وزارة التعليم العاليّ والبحث العلميّ

جامعة ديالى
كلية التربيّة للعلوم الإنسانيّة
قسم الجغرافيا / الدراسات العليا

تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق

أطروحة مقدمة

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافيا

من قبل الطالبة

سندسُ محمّد علوان الزبيديّ

بإشراف

الأستاذ الدكتور

سالار علي خضر الدزيي

١٤٣٧هـ ٢٠١٧م

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ **(تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق)** قد جرى تحت إشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في الجغرافية.

التوقيع :

المشرف : أ. د. سالار علي خضر الدزيي

التاريخ : ٢٧ / ١٢ / ٢٠١٦

بناءاً على التوصيات المتوفرة، أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

رئيس قسم الجغرافية أ.د. محمد يوسف

التاريخ :

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أني قد قومت الرسالة الموسومة بـ **(تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق)** المقدمة من الطالبة (سندس محمد علوان)، إلى كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في الجغرافية الطبيعية، وقد جرى تقويمها لغويا من قبلي .

التوقيع :

اللقب العلمي : مدرس

الاسم : د. بيداء عبد الخالق سلمان

التاريخ: ٢٠١٦/١٢/٢٧

إقرار المقوم العلمي

أشهد أني قد قومت الرسالة الموسومة بـ **(تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق)** المقدمة من الطالبة (سندس محمد علوان)، إلى كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في الجغرافية الطبيعية، وقد جرى تقويمها علميا من قبلي .

التوقيع :

المشرف : أ. م. د. أحلام عبد الجبار كاظم

التاريخ : ١٩/٧/٢٠١٧

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة ، أننا اطلعنا على الأطروحة الموسومة بـ (تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق) ، التي قدمتها الطالبة (سندس محمد علوان الزبيدي) وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها ، وفيما له علاقة بها ، ونعتقد إنها جديرة بالقبول لنيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافيا.

التوقيع
الاسم : أ. د بدر جذوع أحمد
التاريخ:
رئيساً

التوقيع
ألاسم : أ. د علي مهدي جواد
التاريخ
عضواً

التوقيع
الاسم: أ.د . يوسف محمد حاتم الهذال
عضواً
التاريخ

التوقيع
ألاسم : أ. م . د. أزهار سلمان هادي
عضواً
التاريخ :

التوقيع
ألاسم : أ. د . فليح حسن كاظم
عضواً
التاريخ :

التوقيع
الاسم : أ. د. سالار علي خضر الدزيي
عضو ومشرفا
التاريخ :

صدقت من مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى

التوقيع
الاسم : أ . م. د. نصيف جاسم محمد الخفاجي
عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية
جامعة ديالى
التاريخ : / ٥ / ٢٠١٧

بسم الله الرحمن الرحيم

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

صدق الله العظيم

سورة العلق / الآية (١-٥)

الإهداء

إلى أم أبيّها .....

إلى سّـــــــــــيدة نســـــــــاء

ألعالمين.....

سيّدتي ومولاتي فاطمة الزهراء

(عليها السلام)

الباحثة

شكرٌ وثناءٌ

بعد إتمام هذا البحث لابد من كلمة شكر أتقدم بها لكل من ساعدني في انجازه وأقول :

اللهم لك الحمد ولك الشكر كما ينبغي لجلالك وجهك وعظيم سلطانك بما أنعمت عليّ من فضلٍ فكان فضلك عليّ عظيماَ.

من دواعي الوفاء والعرفان بالجميل وأنا أنهي بأذن الله تعالى بحثي هذا أن أتقدم بجزيل شكري وثنائي لأستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور (سالار علي خضر الدزيي) الذي أشرف على الأطروحة وكان صبوراً على البحث، ولم يدخر جهداً في توفير البيانات وأغناء البحث بالملاحظات العلميّة المهمة والتوجيهات وقراءة الدقيقة وعلى صبره معي طيلة مدة الدراسة والتي أسهمت في تطوير الأطروحة من اجل ظهورها بهذه الصورة.

ويسرني أن أقدم احترامي وتقديري(لرئيس وأساتذة) قسم الجغرافية كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى واخص بالذكر الأستاذ الدكتور (محمد يوسف الهيتي) لتوجيهاته القيمة في ضرورة البحث ودراسة المواضيع الجديدة التي يهتم بها علم الجغرافيا، كما اهدي شكري وامتناني لجميع أساتذتي الذين حظيت برعايتهم وتوجيهاتهم العلميّة السديدة واخص بالذكر الدكتور (خالد الحمداني) والأستاذ الدكتور (رعد العزاوي) لتوجيهاتهم القيمة في البحث..

وأقدم شكري لجميع دوائر الدولة ومؤسساتها التي قدمت المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع الأطروحة.

والشكر والتقدير لجميع من أسدى لي العون والمساعدة، واخص أفراد عائلتي ابني(مبارك) وبناتي (فرح وعبير وشهد).

ومن الله التوفيق

سندس الزبيدي

المستـخلص

أن دراسـة تـأثير ذبذبـة شـمالي الأطلسـي (NAO) مـن الدراسـات الجغرافيـة المناخية الحديثة ، إذ تُعد ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) أحدى ألظـواهر المناخيـة السـطحية المـؤثرة علـى الغربيـات السـطحية التـي بـدورها تـؤثر علـى المنخفضات الجويّة الواصلة للعراق ومنها (منخفضـات البحـر المتوسـط المنفـردة والمنخفضـات المندمجـة المؤلفـة مـن اتحـاد المـنخفض المتوسـطي مـع المـنخفض السوداني) ،والتي تسبب سقوط الأمطار في العراق خلال المواسم المطرية..

وان الدراسات العالمية والمحلية عن هذا الموضوع قليلة ومحدودة، وجاءت هذه الدراسة في فهم وكشف تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وتحليل المعدلات الموسمية لقيم الذبذبة خلال مدة الدراسة من (١٩٧٣-١٩٧٤) لغاية (٢٠٠٧-٢٠٠٨) والبحث في المفاهيم الموسمية لظاهرة ذبذبة شمالي الاطلسي (NAO) ودراسة تكرار ومدة أيام البقاء للمنخفضات المتوسطية (المنفردة والمندمجة) التي تسببها ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO من خلال دراسة المواسم السالبة والمواسم الموجبة على مناخ العراق وتوضيح تأثير الـ NAOعلى بعض العناصر المناخية (درجات الحرارة ، سرعة الرياح ، الرطوبة النسبية ، عدد الأيام الممطرة ، كميات الأمطار) الشهريّة والموسميّة ودراسة التباين (الزماني والمكاني) لكافة المحطات المناخية المختارة في البلاد باستخدام الجانب الرياضي وتطبيق المعادلات الإحصائية ومنها معادلة الانحدار ومعادلة معامل الاختلاف (التذبذب) باستخراج الانحراف المعياري والوسط الحسابي لكميات الأمطار الساقطة خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO .

لذا كان من الضروري دراسة ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بصورةٍ شمولية توضح بشكل أكبر ابتداء" من مستوى الضغط السطحي(١٠٠٠) ملبيبار ومروراً بطبقات الجو العليا(٥٠٠-٨٥٠) ملبيبار، وذلك كي تتم معرفة آلية نشؤها وتكونها حتى زوالها أو تلاشيها وبالتالي الحصول على رؤية أوضح لظاهرة ذبذبة

شمالي الأطلسي (NAO) وذلك من خلال اختيار دورة مناخية كبرى تصل إلى (٣٥) موسم– تبدأ من (1973- ١٩٧٤) وتنتهي إلى(٢٠٠٧- 2008) .

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية لعشرة محطات مناخية موزعة على أرجاء البلاد وهي محطات الشمال (سليمانية والموصل وكركوك) ومحطات الوسط (خانقين وبغداد والحي والرطبة وكربلاء) ومحطات الأجزاء الجنوبية (الديوانية والبصرة).

وقد اعتمدت الدراسة في حساب معدلات المجموع الموسمي والشهريّ على أساس المواسم المطرية وليس على أساس سنة تقويمية لكي يتم البحث بدقة .

و أظهرت نتائج المقارنة بين عناصر المناخ خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة أ لـ (NAO) ضعف العلاقة بين درجات الحرارة العظمى والصغرى و الاعتيادية وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة بسبب تأثير منظومات ضغطية أخرى على هذه العناصر.

بينما يكون تأثير الـ (NAO) واضح على كميات الأمطار الساقطة ، إذ نجد زيادة في كميات الأمطار خلال المواسم السالبة وانخفاض كميات الأمطار خلال المواسم الموجبة .

ومن خلال تحليل الخرائط الطقسية الخاصة بالمنخفضات المؤثرة في منطقة الدراسة تم الإشارة إلى مجموعة من النتائج بشأن عدد التكرار ومدة البقاء المنخفضات الجويّة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة الشمال الأطلسيNAO ، وتناول البحث المنخفضات المتوسطية (المنفردة) والمندمجة (المنخفض المتوسطي والمنخفض السوداني) فقط .

واستبعد تأثير المنخفضات الأخرى على أساس أن تأثير الـ NAO على المنخفضات المتوسطية بجميع أشكالها المنفردة والمندمجة ولاسيمّا المنخفض السوداني (المنفرد) الذي استبعد من عملية التحليل ، وذلك لأنّه منخفض بعيد عن تأثير الـ NAO لأنّه يتكون في العروض الاستوائية والمدارية .

و تم عرض تأثير الـ (NAO) على المنخفضات الجويّة المؤثرة على مناخ العراق وتوصل البحث إلى وجود تباين واضح في المنخفض المتوسطي (المنفرد والمندمج) في تكراره ومدة بقائه موسمياً وشهرياً خلال الموسم السالب و الموسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO أثناء مدة الدراسة من ناحية نتج عنه الزيادة في عدد المنخفضات المتوسطية والمنخفضات المندمجة خلال الموسم السالب وانخفاض تكرار ومدة بقاء المنخفضات الجويّة خلال الموسم الموجب NAO.

وفيما يتعلق بالجانب الإحصائي بين ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO وكميات الأمطار على البلاد، أتضح عند استخدام معادلة الانحدار الخطي عن وجود علاقة عكسية ، بمعنى أن أمطار العراق تزداد عندما تضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي خلال الموسم السالب ، وتقل كميات الأمطار عندما تزداد شدة ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي عند الموسم الموجب .

وباستخدام معادلة معامل (الاختلاف) لأمطار اِلعراق خلال المواسم الموجبة والمواسم السالبة لظاهرة الـ (NAO)، أتضح أنه خلال المواسم السالبة حدوث تفاوت مطري بين شهر وآخر، بمعنى تسجل معامل (اختلاف) مرتفع لإمطار العراق وكان أعلى نسبة تفاوت في محطة البصرة بلغ (٧٥.٥) %، أما خلال المواسم الموجبة ، فان معامل (اختلاف) الأمطار سجلت قيم منخفضة مقارنة بالمواسم السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ،إذ بلغ أعلى نسبة تفاوت كانت في محطة الحي (٦٢.٩) % ، وهذا يعني أن أمطار العراق خلال المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) تتميز بقلة التفاوت المطري بين شهر وآخر.

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية القرآنية	أ
ألآهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
المستخلص	ه – ز
فهرست المحتويات	ط - ل
فهرست الجداول	ل - م
فهرست الأشكال	س - ص
فهرست الخرائط والصور	ق
مقدمة	ك
الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيم العامة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	
تمهيد	١
مشكلة الدراسة	١
فرضية الدراسة	٢
أهمية البحث وأهدافه	٢
مسوغات الدراسة	٣
الحدود الزمانية والمكانية لمنطقة الدراسة:	٥
منهجية البحث وإجراءات العمل :-	٦
الدراسات السابقة	٧-١١
المفاهيم الموسمية لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	١٢
الدورة العامة للرياح وانطقه الضغط الجوي	١٤
المنخفض الأيسلندي	١٥
المنخفضات المتوسطية	١٧
المرتفع الازوري (الشبه مداري)	١٨
تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العالم	١٩
تأثير NAOعلى درجة الحرارة السطحية وهطول الأمطار	٢٠
تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على البيئة	٢١
تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي NAOعلى الدوامات القطبية	٢١
قياس ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٢٣
تحليل التباين الزمني لظاهرة الـ (NAO) خلال المدة (١٩٧٣-١٩٧٤) و (٢٠٠٧-٢٠٠٨):-	٢٤-٢٨
الفصل الثاني: مناخ العراق ودراسة تباين بعض العناصر المناخية	
تمهيد	٢٩
التباين لدرجات الحرارة (الاعتيادية والعظمى والصغرى)الموسمية للمحطات المناخية	٢٩
التباين الموسمي لسرعة الرياح للمحطات المناخية	٤٦
التباين الموسمي والشهريّ للرطوبة النسبية للمحطات المناخية	٥٥
التباين الموسمي لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية	٦٣

تباين كميات الأمطار الساقطة خلال المواسم المطيرة للمحطات المناخية	٧١
الفصل الثالث : المقارنة بين بعض العناصر المناخية وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في العراق	
تمهيد	٨٢
تباين المعدلات الموسمية والشهرية لدرجة الحرارة وعلاقتها بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٨٣
تباين سرعة الرياح وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) في لعراق	٩٦
تباين الرطوبة النسبية وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في العراق	١٠٠
تباين عدد الأيام الممطرة وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في العراق	١٠٥
تباين كميات الأمطار الساقطة وظاهرة NAO في العراق	١٠٩
الفصل الرابع : المنخفضات الجوية السطحية والعليا في العراق وعلاقتها بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي	
تمهيد	١١٤
التحليل الموسمية لتكرار منخفضات البحر المتوسط (المنفردة) في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١١٧
التحليل الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المستوى الضغطي في العراق ١٠٠٠ ملبيبار NAO	١٢٠
المنخفضات المندمجة	١٢٣
التحليل الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبارفي العراق لظاهرة الـ (NAO)	١٢٤
التحليل الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١٢٦
التحليل الشهريّ لتكرار المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١٢٨
التحليل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (N AO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١٣٢
التحليل الشهريّ لتكرار المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١٣٤
التحليل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار (NAO)	١٣٧
تحليل المنخفضات الضغطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 ملبيبار	١٣٩
التحليل الموسمي لمدة أيام بقاء منخفضات البحر المتوسط (المنفرد) خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 ملبيبار	١٤٠
التحليل الشهريّ لعدد أيام البقاء لمنخفضات البحر المتوسط خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي 850 ملبيبار	١٤٣
التحليل الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي 850 ملبيبار	١٤٦
التحليل الشهريّ لمدة أيام بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة	١٥٠

لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 ملبيبار	
التحليل الشهريّ والموسمي للمنخفضات الضغطية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO للمستوى الضغطي 500 ملبيبار	١٥٣
التحليل الموسمي والشهريّ للأخاديد والانبعاجات الهوائية ضمن المستوى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار المرافقة للمنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـNAO:	١٥٨
الفصل الخامس : - التحليل الكمي والعلاقة بين كميات الأمطار وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي	
تمهيد	١٦٤
العلاقة بين كميات الأمطار الساقطة وبين ظاهرة الـ NAO باستخدام معادلة الانحدارRegressio	١٦٦
تباين الموسمي لكميات الإمطار باستخدام معادلة الانحدار(b) وظاهرة الـ NAO خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة المؤثرة على العراق	١٦٦
ألأمطار الشهرية وظاهرة ألـ NAO باستخدام معامل الاختلاف	١٧٢
صيغة (معامل الاختلاف) للأمطار الشهرية في العراق	١٧٢
المقارنة بين أعلى وأدنى قمة للأمطار ألشهرية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO	١٧٦
الاستنتاجات والتوصيات	
الاستنتاجات	١٨١
التوصيات	١٨٨
المصادر العربية	١٨٩
المصادر الاجنبية	١٩٢
المستخلص باللغة الانكليزية	-

قائمة الجداول

التسلسل	عنوان الجدول	الصفحة
١	المحطات المناخية المشمولة بالدراسة في العراق	٤
٢	المعدل الموسمي لقيم ظاهرة الذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المواسم الموجبة والمواسم السالبة للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٢٥
٣	المعدلات الموسمية لدرجات الاعتيادية والعظمى والصغرى بـ (م°) في محطات الشمالية في العراق خلال المواسم السالبة ولمواسم الموجبة وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال مدة الدراسة (١٩٧٣ - ٢٠٠٨)	٣٠
٤	المعدل الموسمي لدرجات الحرارة الاعتيادية العظمى والصغرى بـ (م°) في محطات الوسط في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٣٥
٥	المعدلات الموسمية لدرجات الاعتيادية والعظمى الصغرى بـ(م°) في محطات الجنوب في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ (NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٤٣
٦	المعدلات الموسمية لسرعة الرياح(متر/ثانية) في لمحطات الشمال في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٤٧
٧	المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ ثانية) في محطات الوسطى في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال مدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٥٠
٨	المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ ثانية) في محطات الجنوب في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٥٣
٩	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية بـ % في محطات الشمالية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO(١٩٧٣-٢٠٠٨)	٥٦
١٠	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية بـ % في محطات الوسطى في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO(١٩٧٣-٢٠٠٨)	٥٨
١١	المعدل الموسمي للرطوبة النسبية بـ % في محطات الجنوب في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٦٠
١٢	المعدلات الموسمية للمدة الأيام الممطرة للمحطات الشمالية في العراق للمدة (١٩٧٣ــــ٢٠٠٨)	٦٤
١٣	المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات الوسط في العراق للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٦٦
١٤	المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات الجنوبية في العراق للمدة (١٩٧٣ ٢٠٠٨)	٦٩

١٥	المجموع الموسمي لكميات الأمطار بـ (ملم) في محطات الشمال خلال المدة (١٩٧٣-٢٠٠٠)	٧٣
١٦	المجموع الموسمي لكميات الأمطار بـ (ملم) في محطات الوسط في العراق خلال المدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٧٦
١٧	المجموع الموسمي لكميات الأمطار بـ (ملم) في محطات الجنوب في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهر ذبذبة شمالي الأطلسي للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٨٠
١٨	المعدلات الموسمية للمواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٨٢
١٩	المعدلات الموسمية لدرجات الاعتيادية (م°) للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)	٨٤
٢٠	المعدلات الموسمية لدرجات العظمى (م°) للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٨٦
٢١	المعدلات الموسمية لدرجات الصغرى (م°) للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٨٧
٢٢	المعدل الشهريّ لدرجات الحرارة الاعتيادية (مئوي) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٩٠
٢٣	المعدل الشهريّ لدرجات الحرارة العظمى (مئوي) للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٩٢
٢٤	المعدل الشهريّ لدرجات الحرارة الصغرى (مئوي) للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٩٥
٢٥	المعدلات الموسمية لسرعة الرياح م / ثا في المحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٩٨
٢٦	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح م / ثا في المحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	٩٩
٢٧	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية % أللمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٠٠
٢٨	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % أللمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة	١٠٤

	(١٩٧٣-٢٠٠٨)	
٢٩	ألمعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٠٦
٣٠	ألمعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١١٠
٣١	المجموع الموسمي للأمطار (ملم) في المحطات المناخية في العراق خلال السنوات السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١١١
٣٢	المجموع الشهريّ للأمطار (ملم) في المحطات المناخية في العراق خلال السنوات السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)NAO	١١٣
٣٣	مجموع التكرار الموسمي للمنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١١٨
٣٤	المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٢٢
٣٥	المجموع الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٢٥
٣٦	المجموع الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٢٧
٣٧	مجموع التكرار الشهريّ للمنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار	١٢٩
٣٨	المجموع الشهريّ لمد ة بقاء المخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٣٣
٣٩	المجموع الشهريّ لتكرار المنخفضات المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٣٥
٤٠	المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفضات المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة (NAO) للمستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٣٧
٤١	المجموع الشهريّ لمدة بقاء المتوسطي المنفرد في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٤١

٤٢	المجموع الموسمية لعدد أيام بقاء المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة (NAO) في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٤٥
٤٣	المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة (NAO) في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٤٩
٤٤	المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة (NAO) في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٥٢
٤٥	المجموع الشهريّ لعدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفضات المتوسطية في العراق في المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ (NAO) في المستولى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٥٥
٤٦	المجموع الشهريّ لعدد أيام البقاء للأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفضات المتوسطية في المواسم السالبة والمواسم الموجبة الـ NAO في المستوى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٥٨
٤٧	المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات في العراق خلال السنوات السالبة والموجبة الـ NAO في المستوى 500 ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٦١
٤٨	المجموع الشهريّ للمدة أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات للمنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة الموجبة الـ NAO في المستوى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٦٣
٤٩	نتائج تحليل معادلة الانحدار البسيط وقيمة معامل (b) بين ظاهرة الـ NAO وكميات الأمطار الموسمية الساقطة في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة	١٦٧
٥٠	نتائج معامل الاختلاف الشهري بين المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)	١٧٥
٥١	الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨) مقارنة بين كميات الأمطار(ملم) بين شهري تشرين الأول (بداية الـ NAO) وكانون الثاني (قوة الـ NAO) خلال المواسم السالبة والمواسم	١٧٨
٥٢	مقارنة بين كميات الأمطار شهري كانون الثاني (قوة NAO) مايس (ضعف NAO) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٨٠

قائمة الإشكال

التسلسل	عنوان الإشكال	الصفحة
١	الدورة العامة للرياح وانطقة الضغط	١٥
٢	الاختلاف الزمني لقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المواسم السالبة والموجبة	٢٧
٣	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية	٣١
٤	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية	٣١
٥	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية	٣٢
٦	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل	٣٢
٧	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل	٣٣
٨	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل	٣٣
٩	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك	٣٤
١٠	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك	٣٤
١١	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك	٣٤
١٢	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين	٣٦
١٣	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين	٣٦
١٤	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين	٣٧
١٥	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد	٣٧
١٦	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد	٣٨
١٧	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد	٣٨
١٨	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة	٣٩
١٩	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة	٣٩

٢٠	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة	٤٠
٢١	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة الحي	٤٠
٢٢	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة الحي	٤١
٢٣	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة الحي	٤١
٢٤	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء	٤٢
٢٥	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء	٤٢
٢٦	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء	٤٢
٢٧	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية	٤٥
٢٨	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية	٤٥
٢٩	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية	٤٥
٣٠	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة	٤٦
٣١	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة	٤٦
٣٢	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة	٤٧
٣٣	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية	٤٩
٣٤	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل	٤٩
٣٥	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك	٥٠
٣٦	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين	٥٢
٣٧	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد	٥٢
٣٨	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة	٥٣
٣٩	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة الحي	٥٣
٤٠	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء	٥٤
٤١	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية	٥٥

٤٢	ألمعدلات الموسمية لسرعة الرياح خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة	٥٦
٤٣	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية	٥٨
٤٤	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل	٥٨
٤٥	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك	٥٨
٤٦	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة خانقين	٦٠
٤٧	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة بغداد	٦٠
٤٨	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة الرطبة	٦١
٤٩	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة الحي	٦١
٥٠	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة كربلاء	٦٣
٥١	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة الديوانية	٦٣
٥٢	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في محطة البصرة	٦٤
٥٣	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة الموصل	٦٦
٥٤	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة كركوك	٦٦
٥٥	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة خانقين	٦٨
٥٦	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة بغداد	٦٨
٥٧	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة الحي	٦٨
٥٨	المعدلات الشهرية ا لعدد الأيام الممطرة في محطة كربلاء	٦٩
٥٩	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة الديوانية	٧١
٦٠	المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة البصرة	٧١
٦١	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة السليمانية	٧٤
٦٢	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة الموصل	٧٥
٦٣	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة كركوك	٧٥
٦٤	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة خانقين	٧٧
٦٥	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة بغداد	٧٧
٦٦	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة الرطبة	٧٨
٦٧	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة الحي	٧٨
٦٨	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة كربلاء	٧٩
٦٩	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة الديوانية	٨١
٧٠	المجموع الموسمي لكميات الأمطار في محطة البصرة	٨١
٧١	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م ^{o}) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٨٥
٧٢	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٨٦
٧٣	المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى (م^{o}) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٨٨
٧٤	المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (متر/ثانية) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	٩٧
٧٥	المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية % للمحطات المناخية خلال المواسم	١٠١

	السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	
٧٦	المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرةNAO	١٠٦
٧٧	المعدلات الموسمية لكميات الأمطار(ملم) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO	١١٠
٧٨	المجموع الموسمي لتكرار المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على العراق	١١٦
٧٩	المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة ولمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على العراق	١١٩
٨٠	المجموع الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لـ NAO على العراق	١٢٢
٨١	المجموع الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الاطلسي (NAO)	١٢٦
٨٢	معدل التكرار الشهريّ للمنخفض المتوسطي في المواسم السالبة والموجبة لـ NAO	١٢٨
٨٣	المعدل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـNAO	١٣٠
٨٤	معدل التكرار الشهريّ للمنخفض المندمج خلال المواسم السالبة والموجبة الـ NAO	١٣٤
٨٥	المعدل الشهريّ لمدة أيام بقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)	١٣٦
٨٦	المجموع الموسمي لمدة أيام البقاء للمنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة ا لـ NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار	١٣٨
٨٧	المجموع الموسمي لعدد أيام البقاء المنخفض المندمج في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملبيبار	١٤٣
٨٨	المجموع الموسمي للأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار	١٥٠
٨٩	المجموع الموسمي للأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)	١٥٩
٩٠	المجموع الموسمي للمدة أيام البقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة الموجبة أ لـ NAO في المستوى الضغطي ٥٠٠ ملبيبار	١٦٤
٩١	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة السليمانية وخط الانحدار التقديري	١٦٨
٩٢	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الموصل وخط الانحدار التقديري	١٦٨

٩٣	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة كركوك والخط الانحدار التقديري	١٦٩
٩٤	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة خانقين وخط الانحدار التقديري	١٦٩
٩٥	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة بغداد وخط الانحدار التقديري	١٦٩
٩٦	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الرطبة وخط الانحدار التقديري	١٧٠
٩٧	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الحي وخط الانحدار التقديري	١٧٠
٩٨	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة كربلاء وخط الانحدار التقديري	١٧٠
٩٩	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الديوانية وخط الانحدار التقديري	١٧١
١٠٠	الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة البصرة وخط الانحدار التقديري	١٧١
١٠١	نتائج قيم معامل الاختلاف للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة	١٧٥

قائمة الخرائط

التسلسل	عنوان الخرائط	الصفحة
١	المحطات المشمولة بالدراسة،	٥
٢	اتجاه العواصف في الطور الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي نحو أوربا وابتعادها على البحر المتوسط ألعراق	٢٧
٣	اتجاه العواصف في الطور السالب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO نحو البحر المتوسط والعراق وابتعادها عن أوربا	٢٨
٤	تأثر العراق منخفض السوداني في مستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار بتاريخ (١١-١٢-١٩٩٥) والرصدة (٠٢)	١١٦
٥	تأثر العراق بالمنخفض البحر المتوسط في مستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار بتاريخ (٦-١-١٩٩٨) والراصدة (٠٢) خلال المواسم السالبة	١١٩
٦	تأثر العراق بالمنخفض المندمج في المستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار بتاريخ (٥-١-٢٠٠٥) الراصدة (٠٢) خلال المواسم السالبة	١٢٣
٧	تأثر العراق بالمنخفض الجوي المتوسطي في المستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار بتاريخ (٢٠-٢-٢٠٠٢) الراصدة (٠٢) خلال المواسم الموجبة	١٣٠
٨	تأثر العراق المرتفع ألحاجزي (السيبري) في المستوى الضغطي السطحي (١٠٠٠) ملبيبار بتاريخ (٢٣-٢-١٩٩٦) الرصدة (٠٢) ملبيبار خلال المواسم السالبة	١٣٢
٩	تأثر العراق بالمنخفض المتوسطي في المستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (١٣-١٢-١٩٨٤) خلال المواسم الموجبة	١٤٢
١٠	تأثر العراق بالمنخفض المتوسطي العميق في المستوى الضغط السطحي (٨٥٠) ملبيبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (١٣-١٢-١٩٨٤) خلال المواسم الموجبة	١٤٢
١١	تأثر العراق بالمنخفض المندمج في المستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملبيبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (٣-٤-١٩٧٧) خلال المواسم السالبة	١٤٨
١٢	تأثر العراق بالمنخفض العميق في المستوى الضغط السطحي (٨٥٠) ملبيبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (٣-٤-١٩٧٧) خلال المواسم السالبة	١٤٨
١٣	تأثر العراق بالانبعاج الشبه مداري في المستوى الضغط السطحي (٥٠٠) ملبيبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (٣-٤-١٩٧٧) خلال المواسم السالبة	١٥٧
١٤	تأثر العراق بالأخدود الأيسلندي ضمن المستوى الضغط (٥٠٠) ملبيبار للرصدة (٠٠) بتاريخ (٢٥-١٢-١٩٨٨) خلال المواسم السالبة.	١٥٧

قائمة الصور

عنوان الصور	الصفحة
١- المناطق المتأثرة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبية AO	٢٢
٢- المقارنة بين تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبيةAO على نصف الكرة الشمالي من سطح الأرض	٢٣

المُقدّمة:

أصبح علم المناخ يهتم بنشاطات الإنسان المختلفة، ويتناول في موضوعاته الكثير من المشاكل والظواهر المناخية ، ومنها ظاهرة ذبذبة شمال الأطلسي التي استحوذت على اهتمام الباحثين سواء أكانوا مناخيين أو هيدرولوجيين أو غيرها من التخصصات إذ إن لها تأثيرات مناخية واسعة تمتد عبر البحر المتوسط والمحيط الأطلسي و من الجزء الشرقي للولايات المتحدة نحو سيبريا شرقاً.

