات الأهمية الكبيرة لما توفره من معلومات شاملة حول طبقات الجو العليا ومن ثم اثر هذه الظواهر في طقس ومناخ منطقة ما. ومنذ منتصف القرن الثامن عشر ظهرت اهتمامات العلماء في طبقات الجو العليا، وظهرت دراسات حول اثر ظواهر طبقات الجو العليا على عناصر مناخ الارض، وقد وجدت علاقة ارتباط بين الظواهر التي توجد في طبقات الجو العليا ومناخ سطح الارض، فعلى سبيل المثال وجدت علاقة ارتباط بين تكرار الاخايد والانبعاجات ونوع الكتل الهوائية السائدة في منطقة ما.

١- مشكله البحث

تتمثل مشكله البحث على شكل التساؤل الاتي (ماطبيعه العلاقة الإحصائية بين تكرار الدورة الطولية والعرضية والامطار في العراق - هل يؤثر تكرار كل من الدورة الطولية والعرضية الغلاف الجوي على توزيع كميات الامطار في العراق؟

٢- فرضيات البحث

- ١- تؤثر الدورة الطولية على الامطار في العراق.
- ٢- تؤثر الدورة العرضية على الامطار في العراق.
- ٣- يخضع العراق صيفاً للدورة شبه المدارية وشتاءً لدورة العروض الوسطى.

٣- اهداف البحث

يهدف البحث الى تحقيق ما يأتي:

- ١- يهدف البحث الى دراسة الدورة العامة للغلاف الجوي ضمن مستوى ٥٠٠ ملي بار.
- ٢- يهدف الى معرفة اي الدورات أكثر تكراراً على العراق.
- ٣- يهدف الى ايجاد العلاقة بين تكرار الدورات الطولية والعرضية الامطار في العراق.

٤- منهجية البحث

تم الاعتماد على خطوتين الأولى تمثلت بالجانب النظري وكانت مراجعة شاملة للبحوث والدراسات والتقارير التي تناولت شكل الدورة وتسجيل الملاحظات المهمة التي لها علاقة بموضوع البحث. اما الثانية فتمثلت في الجداول والخرائط الطقسية لشكل الدورة.

٥- موقع منطقة الدراسة

تشمل الدراسة العراق بحدوده الجغرافية يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا، يمتد ما بين دائرتي عرض (٢٩،٥) و (٣٧،٢٢) شمالاً وبين خطي طول (٤٨،٤٥) و (٣٨،٤٥) شرقاً في النصف الشمالي من الكرة الارضية.

اولا: الامواج

هي عبارة عن رياح غربية سريعة في طبقات الجو العليا وتظهر هذه الرياح في المستوى ٥٠٠ ملي بار ولها تأثير رئيسي على الطقس او هي اضطرابات منتظمة في هواء الغلاف الغازي يؤثر على ارتفاع خطوط الحرارة او الارتفاع الجهدي او الضغط او سعة الرياح فيظهر على شكل تموجات عندما يرسم على الخريطة وهي على نوعين متحركة أو ثابتة امواج الغلاف الغازي تتراوح على المستوى الزماني في الحجم بين الامواج الكونية الكبيرة الحجم والثابتة في موقعها (امواج روسبي) امواج الغلاف الغازي تستمر ٢٤ او ١٢ او ٨ ساعات تسمى مد وجزر الغلاف الغازي تتكون الامواج من تقعر نحو الاسفل يسمى اخدود وتحدب باتجاه الاعلى يسمى انبعاج.

ثانياً: مميزات الامواج

- ١- غربية في اتجاه حركتها.
- ٢- تؤثر على اتجاهات الرياح في طبقات الجو العليا قوتان هي قوة منحدر الضغط وقوة الانحراف حيث ينعدم الاحتكاك في طبقات الجو العليا.
- ٣- تسير الرياح داخل الموجة موازية لخطوط الضغط المتساوي بدلاً من ان تقطعها.
- ٤- بسبب كونها غربية هو انحرافها الكلي الى يمين اتجاهها الاصلي متجهة من مناطق الضغط المداري المرتفع إلى المناطق القطبية.
- ٥- يعتمد التنبؤ بحالة الطقس والمناخ لمنطقة معينة على هذه الامواج.
- ٦- تكون انظمة الضغط العليا متعرجة ومفتوحة عكس انظمة الضغط السطحية التي تكون مغلقة على نفسها بسبب التداخل بين كتل الهواء الدافئ المداري وكتل الهواء البارد القطبي حيث تبدو منظومة الضغط الواطئ على شكل اخدود ومنظومة الضغط العالي على شكل انبعاج.
- ٧- تؤثر الموجة تأثيراً كبيراً في حالة الطقس قرب سطح الارض من حيث تحكمها في الاضطرابات الجوية (مراكز الضغط العالي) السطحية وقوتها ومدتها (السامرائي، ٢٠٢١، ص ١٢١-١٢٢).