والجديد في هذه البحث أنها حاولت الربط بين بعض العناصر المناخية والمتغيرات السطحية في المستوى الضغطي الـ (١٠٠٠) مليبار والعليا في المستوى الضغطي الـ (٥٠٠-٨٥٠) مليبار، كما شمل المنظومات الطقسية السطحية وهي (المنخفض المتوسطي المنفرد ،المنخفض المندمج (المتوسطي والسوداني) في المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار .

واتخذت هذا الظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) اتجاهات مختلفة ٢ والموجبة ممّا جعل من دراستها موضوع مهم لابُّد من التعرف والبحث فيه.

وشمل البحث المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من الموسم (١٩٧٣-١٩٧٤) ولغاية الموسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) واعتمدت في استخدام البيانات المناخية ودراسة بعض العناصر ومنها (درجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار وذلك من اجل تحديد آلية عمل هذه المتغيرات ، وتضمنت البحث خمسة فصول :

الفصل الأول ناقش الإطار النظري للدراسة فظهر بشكل اولاً : من خلال مشكلة والفرضيات و مسوغات ورسم حدود الظاهرة المكانية والزمانية وأهداف ومنهجيه وهيكلية البحث ومنهج البحث كما تضمنت أهم الدراسات السابقة العربية والأجنبية .

وثانياً ركز هذا الفصل على الدورة الموسمية للرياح (خليه هادلي ، وخلية فرل ، والخلية القطبية) والمنخفض الأيسلندي والمرتفع الشبه مداري (الازوري) ومنخفضات البحر المتوسط والمنخفضات المندمجة والمفاهيم الموسمية لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والتعرف على تأثير الـ NAO على بعض الجوانب والمظاهر الطبيعية مثل درجات الحرارة وهطول الأمطار والبيئة والدوامات القطبية .

أما **الفصل الثاني**: ناقش الخصائص الموسمية لمناخ العراق خلال مدة البحث من (١٩٧٣ - ١٩٧٤) ولغاية (٢٠٠٧-٢٠٠٨) م وبين المعدلات الموسميّة والشهريّة لدرجات الحرارة

(العظمى، والصغرى ، الاعتيادية) والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وعدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار .وذلك في أرجاء البلاد المختلفة للمحطات المناخية المختارة .

بينما ناقش **الفصل الثالث** مواضيع عن التباينات الموسميّة والشهريّة والمقارنة لبعض العناصر المناخية كدرجات الحرارة الاعتيادية والحرارة العظمى والحرارة الصغرى والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وعدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار الساقطة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO.

وبحث **الفصل الرابع في** مجموع التكرارات ومدد بقاء ايام المنخفضات المتوسطية (المنفردة والمندمجة) في العراق عند مستوى ضغط (١٠٠٠) مليبار، وحللت الخرائط الطقسية للمستوى الضغطي ٨٥٠ مليبار وذلك لتحديد مدى عمق وضحالة المنخفضات الجويّة السطحية، وكذلك حللت الخرائط الضغطية للمستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار لتحديد نوع العلاقة بين الـ (NAO) وبين (الأخاديد والانبعاجات) ضمن هذا المستوى.

وتناول **الفصل الخامس** التحليل الكمي باستخدام الأسلوب الإحصائي والذي يساعد على فهم ومعرفة الاختلاف من زيادة أو نقصان في كميات الأمطار الساقطة في العراق ، وما هو تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العراق، وذلك بعد تحديد قيمة معدل المجموع الموسميّ للأمطار كمتغير تابع وقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) كمتغير مستقل ، وذلك باستخدام معادلة الانحدار(b) وكذلك معادلة معامل (الاختلاف) لتحديد الاختلافات الشهريّة لكميات الأمطار خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

وأخيراً خرجت البحث – من خلال عرضها وتحليلها ومناقشتها للفصول الخمسة بجملة من الاستنتاجات و التوصيات .

وأرجو من الله سبحانه وتعالى ان يكون هذا العمل إضافة متواضعة في مكتبة العلم الواسعة ....

تمهيد:

تعد ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) التي تنشط في نصف الكرة الشمالي من الكرة الأرضية ضمن العروض الوسطى،إحدى الظواهر المناخية التي توثر على مساحات واسعة من شرق المحيط الأطلسي ودول حوض البحر المتوسط والشرق الأوسط وقارة أوربا .

أصبح لهذا الظاهرة دراسات حديثة تبحث في تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة على مناخ البلدان المختلفة ولها مجالات تطبيقية تؤثر في جوانب الحياة المختلفة .

وهي من الظواهر المناخية المتكررة ، ولابُّد وان لها اثر من قريب أو بعيد على الأحوال الجويّة للبلاد ، لذا جاءت فكرة هذه البحث في محاولة لمعرفة تأثيراها على مناخ العراق

مشكلة البحث :

تضمت مشكلة البحث في تحديد تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العراق من خلال المشكلة الرئيسة والمشكلة الثانوية وطرح بعض الأسئلة والمحاولة التوصل إلى الحلول العلميّة المبرهنة :

أولا:- المشكلة الرئيسة وهي :

١- هل يوجد تأثير لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا ومنها (منخفضات البحر المتوسط المنفردة والمندمجة) على مناخ العراق ؟

٢- هل التغير الذي أصاب قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) تأثير على المنخفضات الجويّة (المتوسطي المنفرد ، المنخفض المندمج) في تكرارها او مدة بقائها وبالتالي على مناخ العراق ؟

ثانياً: - المشكلة الثانوية وهي : -

١- ما هو تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) على بعض العناصر المناخية في العراق: ومنها (معدل درجات الحرارة ،سرعة الرياح ، الرطوبة النسبية،عدد الأيام الممطرة ،كميات الأمطار الساقطة) ؟

فرضية البحث:

يروم البحث الوصول إلى حل للمشكلة وضع افتراضات كحلول أولية غير مبرهن عليها والغرض منها المساعدة في التوصل إلى نتائج جيدة للدراسة وهي تتضمن :

١- توثر ذبذبة شمالي الأطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا (منخفضات البحر الأبيض المنفردة والمندمجة) الموثرة على مناخ العراق ،

٢- ظهور تغيير في عدد المنخفضات الجويّة ومدة أيام البقاء خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) .

٣- أن لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO تأثير على مناخ العراق، و يظهر تأثيرها بعض العناصر المناخية على معدل درجة الحرارة والصغرى والعظمى وعلى الرطوبة النسبية وسرعة الرياح وعدد الأيام الممطرة بدرجة اقل بالمقارنة بكميات الأمطار الذي يكون تأثيرها أكثر وضوحا .

أهمية البحث ومبرراته :

تعد أهمية هذا الموضوع في تحليل تأثير ظاهرة مناخية مهمة وهي ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على مناخ العراق، وبهذا يمكن للجغرافي المختص بعلم المناخ الشمولي من توقع الآثار المختلفة على جوانب الحياة كافة كالجانب الزراعي (النباتّي والحيواتّي) و الجانب الصناعّي والتجاري وحتى على صحة وراحة الإنسان . وتتمثل أهداف البحث بالنقاط التالية :-

١- التوصل إلى فهم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وتحليل المعدلات الموسمية لقيم الذبذبة خلال مدة البحث من (١٩٧٣-١٩٧٤) لغاية (٢٠٠٧-٢٠٠٨) والبحث في المفاهيم الموسمية لظاهرة (NAO) .

٢- دراسة تكرار ومدة أيام البقاء للمنخفضات المتوسطية (المنفردة والمندمجة) التي تسببها ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO من خلال دراسة المواسم السالبة والمواسم الموجبة على مناخ العراق.

٣- توضيح تأثير الـ NAO على بعض العناصر المناخية (درجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، عدد الأيام الممطرة ، كميات الأمطار) الـشهريّة والـموسميّة ودراسة التباين (الزماني والمكاني) لكافة المحطات المناخية المختارة في البلاد.

مسوغات البحث:

جاءت البحث في الكشف عن تاثير تذبذب قيم الضغط المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري (الشبه مداري) وما هو دوره في قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وكيف تتضح المقارنة بين بعض العناصر المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة ثم معرفة تكرار ومدة أيام البقاء المنخفضات الجويّة المتوسطية (المنفردة ، المندمجة) وهل يمكن معرفة الاختلافات الشهريّة والموسميّة (درجات الحرارة ، سرعة الرياح ، الرطوبة النسبية ، عدد الأيام الممطرة ، كميات الأمطار) ودراسة التباين (الزماني والمكاني) لكافة المحطات المناخية المختارة في البلاد مع تطبيق المعادلات الرياضية ولاسيمّا معادلة الانحدار ومعامل التذبذب (الاختلاف) على كميات الأمطار في البلاد.

الحدود الزمانية والمكانية لمنطقة الدراسة:

تتمثل حدود البحث المكانية للبحث بالمساحة الكليّة للعراق ، والواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا بين دائرتي عرض (̄٢٠ ،- 5 ، 29°) و (̄٥٠ ، - ٢٣ ، ٣٧°) شمالا وبين خطي طول (٣٩ ٣٨ °) و (٣٦ ٤٨°) شرقا ، و تم اختيار (عشرة محطات) موزعة على أنحاء البلد لتمثيل منطقة البحث في أقاليمه الأربعة كالأقاليم الجبلي وشبه الجبلي وإقليم الهضبة الغربية والسهل الرسوبي وهي (الموصل وسليمانية وكركوك وبغداد والرطبة وخانقين وكربلاء والحي والديوانية والبصرة) ، أما فيّما يتعلّق بالحدود الزمانية للدراسة فيتمثل بدورة مناخية كاملة مدتها خمسة وثلاثون يمتد من الموسم (١٩٧٣-١٩٧٤) إلى الموسم المطري (٢٠٠٧-٢٠٠٨) م وتم اختيار هذا العدد من المواسم لكونها سلسلة معتمدة علميا" يمكن ان تظهر فيها المواسم السالبة والمواسم الموجبة NAO لكافة المحطات، والمقصود بالمواسم المطرية المدة الممتدة من شهر تشرين الأول من السنة الأولى لغاية نهاية شهر مايس من السنة الثانية.

، جدول (١) ، خريطة (١)

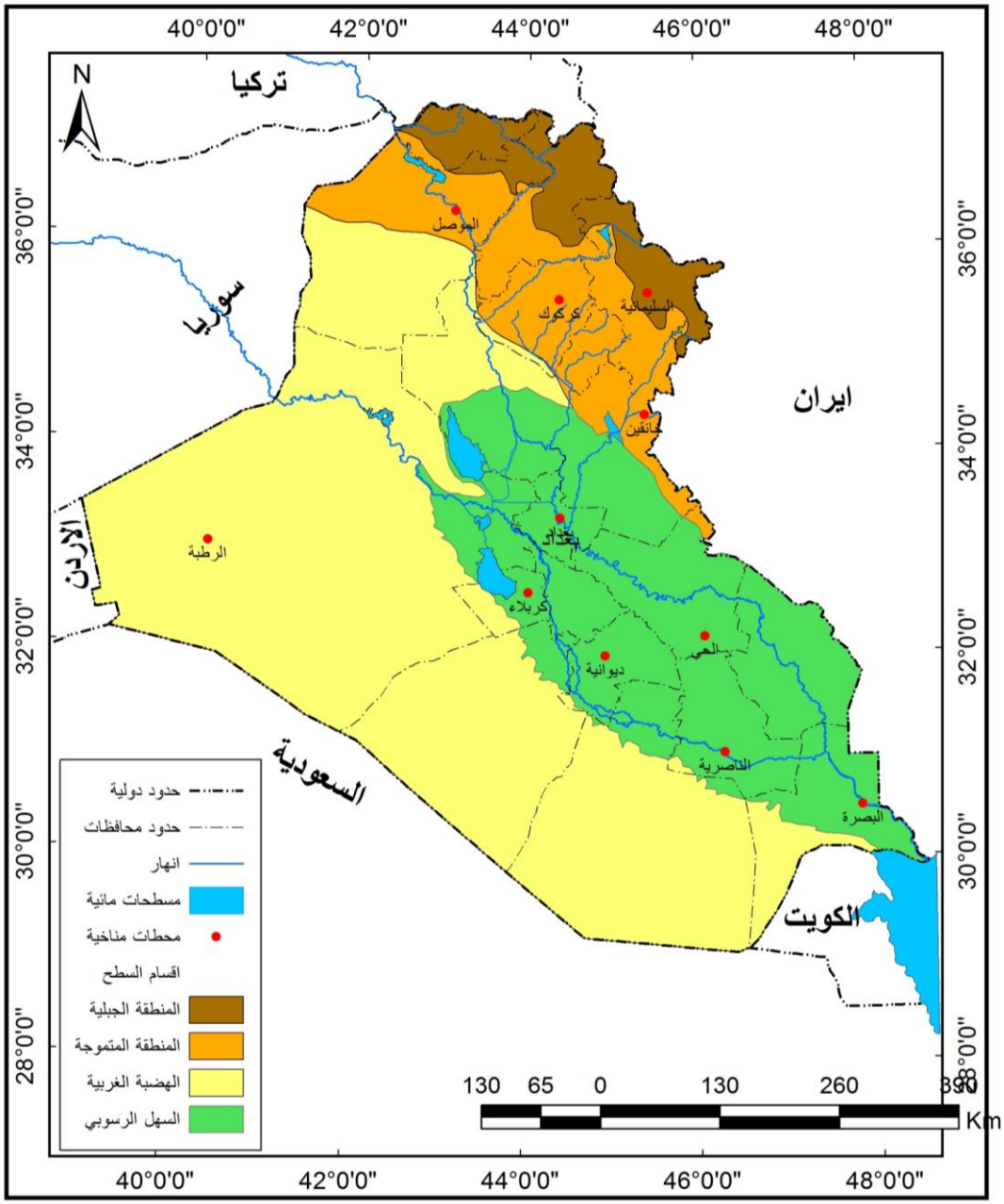
جدول (١)

المحطات المناخية المشمولة بالبحث في العراق

المحطة المناخية	الإقليم التضاريسي	خطوط الطول	دائرة العرض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر(متر)
سليمانية	المنطقة الجبلية	°٤٥.٢٧	°35 33⁻	٨٨٤.٨
الموصل	**المنطقة المتموجة (شبه الجبلية)**	°٤٣.٠٩	°36 ⁻٣٢	٢٢٣
كركوك		°٤٤.٢٤	°35 28⁻	٣٣١
خانقين		°٤٥.٢٣	°34 30⁻	٢٠٢
الرطبة	**الهضبة الغربية**	°٤٠.١٧	°33 23⁻	٦٣٠.٨
بغداد	**السهل الرسوبي**	°٤٤.٢٤	°33 18⁻	٣١.٧
كربلاء		°٤٤.٠٣	°32 34⁻	٢٩
الحي		°٤٦.٠٢	°32 08⁻	٢٠
الديوانية		°٤٤.٥٧	°31 57⁻	١٥
البصرة		°٤٧.٤٧	°31 31⁻	٢.٤

المصدر:جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

خريطة (١) المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

منهجية البحث وإجراءات العمل :-

لأجل تحليل الظروف الشمولية لحدوث ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في العراق، وبعد ان تم تحديد مدة البحث والمحطات التي تمثل الأجزاء المختلفة للبلد ،جمعت البيانات الخاصة بالجانب النظري للدراسة من أبحاثٍ ذات صلة بموضوع البحث فضلا عن البيانات المناخية من الهيئة الموسمية للأنواء الجويّة العراقية ، و اعتمدت البحث على المنهج الكمي (الإحصائي) .

أن دراسة المعدل الموسميّ والشهريّ لقيم بعض العناصر المناخية لهذه المحطات، تتطلب تحديد المنظومات الطقسية (منخفضات البحر المتوسط والمنخفضات المندمجة) المؤثرة وذلك من خلال تحليل الخرائط الطقسية وترتيبها وفق المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ، و شمل خطوات البحث ما يأتي :

أولا: تهيئة البيانات التي تم الحصول عليها من وزارة النقل والمواصلات ، جمهورية العراق ،الهيئة الموسمية للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم البيانات المناخية للعناصر الجويّة وهي (درجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى) وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار الساقطة.

ثانيا: تهيئة البيانات الخاصة بقيم ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من مركز الأرصاد والتنبؤ الدولي

National Center for Atmospheric Research Staff & James ،Hurrell)
. Last modified 05 Sep 2014 .(Eds)
The Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO)
Index(station-based)."Retrieved from
https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-station-based

ثالثا: تهيئة الخرائط الطقسية اليومية المعتمد من شبكة الانترنيت :

.http://www.vortex.Plymouth.edul

من اجل استخراج تكرار ومدة بقاء (المنخفض المتوسطي المنفرد والمنخفض المندمج) خلال المواسم السالب والمواسم الموجب لظاهرة لـ NAO ، و تم جمع الخرائط الطقسية وفق الرصدة المسائية (٠٠.٠٠) والرصد النهارية (١٢.٠٠) بتوقيت كرنتش وللمستوى الضغطي (١٠٠٠) ملليبار ومن خلالها تم دراسة تكرارها ومدة بقائها، وبعد ذلك جرى تحليل لخرائط طبقات الجو العليا في المستوى (٨٥٠) ملليبار لتحديد عمق وضحالة المنخفضات الجويّة .

وحللت الخرائط الطقسية ضمن المستوى (٥٠٠) ملليبار ومن خلاله تم تحديد أنواع الأمواج الهوائية الأخاديد والانبعاجات الجويّة التي تحدد نوع الكتلة الهوائية العليا وربط كل حالة مع معدلات مدة البقاء اليومية للمنخفضات الضغطية السطحية.

رابعا: المعالجات الإحصائية إذ رتبت في هذه الخطوة البيانات المناخية واستخرجت المعدلات الموسميّة والشهر يّة لكل محطة من المحطات باستخدام برنامج (Excel)، ومثلت البيانات بإشكال لمعرفة التباين المكاني مابين هذه العناصر لكل محطة، وأخيراً استخدم معادلة (الانحدار الخطي) ومعادلة معامل الاختلاف (التذبذب المطري) لمعرفة الاختلاف السنوي والشهريّ لكميات الأمطار في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

الدراسات السابقة:-

نظرا لأهمية ظاهرة NAO على مختلف جوانب المناخ فقد ظهرت العديد من الدراسات والبحوث العالمية التي تناولت هذا الموضوع المهم وبعضها اختصت بالظروف المناخية المصاحبة لها، وبعضها تناولت تأثيره على عنصر مناخي على إحدى المناطق في العالم مابين سنة وآخرى أو منطقة وآخرى ، وفيما يأتي عرض لبعض الدراسات المحلية والاجنبية المتعلقة بهذا الموضوع:

١- دراسة HEIDI M. CULLEN and PETER B.DEMENOCAL (٢٠٠٠)[1] تناولت هذه البحث تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO على التغيرات في مناسيب

1- Heidi M. Cullen, Peter B. demenocal , North Atlantic Oscillation ,influence on Tigris – Euphrates stream Flow , international Journal of Climatology, 20, 2000, P. 853-863.

نهري دجلة والفرات في تركيا، وتوصلا إلى أن ذبذبة شمالي الأطلسي لها تأثير على نهري دجلة والفرات باستخدام الأساليب الإحصائية، وجدا إن السلاسل الزمنية لدرجات الحرارة والأمطار شهدت اتجاها نحو التناقص خلال مدة الثمانيات من القرن العشرين والتي تزامنت مع المواسم الموجب لـ NAO خلال نفس المدة . وهذا التناقص انعكس على انخفاض جريان نهري دجلة والفرات، وتوصلا أيضا إلى أن مناخ تركيا يصبح ابرد وأكثر جفافا خلال المواسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، أما خلال المواسم السالب فان مناخ تركيا يصبح أكثر دفئا ورطوبة.

٢- دراسة HEIDI M CULLEN وزملائه (٢٠٠٢) [١]

حول تأثير ظاهرة الـ (NAO) على مناخ وانهار الشرق الأوسط ،ومنها انهار دجلة والفرات ونهر الأردن ونهر اليرموك، وتوصلا إلى أن هذه الأنهار تتأثر مناسيبها بذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المدة من (كانون الأول لغاية آذار) وهي تمثل فترة الفيضان الأولى والمتعلقة بالأمطار، أما فترة الفيضان الثانية لهذه الأنهار والممتدة من (نيسان لغاية حزيران) والمتعلقة بذوبان الثلوج فان هذه الفترة لا تتأثر بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO.

٣- دراسة (Turkes) و (Erlat) [٢] (٢٠٠٣):

ناقش التغيرات المطرية في تركيا المرتبطة بظاهرة الـ (NAO) خلال المدة (١٩٣٠-٢٠٠٠) م اذ استخدما البيانات المطرية لـ (٧٨) محطة مناخية في تركيا، وأظهرت النتائج عن وجود علاقة ارتباط عكسية بين أمطار تركيا وبين ظاهرة الـ (NAO). وكانت هذه العلاقة قوية خلال فصل الشتاء، وكانت أقل قوة خلال فصل الخريف، بينما كانت العلاقة ضعيفة خلال فصل الربيع، أما خلال فصل الصيف فكانت العلاقة معدومة تقريبا.

[1] Heidi M Cullen and Other, Impact of the North Atlantic Oscillation on middle eastern climate and Stream flow, climatic Change,55, *Printed in the Netheland*,2002, P. 315-338

[2]- Murat, Turkes, Ecmel Erlat, Precipitation changes and Variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation, during the period 1930-2000, international Journal of Climatology, Royal Meteorological Society, 23, 2002, p.1771-1796.

٤- دراسة (الدزيي) ٢٠٠٧ [١]

درس مفهوم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي وتأثيراتها المناخية والبحرية وتوصل في نتائجه إلى أن ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) لها تأثيرات إقليمية واضحة ومنها الشتاءات المعتدلة فوق أوربا وآسيا مقابل الشتاءات القاسية فوق شرقي كندا وشمال غرب الأطلسي ، والتغيرات في الأنماط المطرية الناتجة عن ذوبان الثلاجات في شمالي أوربا مقابل انحسار الثلاجات الالبية ، والانخفاض الواضح في معدل الضغط الجويّ لمستوى سطح البحر فوق القارة الشمالية والتغيرات الحاصلة في الخصائص الطبيعية لمياه القطب الشمالي مع التغيرات في عملية انتقال المياه مابين بحر لبرادور وبحر كرينلند يرافقها تغيرات في الحياة البحرية والثروة السمكية وفصل النمو في قارة أوربا ترافقها انخفاض درجة حرارة طبقة الستراسفير فوق القطب الشمالي مع انخفاض نسبة الأوزون الجويّ

٥- **C . Donald Ahrens (٢٠٠٨)** [٢].

لقد توسع في شرح علم المناخ الشمولي وطبقات الغلاف الجويّ، وجاء في كتابه شرح عن الضوابط المتحكمة في ظاهرة الـ NAO وحركة الدورة الموسمية للرياح والمرتفعات والمنخفضات الجويّة السطحية والعليا ، وأكد على تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) على مناخ العالم وعلاقتها بحركة الدوامات القطبية (AO) ، وتزامن حركة كل من ظاهرة الـ NAO مع قوة حركة الدوامات القطبية في نصف الكرة الشمالي .

وأشار إلى أن ذبذبة الشمال (AO) التي تتمركز فوق المحيط المنجمد ، وكيف يكون مساره و تبادل حركة التيارات الهوائية الباردة فوق القطب في العروض العليا وبين الكتل الهوائية الدافئة ضمن العروض الشبه مدارية الذي يزداد خلال المواسم الموجب وتقل عملية التبادل الهوائي بين الكتل الهوائية الباردة والكتل الهوائية الدافئة خلال المواسم السالب ، ممّا ينعكس على عناصر المناخ و تفاعل الجو والمحيط ، إذ تصاحبها تبدلات في درجات الحرارة

[١]- سالار علي خضر، ذبذبة شمالي الأطلسي مفهومها وتأثيراتها المناخية والبحرية ، مجلة الأستاذ ، كلية التربية –ابن رشد ، جامعة بغداد ، العدد (٦٣) ،٢٠٠٧،ص٦٠٤

[2]- C. Donald Ahrens ,Essentials of Meteorology An Invitation to the atmosphere, Fifth Edition , Thomson Learning, Inc Belmont , 2008, p. 198-199

والأمطار وسرعة الرياح في فصل الشتاء بين شمال الولايات المتحدة في الغرب والى غرب أوربا والبحر المتوسط وشرق آسيا في الشرق .

٦- دراسة (Kucuk)[1] وزملائه عام (٢٠٠٩) :

لقد كانت دراسته تدور حول تأثير ظاهرة الـ (NAO) على مناسيب بعض البحيرات التركية، إذ شمل دراستهم (٧) بحيرات تركية مختارة، وهي كل من البحيرات الآتية: (Iznik, Uluabat, Sapanca, Tuz, Beysehir, Egirdir, and Van).

وتوصلت البحث إن ظاهرة الـ (NAO) لها تأثير أكثر على مناسيب البحيرات taz- apanca luabat مقارنة بالبحيرات الأربعة الأخرى، وبالمقابل كان تأثيرها ضعيفا على البحيرات الواقعة ضمن منطقة ساحل البحر المتوسط والبحيرات الواقعة في شرقي تركيا.

٧- دراسة كل من (عمر واحمد) (2013)[2]:

جاء دراستهم باللغة الانكليزية حول ارتباط الرطوبة النوعية مع ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في إقليم كردستان-العراق، باستخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤ البيئي ، إذ توصلا إلى وجود علاقة ارتباط سالبة بين ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) والرطوبة النوعية للمستويات الضغطية (٣٠٠-٤٠٠-٥٠٠-٦٠٠-٧٠٠-٨٥٠-٩٢٥-١٠٠٠) ملليبار ، وتوصلا أيضا إلى أن معاملات الارتباط تكون عالية في المستويات الضغطية العليا، بينما تكون العلاقة واطئة في المستويات الضغطية السفلى في أشهر كانون الأول وكانون الثاني.

وأعلى معاملات ارتباط تم الحصول عليها في الشتاء في المستويات الضغطية (٩٢٥-١٠٠٠) ملليبار . وهكذا فان ظاهرة الـ NAO تسبب زيادة الرطوبة النوعية في المنطقة في المستويات الضغطية المذكورة بسبب وصول هواء رطب من المحيط الأطلسي لمنطقة البحر المتوسط ومنها إلى منطقة البحث .

[1]- Murak kucuk , and others, North Atlantic Oscillation influence on Turkish lake level, Hydrological processes ,23,John Wiley and Sons ,Ltd , 2009, p. 893-906.

[2]- Meeran A. Omer, Salahaddin A Ahmed, specific Humidity Correlation with, North Atlantic Oscillation, Using NCEP reanalysis Data over Iraqi –Kurdistan Region ,Diyla journal For Pure Sciences ,Vol.9, No.1, January, 2013, P.46-55.

كذلك فان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي تؤثر على الرطوبة النوعية في المنطقة في الفصول الباردة نسبيا أكثر من الفصول الدافئة وذلك لان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) أكثر نشاطا في الفصول الباردة من الفصول الدافئة.

٨- دراسة كل من (ألعبيدي)(2014) وزملائه [١] (باللغة الانكليزية)

ناقش تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي في أنماط درجة الحرارة والهطول لمدينة بغداد .وبينت النتائج وجود علاقة طفيفة بين مؤشر ذبذبة شمالي الأطلسي مع درجة الحرارة والهطول، ممّا يدل على عدم وجود تأثيرات كبيرة لمؤشر ذبذبة شمالي الأطلسي في أنماط درجات الحرارة والهطول لمدينة بغداد.

٩- دراسة كل من (Khidher, Pilesjö) (2015) [٢]

إذ درسا تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على مناخ العراق،واظهر البحث بعد تطبيق بعض المعادلات الحسابية – في رسم ملامح البلاد في فصل الشتاء عندما يتغير الضغط الجويّ للمنظومات الضغطية (المرتفع شبه مداري) و(المنخفض الأيسلندي) ممّا تترك بصماتها على قوة الغربيات السطحية خلال المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO. ولاحظا ازدياد الأمطار في المواسم السالب للظاهرة الـ NAO بينما تقل كمية الأمطار في المواسم الموجب.

كما ناقشا حدود الأقاليم المناخية الثلاثة إقليم البحر المتوسط وإقليم السهوب والصحراوي وكيف يمكن أن تتوسع أو تتقلص حسب قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بإذ يتوسع الإقليم الصحراوي في المواسم الموجب،على النقيض من ذلك يتسع إقليم البحر المتوسط وإقليم السهوب خلال المواسم السالب لظاهرة NAO .

[1]- Abd ulwahab H. Alobaidi, and others, A study of the North Atlantic Oscillations with temperature and precipitation in Baghdad City, Ibn AL-Haithan Journal For pure and Applied Sciences, Vol.27(3), 2014, P.247-255.

[٢]- Salar Ali Khidher ,Petter Pilesjö, The effect of North Atlantic Oscillation on Iraqi climate 1982-2000,Theoretic and Applied Climatology journal ,Vol .122.Isesue 3.pp.7771 -782

المفاهيم العامة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)

من اجل فهم تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) بشكل واضح يجب تتبع أهم الاختلافات التي تسببها الأحوال المناخية خلال فصل الشتاء والأسباب التي تؤدي لزيادة قوة الـ NAO في المواسم الموجبة وضعف الظاهرة أثناء المواسم السالبة. وتعد قوة حركة المنظومات الطقسية في نصف الكرة الشمالي للمحيط الأطلسي المتمثلة (المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي) ضوابط فعالة تحدد وتبرز خصائص هذه الظاهرة ، كما تحدد الحيز المكاني الذي تصل آلية تأثير هذه الظاهرة واتجاه حركتها من الغرب الى الشرق .

وأول دراسة للظاهرة كانت عندما قدم الباحث Walker(١٩٢٤) بحث حول العلاقة بين الشذوذ الضغطي للقطب الشمالي وبين ٥٠ موقع في نصف الكرة الشمالي، واستخدم مصطلح لأول مرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)، وذبذبة شمالي الهادي والذبذبة الجنوبي[١]، وبعدها قدم العديد من الباحثين ومنهم العالم هرول (١٩٩٥) لفهم وقياس قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من خلال قياس فرق قيم الضغط لمستوى سطح البحر لسنوات متتالية لمحطات مناخية فوق منطقة جزر الازوري والأيسلندي، إذ تؤدي إلى تبدلات مناخية للمحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي والنظام البيئي البحري[٢] .

وعرفها بأنها :- التذبذب الشمالي – الجنوبي للكتل الهوائية المتمركزة على منطقة المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي والتي يمتد تأثيرها من الساحل الشرقي للولايات المتحدة الى سيبريا ومن القطب الشمالي الى الجزء الشبه المداري من المحيط الأطلسي، كما تعد هذه الظاهرة مؤثرة وقوية في فصل الشتاء والربيع وتكون معدومة في الصيف والى حد ما في الخريف [٣].

كما تشير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO إلى التبادل بين الكتل الهوائية بين الجزء القطبي والجزء الشبه مداري للمحيط الأطلسي وهي المسؤوله عن نشوء الرياح الغربية السطحية في العروض الوسطى. إذ أن أي تغير في أقيام الضغط على المدى القصير يؤدي إلى تغير في سرعة الغربيات السطحية المتحركة باتجاه الشرق وتبادل الطاقة والرطوبة بين المحيط واليابسة

---

[١] سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، دار الراية ، الأردن، ط١، ١٩١٤، ص٢٥١

[٢]- James W Hurrell ,and Others, An overview of the North Atlantic Oscillation, Geophysical Monograph Series .134, American Geophysical Union ,printed in United States of America , 2003,p116.

[٣]- Mural Turkes, Ecmel Erlat , Precipitation changes and Variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation, during the period 1930-2000,Department of research, Turk instate meteorological service, Turkey Ankara,2003

المجاورة لها، كما تحدد عدد ومسارات المنخفضات المتوسطية والأحوال المناخية المرافقة وتأثيرها على الجانب الزراعي ومصادر المياه والثروة السمكية [١].

ولتبسيط شرح الموضوع يمكن التركيز على بعض النقاط الآتية المرتبطة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي وهي :

- الدورة العامة للرياح وانطقه الضغط الجوي.
- المنخفض الأيسلندي ومنخفضات البحر المتوسط .
- المرتفع الازوري (شبه مداري) .
- مفهوم ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO .

الدورة العامة للرياح وانطقه الضغط الجويّ:-

تعرف الدورة العامة للرياح بأنها إحدى أهم الوسائل الديناميكية لنقل الطاقة من العروض المنخفضة الدافئة إلى العروض العليا الباردة، وتساعد على التوازن الحراري بين دوائر العرض، وان الأثر الذي تحدثه الدورة الموسمية للرياح يتضح في توزيع الضغوط بين دوائر العرض المختلفة، وهي تعود إلى دوران الأرض حول محورها والتي تسبب حركة الرياح والتي تتعرض إلى تعديلا حراريا- حركيا ً ولتبسيط فهم نظام التوزيع الهوائي والذي يبدأ من العروض الاستوائية إلى عروض الثلاثين. الشكل (١).

وظهرت العديد من النظريات لتفسير أسباب انحراف تلك الرياح التي توضح وتشرح سبب تلك الانحرافات إلى عامل الإشعاع الشمسي على سطح الأرض الفرق الحراري بين اليابسة والماء، وبسبب دوران الأرض حول نفسها يتحرك الهواء على شكل رياح تجارية وتتزاحم وتتصاعد إذ الضغط المنخفض الذي يقع فوقها ومع تصاعدها تأخذ بالانحراف التدريجي نحو الشمال ويكون القسم الأخر نحو الجنوب[٢] .

فترتفع إلى الأعلى ويحدث تفريق للهواء في الأعلى Div ergence، فتنقسم إلى قسمين شمالي وجنوبي نحو القطبين إلا انهّ بسبب تبريدهما ودوران الأرض حول نفسها والتقائها برياح

[١] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، مصدر سابق ، ص٢٤٨

[٢] - تغريد احمد عمران ، اثر المنخفضات الحرارية في طقس ومناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب جامعة بغداد، ٢٠٠٦، ص ١٤-١٥

علوية قادمة من عروض الستينات سيحدث عملية التقاء Convergence في الأعلى ثم الهبوط إلى الأسفل عند عروض الثلاثين مكون ثلاث خلايا [١]:-

١- الخلية المدارية أو (هادلي) تمتد بين دائرة عرض (0-30) درجة و سميت نسبتة" الى العالم هادلي، فالهواء الذي يهبط مكون الضغط العالي الشبه مداري وان هبوط الهواء إلى الأسفل يحدث تفريق للهواء مكون اكبر خلية حرارية وهي (خلية هادلي) والذي يسخن في المناطق الاستوائية ليصل إلى القطب يهبط في المناطق المدارية والذي يسود فيه الضغط الجويّ المرتفع الذي يدفع الرياح نحو المناطق الاستوائية يسخن الى الأعلى مرة آخرى .

2- خلية (غير مباشرة) او خلية العروض الوسطى (تمتد بين دائرة عرض (40 -30) درجة وهي تختلف بصورة مغايرة كليا عن العروض المدارية وان المناطق المعتدلة تكون مناطق صراع بين كتل هوائية مدارية وآخرى قطبية اذ تتم الكتل بنقل الطاقة من المناطق المدارية إلى المناطق القطبية الباردة وترفع من درجة حرارتها عندما تواجه كتل هوائية دافئة، اذ ترتفع درجة حرارة الكتل الهوائية القطبية الباردة عند التقائها بالكتل الهوائية المدارية [٢].

يودي الى حدوث عملية الالتقاء في الأسفل وتفريق في الأعلى وبالتالي يكون نطاق الضغط الخفيف الحركي من احتكاك خلية فرل بالخلية القطبية.

وتتكون الجبهات الهوائية عند عملية تصادم كل من الرياح القطبية الباردة والمدارية الحارة، وتتكون الجبهة القطبية إذ يرتفع الهواء المداري الحار الى الأعلى مكون منطقة ضغط منخفض على السطح لتصبح منخفضات جوية متحركة.

3- الخلية القطبية: تقع في العروض الشبه قطبية والمنطقة العليا القطبية وتعد خلية سطحية إذ يهبط الهواء من الأعلى بسبب التبريد الشديد لتهبط رياح سطحية شرقية باتجاه الدائرتين،

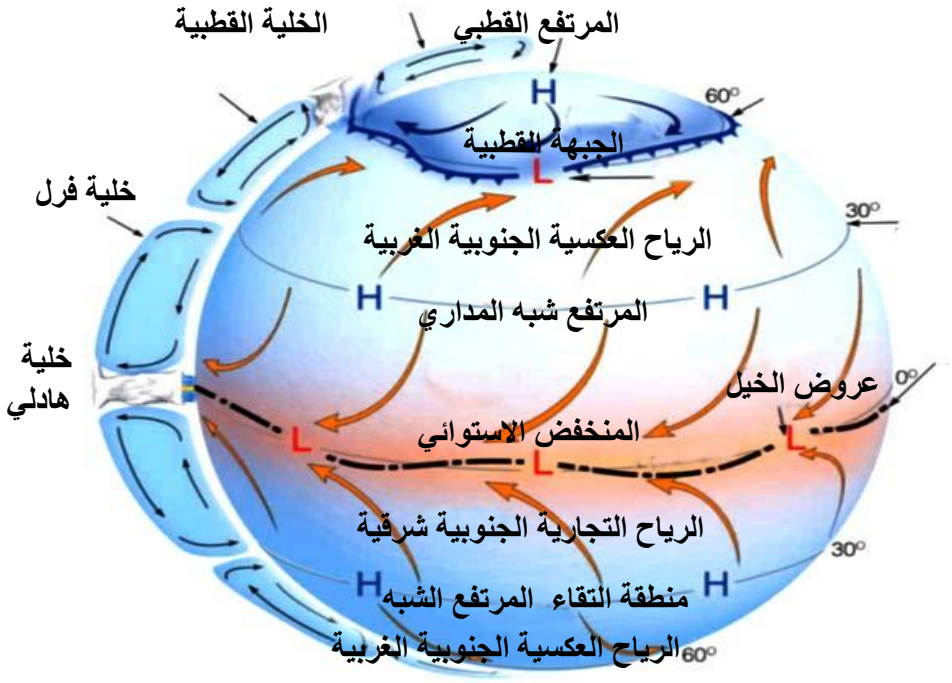
إن حركة الرياح أوجدت مناخات متباينة على السطح أصبحت لها تأثيرات مختلفة، فالضغط الواطئ يؤدي إلى انخفاض الحرارة وزيادة الأمطار المتساقطة وتباين حركة الرياح وسرعتها، أما الضغط العالي فهو يسبب ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار وسكون الرياح[٣].

---

[١] - سـالار علـي خضـر ، مفـاهيم علـم المنـاخ الشـمولي ونظرياتـه، ، الطبعـة الأولـى، مصـدر سـابق، ١٩١٤.،ص٢١-٢٢

[٢] - عبد العزيز طريح شريف ، الجغرافيا المناخية والنباتّية ، الطبعة الثامنة ، دار الجامعة المصرية ، الاسكندرية ، ١٩٨٩،ص ٩٥

[٣] - قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ و الأقاليم المناخية ، دار اليازوري العلميّة، عمان ،٢٠٠٨ ، ص٦٣



الدورة العامة للرياح

C. Donald Ahrens, Essentials of Meteorology An Invitation to the atmosphere, Fifth Edition , Thomson Learning, Inc Belmont,2008,p. 198-199

١

المنخفض الأيسلندي:-

يمتد هذا المنخفض بين دائرة عرض (٦٠-٦٥) شمالا" ، حول جزر الايسلند والحافة الجنوبية من جزيرة كرينلاند ويمتد غربا" حتى المحيط المنجمد حول جزيرة بافن، ويتكون المنخفض الأيسلندي في العروض الشبه قطبية الناتج من الدورة العامة للرياح ،عند التقاء خلية فرل مع الخلية القطبية في نصف الكرة الشمالي في نقطة التقاء الرياح الباردة القادمة من القطبين مع الرياح الدافئة القادمة من المنطقة الشبه مدارية [١]. وبسبب تجانس السطح ووجود الغطاء الثلجي الدائم على السطح لهذه المناطق ممّا يسهل استمرار ثبات هذا المنخفض صيفا" وشتاءا" لذلك تسيطر الكتلة القطبية البحرية (mP) على هذا المنطقة حتى تصل تأثيرها نحو أوربا وشمال اورآسيا حتى يشمل البحر المتوسط ويشمل العراق ولا سيمّا في فصل الشتاء ،ويتحول المنخفض

[١] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص ٢٢

الأيسلندي إلى منخفض جبهوي وتتصل به عوائل المنخفضات المتحركة شرقا[١]، أما في الصيف فينفصل المنخفض المسيطر على المحيط الأطلسي إذ يتراجع شمالا" ليتركز حول المحيط المتجمد وجزر ايسلند، ويوثر المنخفض الأيسلندي عبر مساره الذي يتحرك فوق وسط أوربا بوساطة المرتفع الأوربي عبر شرق تركيا من جهة ومن مساره الثاني الغربي عبر البحر المتوسط إلى سوريا العراق من جهة آخرى[٢].

لذلك يعتبر المنخفض الأيسلندي الذي يتباين من فصل لآخر مؤشر لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO .

المنخفضات المتوسطية :-

يمكن التعبير عنها بأنها واحدة من أهم المنظومات الضغطية التي تتعرض لها المنطقة خلال فصل الشتاء .

ويخضع نظام منطقة البحث إلى نظام البحر المتوسط، والذي يتباين زمانيا ومكانيا وتتركز في الموسم البارد من السنة، ويرجع السبب في ذلك إلى اختلاف عدد تكرار المنخفضات المارة ومدة بقائها بالمنطقة وعمق وضحالة المنخفضات في طبقات الجو العليا ، فضلاً عن تأثير عامل الموقع و التضاريس .

إذ يعد البحر المتوسط منطقة وسط بين مراكز الضغط العالي في الشمال والتي تشرف منه امتدادات ضغطية من المرتفع الجويّ السيبيري فوق شرق وشمال شرق أوربا وكذلك منطقة بلاد الشام والعراق وهضبة الأنضول وبين منخفضات البحر المتوسط من الغرب، وتندمج هذه المنخفضات أحيانا مع المنخفض السوداني مكونا المنخفضات المندمجة [٣].

أما في الجنوب منه فيمتد ذراع ضخم من المرتفع الجويّ الازوري فوق شمال أفريقيا ليصل الى شمال الجزيرة العربية ويكون نطاق ضخم من الضغط الجويّ المرتفع [٤]، لذا يعد البحر المتوسط معبرا" يمر من خلاله كتل قطبية باردة وآخرى مدارية دافئة فتتكون منخفضات متوسطية جبهويه ولاسيمّا في فصل الشتاء وذلك بسبب قدوم كتل هوائية قارية باردة من شرق أوربا وكتلة بحرية دافئة من الغرب والشمال الغربي ممّا يسبب حالة عدم الاستقرار وتكوين الأعاصير عند أصدامها بسلسلة جبال الألب، ونتيجة للاختلافات الحرارية بين جبال

[١] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص ٢٢
[٢]- تغريد احمد عمران ، اثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، مصدر سابق ، ص ٣٣
[٣] -ساجدة حسين الشيخلي ، توزيع الأمطار في العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية العلوم،جامعة المستنصرية، ٢٠٠٠، ص ٥
[٤] -نعمان شحادة، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وآسيا العربية ، الجمعية الجغرافية الكويتية، دورية علمية تصدر من جامعة الكويت ، قسم الجغرافية، مطبعة الكويت ، تايمز – مايو ، ١٩٩٦، ٢١

الألب الباردة ومياه البحر المتوسط الدافئة جنوبا" تتكون جبهة متوسطية ثانوية تابعة للجبهة القطبية الرئيسة[١].

وكما إن هناك عوامل إضافة إلى تلك العوامل في تشكيل او تدني تقدم او تكرار المنخفضات المتوسطية، منها عدم استقرار الكتل الهوائية المتدفقة وموقع التيار النفاث وامتدادات المنخفضات الجويّة (الأخاديد والانبعاجات) في طبقات الجو العليا حتى تصل إلى ارتفاع ٦٥٠٠ متر عند المستوى الضغطي ٥٠٠ ملليبار[٢]، ، فعلى سبيل المثال إذ وجد منخفض بارد في طبقات الجو العليا فوق المنخفض السطحي فان ذلك يؤدي الى تعمق المنخفض البارد لأنه يجذب المزيد من الهوا ء القطبي البارد ويضاعف الحركة الإعصارية في المنخفض السطحي للبحر المتوسط ، تسلك المنخفضات المتوسطية بسبب خصائصها ونشوئها مسارات حسب أماكن تواجدها وهي مناطق تضم الحوض الغربي منه إذ يشغل منطقين لمسار المنخفضات المتوسطية ، المنطقة الأولى في خليج جنوه بمعدل ٦٩ % من مجموع المنخفضات ، أما بالنسبة للمنطقة الثانية فتقع على سفوح جبال أطلس بمعدل ١٨% [٣] ، وهي تعرف بالمنخفضات الخماسينية والتي تستمر ٥٠ يوما" حتى تعقب الاعتدال الربيعي مباشرة، وذلك لان حرارة مياه البحر أقل من حرارة اليابسة المجاورة ممّا تسبب في حركة وانزياح الجبهة المتوسطية نحو الصحراء الكبرى، عندما يغزو الهواء القطبي البارد البحر المتوسطية يبقى هو المسيطر عليه حتى يصل تأثير الى الصحراء الكبرى فتتكون تلك المنخفضات (الخماسية) وهو المنخفض الوحيد المحتمل تكوينه .

أما الحوض الشرقي والأوسط فعددهما قليل لا يصل إلا بنسبة ٤ % من مجموع المنخفضات المتوسطية ،إذ تستمر المنخفضات في شرقه عند جزيرة قبرص والثاني قي وسطه عند جزيرة صقلية في عموم المنطقة وتوثر على كل العروض الوسطى ويصل الى العروض العليا ، فهي مسؤوله عن التساقط فوق منطقة البحث وتتخذ مسارات في ثلاثة اتجاهات وهي (شمالي شرقي، شرقي، جنوبي شرقي).[٤]

[١] - إزهار سلمان هادي، التذبذب المناخي وأثره في تباين حدود الأقاليم المناخية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١١ ، ص ٢٦

[٢] - المصدر نفسه ، ٢٧

[٣] - قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والأقاليم المناخية ، مصدر سابق ،،ص ٣١٦.

[٤]- كاظم الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير(غير منشوره) قسم الجغرافية، كلية الآداب - جامعة البصرة ،١٩٩١، ص ٣٦-٤٠

المرتفع الازوري (الشبه مداري):-

يمتد بين العروض (٢٥°-٣٥°) شمالا وجنوبا[١]، يعد المرتفع الازوري من المرتفعات الأكثر استقرارا" يتركز فوق جزر الازور في المحيط الأطلسي ويمتد تأثيره الى شمالا أفريقيا وشبه الجزيرة العربية يصل إلى آسيا من اتصاله بالمرتفع السيبيري ليكونا نطاقا" واسعا" يصل إلى أواسط آسيا وشمال أفريقيا لكنه غير قادر على إزاحة أجزاء منه فوق شمال إفريقيا وشرق البحر المتوسط نحو العراق [٢] ، ويستمر نشاط المرتفع الازوري طول أشهر السنة ويزداد في فصل الربيع (آذار –نيسان- مايس)[٣] ، ويساعد امتداد المرتفع الشبه مداري على جانبي خط الاستواء على حماية المنطقة من المؤثرات الخارجية القادمة من العروض الباردة ولهذا السبب اتصفت بالاستقرار والثبات [٤]، ويعتبر هذا المرتفع من الضوابط المتحكمة في ظاهرة الـ NAO على العراق.

[١]- سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص ٢٢.
[٢] -محمد احمد الخلف بني دومي، ألخصائص الشمولية والمكانية لسنوات الجفاف في الأردن ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد ، ١٩٩٧، ص٢٢ .
[٣] - شهلاء عدنان محمود الربيعي ، تكرار المرتفعات الجويّة وأثرها في مناخ العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ،كلية التربية – ابن رشد-، جامعة بغداد ، ٢٠٠١،ص١٢
[٤] - اوستن ملر ، ترجمة محمد متولي ، القسم الأول ، مطبعة لجنة البيان العربي ، ١٩٥٨، ص١٠٦

تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العالم :-

تتألف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من منطقة الضغط العالي الازوري ومنطقة الضغط المنخفض الأيسلندي وهما مسؤولان عن نشوء الغربيات (السطحية) في العروض الوسطى وان اي تذبذب في هذين المركزين يؤثران على الغربيات في تلك العروض، فشدة الغربيات السطحية تقاس من فرق الضغط الجويّ بين المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري[١].

تعد المظاهر المناخية والمتغيرات البيئية كافة نتائج التباين لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المواسم السالب والمواسم الموجب كانت ومازلت موضوع نقاش واهتمام العلماء والدارسين في هذا المجال، إذ تنوعت هذه التأثيرات منها في المجالات الاقتصادية والبيئية والمناخية وما يرافقها من أحداث مناخية متباينة سنويا وشهريا، ففي الوقت الذي يزداد فيها كميات التساقط في وسط وشمال أوربا يسود الجفاف في جزيرة ايبريا (اسبانيا والبرتغال) او جنوب أوربا وحوض البحر المتوسط، لذا كان لزاما البحث عن تأثيراتها والتنبؤ بالاتجاه المستقبلي لمناخ العالم والتي تنتج بسبب فرق الضغط فوق المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي وتباين شدة الغربيات السطحية، ومن هنا سنشير إلى أهم هذه الآثار حول هذا الموضوع.

أولاً:- تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي ألأطلسي (NAO) على درجة الحرارة السطحية وهطول الأمطار :-

تتباين توزيعات درجات الحرارة والأمطار في المحيط الأطلسي ولاسيمّا في فصل الشتاء عند نصف الكرة الشمالي، ممّا يترك اثر هذا التباين على الخصائص والعوامل المناخية للمنطقة كتوزيعات درجات الحرارة والضغط والهطول [٢].

يصبح سطح القارات مناطق ضغط جوي منخفض في الصيف إذ يسخن سطح القارات أكثر من مياه المحيطات فيقل حدة الاختلافات بينها وبين مناطق فوق المسطحات المائية المجاورة ، وتصبح معدل سرعة الرياح بين (٣٢- ٥٠) كم \ ساعة [٣].

---

[١] - سالار علي خضر، ذبذبة شمالي الأطلسي مفهومها وتأثيرها المناخية والبحرية، مصدر سابق، ص ٨٠٦

[2]- Marten H.P. Ambaum ,Brian J. Hoskins, the North Atlantic Oscillation Tropospher-Stratospher Connection, printed in United – Kingdom, Berkshir ,University of Reading , journal of Climate, Vol .15,N.18 October, 2002 , p.32

[٣]-علي سالم الشواؤة ، جغرافية علم المناخ والطقس ، طبعة الأولى ، الأردن ،٢٠١٢، ص١٠٦

تعد قوة الغربيات السطحية الناتجة عن تذبذب شدة المنظومات الضغطية المتمركزة في المحيط الأطلسي (الأيسلندي والازوري) انعكاس طبيعي فهي عموما تنقل الهواء الدافئ البحري إلى أوربا .إذ تتجه رياح شمالية قوية باتجاه كرينلند والى شمال شرق كندا خافضة درجة حرارة اليابسة وحرارة مياه البحر في شمال غربي المحيط الأطلسي مع حصول تغيرات في درجات الحرارة نحو الغرب مروراً إلى شمالي أفريقيا والشرق الأوسط مما تسبب في زيادة الأمطار في شمالي أوربا وانخفاضها في الجنوب في منطقة حوض البحر المتوسط خلال المواسم الموجبة، بينما تختلف الظروف المناخية خلال المواسم السالبة ، بسبب ضعف المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي بشكل واضح ممّا يؤدي إلى خمول الغربيات السطحية وبالتالي ينحدر التيار النفاث جنوبا ساحبا معه المنخفضات الجويّة نحو جنوبي أوربا ممّا يسمح بزيادة كميات الأمطار في جنوبي أوربا وتناقصها في شمالي أوربا [١].

وجاءت الأبحاث التي أجريت في بعض المناطق المطلة على شرق البحر الأبيض المتوسط على سبيل المثال فلسطين، إذ تهب الرياح الغربية الرطبة والدافئة أثناء المواسم السالب ولاسيمّا بين شهري (كانون الأول - ومارس) وتصل القمة في شهر شباط بينما تكون رياح باردة وجافة في المواسم الموجب ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO، إن العلاقة عكسية بين درجات الحرارة السطحية وبين ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ، فعند المواسم الموجب تكون درجات الحرارة في فلسطين منخفضة بينما في المواسم السالب تكون درجات الحرارة مرتفعة [٢]، وكذلك في الوقت الذي تزداد كميات التساقط في كرينلاند والقطب الشمالي الكندي أثناء المواسم الموجب يسود الجفاف في جنوب أوربا مثل اسبانيا والبرتغال وبلدان شمال أفريقا وبلدان الشرق الاوسط ،فان الأمطار تسقط متأثرة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO عند المواسم السالب مقارنة بالدول شمال أوربا التي تسقط فيها الأمطار عند المواسم الموجب ، ان درجة حرارة الأجزاء شمالية شرقية تزداد في اسبانيا وتقل فيها الأمطار بالابتعاد عن الساحل المطل للبحر المتوسط ممّا ترك ظروف مناخية وبيئة واقتصادية متباينة مكانيا وزمانيا. [٣].

[١] -سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق ، ص٢٥٣- ٢٥٤

[2] - Y. Kushnir, and Others, Temperature and surface Pressure anomalies in Israel and North Atlantic Oscillation ,Printed in Austria , Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, NY, U.S.A, No.6,March,2001,

[3]- Jessiechessy ,and Others ,Impacts of North Atlantic Oscillation on Scandinavian Hydropower Production and Energy Markets ,Lamont Earth Observatory, Columbia ,University ,U.S.A, new York ,VOL 10 September ,2004

ثانيا:- تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على البيئة :-

يتفاعل النظام البيئي مع ظاهرة NAOعلى نطاق واسع وتتأثر البيئة بظاهرة NAO على مستويات مختلفة، فالاتجاه الأول : تحدد هذه الظاهرة درجة الحرارة السطحية التي تؤثر بدورها في مستويات التغذية والتمثيل الغذائي ونمو الكائنات الحية والنشاط البشري ممّا يخلق سياسة واضحة للطلب على الغذاء والأمن الغذائي والثروة السمكية والإنتاج الزراعي

ففي الوقت الذي يسود الدفء النسبي في جزء من المحيط الأطلسي وبرودة الجزء الآخر يؤثر جغرافيا في توزيع الكائنات الحية (البحرية والنباتّية) اذ نجد ازدياد تدفق المجاري المائية الدافئة من الجنوب الغربي وزيادة التغيم وارتفاع درجة الحرارة فتزداد نمو الأسماك وتكاثرها في بحر بار تنس كاسماك الرنجة والعوالق البحرية أثناء المواسم الموجب، بينما يقل نمو الأسماك في المواسم السالب وتدفق المياه الباردة .

أما الاتجاه الثاني : فانه يتعلق بقوة الرياح الغربية وهي تسهل عملية الخلط الراسي لمياه البحر فتزداد معدلات النمو و كميات الإنتاج في المواسم الموجب والعكس صحيح في المواسم السالب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO). ان ارتفاع الحرارة أثناء فترة الجفاف كذلك يحدد صلاحية الملاحة وسلامة المنشئات الساحلية والصناعات البحرية مثل صناعة تكرير النفط والتنقيب عن الغاز والسياحة في أوربا عموما [١].