ثالثاً: اسبابها

ان سبب تكون الأمواج هو اما حراري او حركي. السبب الحراري ممكن ان يولد امواج . بحجم صغير كأمواج الجاذبية التي تتكون بسبب الحمل الحراري فاختلف التسخين الموضعي يؤدي الى ارتفاع الهواء فوق المناطق الساخنة وانخفاض الهواء فوق المناطق الباردة. او بسبب اختلاف التسخين بين المحيطات واليابس والذي يكون امواج روسبي في النصف الشمالي في الشتاء. اما السبب الحركي هو اعتراض الجبال العالية لانسياب الهواء مما يؤدي الى دفعه للأعلى عند اصطدام الهواء بالجبال فانه سيرتفع الى الاعلى وعند عبورها فانه سيهبط مكوناً موجة (الشمري، ٢٠١٢، ص ١٣٩).

رابعاً: انواع الامواج

حسب تعرج خطوط الضغط

١- دورة عرضية بسيطة : هي دليل (والدليل) بشكليه العرضي والطولي يقاس أو يميز بإحدى طريقتين : فأما ان يؤخذ الفرق في الضغط الاقوي بين دائرتي عرض ٣٥°-٥٥° في اي نصف من نصفي الكرة، او باختلاف ارتفاع الضغط الجهدي في الـ ٥٠٠ مليون والذي يكون انبعاث واخذود (السامرائي).

دورة عرضية بسيطة مرتفعة تتكون عندما يكون التباين الحراري بسيط بين القطب والمدار مما ينتج عنه ضعف في الحركة التبادلية للهواء لذلك لا يستطيع الهواء الدافئ التوغل في العروض القطبية كما يبقى الهواء البارد الى الشمال يكون حجم تعرج الموجة صغيراً (الاخذود والانبعاث صغيران) والرياح الغربية شديدة يكون التبدل الحراري على طول دوائر العرض ويكون الطقس على السطح غير مستقر وسريع التقلب حيث تظهر المنخفضات الجوية المتحركة تعقبها المرتفعات الجوية ان هذا النمط من الدورة يوجد حالة من التوازن تتوازن فيه خطوط الضغط على السطح مع خطوط الحرارة ولا يحدث تقاطع بينهما (الهيئة العامة للانواء الجوية، ٢٠١٧)

فالدورة العرضية تعني انسياب الهواء عرضياً بشكل موازي لدوائر العرض من الغرب الى الشرق (خضر، ٢٠٠٨، ١٤٨). ولأن الامواج بعيدة عن سطح الارض وتقع على المستوى الضغطي ٥٠٠ مليون فان قوى الاحتكاك سوف يقل تأثيرها بالارتفاع عن سطح الأرض، لذا سوف يظهر تأثير قوتي منحدر الضغط وقوة الانحراف ونتيجة لهاتين القوتين اللتان تعملان بشكل معاكس الواحدة للأخرى لذلك سوف تهب الرياح بشكل موازي لخطوط الضغط ولا تتقاطع معها حيث ان نتيجة التوازن بين القوتين واذا لم يكن هناك تباين حراري كبير، فإن خطوط الضغط ستظهر بشكل مستقيم مع تعرج بسيط جداً وتسمى بالأمواج العرضية تتأثر هذه الامواج باختلاف الخصائص بين اليابس والماء والتغير في مجرى التيارات البحرية في طبقاتها القريبة من السطح (عبد الرضا، ٢٠٠٦، ٨٥).