ثالثا:- تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي NAOعلى الدوامات القطبية :-

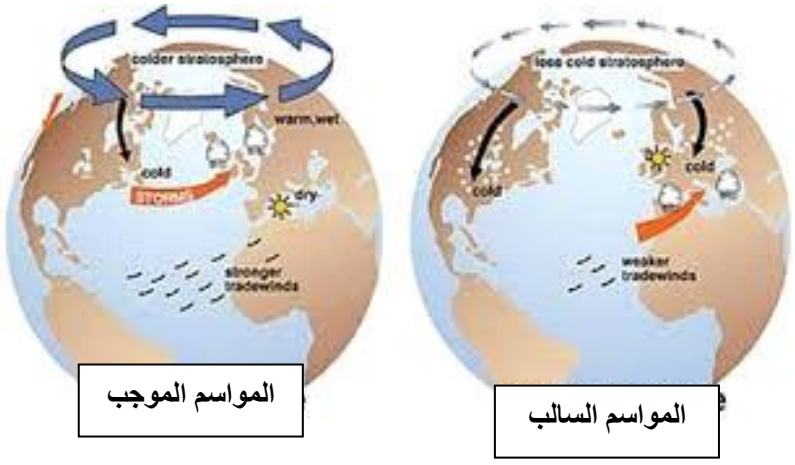
تعد الدوامات القطبية من الظواهر المناخية التي تسبب جريان مستمر للهواء في أعلى الغلاف الجويّ وتهب من الغرب إلى الشرق وحول القطب الشمالي والتي تعمل على حجز الكتل الهوائية القطبية الباردة في شمال الدائرة القطبية وهي لا تسمح للهواء الدافئ القادم من خطوط العروض الجنوبية للوصول إلى المناطق ومن المنطقة الشمالية البعيدة كالولايات المتحدة وأوربا، أذ توجد علاقة ارتباط بين ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والغلاف الغازي في طبقة التربوسفير والستراسفير فوق شمالي المحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي ضمن دائرة عرض ٢٠ درجة ، وتنشا الدوامات القطبية فوق القطب الشمالي أكثر من باقي الأجزاء الآخرى نتيجة للاختلافات الحرارية والحركية والتي تعطي صور متغايرة عن العواصف وما تحمله من تباين في قيم الضغط أذ تصل تأثيرها الى العروض الاستوائية في فصل الشتاء[٢].

---

[١]- James W. Hurrell and Others, An overview of the North Atlantic Oscillation, Op,Cit,p 76

[٢]- Manten H.P. Ambaum, Breanj, North Atlantic Oscillation Tropspher – Straopspher Connection, 2002. Op,Cit,p .16

ومن ملاحظة الصورة (١) التي توضح مقارنة بين الحالة الجوية وحركة الدوامات القطبية في المواسم السالب والمواسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، ففي المواسم الموجب تزداد قوة الدوامات القطبية AO نتيجة (تعمق المنخفض الأيسلندي وامتلاء المرتفع الازوري)، فتعمل الدوامات على حجز الكتل الهوائية القطبية الباردة في الشمال فيكون مسار التيار النفاث إلى المناطق الشمالية البعيدة عن الولايات المتحدة وأوربا فيكون الجو معتدل رطب نسبيا، ويكون مسار العواصف عبر شمال شرق شمال المحيط الأطلسي وينقل معه الدفء والرطوبة إلى شمال أوربا ،وعند هذه الحالة تزداد قوة الدوامات القطبية وفي ظل هذه الأحوال الجويّة يتسع التيار النفاث ومسار العواصف مارا "بشمال شرق المحيط الأطلسي ويجلب معها الرطوبة والبرد الى شمال اوربا.



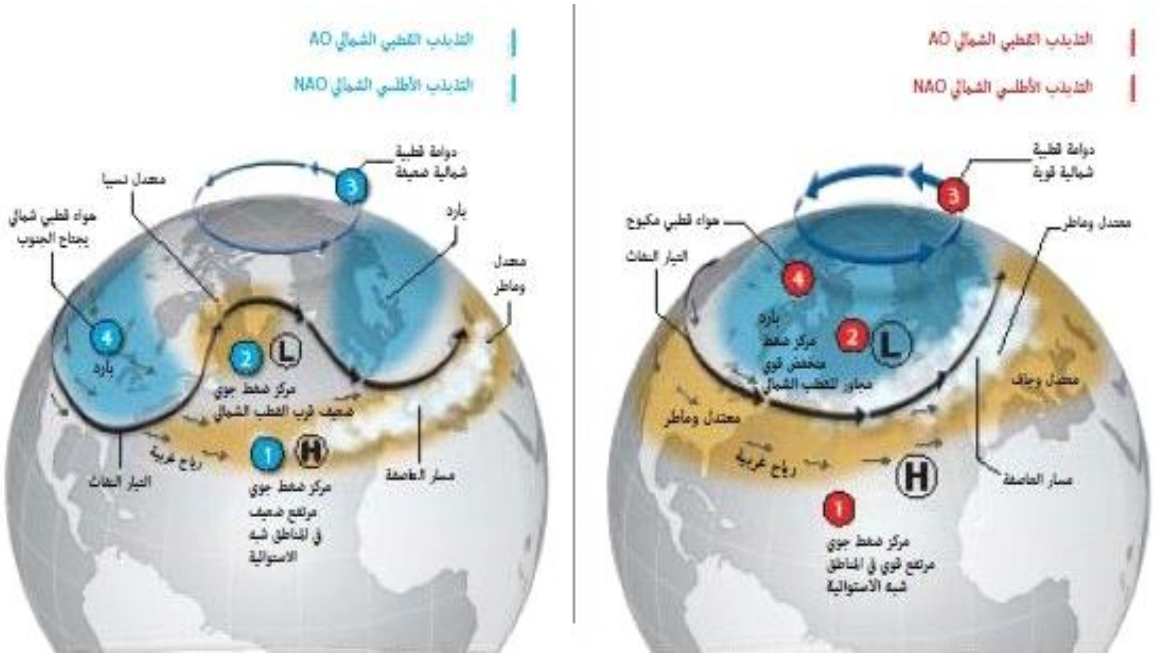
صورة (١)

المناطق المتأثرة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبية AO

المصدر: https://ar.wikipedia.org/wiki/

أما في الحالة السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي،الصورة (٢) يقل عمق المنخفض الأيسلندي وتضعف شدة المرتفع الازوري)عن المعدل و تضعف الدوامات القطبية AOممّا يسمح للهواء البارد بالتقدم نحو الولايات المتحدة وشمال أوربا ويسلك التيار النفاث طريقا أكثر انحناء فوق

المناطق الشرقية من الولايات المتحدة ثم يعلو مرتفعا نحو جزيرة كرينلدا ثم تنحرف إلى جنوب أوربا وحوض البحر المتوسط حاملة معها الرطوبة والدفء [1].



صورة (2)
المقارنة بين تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبية AO على نصف الكرة الشمالي من سطح الأرض المصدر : https://ar.wikipedia.org/wiki/

قياس ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بـ (مليبار) :-

تقاس ذبذبة شمالي ألأطلسي من خلال الفرق بين قيم الضغط الجوي السطحي على محطة خاضعة على المرتفع الشبة مداري وآخرى خاضعة فوق المنخفض الأيسلندي ، ويمكن اخذ القياسات باستخدام المعدلات الشهرية او الموسمية او السنوي، أو مدة اقصر مثل (٥) أيام فقط ألا أنها لا تعطي نتائج دقيقة ، ويتم بعد ذلك طرح قيم الضغط الجوي السطحي لمحطة خاضعة على المرتفع الازوري من قيمة الضغط الجوي السطحي لمحطة خاضعة على المنخفض

Manten H.P. Ambaum, Breanj, North Atlantic Oscillation Tropspher – Straopspher Connection, 2002. Op,Cit,p .16

[1]-

الأيسلندي [1]، فإذا كانت نتائج القيم موجبة فان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في الطور الموجب ، أما أذا كانت نتائج القيم سالبة كانت ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في الطور السالب، وهي مرتبطة بقوة او ضعف المنظومتين الضغطيتين المسيطرتين في المحيط الأطلسي (المنخفض الأيسلندي والمرتفع الشبه مداري) ممّا يوضح الحالة الجويّة في وسط وشمال أوربا وحوض البحر المتوسط، وبالنسبة لقياس ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ومعرفة تاثيرها على مناخ العراق خلال مدة البحث ، تم اعتماد القياسات التي قام بها المختصون مثل العالم (هورل) الذي درس قيم ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (١٨٦٥-٢٠١٣) م، والذي استطاع الباحث من رصد قيم الذبذبة شمالي الأطلسي منذ القرن التاسع عشر بواسطة أجهزة الضغط الجويّ [2]. ووجد عدم استقرار أقيام الذبذبة ، أذ وجد تغير بين سنة وآخرى . ومن ثم أثرت على سرعة الغربيات السطحية والحالة الجوية السائدة.

تحليل التباين الزمني ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) خلال المواسم (١٩٧٣-١٩٧٤) و (٢٠٠٧-٢٠٠٨):-

من خلال معاينة قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في جدول رقم (٢) الذي يبين قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) خلال المواسم السالبة والموجبة، إذ اتضحت جملة من المعلومات عن الـ NAO والمعدلات الـموسميّة التي تبين الاختلافات في قيم الضغط بين سنة وآخرى.

إذ نجد قيمة الذبذبة غير متساوية وتظهر المواسم ذات قيمة سالبة وآخرى ذات قيم موجبة ، وان السلسلة الزمنية يحدث فيها تكرار القيم الموجبة والسالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO .ويمكن التعرف على مدى التباين الزمني خلال (٣٥) موسم وذلك من ملاحظة عدد المواسم السالبة المواسم والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) بلغت عدد المواسم الموجبة (٢١) موسم وعدد السنوات السالبة (١٤) موسم.

أي بمعنى آخر ظهور مؤشر الذبذبة الموجبة أكثر تكرار من المواسم السالب ، بدأت بالموسم الموجب وهو (١٩٧٤-١٩٧٣) سجلت قيمة (٠.٠٧٥) (مليبار) وانتهت بالمواسم السالب في الموسم وهو (٢٠٠٨-٢٠٠٧) بلغت (-٠.١١٣) (مليبار).

ومن خلال عرض المعدل الموسمي الـشهريّ اتضح إن هناك تباينا في قياس أقيام ظـاهرة NAO بين شهر وأخر، وبشكل عام بلغ المعدل الموسمي (٠.١٩٥) (مليبار).

---

[1]- سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق ، ص ٢٥٢

[2]- المصدر نفسه ، ص٢٥٣

جدول (٢) المعدل الموسمي لقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (مليبار) خلال المواسم الموجبة والمواسم السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO

المواسم	ت ١	ت٢	ك ١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	المعدل(مليبار)
١٩٧٣-١٩٧٤	١.١-	١.٢-	٠	٢.٢	١.١	٠.٣	٠.٤-	٠.٣-	٠.٠٧٥
١٩٧٤-١٩٧٥	٠.١-	٠.٨	١.٨	١.٣	٠.٦-	٠.٣-	٠.١	١-	٠.٢٥
١٩٧٥-١٩٧٦	١-	١.٢	٠.٦-	٠.٧	١.٢	٢.٣	٠.٤	٢.٦	٠.٨٥
١٩٧٦-١٩٧٧	١.٦	١.٢	٢.٦-	١.٧-	١-	٠.٥-	٠.٦	٠.٤-	٠.٣٥-
١٩٧٧-١٩٧٨	٠.٧	٠.٧-	١.٦-	١.٦	٣.١-	٢.٩	١.٩-	١.٥	٠.٠٧٥-
١٩٧٨-١٩٧٩	٠.٢-	٢.٧	٣.١-	٢.٦-	١-	١.٢	١.٥-	٠.١-	٠.٥٧٥-
١٩٧٩-١٩٨٠	٠.٢	١.٣	١.٣	١.٧-	٠.٥	٠	٠.٢-	٢.١-	٠.٠٨٨-
١٩٨٠-١٩٨١	١.٣-	٢.٧-	١.٥	١	١.٢	١.١-	١.٢-	٠.١	٠.٣١٣-
١٩٨١-١٩٨٢	٠.٣	٠.٨-	١.٦-	١.٣-	١.٧	٢.٥	٠.٦-	١	٠.١٥
١٩٨٢-١٩٨٣	١.١	٢.٢	٢.٦	٢.٦	١.١-	٢	١.٢-	٠.٤-	٠.٩٧٥
١٩٨٣-١٩٨٤	٢	٣.٦-	٠.٣	٣.٤	١.٦	١.٩-	١-	١.٦	٠.٣
١٩٨٤-١٩٨٥	١.٣	٠.٣	١.٥	٢.٧-	١.٥-	٠.٦	٠.٢	٠.٩-	٠.١٥-
١٩٨٥-١٩٨٦	٠.٤-	٢.٤-	١.٢-	٢.٤	٢.٧-	٣.٩	٠	٢.٤	٠.٢٥
١٩٨٦-١٩٨٧	٣.٦	٣.٣	١.٩	٣.٥-	٠.٧-	٠.١-	٠.٦	١.٨-	٠.٤١٣
١٩٨٧-١٩٨٨	٠.٨	٠.١	٢.٣-	١.١	٠.٣	٠.٩	٢.٤-	٠.٤-	٠.٢٣٨-
١٩٨٨-١٩٨٩	١.٦-	٢.٢-	٠.٥	٢.٤	٣.٢	٣.٢	٠.٨	٠.٣	٠.٨٢٥
١٩٨٩-١٩٩٠	٠.٩	١.٤-	٣.٤-	٣	٣.٢	٢.٣	٣.١	٢-	٠.٧١٣
١٩٩٠-١٩٩١	٠.٥	١.١-	١.١	٠.٧	٠.٥	٠.١-	١.١	١	٠.٤٦٣
١٩٩١-١٩٩٢	٠.٣-	١.٦	٠.٢	١-	٢	٢	١.٨	٠.٣	٠.٨٢٥
١٩٩٢-١٩٩٣	١.٢-	٢.٢	١.٢	٢.١	٠.٣	١.٢	١.٥	٣.٦-	٠.٤٦٣
١٩٩٣-١٩٩٤	٠.٧-	٢.٥	٢.٦	٢	٠.٤-	٤.٤	١.١	٠.٥-	١.٣٧٥
١٩٩٤-١٩٩٥	١.٢-	٠.٢	١.٦	١.٤	٢.٣	١.٨	١.٩-	٠.٨-	٠.٤٢٥
١٩٩٥-١٩٩٦	٠.٣-	٣-	٣.٨-	١.٨-	٠.٩	٢.٦-	١-	١.٨-	١.٦٧٥-
١٩٩٦-١٩٩٧	١.٦	١	٣.٦-	٢.٤-	٣.٧	١.٢	١.٨-	١.٩-	٠.٢٧٥-
١٩٩٧-١٩٩٨	٢.٦-	٠.١	٠.٥-	٠.٧-	٠.٧	٠.٥	٠.٧	٠.٢-	٠.٢٥-
١٩٩٨-١٩٩٩	١	٠.٩	١.٦	١.٣	٢.٢	٠.٢	٠	٠.٤	٠.٩٥
١٩٩٩-٢٠٠٠	٠.٤	٠.٨	١.٧	٠.١	٣.١	٠.٤	٢.٥-	١.٤	٠.٦٧٥
٢٠٠٠-٢٠٠١	٤.٥	٠	٢.٢-	٠.١-	٠.٥-	١.٥-	١.٤	١-	٠.٠٧٥
٢٠٠١-٢٠٠٢	٠.٩	١.٤	٤.١-	٠.٥	١.٧	٠.٩	٢.٢	١.٩	٠.٦٧٥
٢٠٠٢-٢٠٠٣	٢-	١.٣	٢.٤-	٠.٤	١.٢	٠.٥	١.٩-	٠.٨	٠.٢٦٣-
٢٠٠٣-٢٠٠٤	١-	١.٤	١.١-	٠.٢	١.٤-	١.٥	١.٧	٠.٩	٠.٢٧٥
٢٠٠٤-٢٠٠٥	٢-	٠.٢-	٢.٦	١	٠.٦-	٣-	٠.٢	١.٦-	٠.٤٥-
٢٠٠٥-٢٠٠٦	١.٥-	٠.٧	٠.٧-	١	٠.٧-	١.٨-	١	٠.٦-	٠.٣٢٥-
٢٠٠٦-٢٠٠٧	٢.٤-	١.٢	٢.١	١.١	٠.٢-	٣.١	٠.١-	٢.٩	٠.٩٦٣
٢٠٠٧-٢٠٠٨	٠.٩	١.٢-	٠.٩	١.٤	٠.٤	١.٦	٢.٨-	٢.١-	٠.١١٣-
معدل الموسمي	٠.٠٤	٠.٢٢٦	٠.٢٢٣-	٠.٤٤	٠.٥	٠.٨١	٠.١-	٠.١٣-	٠.١٩٥

المصدر :

Hurrell ،James & National Center for Atmospheric Research Staff) Eds .(Last modified 05 Sep 2014ved from https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-st.The Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO) Index (station-based)." Retrie ation-based

ومن جهة آخرى سجل أعلى معدل عام في شهر آذار وصل (٠.٨١) بينما كان أدنى معدل في شهر كانون الأول (٠.٢٢٣-) مليبار.

هذا ومن جانب آخر يلاحظ من بين مجموع ثمانية أشهر مطرية كانت خمسة أشهر منها في الحالة الموجبة وثلاثة أشهر في الحالة السالبة لظاهرة الـ NAO.

نجد أن شهر تشرين الأول وتشرين الثاني ذات وجه موجب، وكانت في شهر كانون الأول ذات وجه سالب بينما تشتد في الأشهر (كانون الثاني وشباط وآذار) حتى تنتهي بالمواسم السالب في شهر مايس وآذار إذ بلغت (٠.١-) و (٠.١٣-) مليبار على التوالي.

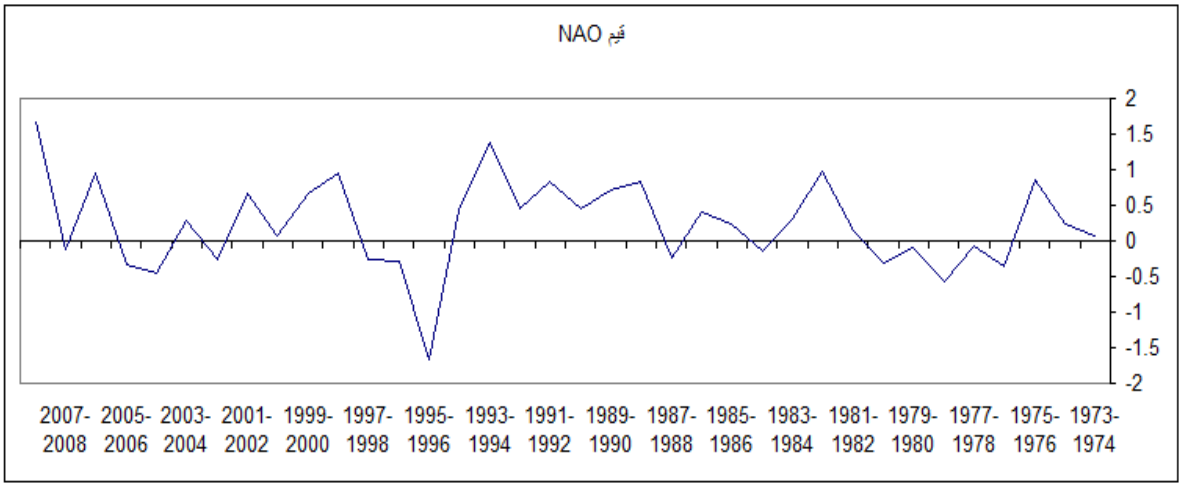
من معاينة الشكل (٢) نلاحظ أعلى قيمة موجبة في الموسم (١٩٩٤-١٩٩٣)) وصلت (١.٣٧٥) (مليبار) وأقل قيمة وصلت في موسم (١٩٩٦-١٩٩٥) بلغت (-١.٦٧٥) مليبار ومن اجل إظهار صورة واضحة عن قيم الذبذبة لكل عشر سنين.

ويتضح ممّا سبق إن هناك تباين في معدل ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بين موسم وأخر خلال الفصل الممطرة، وهذا يعود إلى وجود اختلافات ضغطية والتي تتعرض لها المنظومات الضغطية السطحية (المنخفض الأيسلندي والمرتفع الشبه مداري) خلال المواسم الموجب والمواسم السالب الـ NAO، ففي المواسم الموجب تشتد ظاهرة NAO .

وبذلك يظهر أثارها على الغربيات التي تتحرك من الغرب الى الشرق نحو وسط وشمال أوربا حاملة مزيد من التساقط في الجو وذلك لمرور منخفضات البحر المتوسط الى الأعلى باتجاه شمال أوربا، أما في المواسم السالب عندما تضعف الغربيات فتنخفض نحو الجنوب الى بلاد الشام والعراق وتحمل معها الرطوبة وأمطار المنخفضات المتوسطية في حين يهيمن الجفاف ويسود البرد القارص في وسط وشمال أوربا ، الخرائط (٢) و(٣)،

شكل (٢)

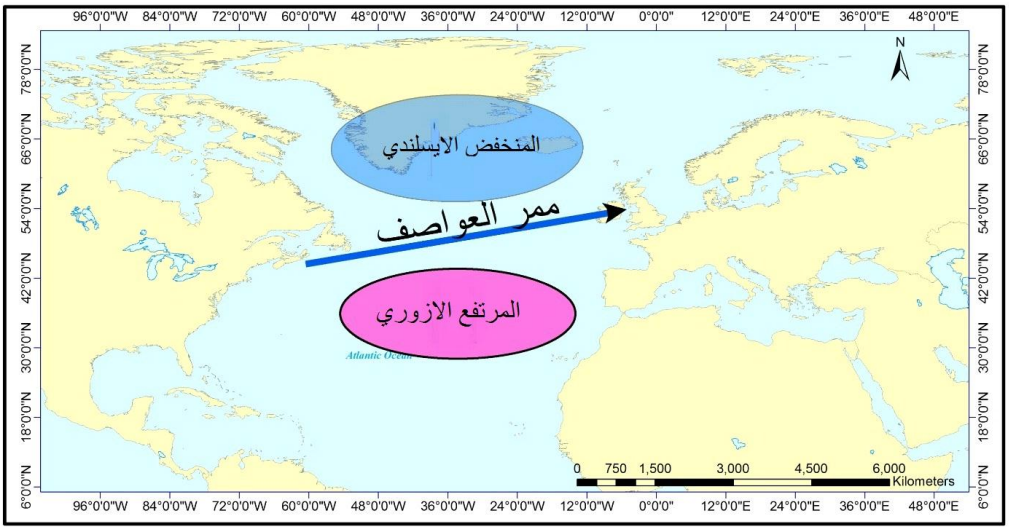
الاختلاف الزمني لقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO(مليبار) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي



لمصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢)

خريطة (2)

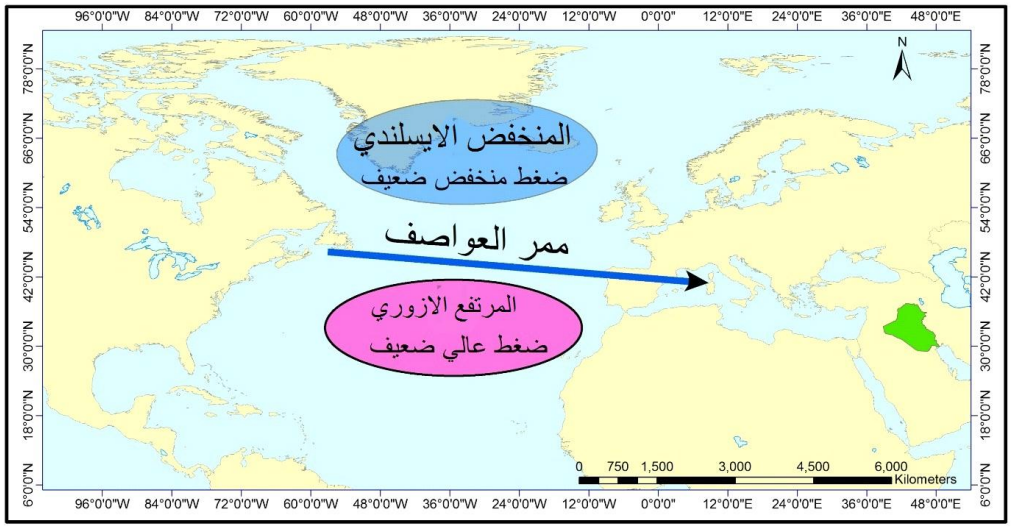
اتجاه العواصف في الطور الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي نحو أوربا وابتعادها على البحر المتوسط العراق



المصدر: https://ar.wikipedia.org/wiki/

خريطة (٣)

اتجاه العواصف في الطور السالب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO نحو البحر المتوسط والعراق وابتعادها عن أوربا



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢)

تمهيد:-

إن طبيعة مناخ العراق يُلحظ أنه يتميز بنمطين (ثابت - متغير) وتمثله الفصول الممطرة (الشتاء والربيع والخريف) والتي تتباين من موسم لآخر، والنمط الثاني الثابت ويمثله فصل الجفاف (الصيف) نتيجة تعرض العراق إلى العديد من المنظومات الضغطية خلال فصول الشتاء ممّا ينعكس على شدة تباين الأحوال المناخية خلال الفصول الثلاثة، في حين تسيطر منظومة واحد أو اثنتين خلال الفصل الجاف (الصيف) كالمنخفض الهندي أو المرتفع الازوري ممّا يساعد على بقاء الأحوال الجوية الرتيبة في البلاد[١].

ولتحقيق أهداف الفصل تم دراسة عشر محطات موزعة في أرجاء البلاد ومنها المحطات الشمالية كمحطة (الموصل، السليمانية، كركوك) ومحطات الوسط وهي (بغداد، خانقين،الحي، الرطبة وكربلاء) ومحطات الجنوب وهي (محطة البصرة والديوانية) وقد اعتمدت المعدلات الموسميّة والشهرية لقيم العناصر المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال الموسم المطري الذي يبدأ من شهر تشرين الأول لغاية شهر مايس.

أولاً : تباين معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى)الموسميّة للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO:

تعد درجات الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى) من أبرز العناصر المناخية ألمؤثرة على بقية العناصر المناخية إذ تؤثر على سرعة الرياح والرطوبة النسبية وكميات الأمطار.

وتتأثر منطقة الدراسة بسيطرة أنواع مختلفة من المنظومات الضغطية والتي لها اثر على العناصر المناخية ومنها درجات الحرارة فعندما تبدأ درجة الحرارة بالانخفاض في شهر أيلول بسبب تغير زاوية الإشعاع الشمسي يصبح العراق منطقة جاذبة للمنخفضات الجوية المختلفة المسار وتتحرك فوقه المنخفضات الجبهوية، فهو ممر يربط المنخفض الجوي المتركز فوق البحر المتوسط بالمنخفض الآخر المتمركز فوق الخليج العربي [٢].

وقد تم استخراج المعدلات الشهرية والموسميّة لعناصر المناخية (الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وكميات الأمطار)، فمن الجدول (٣) الذي يبين المعدلات الشهريّة خلال

[١] - سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق دراسة للمنظومات الطقسية الرئيسة والثانوية، ط١، بغداد، ٢٠١٠ ص ١٣.
[٢] - أزهار سلمان هادي، التذبذب المناخي واثرة على تباين الحدود المناخية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)،قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات،جامعة بغداد، ٢٠١١، ص ٢٥

المواسم المطيرة لدرجات الحرارة في المحطات الشمالية، نجد أن المنطقة الشمالية ذات قيم متباينة،

بالنسبة لمحطة السليمانية، كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الاعتيادية (١٣.٦) م°، وأعلى موسم خلال (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (١٨.٢) م°. وهو يفوق المعدل الموسمي، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغت (١٠.٦) م °، بينما كان معدل درجة الحرارة العظمى فقد سجل (١٨.٣) م °بينما معدل درجة الحرارة الصغرى (٨.٤) م °. الشكل (٣-٤-٥)

جدول (٣)

المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (م°) في المحطات الشمالية خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	السليمانية			الموصل			كركوك		
	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
1973-1974	12.2	16.7	7.5	13.9	20.9	8.0	16.7	21.7	10.8
1974-1975	12.9	18.0	7.9	14.5	22.1	8.0	16.2	22.6	11.2
1975-1976	11.2	15.9	6.6	12.6	19.8	8.1	16.2	20.8	10.0
1976-1977	13.5	18.3	8.6	14.7	22.2	6.8	16.1	23.6	11.6
1977-1978	13.5	18.2	8.2	14.4	21.7	8.3	16.7	22.8	11.3
1978-1979	14.0	18.1	8.6	15.0	22.1	8.0	17.1	23.2	11.6
1979-1980	12.9	16.4	8.4	14.1	20.7	9.0	17.5	22.1	11.2
1980-1981	12.6	17.9	8.3	13.6	20.5	8.9	16.2	21.8	10.8
1981-1982	12.8	17.4	7.7	13.5	20.3	7.8	16.3	21.8	11.1
1982-1983	10.6	15.5	6.3	12.4	18.9	7.5	14.8	20.5	10.0
1983-1984	13.4	18.8	8.8	14.5	21.5	6.9	16.3	23.5	11.2
1984-1985	12.2	17.4	7.9	13.6	20.3	8.2	16.7	21.8	11.1
1985-1986	13.1	18.5	9.1	14.3	21.5	8.5	16.6	22.8	11.4
1986-1987	13.5	22.3	4.5	14.0	21.2	8.1	16.6	22.5	11.2
1987-1988	12.3	20.1	6.1	13.7	19.8	8.0	17.1	21.6	11.3
1988-1989	12.8	18.3	8.4	14.3	21.6	8.1	16.3	22.9	11.4
1989-1990	12.7	18.1	9.1	14.0	20.5	7.5	17.2	22.0	11.0
1990-1991	13.8	20.5	-	14.4	21.9	7.6	17.1	22.6	11.2
1991-1992	-	14.4	6.8	12.8	19.1	7.6	16.1	20.0	10.1
1992-1993	13.7	16.6	7.6	12.8	19.5	6.5	14.3	20.7	10.0
1993-1994	14.7	18.8	9.5	14.9	21.8	6.4	15.8	23.4	12.1
1994-1995	13.7	18.3	9.0	14.6	21.0	8.3	17.2	22.3	11.6
1995-1996	13.6	18.4	8.4	14.2	21.4	8.3	16.9	22.7	11.4
1996-1997	14.1	18.1	8.4	13.8	21.2	7.7	17.6	22.3	11.1
1997-1998	14.5	18.1	8.6	14.4	21.3	7.3	16.1	22.1	11.3
1998-1999	18.2	21.9	10.4	16.3	24.6	8.1	17.6	25.6	13.1
1999-2000	16.3	18.9	9.2	15.0	22.4	8.8	18.2	23.7	12.0
2000-2001	15.9	19.0	9.2	14.9	22.0	8.0	17.2	23.5	12.1
2001-2002	13.1	18.1	9.0	15.0	21.8	8.4	18.2	23.3	12.1
2002-2003	13.6	17.9	9.3	11.5	24.0	8.5	18.2	-	-
2003-2004	13.9	18.4	9.3	15.0	22.0	9.9	20.1	22.3	11.7
2004-2005	13.7	18.2	9.8		21.5	9.5	17.0	22.3	11.6
2005-2006	14.6	19.8	9.5	15.4	22.2	8.6	15.9	23.2	12.3
2006-2007	13.1	19.0	9.8	14.1	21.0	9.2	17.0	22.9	11.6
٢٠٠٧-٢٠٠٨	14.5	20.3	9.7	15.6	23.7	8.3	17.5	22.2	13.5
المعدل الموسمي	13.6	18.3	8,4	14.2	21.4	8.1	16.8	22.4	11.4

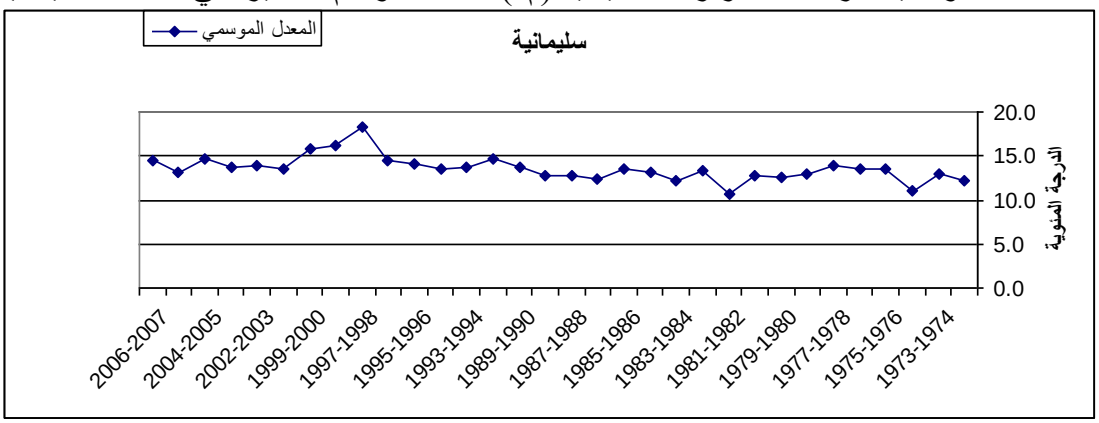
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة الموسمية للأنواء الجوية والرصد الزلزالي/ قسم المناخ بيانات (غير منشورة)

أما معدل درجة الحرارة الاعتيادية لمحطة الموصل (١٤.٢) م °بينما كان معدل درجات الحرارة العظمى (٢١.٤) م °، وأن أعلى موسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (١٦.٣) م°، اما أدنى موسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) فقد كانت دون المعدل الذي بلغ (١١.٥) م°، بينما كان معدل درجة الحرارة الصغرى ذات معدل (٨.١) م °. الشكل (٦-٧-٨)

أما محطة كركوك كانت درجة الحرارة الاعتيادية (١٦.٨) م°، بينما كانت درجات الحرارة العظمى بلغ (٢٢.٤) م °، أما درجة حرارة الصغرى سجلت بلغ (١١.٤) م°، الشكل (٩- ١٠ - ١١).

شكل (٣)

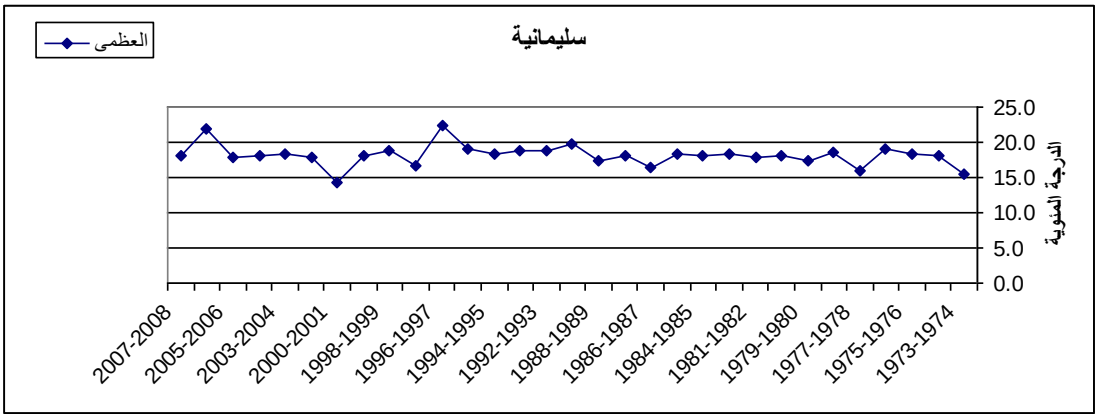
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٤)

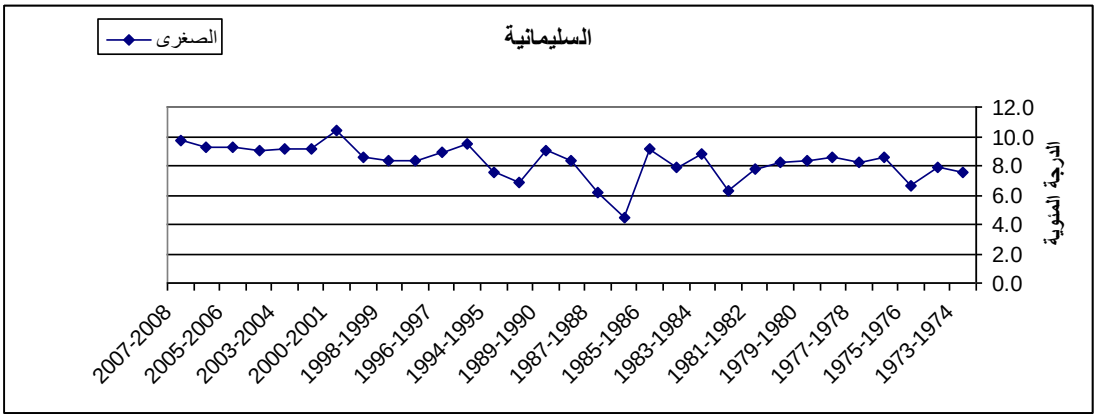
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٥)

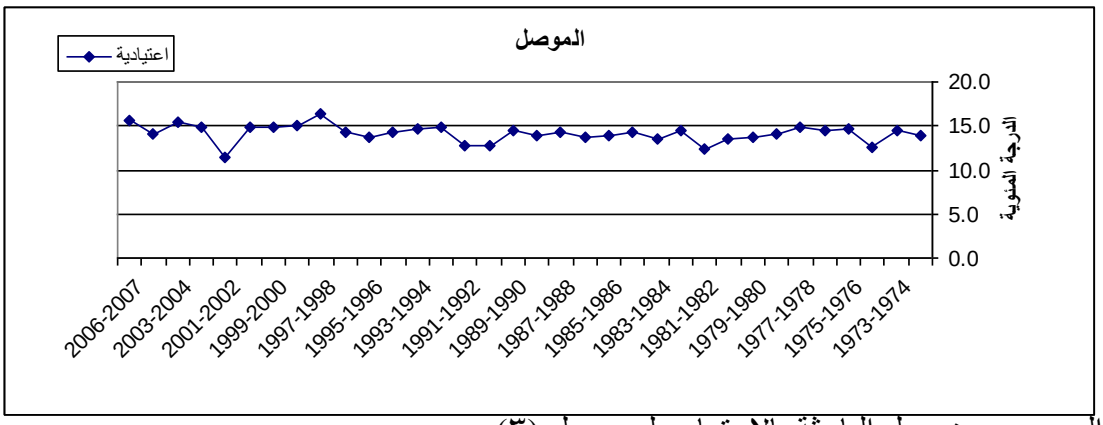
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٦)

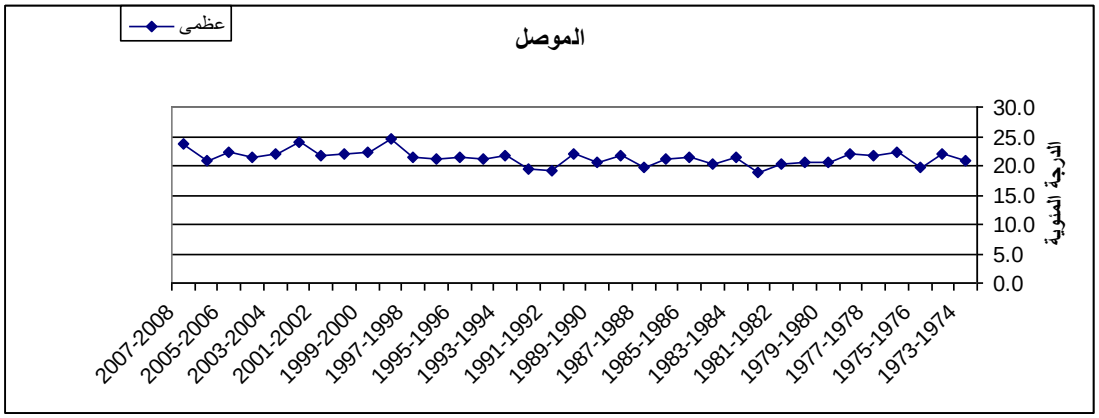
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٧)

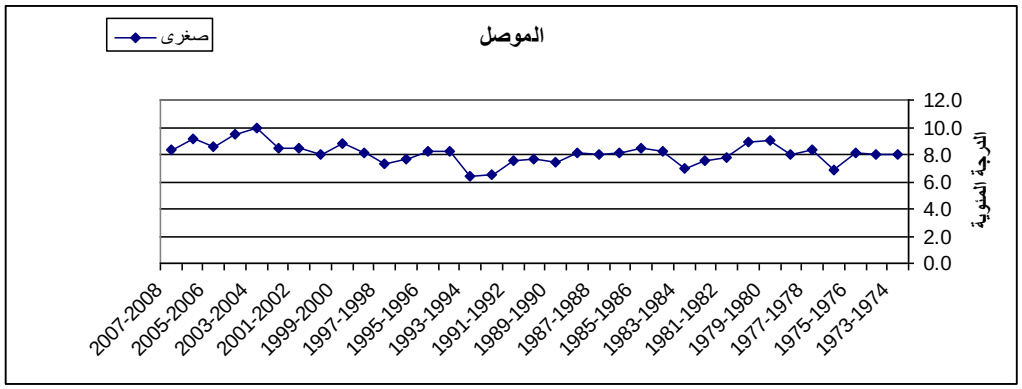
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل



ألمصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٨)

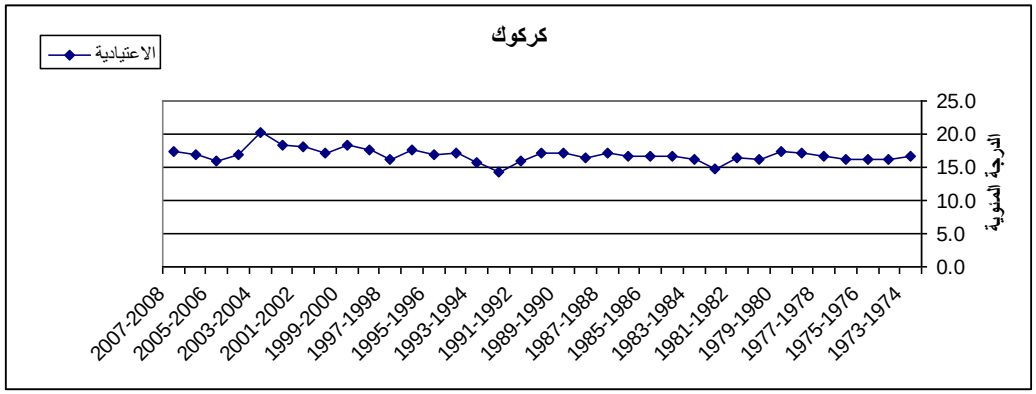
ألمعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة الموصل



أ لمصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

الشكل (٩)

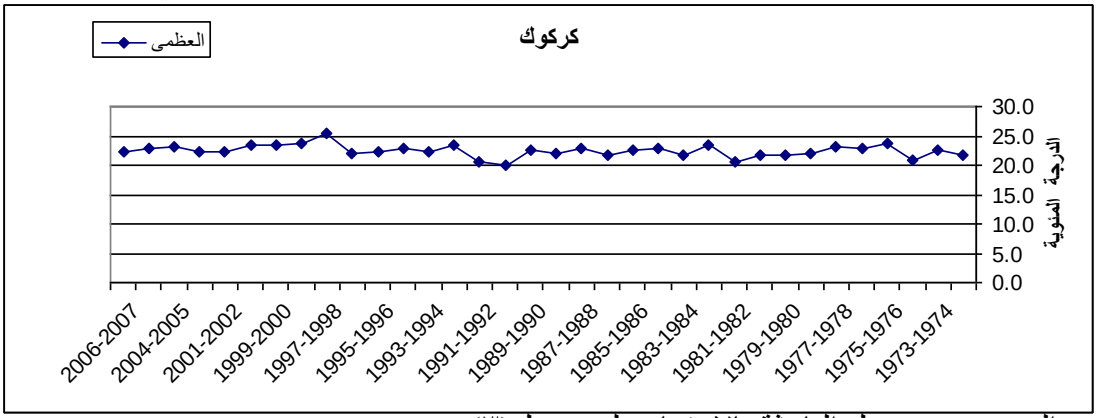
معدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣)

الشكل(١٠)

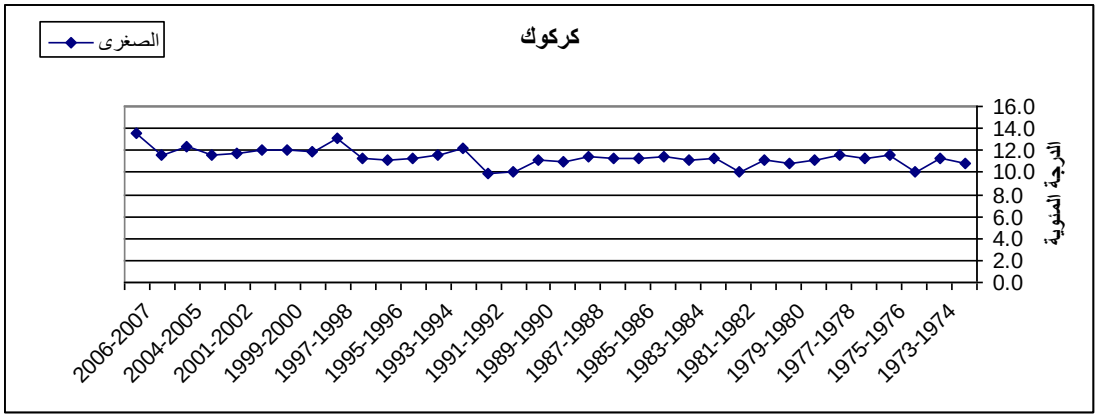
معدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣)

الشكل(١١)

معدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة كركوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣)

وإذا استعرضنا محطات الوسط وهي (خانقين وبغداد والرطبة والحي وكربلاء) ،كما في جدول (٤) الذي يبين ألمجموع والموسميّ لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى في المحطات الوسطى. الشكل (١٢-١٣-١٤) ، نجد محطة خانقين قد سجلت معدل درجة حرارة اعتيادية (١٧.٤) م °، وكان أعلى من المعدل في الموسم (٢٠٠٥-٢٠٠٦) سجل (٢١.٢) م °، أما أدنى معدل كان خلال الموسم (١٩٩٠-١٩٩١) بلغ (١٥.٥) م° . أما معدل درجة الحرارة العظمى (٢٤.٤) م °، وسجل أعلى موسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) بلغ (٢٧.٢) م °، أما أدنى موسم كان خلال (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (٢٢.١) م °، بينما معدل درجة الحرارة الصغرى(١١.٢) م °، وسجل أعلى موسم (٢٠٠٢ -٢٠٠٣) بلغ (١٣.٧) م °، أما أدنى موسم كان خلال (١٩٧٥-١٩٧٦) بلغ (٨.٧) م ° .

جدول (٤)

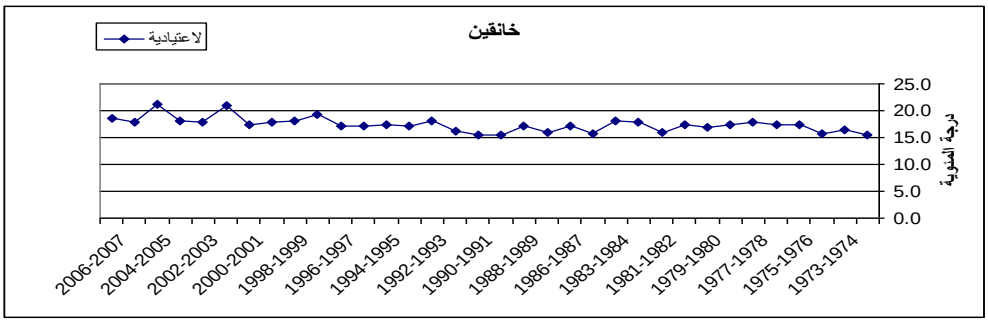
ألمعدل الموسمي لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى بـ (م°) في محطات الوسط خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	خانقين			بغداد			الرطبة			الحي			كربلاء		
	خانقين الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
1973-1974	15.6	22.7	9.3	16.0	23.3	9.4	13.7	20.3	8.2	17.7	24.9	11.9	-	-	-
1974-1975	16.3	23.3	10.0	16.5	24.5	9.0	14.6	21.7	9.8	18.3	25.9	12.0	-	-	-
1975-1976	15.7	22.2	8.7	15.7	23.3	8.6	13.5	20.6	8.1	17.6	24.4	11.0	-	-	-
1976-1977	17.4	25.0	11.6	17.5	25.4	10.0	14.9	22.5	9.4	19.4	26.7	11.4	18.6	25.4	12.6
1977-1978	17.4	24.4	11.2	17.4	25.0	9.9	14.7	22.5	8.3	19.6	26.4	12.4	18.4	25.0	12.2
1978-1979	18.0	24.9	12.0	17.8	25.5	10.7	15.2	22.9	8.3	19.8	27.1	13.0	18.7	25.4	11.6
1979-1980	17.3	24.2	11.6	17.5	24.8	10.4	14.5	21.6	10.2	19.5	26.3	12.9	18.9	25.0	12.0
1980-1981	16.9	23.7	10.8	17.2	24.4	10.5	14.5	21.4	9.6	19.4	26.0	13.1	18.6	24.7	11.9
1981-1982	17.5	23.8	11.2	17.0	24.0	10.5	14.2	21.1	7.6	19.0	25.4	12.3	18.0	24.1	12.2
1982-1983	16.0	22.1	9.9	15.8	22.7	9.2	12.8	19.0	8.4	17.8	24.1	11.5	17.1	22.9	10.5
1983-1984	17.8	25.1	11.3	18.0	25.3	10.7	15.4	21.9	9.6	19.8	27.0	13.4	18.9	25.5	12.4
1984-1985	-	-	-	17.3	24.4	10.6	14.2	20.5	9.7	19.5	25.9	13.1	18.7	24.7	12.5
1985-1986	18.1	24.1	11.0	17.8	24.8	11.2	15.0	21.8	10.0	19.7	25.8	13.9	18.6	25.3	12.7
1986-1987	15.7	23.9	10.4	17.7	25.0	10.5	14.8	21.6	10.2	20.3	27.2	13.7	18.6	25.3	12.4
1987-1988	17.1	23.5	11.0	17.4	23.9	11.2	14.3	20.4	10.6	20.3	25.6	13.9	18.1	24.3	12.5
1988-1989	16.0	24.4	10.8	17.6	24.7	10.4	14.4	21.1	10.6	20.1	26.0	13.1	18.5	24.4	12.3
1989-1990	17.2	23.9	10.7	17.6	24.3	11.0	14.4	21.0	10.1	19.7	26.2	13.7	18.5	24.9	12.4
190-1991	15.5	23.6	13.1	17.8	24.8	10.9	15.8	22.1	11.3	20.1	26.4	14.2	19.2	24.8	12.6
1991-1992	15.6	22.3	10.0	16.6	22.9	9.8	13,3	19.8	10.3	18.3	24.1	12.7	17.3	23.5	11.5
1992-1993	16.2	23.5	10.1	16.8	23.5	10.3	13.8	20.5	9.8	18.6	24.5	13.7	17.6	23.8	11.9
1993-1994	18.0	25.6	11.2	18.6	26.0	10.9	16.0	22.7	11.3	20.8	27.1	15.3	19.8	26.4	13.7
1994-1995	17.2	24.2	11.2	18.1	24.8	11.7	15.0	21.3	10.9	20.0	25.7	14.8	18.9	24.9	13.6
1995-1996	17.3	25.1	10.6	17.7	25.0	10.6	15.0	21.7	9.8	20.0	26.2	14.6	18.8	25.1	13.0
1996-1997	17.1	24.5	11.0	17.3	24.9	9.9	14.5	21.3	10.7	19.7	26.3	13.1	18.3	24.8	12.3
1997-1998	17.2	23.3	11.6	18.0	24.6	11.9	14.9	21.1	11.9	19.8	25.7	14.1	18.6	24.6	13.4
1998-1999	19.4	27.0	13.6	19.1	27.3	11.1	16.4	24.0	11.7	21.7	28.9	14.5	20.5	27.3	14.1
1999-2000	18.2	25.1	12.0	18.0	25.7	10.4	15.3	22.6	11.1	20.5	27.8	13.8	19.4	26.1	13.1
2000-2001	18.0	24.8	11.0	18.0	25.4	10.8	15.4	21.9	10.8	20.7	27.5	14.4	18.1	24.5	12.3
2001-2002	17.4	24.7	11.2	18.2	25.7	10.8	15.8	22.7	10.9	20.7	28.0	13.9	19.3	-	-
2002-2003	21.0	27.2	13.7	-	-	11.1	-	-	-	20.5	30.2	16.4	21.4	-	17.0
2003-2004	17.9	24.8	12.2	-	25.8	13.3	-	-	12.6	21.5	31.3	17.4	19.6	28.1	13.4
2004-2005	18.2	24.6	11.7	18.7	25.0	11.5	15.1	21.9	-	20.3	27.0	13.5	19.3	26.0	13.1
2005-2006	21.2	26.2	12.4	18.6	26.0	11.6	-	-	-	20.8	27.7	14.9	20.0	25.9	13.6
2006-2007	17.9	25.0	12.6	17.7	24.7	11.2	16.5	21.6	10.2	19.9	28.3	16.5	18.5	25.3	12.8
2007-2008	18.6	26.5	12.3	18.5	26.9	11.1	16.3	23.4	11.4	20.6	27.8	15.0	18.9	25.5	13.3
المعدل الموسمي	17.4	24.4	11.2	17.6	24,8	10.5	14.8	21.6	10.1	19.8	26.6	13.7	18.8	25.1	12.7

المصدر:- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل(١٢)

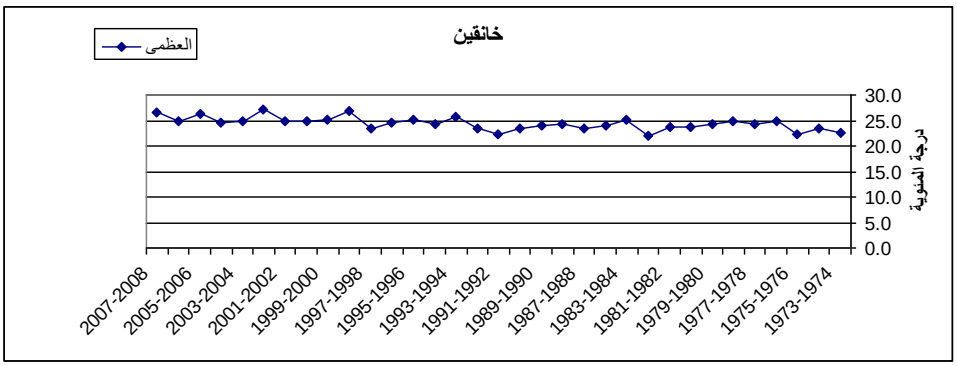
المعدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل(١٣)

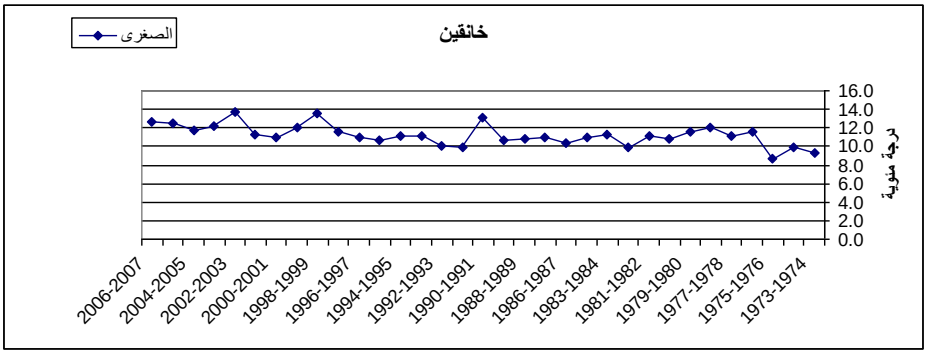
المعدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل(١٤)

المعدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين

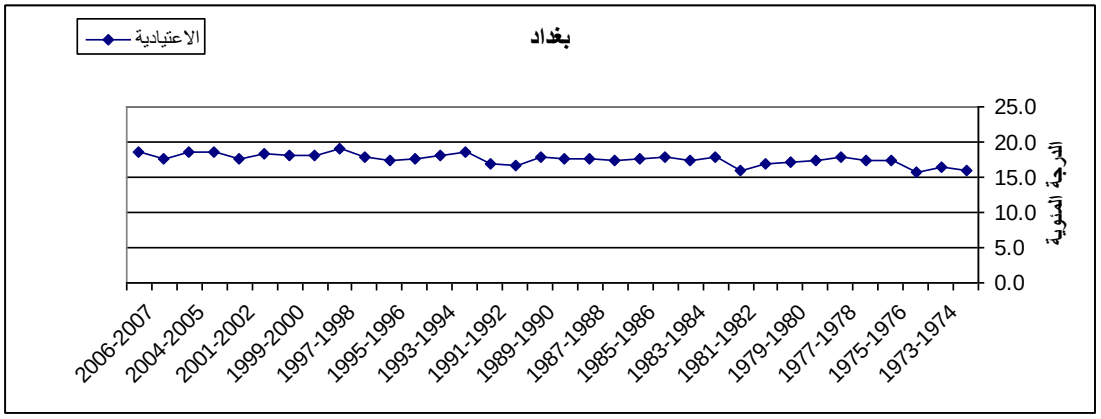


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

أما محطة بغداد فقد كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الاعتيادية (١٧.٦) م° ،وكان أعلى من المعدل خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (١٩.١) م° ، شكل (١٥-١٦-١٧). بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٧٥-١٩٧٦) بلغ (١٥.٧) م °، وكان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى (٢٤.٨) م°، وكان أعلى معدل بلغ (٢٧.٣) م °خلال الموسم (١٩٨٩-١٩٩٩)، بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٢٢.٩) م °، بينما كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الصغرى (١٠.٥) م°، وكان أعلى معدل خلال الموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) بلغ (١٣.٣) م° ، بينما كان أدنى معدل خلال الموسم(١٩٧٥-١٩٧٦) بلغ (٨.٦) م °.