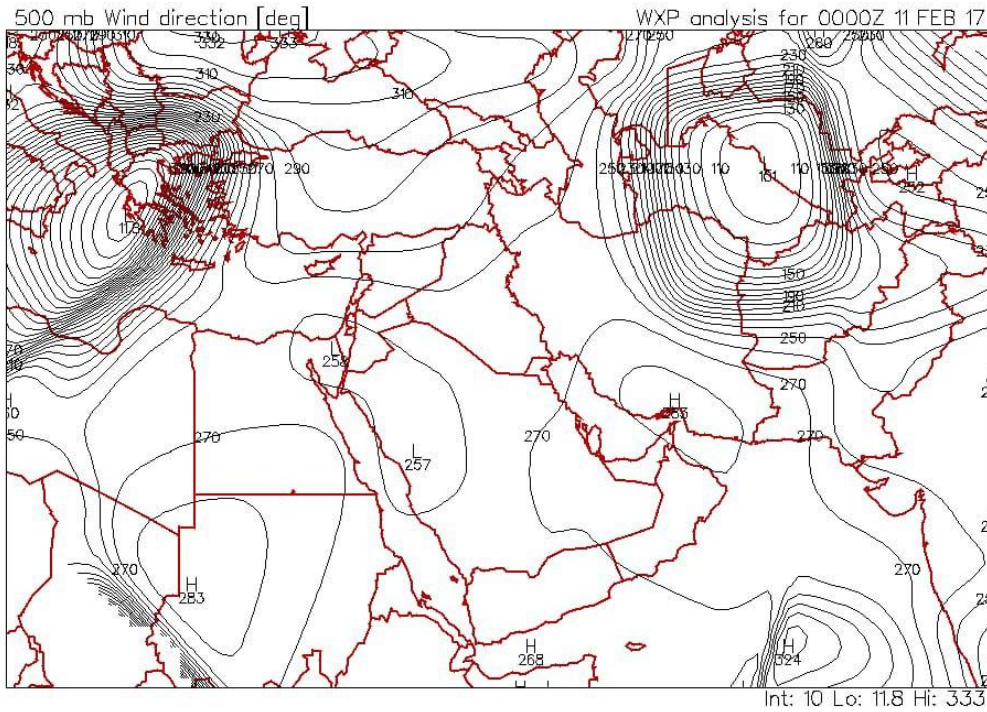
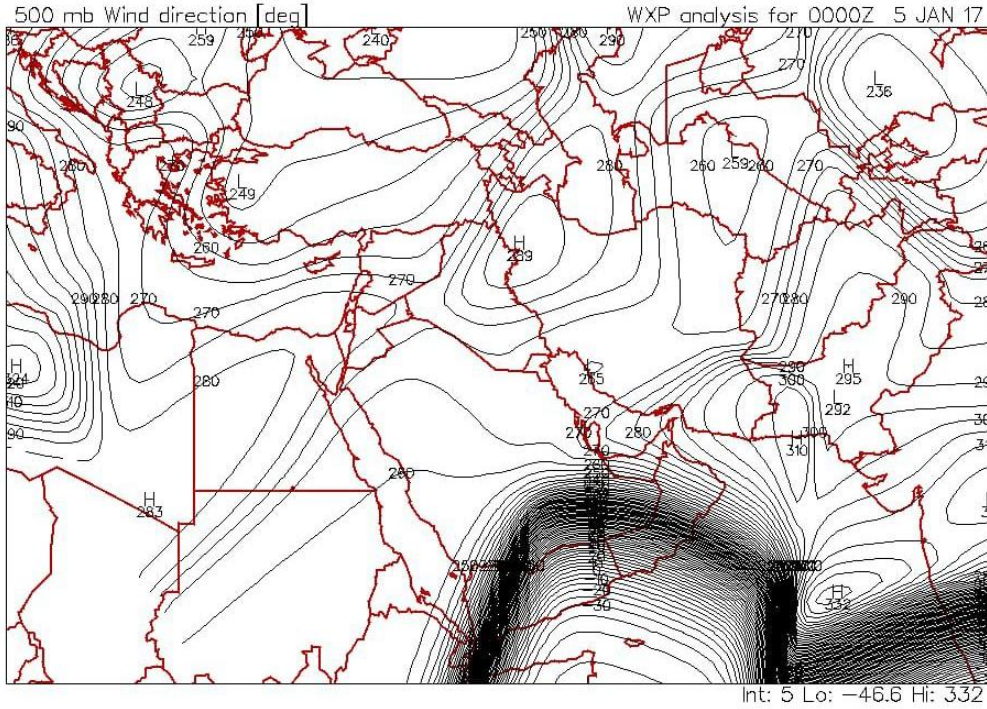
٢- الدورة الطولية:

تعد دليل دورة عرضية واطئة تتكون عندما يكون التباين الحراري بين القطب والمدار كبير جداً بحيث يستطيع الهواء الجنوبي التوغل بعيداً الى الشمال كما يستطيع الهواء الشمالي البارد التوغل بعيداً الى الجنوب يظهر فيه اخذود وانبعاث كبيران ويكون انسياب الهواء طويلاً على طول خطوط الطول ويكون التباين الضغطي على طول دائرة العرض خفيفاً، بعد ذلك تنكسر الامواج الى خلايا فتظهر خلية للضغط العالي الدافئ الى الشمال مكونة حاجز بينما تظهر خلايا الضغط



الواطئ البارد الى الجنوب لذلك توصف حالة الجو بعدم التوازن حيث تتقاطع خطوط الضغط المتساوي على السطح مع خطوط الحرارة المتساوية (خضر، ٢٠١٤، ١٤٦) .