شكل (١٥)

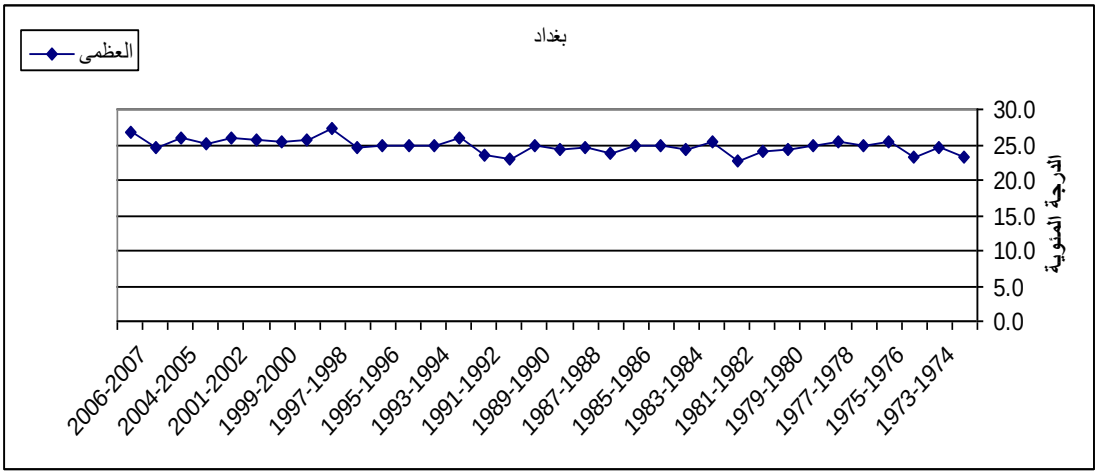
معدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (١٦)

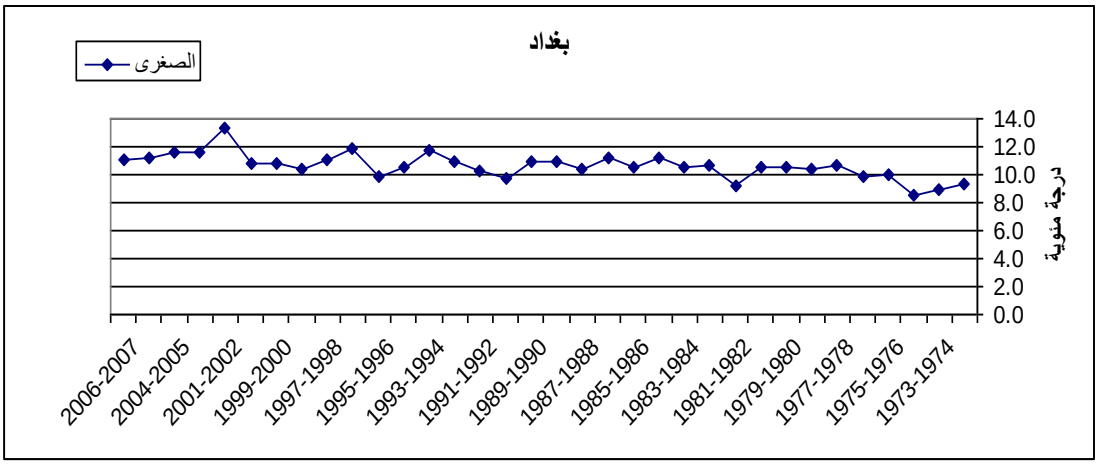
معدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (١٧)

معدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة بغداد

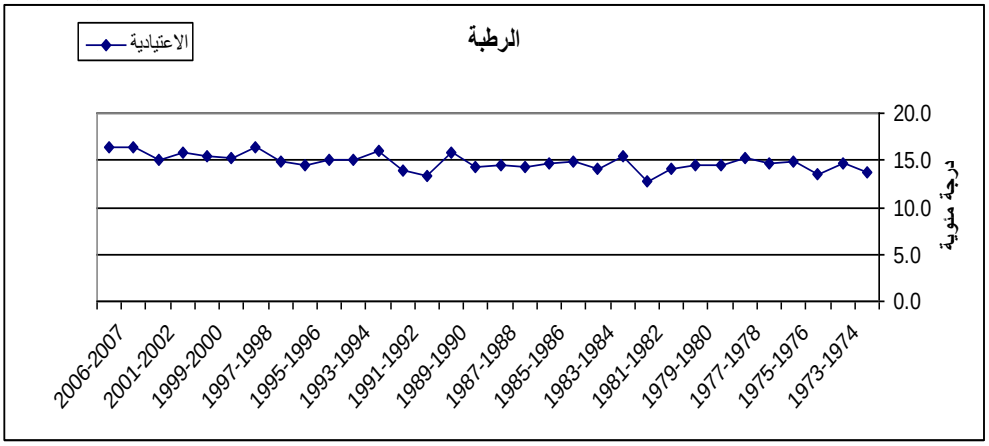


المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

أما محطة الرطبة فقد كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الاعتيادية (١٤.٨) م°، وكان أعلى من المعدل خلال الموسم (٢٠٠٦- ٢٠٠٧) بلغ (١٦.٥) م° ،بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (١٢.٨) م °، وكان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى(٢١.٦) م°، وكان أعلى معدل خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (٢٤.٠) م °،بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (١٩.٠) م °، بينما كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الصغرى (١٠.١) م°، وكان أعلى معدل خلال الموسم (١٩٩٧-١٩٩٨) بلغ(١١.٩) م° بينما كان أدنى معدل خلال الموسم (١٩٨١-١٩٨٢) بلغ (٧.٦) م°. لاحظ شكل (١٨-١٩-٢٠)

شكل (١٨)

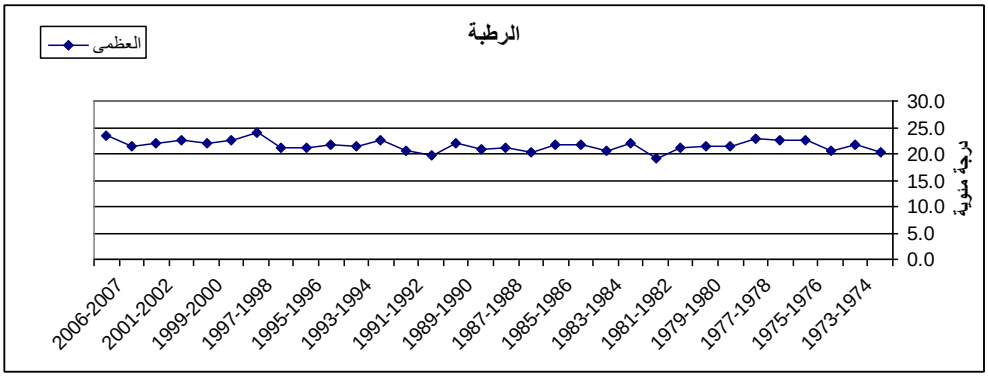
المعدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (١٩)

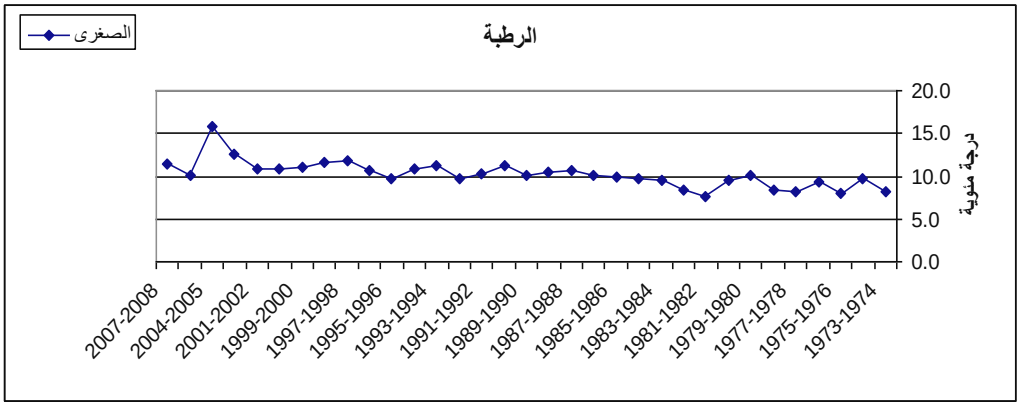
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (٢٠)

المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الرطبة

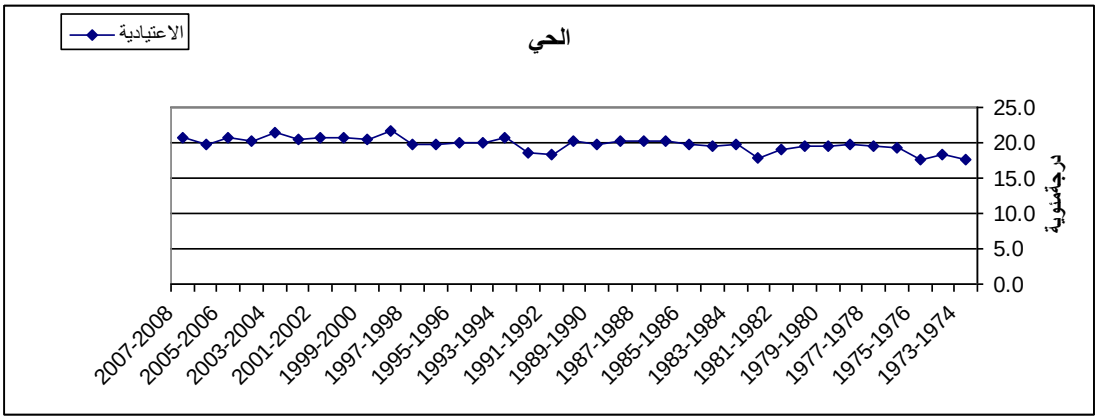


ألمصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

أما محطة الحي فقد كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الاعتيادية (١٩.٨) م °، وكان أعلى معدل خلال الموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) بلغ (٢١.٥) م °، شكل (٢١-٢٢-٢٣)، بينما كان أدنى موسم (١٩٧٥-١٩٧٦) بلغ (١٧.٦) م °، وكان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى(٢٦.٦) م°، وكان أعلى من المعدل خلال الموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) بلغ (٣١.٣) م °، بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) و(١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٢٤.١) م° لكل منهما، بينما كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الصغرى (١٣.٧) م°، وكان أعلى من المعدل خلال الموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) بلغ (١٧.٤) م °، بينما كان أدنى معدل خلال الموسم (١٩٧٥-١٩٧٦) بلغ (١١.٠) م°.

شكل (٢١)

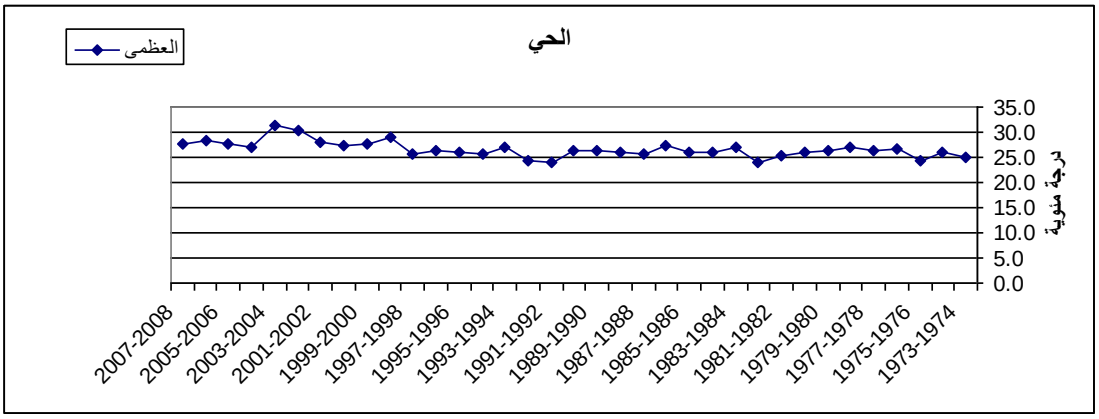
المعدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الحي



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (٢٢)

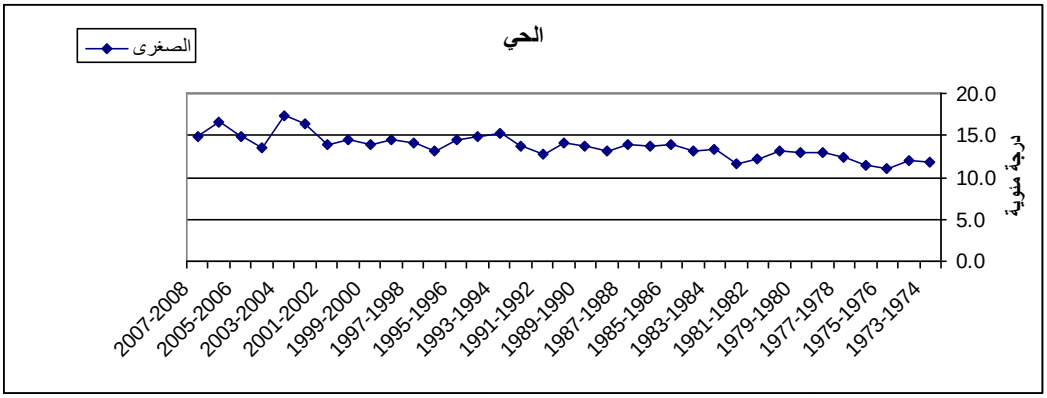
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الحي



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (٢٣)

المعدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة الحي

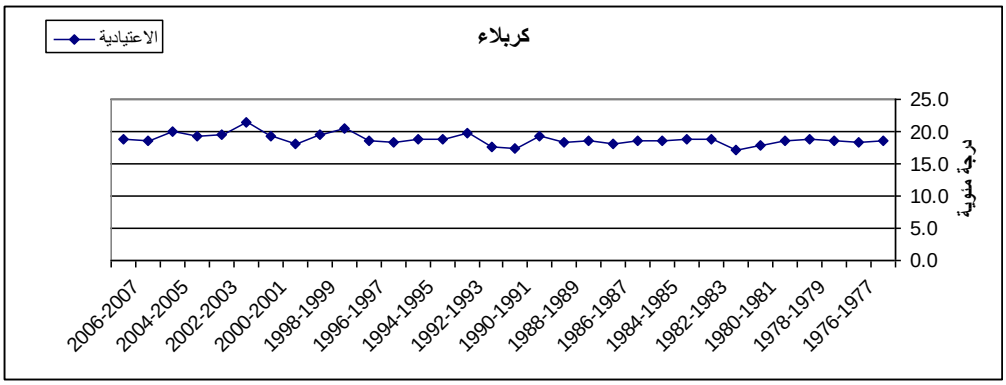


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

بينما كان معدل محطة كربلاء لدرجة الحرارة الاعتيادية (١٨.٨) م °، الشكل (٢٤-٢٥-٢٦). وكان أعلى معدل خلال الموسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) بلغ (٢١.٤) م° ، بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (١٧.١) م °، وكان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى (٢٥.١) م°، وكان أعلى من المعدل خلال الموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) بلغ (٢٨.١) م °، بينما كان أدنى معدل في الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (٢٢.٩) م °، بينما كان معدل الموسمي لدرجة الحرارة الصغرى (١٢.٧) م°، وكان أعلى معدل خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (١٤.١) م °، بينما كان أدنى من المعدل خلال الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغ (١٠.٥) م°،

شكل (٢٤)

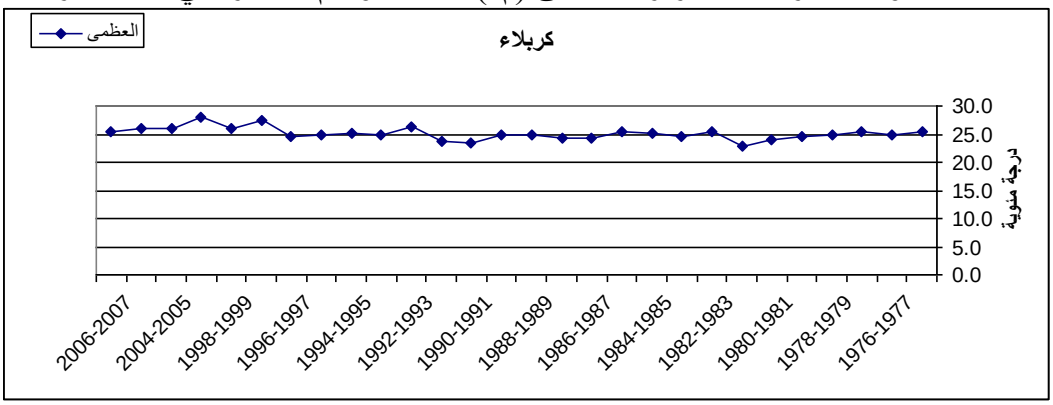
المعدلات الموسمية درجات الحرارة الاعتيادية(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (٢٥)

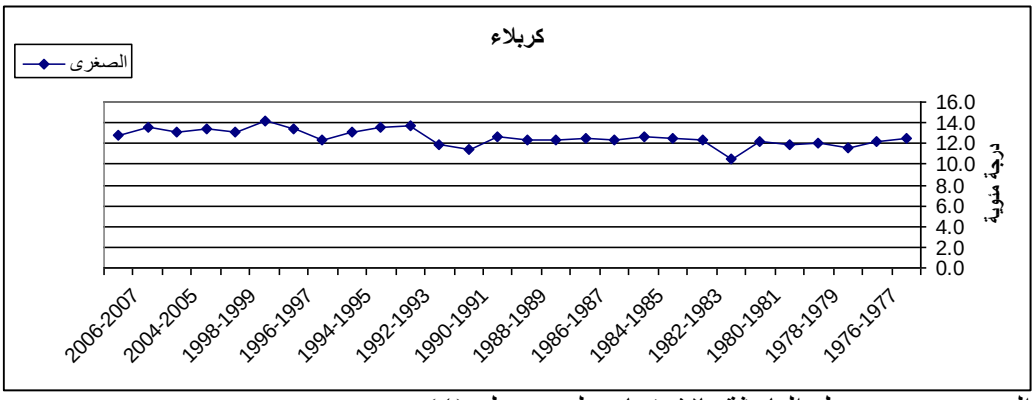
المعدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

شكل (٢٦)

المعدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

عند ملاحظة جدول (٥) الذي يبين معدلات درجات الحرارة في المحطات الجنوبية وهي (محطة الديوانية والبصرة) اذ نجد محطة الديوانية ،كان المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الاعتيادية قد بلغ فيها (١٩.٥) م °، وسجلت خلال الموسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى معدل بلغت (٢٢.٧) م °، ،بينما كانت أدنى معدل خلال الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) سجلت (١٧.٢) م°.

ونجد أن المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى (٢٦.١) م°، قد سجلت خلال الموسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى معدل بلغت (٢٩.٣) م°، ،بينما كانت أدنى معدل خلال الموسم (١٩٩١-١٩٩٢) سجلت (٢٤.١) م °، ونجد أن المعدل الموسمي لدرجة الحرارة الصغرى (١٣) م ° سجل خلال الموسم (٢٠٠٢-٢٠٠٣) أعلى معدل بلغت (١٥.٩) م°، ،بينما كانت أدنى معدل خلال الموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) سجلت (١١.١) م ° ، شكل (٢٧-٢٨-٢٩)

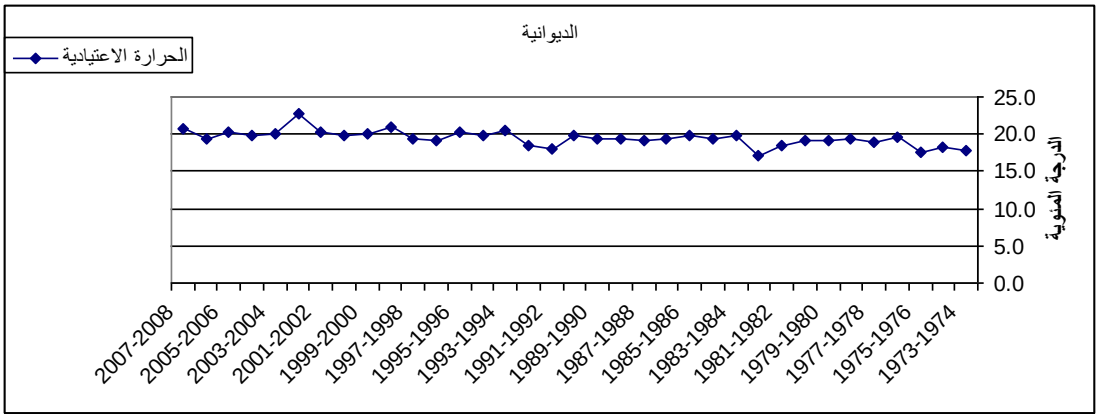
جدول (٥) ألمعدل الموسمي ّ لدرجات الحرارة بـ (م°) في محطات الجنوب خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	الديوانية			البصرة		
	الاعتيادية	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
1973-1974	17.7	24.5	11.2	19.3	26.7	13.2
1974-1975	18.2	25.9	11.2	19.7	27.1	13.2
1975-1976	17.5	24.8	10.9	18.7	25.5	12.7
1976-1977	19.7	26.5	12.0	20.7	28.6	14.3
1977-1978	19.0	26.4	11.7	20.3	27.6	14.1
1978-1979	19.3	26.4	12.4	20.6	28.5	14.3
1979-1980	19.1	26.0	12.2	20.5	27.6	14.8
1980-1981	19.1	26.1	12.4	20.8	26.8	15.2
1981-1982	18.5	25.4	12.1	20.1	26.1	14.5
1982-1983	17.2	24.2	11.1	18.9	24.7	13.4
1983-1984	19.9	26.4	12.5	20.8	27.7	14.5
1984-1985	19.4	26.0	12.4	20.3	26.5	14.8
1985-1986	19.7	25.9	13.3	20.6	26.7	15.0
1986-1987	19.4	26.9	14.4	21.0	27.6	15.3
1987-1988	19.1	25.2	13.4	20.1	26.9	15.0
1988-1989	19.4	25.2	13.2	19.7	26.7	14.1
1989-1990	19.4	26.0	12.9	20.6	27.0	14.7
1990-1991	19.8	26.2	13.5	20.7	27.3	14.7
1991-1992	18.1	24.1	12.2	19.4	25.4	14.1
1992-1993	18.4	24.4	12.9	19.7	26.0	14.5
1993-1994	20.5	26.9	14.6	22.0	29.1	15.6
1994-1995	19.7	25.6	14.2	21.2	27.1	15.5
1995-1996	20.2	25.9	13.7	21.1	27.5	15.5
1996-1997	19.2	26.1	12.9	20.9	27.9	14.8
1997-1998	19.5	25.5	13.7	21.0	27.3	15.7
1998-1999	21.0	28.2	14.3	22.2	29.7	15.7
1999-2000	20.0	26.8	13.1	21.8	28.8	15.5
2000-2001	19.8	26.6	13.2	21.7	28.3	15.8
2001-2002	20.2	27.0	13.0	21.8	28.5	15.7
2002-2003	22.7	29.3	15.9	-	28.6	15.4
2003-2004	20.1	27.0	13.6	-	-	-
2004-2005	19.8	26.2	13.8	21.4	28.2	15.9
2005-2006	20.4	27.0	13.8	21.6	28.8	15.4
2006-2007	19.3	25.5	13.0	20.6	30.9	17.5
2007-2008	20.7	27.3	13.1	20.8	28.5	14.4
المعدل الموسمي	19.5	26.1	13.0	20.6	27.5	14.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٢٧)

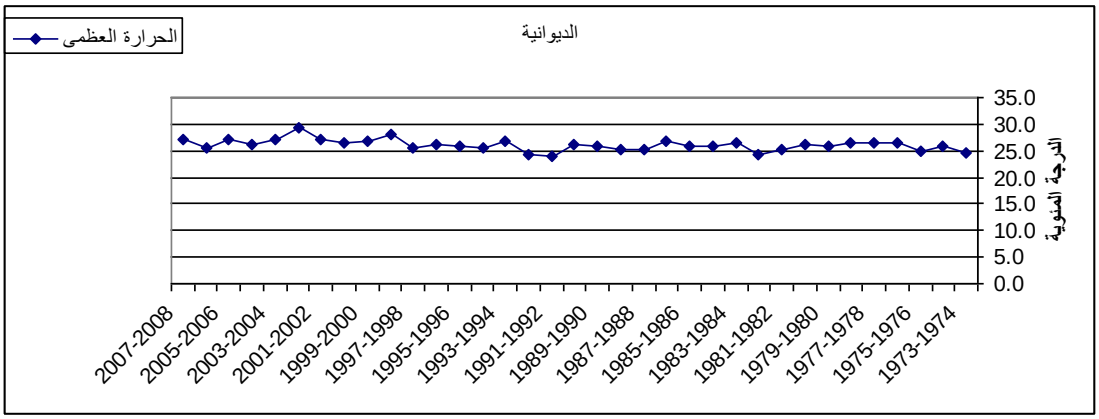
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

شكل (٢٨)

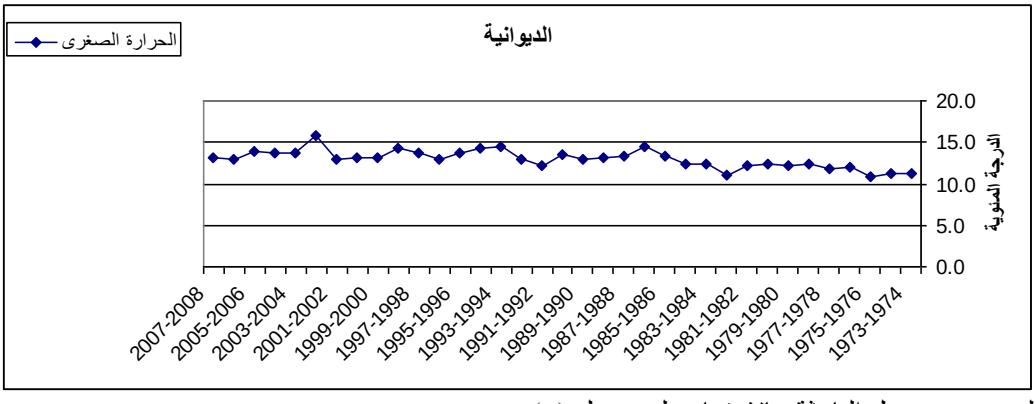
المعدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

شكل (٢٩)

المعدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة الديوانية

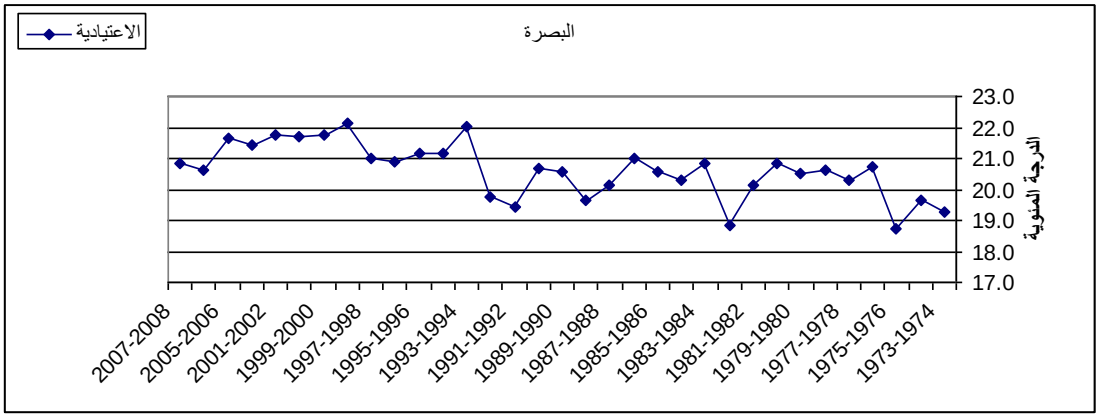


المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

أمـا محطـة البصـرة، الشـكل (٣٠-٣١-٣٢). نجـد أن المعـدل الموسـمي لدرجـة الحـرارة الاعتياديـة قـد بلـغ (٢٠.٦) م°، وسـجلت خـلال الموسـم (١٩٩٨-١٩٩٩) أعلـى معـدل بلغـت (٢٢.٢) م°، بينما كانت أدنى معدل خـلال الموسم (١٩٧٥-١٩٧٦) سجلت (١٨.٧) م°، ونجد أن المعدل الموسمي لدرجة الحرارة العظمى بلـغ (٢٧,٥) م° قد سجلت خـلال الموسم (٢٠٠٦-٢٠٠٧) أعلـى معـدل بلـغ (٣٠,٩) م°، بينمـا كـان أدنـى معـدل خـلال الموسـم (١٩٨٢-١٩٨٣) سجلت (٢٤.٧) م °، ونجد أن المعدل الموسمي لدرجـة الحـرارة الصـغرى (١٤.٨) م °، سـجل أعلى معدل خلال الموسم (٢٠٠٦-٢٠٠٧) بلـغ (١٧.٥) م°، ،بينمـا كانـت أدنـى معـدل خـلال المعدل (١٩٧٥-١٩٧٦) سجلت (١٢.٧) م °.

شكل (٣٠)

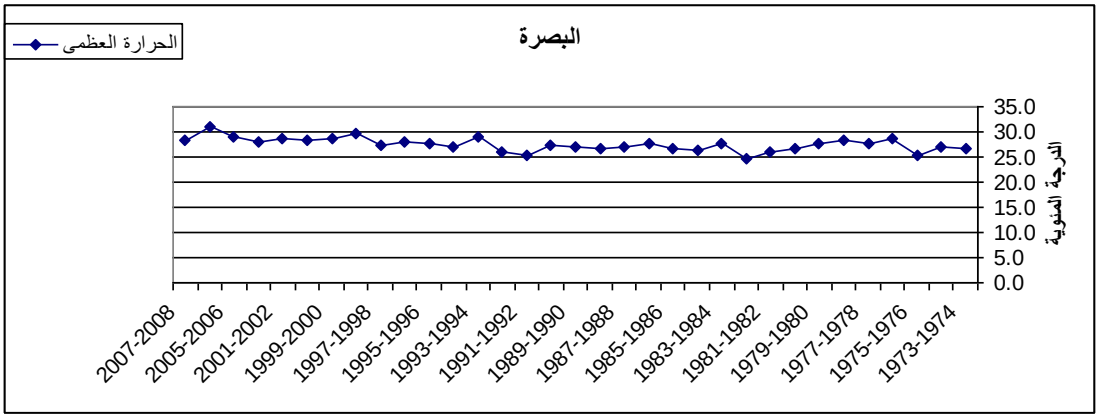
المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

شكل (٣١)

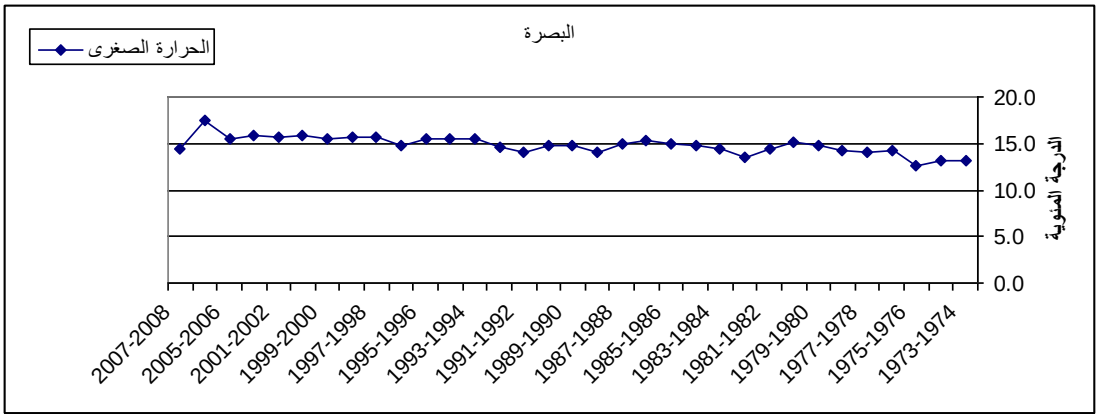
المعدلات الموسمية درجات الحرارة العظمى (م°)خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

شكل (٣٢)

المعدلات الموسمية درجات الحرارة الصغرى(م°) خلال المواسم المطيرة في محطة البصرة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

نستنتج ممّا سبق بحثه أن درجات الحرارة الاعتيادية أعلى ما تكون في محطة كركوك بلغت (١٦.٨) م ° ضمن محطات الأجزاء الشمالية ومحطة الحي (١٩.٨) م ° ضمن محطات الوسط ومحطة البصرة بلغت (١٩.٥) م ° ضمن محطات الجنوب، أما درجات الحرارة العظمى فقد سجلت محطة كركوك أعلى معدل (٢٢.٤) م ° تليها محطة الحي إذ سجلت (٢٦.٦) م °، ثم محطة البصرة بلغت (٢٧.٥) م ° على التوالي، أما درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت محطة كركوك أعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى بلغت (١١.٤) م °، بينما سجلت محطة الحي درجة حرارة صغرى بلغت بمعدل بلغ (١٤.٥) م °، أما بالنسبة لمحطات الجنوب فقد برزت محطة البصرة إذ سجلت (١٤.٨) م °.

ثانياً : التباين الموسميّ لسرعة الرياح للمحطات المناخية:

الرياح (winds): هي الهواء المتحرك أفقياً . فجزئيات الهواء قد تكون في حالة سكون ، وقد تكون في حالة حركة ، وهذه الحركة أما أن تكون شاقولية (هابطة أو صاعدة)، فيما تدعى بالتيارات الهوائية (الهابطة أو الصاعدة)، وأما تكون أفقية وتدعى الرياح ولها سرعة وهي تعبير عن المسافة التي تقطعها جزيئات الهواء المتحركة أفقياً في وحدة الزمن[١].

نلاحظ الجدول (٦) الذي يبين المعدلات الموسميّة لسرعة الرياح ،ولمعرفة معدلات سرعة الرياح في كل قسم من أقسام البلاد، شكل (٣٣)، نجد أن معدل سرعة الرياح في المحطات الشمالية ومنها محطة سليمانية بلغ (١.٧) م / ثا وسجل أعلى الموسم خلال الموسم

[١]- علي حسن موسى ، موسوعة الطقس والمناخ، الطبعة الأولى ، دمشق، ٢٠٠٦ ، ص٢٦٣

(١٩٧٨-١٩٧٩) والموسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) أذ سجلا (٢.٦) م / ثا لكل منهما، بينما كان أدنى موسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) بلغ(١.٠) م / ثا.

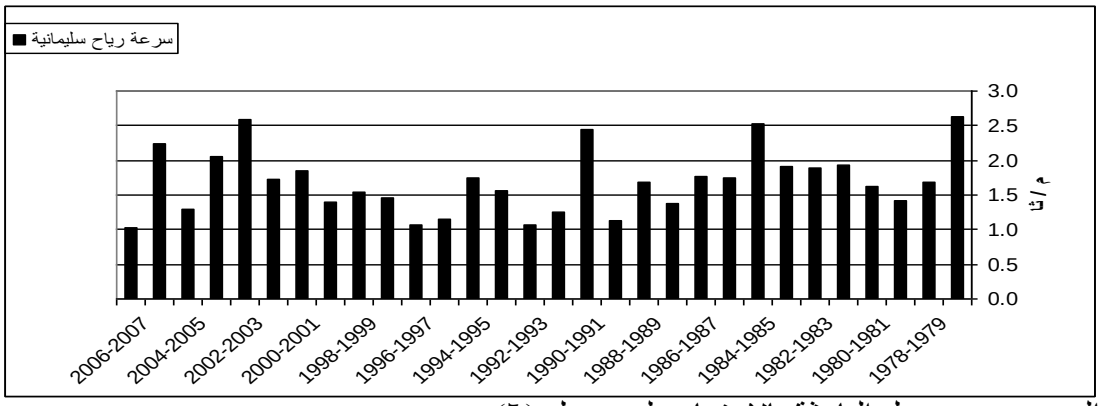
جدول(٦)

المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) في المحطات الشمالية في العراق خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	السليمانية	الموصل	كركوك
	م /ثا	م/ ثا	م /ثا
1973-1974	-	1.4	1.8
1974-1975	-	1.0	1.7
1975-1976	-	0.9	1.5
1976-1977	-	0.8	1.4
1977-1978	-	0.7	1.3
1978-1979	2.6	0.7	1.5
1979-1980	1.7	0.7	1.2
1980-1981	1.4	0.5	1.0
1981-1982	1.6	0.5	1.4
1982-1983	1.9	0.7	1.5
1983-1984	1.9	0.5	1.4
1984-1985	1.9	0.6	1.2
1985-1986	2.5	1.5	1.6
1986-1987	1.7	1.6	1.5
1987-1988	1.8	1.6	1.6
1988-1989	1.4	1.3	1.4
1989-1990	1.7	1.5	1.3
1990-1991	1.1	1.2	1.2
1991-1992	2.5	1.5	1.4
1992-1993	1.3	1.4	1.5
1993-1994	1.1	1.2	1.5
1994-1995	1.6	1.2	1.7
1995-1996	1.8	1.4	1.7
1996-1997	1.2	1.5	1.3
1997-1998	1.1	1.3	1.1
1998-1999	1.5	1.4	1.2
1999-2000	1.5	1.5	1.3
2000-2001	1.4	1.8	1.7
2001-2002	1.9	1.8	1.8
2002-2003	1.7	1.5	-
2003-2004	2.6	1.4	2.0
2004-2005	2.1	1.7	2.0
2005-2006Q	1.3	1.4	2.1
2006-2007	2.2	1.1	2.0
٢٠٠٧-٢٠٠٨	1.0	0.9	2.0
المعدل الموسمي	1.7	1.2	1.5

المصدر: م جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

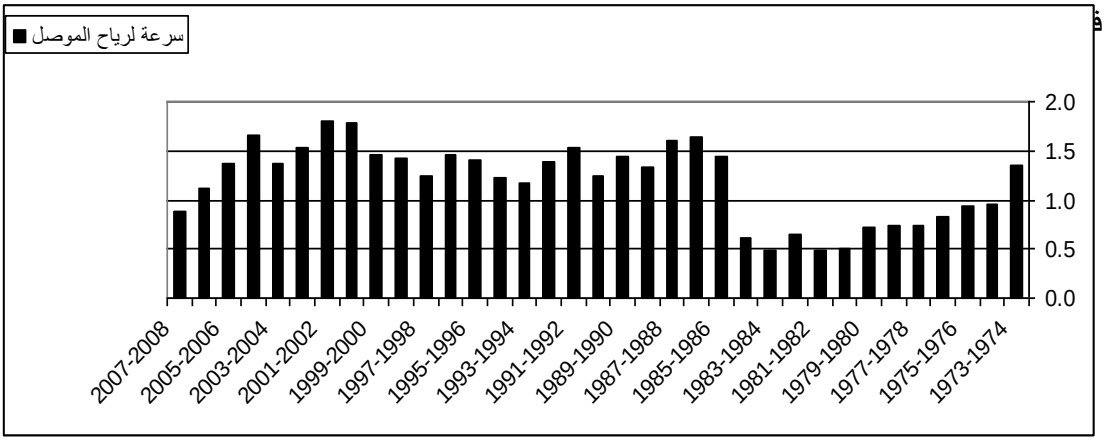
شكل (٣٣)المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة في محطة السليمانية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٦)

أما محطة الموصل كانت معدلات سرعة الرياح تصل إلى (١.٢) م /ثا، وأعلى المواسم خلال (٢٠٠٠-٢٠٠١) و (٢٠٠١-٢٠٠٢) بلغ (١.٨) م / ثا بينما كانت أدنى المواسم خلال (١٩٨٠-١٩٨١) و (١٩٨١-١٩٨٢) و(١٩٨٣-١٩٨٤) بلغت (٠.٥) م /ثا لاحظ شكل (٣٤)

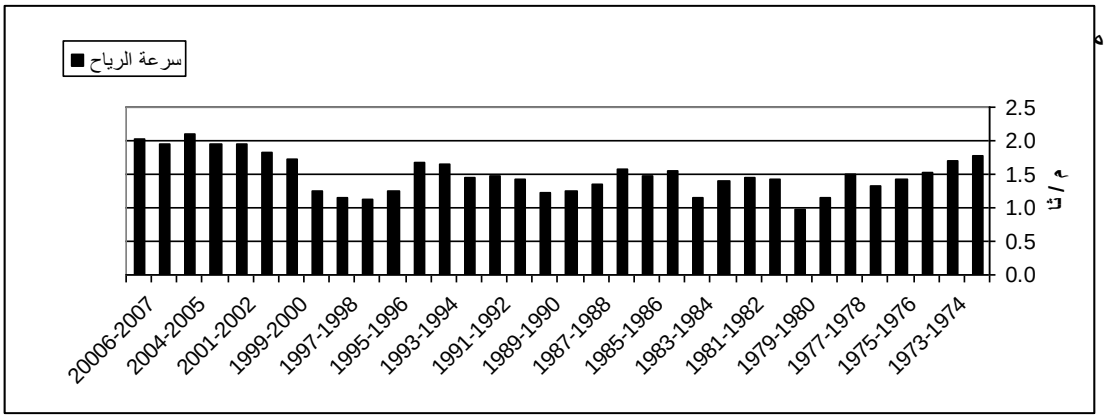
شكل (٣٤) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٦)

أما محطة كركوك فقد سجل معدل بلغ (١.٥) م / ثا وكان أعلى موسم خلال (٢٠٠٥-٢٠٠٦) بلغ (٢.١) م / ثا، بينما سجل أدنى موسم خلال (١٩٨٠-١٩٨٢) بلغ (١.٠) م /ثا. الشكل (٣٥)

شكل (٣٥) المعدلات الموسمية سرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة في



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٦)

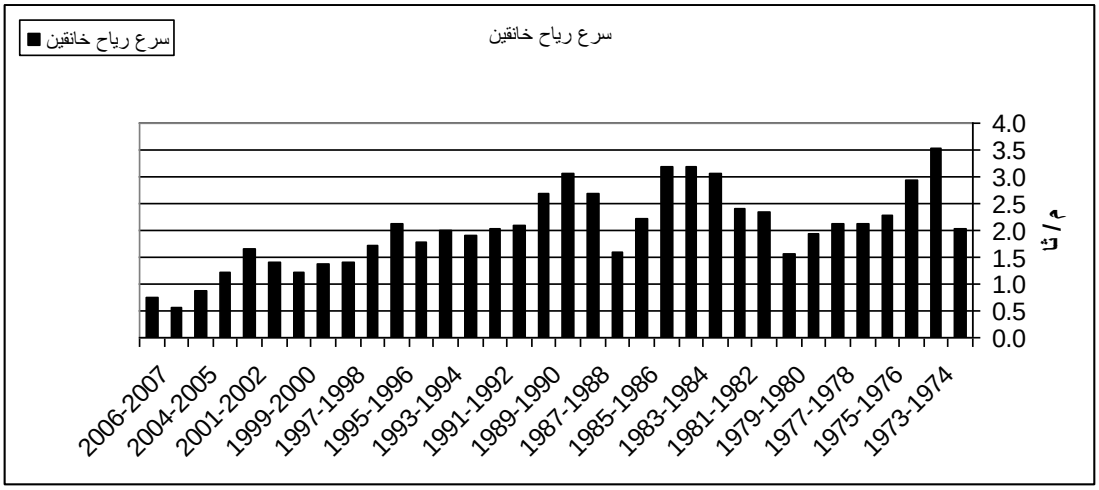
وإذ استعرضنا محطات الوسط وهي (خانقين وبغداد والرطبة والحي وكربلاء) ،كما في جدول (٧) الذي يبين المعدل الموسميّ لسرعة الرياح لمحطات الوسط، نجد محطة خانقين قد سجلت معدل موسمي بلغ (٢.٠) م / ثا وكان أعلى موسم خلال (١٩٧٤-١٩٧٥) بلغ (٣.٥) م / ثا، بينما سجل أدنى موسم خلال (٢٠٠٦-٢٠٠٧) بلغ (٠.٦) م /ثا . شكل (٣٦).

جدول (٧) المعدل الموسمي للسرعة الرياح (م /ثا) في محطات الوسط خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	محطة خانقين	محطة بغداد	محطة الرطبة	محطة الحي	محطة كربلاء
	م/ ثا	م/ ثا	م/ ثا	م/ثا	م/ثا
73-74	2.0	2.7	3.9	2.6	2.0
74-75	3.5	3.1	4.0	3.0	1.8
75-76	2.9	3.0	3.7	4.6	1.6
76-77	2.3	3.3	3.5	5.2	2.4
77-78	2.1	2.9	3.4	5.1	2.9
78-79	2.1	2.7	3.2	5.0	2.6
79-80	2.0	3.2	3.7	4.7	2.8
80-81	1.6	2.9	3.6	5.2	2.7
81-82	2.4	2.8	3.3	4.8	3.2
82-83	2.4	2.8	3.2	4.5	2.7
83-84	3.1	2.8	3.6	4.9	2.9
84-85	3.2	1.9	3.8	5.4	3.2
85-86	3.2	2.1	2.6	5.1	2.8
86-87	2.2	3.2	3.0	3.8	3.0
87-88	1.6	3.3	3.3	3.9	2.9
88-89	2.7	3.1	2.8	2.9	2.5
89-90	3.1	3.1	2.8	4.3	2.3
90-91	2.7	2.4	3.0	3.9	2.2
91-92	2.1	3.3	3.3	3.8	2.1
92-93	2.0	2.9	3.5	3.7	2.1
93-94	1.9	2.8	3.0	3.5	2.1
94-95	2.0	2.9	2.8	3.9	2.1
95-96	1.8	2.5	2.1	4.3	2.3
96-97	2.1	2.5	1.8	4.1	2.6
97-98	1.7	2.8	1.3	3.8	2.4
98-99	1.4	2.8	1.0	4.5	2.3
99-00	1.4	2.7	1.3	4.1	2.6
00-01	1.2	2.8	1.6		2.4
01-02	1.4	3.0	2.7	4.0	-
02-03				4.3	-
03-04	1.7			4.1	2.4
04-05	1.2	3.2	3.0	3.0	2.2
05-06	0.9	2.9		2.9	2.4
06-07	0.6	2.5		3.2	2.5
07-08	0.7	3.0	2.6	2.9	2.7
المعدل الموسمي	2.0	2.9	2.9	4.1	2.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

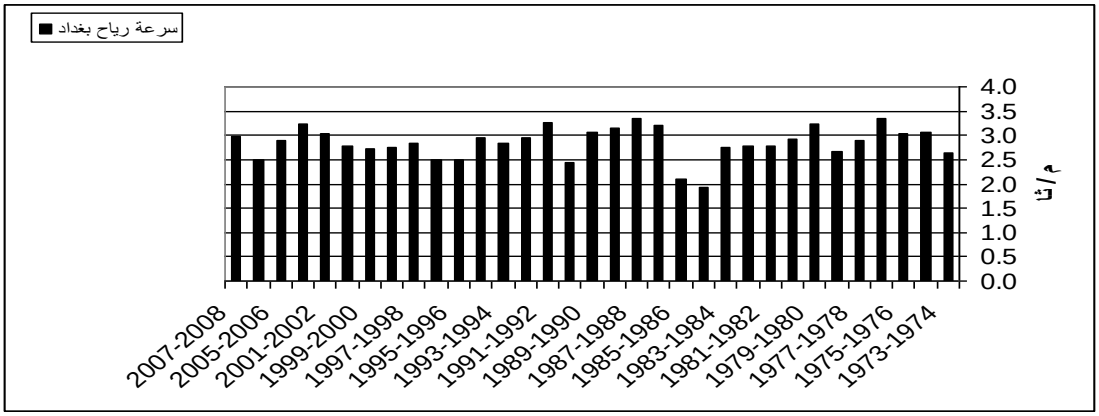
شكل(٣٦) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة في محطة خانقين



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

أما محطة بغداد فقد سجلت معدل بلغ (٢.٩) م /ثانية، وكان أعلى موسم خلال (١٩٧٦-١٩٧٧) و (١٩٨٧-١٩٨٨) و (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٣.٣) م / ثا، بينما سجل أدنى موسم خلال (١٩٨٤-١٩٨٥) بلغ (١.٩) م /ثا . شكل (٣٧).

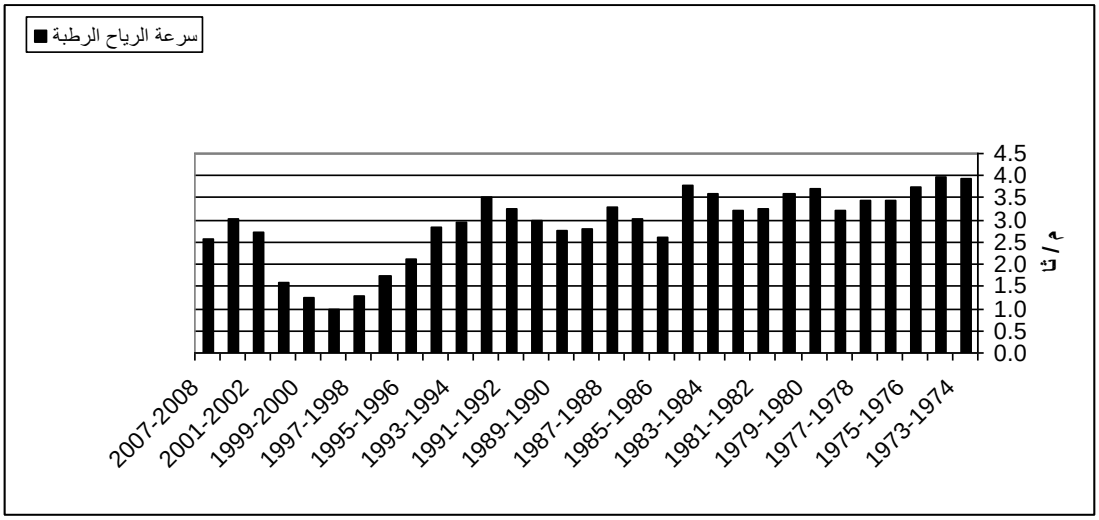
شكل (٣٧) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة ي محطة بغداد



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

وجاءت محطة الرطبة بمعدل موسمي بلغ (٢.٩) م / ثا وسجل أعلى معدل في الموسم (١٩٧٤-١٩٧٥) بلغ (٤.٠) م / ثا، بينما أدنى معدل في موسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغ (١.٠) م / ثا. شكل (٣٨).

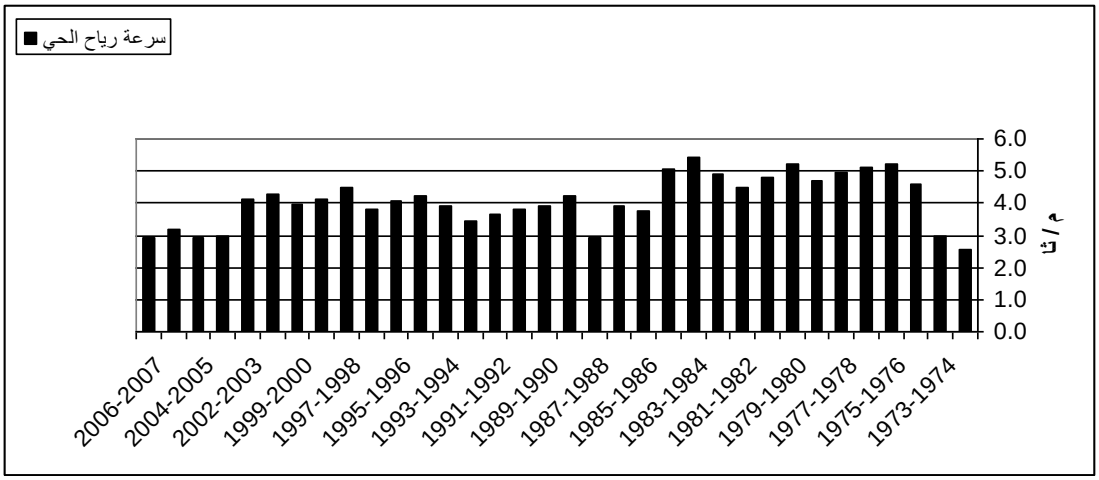
شكل (٣٨) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة ي محطة الرطبة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

أما محطة الحي فقد كان المعدل الموسمي (٤.١) م / ثا ، بلغ أعلى معدل سجل (٥.٤) م/ثا خلال موسم (١٩٨٤-١٩٨٥)، أما أدنى معدل كان في موسم (١٩٧٣-١٩٩٧٤) سجل (٢.٦) م/ثا، الشكل (٣٩).

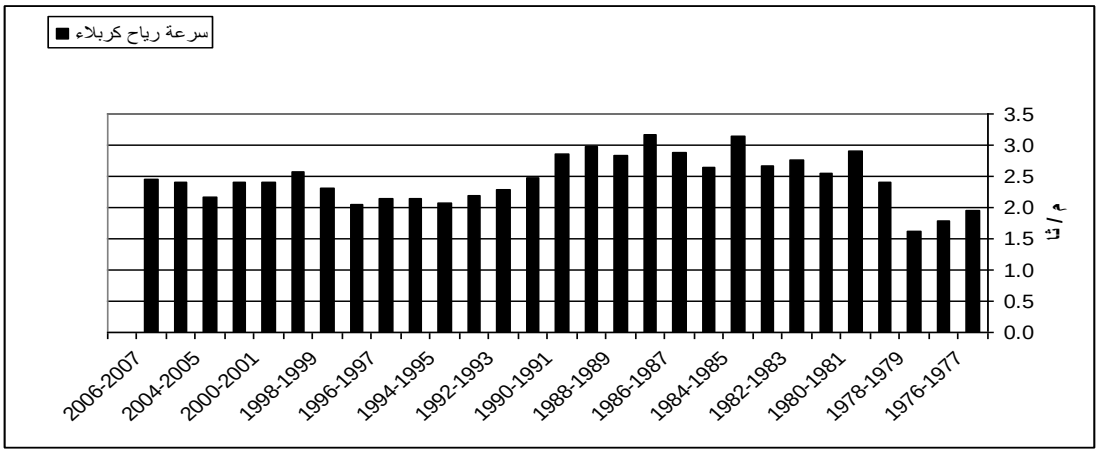
شكل (٣٩) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) خلال المواسم المطيرة في محطة الحي



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

بينمـا كـان معـدل محطـة كـربلاء (٢.٥) م /ثـا وكـان أعلـى موسـم (١٩٨١-١٩٨٢) و(١٩٨٤-١٩٨٥) م / ثا بلغ (٣.٢) م / ثا، بينما سجل أدنـى موسم خلال (١٩٧٥-١٩٧٦) بلـغ (١.٦) م/ثا. الشكل (٤٠).

شكل (٤٠) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

وعند ملاحظة جدول (٨) الذي يبين سرعة الرياح في المحطات الجنوبية وهي (الديوانية والبصرة) . الشكل (٤١)

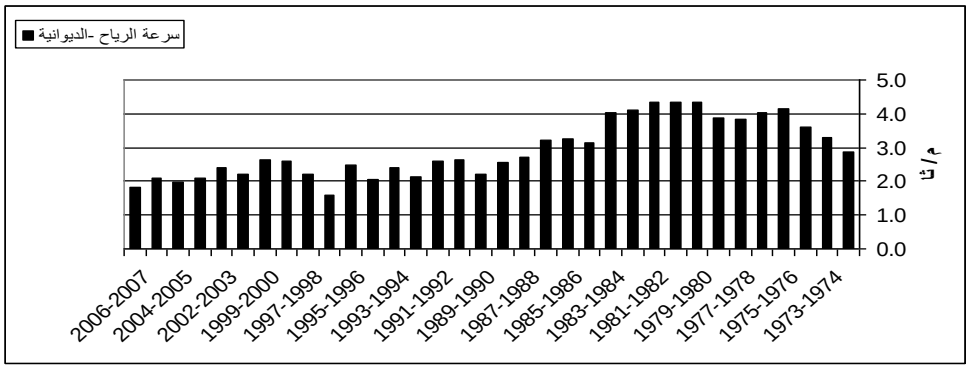
جدول (٨) المعدلات الموسميّة لسرعة الرياح (م/ثا) في المحطات الجنوبية للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)م

الموسم	محطة الديوانية	محطة البصرة
	م /ثا	م /ثا
73-74	2.9	3.3
74-75	3.3	3.0
75-76	3.6	3.4
76-77	4.2	3.0
77-78	4.0	2.9
78-79	3.9	2.6
79-80	3.9	3.2
80-81	4.4	3.3
81-82	4.3	2.8
82-83	4.4	2.7
83-84	4.1	3.1
84-85	4.0	3.0
85-86	3.1	2.5

3.5	3.2	86-87
3.8	3.2	87-88
3.3	2.7	88-89
3.5	2.6	89-90
3.5	2.2	90-91
3.6	2.7	91-92
3.4	2.6	92-93
3.3	2.1	93-94
3.7	2.4	94-95
3.5	2.0	95-96
3.2	2.5	96-97
3.3	1.6	97-98
2.9	2.2	98-99
3.4	2.6	99-00
-	2.6	00-01
4.0	-	01-02
-	2.2	02-03
-	2.4	03-04
4.5	2.1	04-05
4.3	2.0	05-06
4.0	2.1	06-07
4.2	1.8	07-08
3.4	2.9	المعدل

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

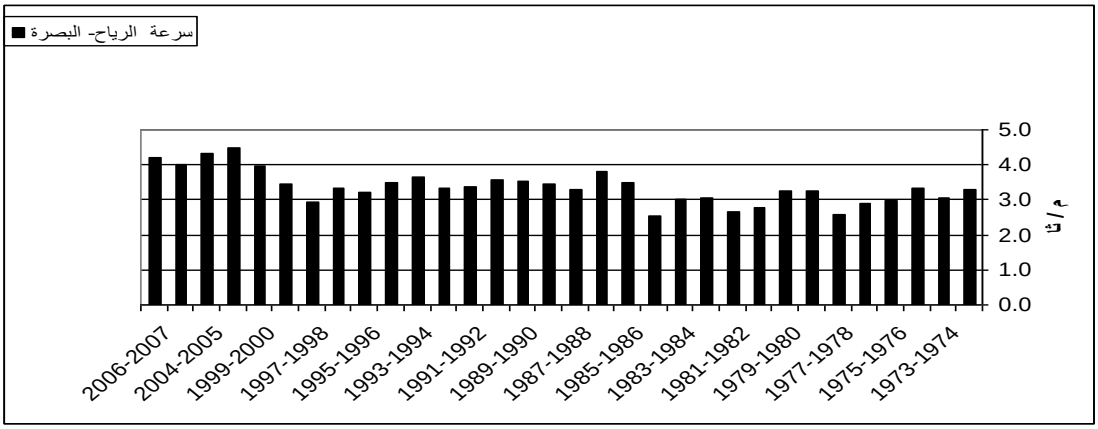
شكل (٤١)المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة الديوانية



المصدر: - من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٨)

اذ نجد ان محطة الديوانية سجلت معدلا بلغ (٢,٩) م/ثا، وكان أعلى موسم خلال (١٩٨٠-١٩٨١) والموسم (١٩٨٢-١٩٨٣) إذ بلغ (٤,٤) م/ثا لكل منهما، بينما سجل أدنى معدل خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٧) إذ بلغ (١,٦) م/ثا أما، محطة البصرة فقد سجلت معدل بلغ (٣.٤) م /ثا وكان أعلى موسم خلال (٢٠٠٤-٢٠٠٥) بلغ (٤.٥) م / ثا، بينما سجل أدنى موسم خلال (١٩٧٨-١٩٧٩) بلغ (٢.٦) م/ثا. الشكل (٤٢).