اذ لوحظ ان هذه الامواج تترافق مع الطقس السيئ التي تختلف في اطوالها وفي ارتفاعها وكذلك في عددها عن الامواج العرضية والتي تترافق مع الطقس الحسن وتسمى طولية لأنها تكون مع امتداد خطوط الطول وتعد هذه الامواج مسؤولة عن تبادل الطاقة بين المنطقة القطبية والمنطقة الاستوائية بسبب زيادة الحركة الموجية الناتجة عن زيادة السرعة وهي امواج متطورة اذ تبلغ سرعتها نحو ١٨-١ خط طول في اليوم، وان هذه الامواج لا تصاحب الطقس السيئ فقط وانما تصاحب الطقس الحسن في حالة ضحالتها وهي المرحلة الانتقالية من المؤشر الواطئ الى المؤشر العالي وهذا الكلام خلال الفصل البارد من السنة (٢).



خارطة رقم (١) الدورة الطولية والعرضية

المصدر: بالاعتماد على الخرائط الطقسية على الموقع <http://vortex.playmoth.edu>

انواع الامواج حسب حجم الموجة:

١- الامواج القصيرة : هي امواج مركبة على الامواج الطويلة والتي ترصد يومياً تعتمد عليها عملية التنبؤ قصيرة الأمد، تؤثر في حالة التسخين المحلي او وجود المرتفعات التقييم والمنخفضات الجوية وشدة التقييم وهي سريعة الحركة يظهر منها عدد كبير في اليوم الواحد على الخرائط الطقسية يزيد عددها عن ١٠ امواج (٣) .

٢- الامواج الثابتة الطويلة (روزبي) : تتكون بسبب الحواجز التضاريسية الرئيسية مثل الانديز والروكي، او اختلاف التسخين الشديد بين اليابس والماء، أو تغيير في مجرى التيار البحري تؤخذ مواقع هذه الامواج من معدل حركة الامواج القصيرة حيث ان حركتها ابطء بكثير من الامواج القصيرة، وتسمى الرياح المتحركة خلالها بالرياح الجيوستروفية^(١) .
وتظهر موجتين فرعيتين لموجة روسبي هما:

١- الانبعاث: هو ارتفاع الهواء الى الاعلى بسبب التسخين او تقدم كتلة هوائية دافئة من الجنوب الى الشمال الانبعاث يترافق مع الاخدود حيث لا يوجد احدهما دون الآخر وهناك نوعان من الانبعاث، الأول يكون بسبب التسخين الواسع لذلك يكون في الشتاء اكبر حجماً واقل عدداً في الصيف والنوع الثاني يكون حركي اب بسبب عبور الهواء للتضاريس^(٢). يصاحب الانبعاثات كمية اقل من الامطار بسبب تشجيعها على تكوين الضغط العالي وتمثل النسبة الكبرى من مجموع ظواهر المستوى ٥٠٠ مليبار المصاحبة للمنخفضات الحرارية^(٣).

٢- الاخدود: مركز للضغط الخفيف مفتوح وليس مغلق وهو يتناوب في الحركة مع الانبعاث يظهر في المستوى ٥٠٠ مليبار وما فوقها وفي المستويات الادنى يكون غير واضح جداً^(٤). يصاحبها كميات امطار كثيرة بسبب عملها المساعد على نشوء المنخفضات عمق الاخدود واتجاه محوره وموقع التيار النفث مؤشر لنشاط الحركة الرأسية للهواء وتوليد اضطرابات جوية وكلما تناقص عمق الاخدود تناقص معدل الأمطار، وتتناقص تكرارية التيار النفث القطبي يصاحبه ضعف التباين الحراري والاختلاف تؤدي الى هبوط ارتفاع المستوى ٥٠٠ مليبار وسرعة الرياح فيها تكون بطيئة^(٥).

العلاقة بين الامطار والدورة الطويلة في العراق الامطار:

يقع العراق ضمن الاقليم الصحراوي قليل الامطار ويخضع في نظام امطاره الى نظام البحر المتوسط، حيث تبدأ الامطار في تشرين الأول وتنتقطع نهائياً في بداية حزيران وقلة الامطار في العراق يسببها موقعه بالدرجة الأولى، وترتبط الامطار في عموم العراق بالمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط فضلاً عن الرياح القادمة من الخليج العربي التي تؤدي الى حدوث غيوم وامطار وبشكل عام توصف امطار العراق بأنها تسقط في النصف الشتوي من السنة^(٦) ، وهناك عدة عوامل تؤثر على سقوط الامطار منها التضاريس حيث تجذب المرتفعات وقمم الجبال كمية كبيرة من الامطار اكثر من الكميات التي تستقبلها السهول ويرجع سبب ذلك الى القمم الجبلية التي تعمل على اعاقه الرياح واجبارها الى الارتفاع الى الاعلى فيحدث نتيجة لذلك سقوط الامطار

وايضاً من العوامل التي تؤثر على سقوط الامطار القرب والبعد من المسطحات المائية حيث يؤثر قرب او بعد المناطق عن البحار على توزيع الامطار وكمياتها ، فالمناطق التي تحيط بها بحار واسعة ومسطحات مائية كبيرة تكون في الغالب اكثر مطراً من المناطق التي تبعد عن البحار، ولذا تعد الجهات الساحلية من اغزر الجهات مطراً في العالم .

جدول (١) ارتباط الامواج الطولية والامطار شهر (١) ٢٠١٧

المحطات	علاقة الارتباط	الملاحظات
محطة الموصل	٠,٠٠٥	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة بغداد	٠,١٩٨	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة الرطبة	٠,١٧٧	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة البصرة	٠	علاقة ارتباط غير موجودة

جدول رقم (٢) ارتباط الامواج الطولية والامطار شهر (٢) ٢٠١٧

المحطات	علاقة الارتباط	الملاحظات
محطة الموصل	-٠,٢١٠	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة بغداد	-٠,١٥٨	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة الرطبة	-٠,١٣٢	علاقة ارتباط غير موجودة
محطة البصرة	-٠,١٥٨	علاقة ارتباط غير موجودة

١- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية في وزارة النقل والمواصلات جمهورية العراق ٢٠١٧.

٢- تحليل خرائط الطقس العليا على المستوى ٥٠٠ مليبار.

لا توجد علاقة ارتباط تقبل فرضية العدم وذلك بسبب تزايد اعداد الانبعاثات في الشهر (١.٢) من سنة ٢٠١٧ حيث تقل المنخفضات الجبهوية والمندمجة مع الانبعاثات بسبب كبس الهواء الى الاسفل حيث يشجع على ظهور ضغط عالي على السطح اكثر من المنخفض حيث يصاحبها كميات امطار قليلة جداً بسبب تشجيعها على الضغط العالي.

المصادر والمراجع

- ١- السامرائي، قصي عبد المجيد. (٢٠٢٠)، المناخ الشمولي. دليز للنشر، بغداد.
- ٢- الشمري، حسين جبر. (٢٠١٢). مؤشر الدورة وأثره في مناخ العراق. أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. كلية الآداب.
- ٣- السامرائي، قصي عبد المجيد. أثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق. مجله الجمعية الجغرافية العراقية.
- ٤- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية في وزارة النقل والمواصلات جمهورية العراق. (٢٠١٧).



- ٥- خضر، سالارا علي. (٢٠٠٨). تأثير مؤشر الدورة العالي " امواج روسبي الطويلة " على مناخ العراق. مجله جامعه بغداد. كليه الآداب. العدد ٨٥.
- ٦- عبد الرضا، حاكم. (٢٠٠٦). تأثير امواج روسبي على العراق. اطروحة دكتوراه. جامعه بغداد.
- ٧- خضر، سالارا علي. (٢٠١٤). مفاهيم على المناخ الشمولي ونظرياتة. دار الراية. الطبعة الاولى .

Sources and References

- 1- Al-Samarrai, Qusay Abdul-Majid. (2020). Holistic Climate. Dalir for Prose, Baghdad.
- 2- Al-Shammari, Hussein Jabr. (2012). The Circulation Index and its Impact on the Climate of Iraq. PhD Dissertation. University of Baghdad. College of Arts.
- 3- Al-Samarrai, Qusay Abdul-Majid. The Impact of Increased Rainfall on Northern Iraq. Journal of the Iraqi Geographical Society.
- 4- Iraqi Meteorological Organization, Ministry of Transport and Communications, Republic of Iraq. 2017.
- 5- Khader, Salara Ali. (2008). The Impact of the High Circulation Index (Long Rossby Waves) on the Climate of Iraq. Journal of the University of Baghdad. College of Arts. Issue 85.
- 6- Abdul-Ridha, Hakim. (2006). The Impact of Rossby Waves on Iraq. PhD Dissertation. University of Baghdad.
- 7- Khader, Salara Ali. (2014). Concepts and Theories of Holistic Climate. Dar Al-Raya. First Edition.