شكل (٤٢) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة البصرة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٨)

نستنتج ممّا سبق بحثه أن سرعة الرياح أعلى ما تكون في محطة السليمانية والتي بلغت (١.٧) م/ ثا ضمن محطات الأجزاء الشمالية ومحطة الحي إذ سجلت (٤.١) م / ثا من محطات الوسط ومحطة البصرة بلغت (٣.٤) م / ثا ضمن محطات الجنوب

ثالثاً: التباين الموسمي والشهري للرطوبة النسبية للمحطات المناخية.

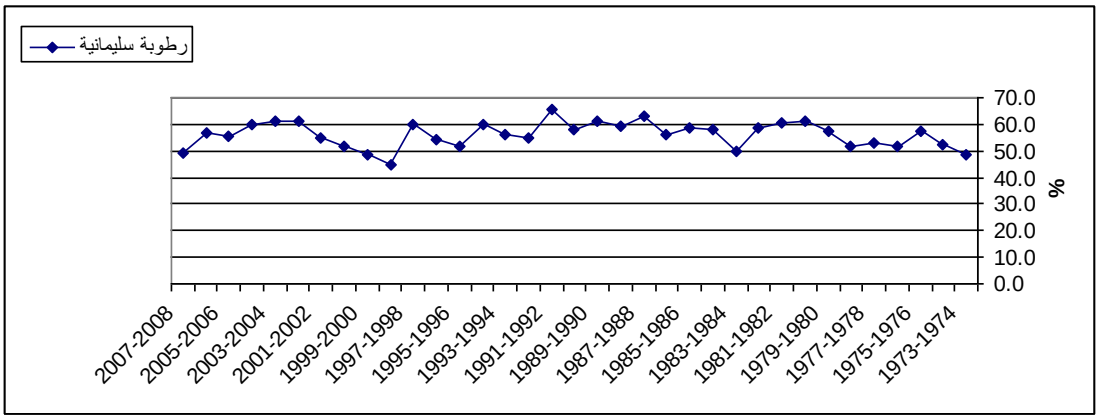
من ملاحظة جدول(٩) الذي يبين المعدلات الموسميّة للرطوبة النسبية في البلاد. نجد أن أعلى المعدلات الموسميّة للرطوبة النسبية سجلت في محطة السليمانية في (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٦٥.٩)% وأدنى معدل في (١٩٧٣-١٩٧٤) سجل (٤٨.٥) %، أما محطة الموصل فأعلى معدل (١٩٨٥-١٩٨٦) بلغ (٧٢.٣)% وأدنى معدل في(١٩٩٩-٢٠٠٠) سجل (٥٢.٨) % وأما محطة كركوك المناخية فقد بلغ المعدل الموسمي للرطوبة النسبية بلغ (٦٥.٤)% وسجل الموسم (١٩٩٧-١٩٩٨) أعلى معدل (٦٥.٩)% بينما سجل أدنى معدل في(١٩٨٣-١٩٨٤) سجل (٤٦.٩) % . شكل(٤٣-٤٤-٤٥)

جدول (٩) المعدلات الموسمية الرطوبة النسبية (%) للمحطات الشمالية خلال المدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	محطة السليمانية	محطة الموصل	محطة كركوك
	%	%	%
1973-1974	48.5	61.4	-
1974-1975	52.4	62.8	-
1975-1976	57.4	64.4	-
1976-1977	51.6	65.6	-
1977-1978	52.8	62.5	-
1978-1979	51.5	65.8	-
1979-1980	57.6	63.4	-
1980-1981	61.4	67.9	-
1981-1982	60.5	71.5	58.8
1982-1983	58.5	70.8	55.9
1983-1984	49.6	69.8	46.9
1984-1985	57.9	62.3	59.6
1985-1986	58.5	72.3	57.1
1986-1987	56.3	65.3	55.1
1987-1988	63.3	63.5	59.4
1988-1989	59.0	68.8	51.1
1989-1990	61.3	59.4	56.6
1990-1991	58.1	64.9	52.2
1991-1992	65.9	60.5	61.3
1992-1993	55.0	65.4	60.3
1993-1994	56.4	68.3	60.0
1994-1995	59.6	70.3	64.8
1995-1996	51.5	68.6	55.0
1996-1997	54.0	61.3	57.1
1997-1998	60.1	63.9	65.1
1998-1999	44.6	68.6	49.9
1999-2000	48.8	52.8	51.5
2000-2001	51.5	55.9	59.9
2001-2002	54.8	65.4	59.9
2002-2003	61.3	63.1	-
2003-2004	60.9	64.0	57.4
2004-2005	59.6	64.0	55.3
2005-2006	55.8	-	53.4
2006-2007	56.8	63.3	55.5
2007-2008	49.4	65,8	46.6
المعدل الموسمي	56.1	64.8	56.4

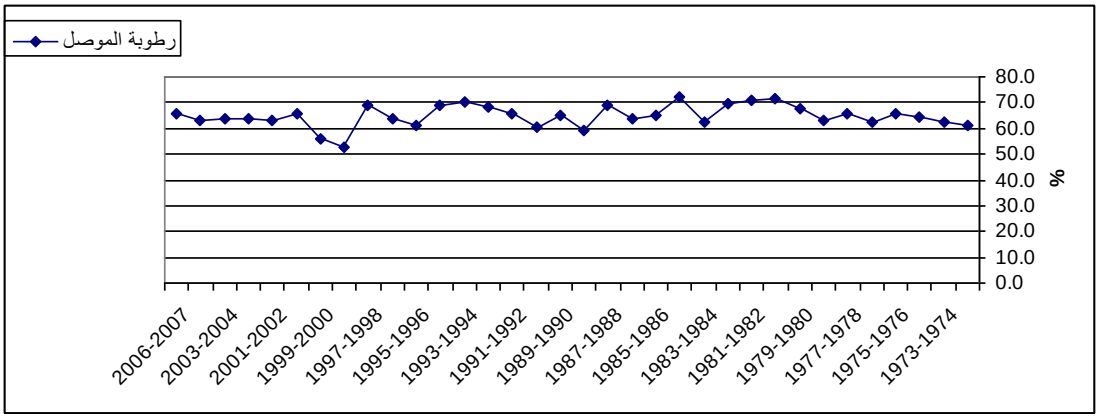
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة الموسمية للأنواء الجوية والرصد الزلزالي/ قسم المناخ بيانات (غير منشورة

شكل (٤٣) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة السليمانية



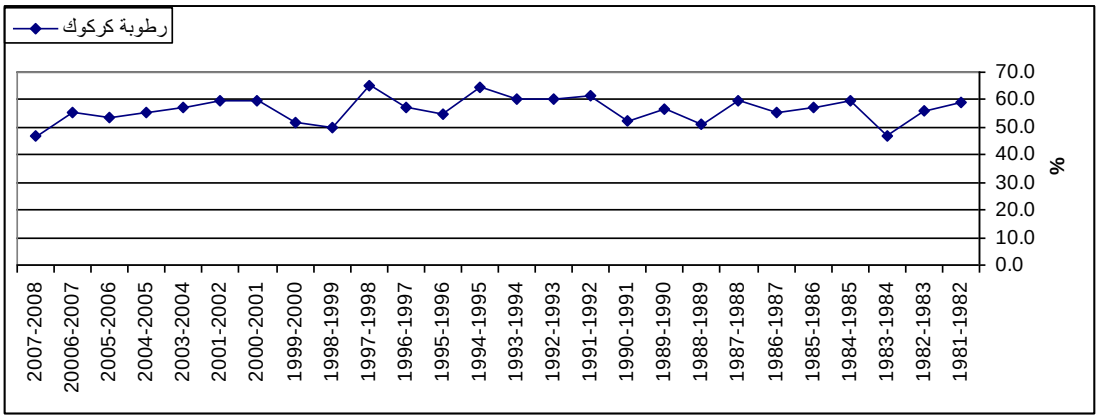
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٩)

شكل (٤٤) المعدلات الموسمية لرطوبة النسبية (%) في محطة الموصل



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٩)

الشكل (٤٥) المعدلات الموسمية لرطوبة النسبية (%) في محطة كركوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٩)

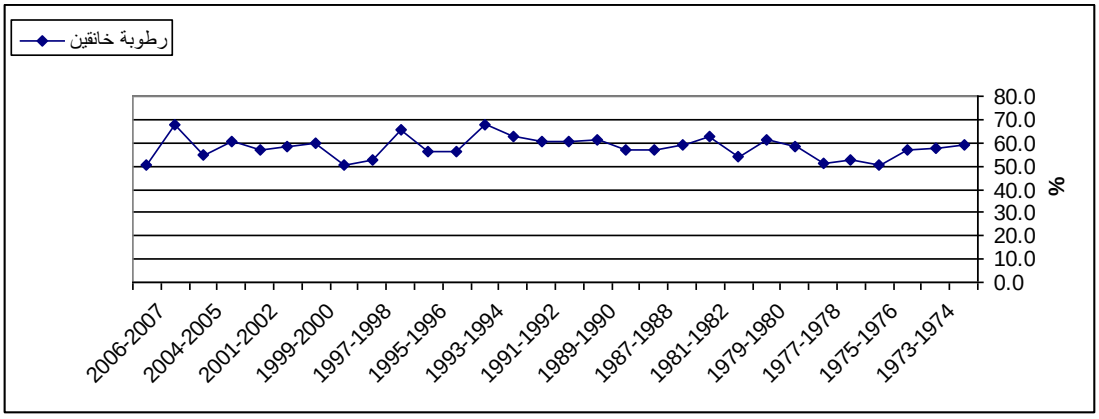
وإذ استعرضنا محطات الوسط كما في جدول (١٠) الذي يبين وهي (خانقين وبغداد والرطبة والحي وكربلاء)، بالنسبة لمحطة خانقين فقد كان المعدل الموسميّ (٥٨.٠) %، وكان أعلى المواسم خلال (٢٠٠٦-٢٠٠٧) بلغت (٦٧.٦) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (١٩٩٩-٢٠٠٠) بلغت (٥٠.٦) % ، شكل (٣٦).

جدول (١٠) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في المحطات الوسطى.

المواسم	محطة خانقين	محطة بغداد	محطة الرطبة	محطة الحي	محطة كربلاء
	%	%	%	%	%
73-74	59.4	58.4	53.8	62.9	-
74-75	57.4	57.0	50.9	59.9	-
75-76	56.6	55.4	51.0	59.4	-
76-77	50.8	51.9	46.5	53.4	52.9
77-78	52.6	50.4	43.9	50.1	52.8
78-79	50.9	53.1	44.8	51.3	52.6
79-80	58.1	53.4	54.1	56.6	54.0
80-81	61.4	53.6	56.1	60.5	57.9
81-82	54.3	55.3	49.5	59.0	58.1
82-83	62.5	59.5	59.3	59.4	58.3
83-84	-	50.3	35.3	52.1	55.6
84-85	-	53.9	52.6	56.9	55.4
85-86	-	52.0	54.6	53.6	55.4
86-87	-	49.5	52.0	55.0	49.1
87-88	59.4	54.4	58.1	58.9	57.5
88-89	56.8	52.5	51.4	54.9	53.6
89-90	57.0	53.9	52.0	49.9	53.8
90-91	61.0	57.3	52.9	54.9	58.7
91-92	60.5	54.3	55.0	58.1	55.0
92-93	60.4	57.9	54.6	62.3	57.0
93-94	62.9	51.4	52.3	56.9	54.0
94-95	67.5	59.3	63.8	56.3	61.4
95-96	56.5	56.8	58.1	53.0	56.5
96-97	56.1	53.0	58.4	51.5	55.5
97-98	65.5	58.0	64.6	53.6	64.0
98-99	52.6	51.4	50.8	41.6	55.1
99-00	50.6	51.1	54.9	47.6	49.8
00-01	59.8	-	64.9	-	61.6
01-02	58.1	48.8	49.9	53.8	-
02-03	-	-	-	50.2	-
03-04	57.3	-	-	40.8	54.4
04-05	60.8	47.0	62.0	52.3	56.1
05-06	55.1	50.6	-	52.3	56.0
06-07	67.6	49.6	-	54.9	55.8
07-08	50.7	41.3	-	44.5	48.6
المعدل	58.0	53.2	53,6	54.1	55.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

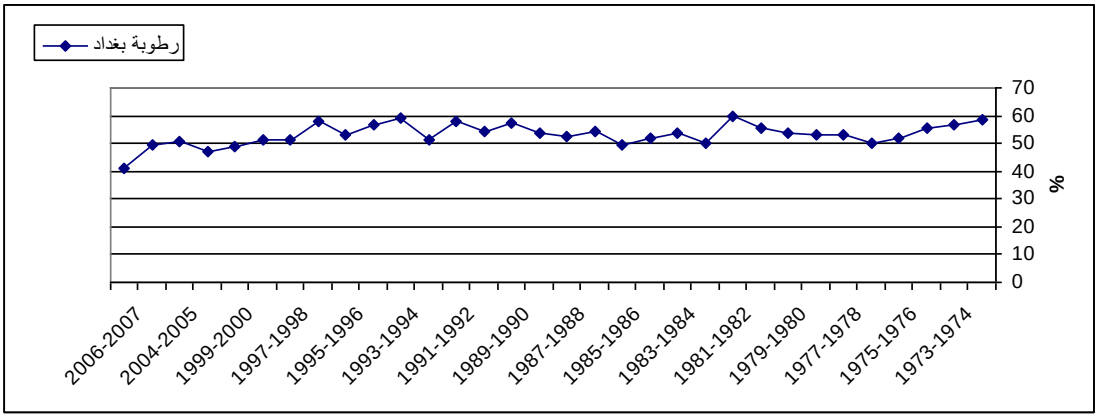
شكل(٤٦) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة خانقين



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول(١٠)

أما بغداد فقد كان المعدل الموسميّ (٥٣.٢) %، وكان أعلى المواسم خلال (١٩٨٢-١٩٨٣) بلغت (٥٩.٥) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) بلغت (٤١.٣) %، . شكل (٤٧)

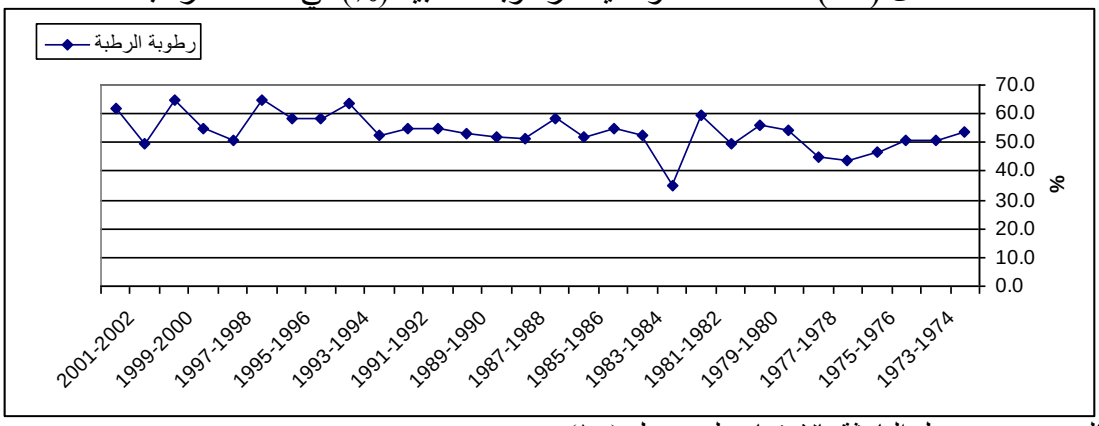
شكل (٤٧) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة بغداد



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد الى جدول(١٠)

وجاءت محطة الرطبة بالمعدل الموسميّ (٥٣.٦) %، وكان أعلى المواسم خلال(٢٠٠٠-٢٠٠١) بلغت (٦٤.٩) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (١٩٨٣-١٩٨٤) بلغت (٣٥.٣) % ، شكل (٤٨)

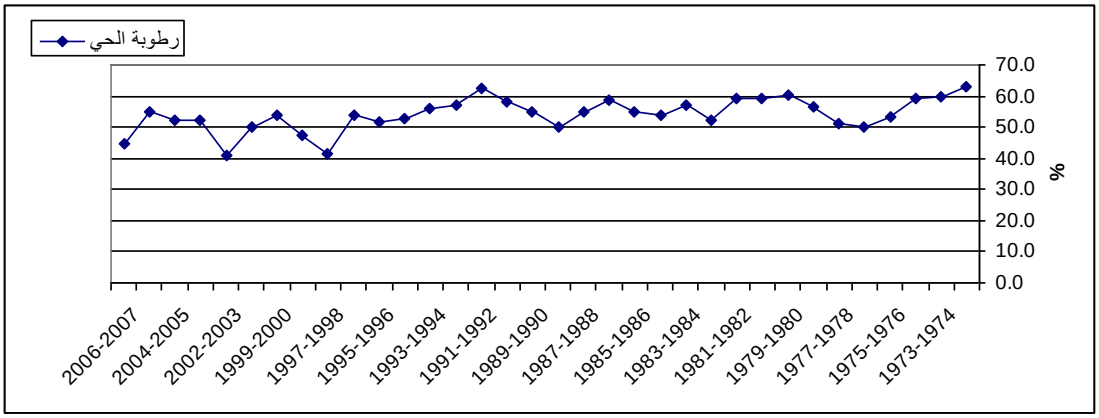
شكل (٤٨) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة الرطبة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٠)

أما محطة الحي كانت الرطوبة النسبية فيها بمعدل موسمي (٥٤.١) %، وكان أعلى المواسم خلال(١٩٧٣-١٩٧٤) بلغت (٦٢.٩) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغت (٤١.٦) % ،شكل (٤٩)

شكل (٤٩) المعدلات الموسمية لرطوبة النسبية(%) في محطة الحي



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٠).

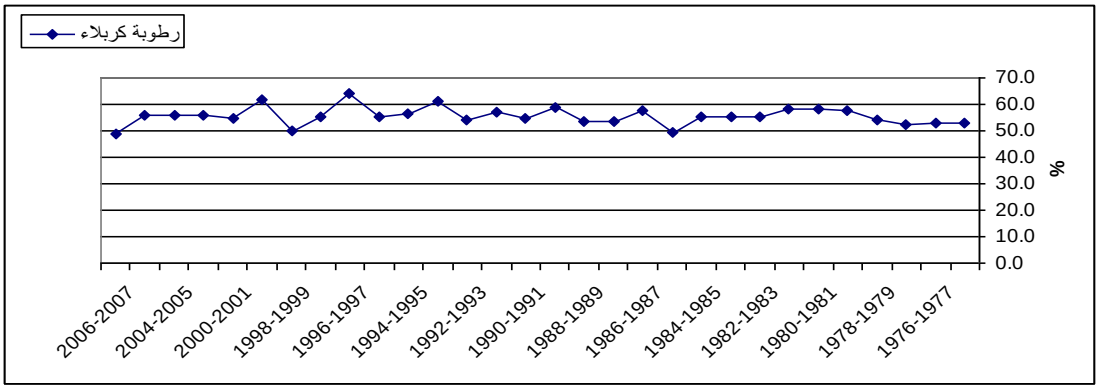
بينما كان معدل الرطوبة النسبية في محطة كربلاء (٥٥.٥) %، وكان أعلى المواسم خلال(١٩٩٧-١٩٩٨) بلغت (٦٤.٠) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (١٩٨٦-١٩٨٧)بلغت (٤٩.١) % .

جدول (١١) ألمعدل الموسمي لرطوبة النسبية بـ (%) في محطات الجنوب للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

الموسم	محطة الديوانية	محطة البصرة
	%	%
73-74	55.3	66.0
74-75	52.4	61.3
75-76	52.0	65.3
76-77	49.0	61.3
77-78	49.3	60.0
78-79	48.4	58.3
79-80	52.5	62.5
80-81	48.6	53.0
81-82	55.5	58.1
82-83	53.5	56.5
83-84	48.6	47.5
84-85	49.3	52.1
85-86	56.7	53.0
86-87	50.3	51.3
87-88	57.8	51.0
88-89	48.9	49.4
89-90	49.8	47.9
90-91	50.6	49.8
91-92	51.4	49.1
92-93	57.6	54.0
93-94	51.8	44.4
94-95	57.5	55.3
95-96	53.6	52.8
96-97	53.0	49.4
97-98	63.3	54.0
98-99	56.6	45.8
99-00	55.0	46.4
00-01	-	50.1
01-02	53.2	50.3
02-03	43.0	-
03-04	51.0	-
04-05	48.0	51.3
05-06	48.1	49.9
06-07	49.8	49.0
07-08	41.8	48.2
معدل	51.8	53.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

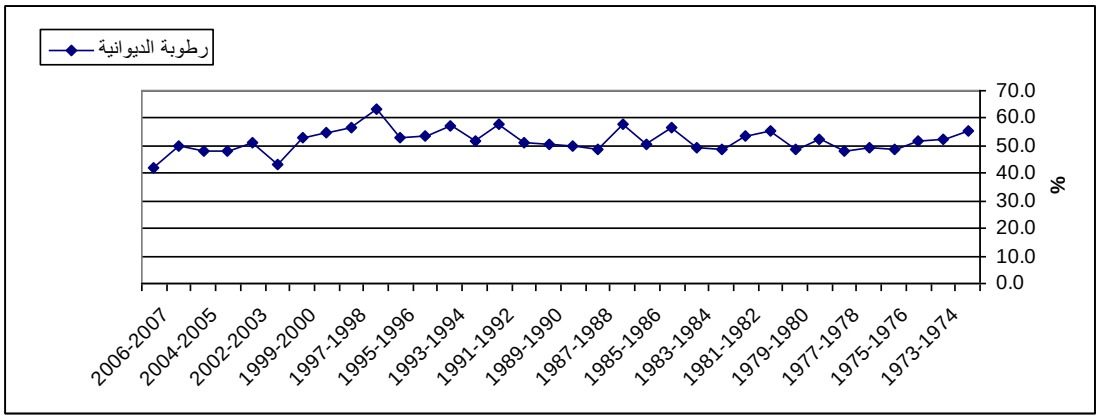
شكل (٥٠) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة كربلاء



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٠)

وعند ملاحظة جدول (١١) الذي يبين الرطوبة النسبية في المحطات المناخية في الأقسام الجنوبية ، إذ أن محطة الديوانية بلغ المعدل الموسميّ للرطوبة النسبية (٥١.٨) %، وكان أعلى المواسم خلال(١٩٩٧-١٩٩٨) بلغت (٦٣.٣) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (٢٠٠٥-٢٠٠٦) بلغت (٤٨.١) % ،الشكل (٥١)

شكل (٥١) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية(%) في محطة الديوانية

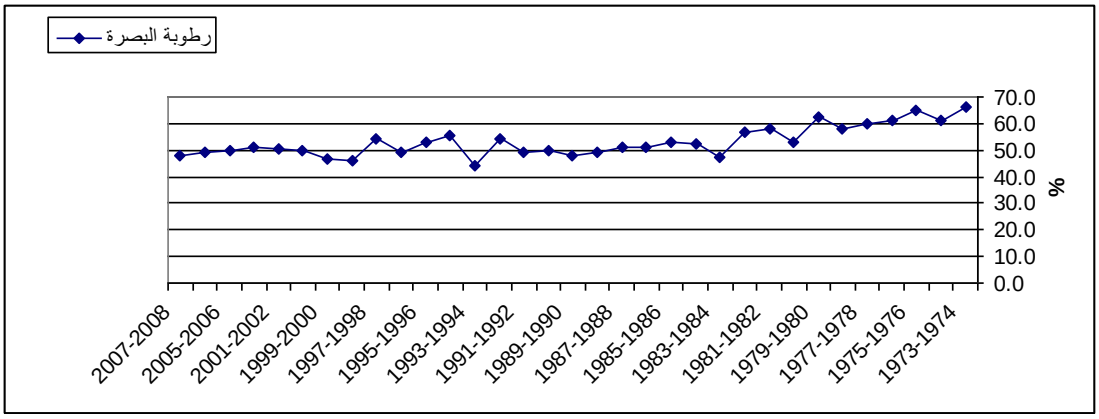


المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١١)

أما محطة البصرة فقد كان المعدل الموسميّ (٥٣.١) %، وكان أعلى المواسم خلال(١٩٧٣-١٩٧٤) بلغت (٦٦) %، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال الموسم (١٩٩٣-١٩٩٤) بلغت (٤٤.٤) %، نستنتج ممّا سبق بحثه أن الرطوبة النسبية أعلى ما تكون في محطة

الموصل ضمن محطات الأجزاء الشمالية ومحطة خانقين ضمن محطات الوسط ومحطة البصرة ضمن محطات الجنوب، الشكل (٥٢).

شكل (٥٢) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) في محطة البصرة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١١)

رابعاً : التباين الموسمي لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية

من ملاحظ جدول (١٢) الذي يبين المعدلات الموسميّة لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية في الأقسام الشمالية وهي محطات (الموصل – كركوك) من العراق.

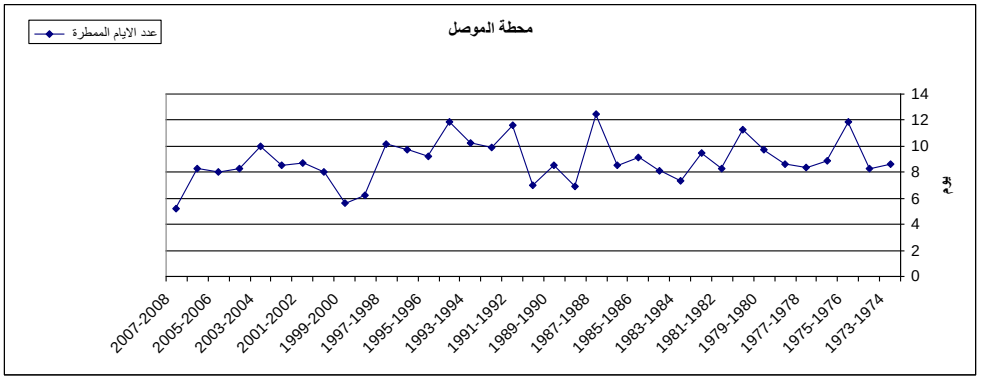
نجد أن المعدل الموسمي لمحطة الموصل بلغ (٩) يوم، وكان أعلى معدل بلغ (١٣) يوما خلال الموسم (١٩٨٩-١٩٨٨)، وأطأ معدل سجل (٦) يوم خلال الموسم (٢٠٠٠-١٩٩٩) والموسم (٢٠٠١-٢٠٠٢). أما محطة كركوك فقد سجلت المعدل الموسمي (٨.٦) يوماً، وكان أعلى معدل بلغ (١٢) يوما خلال الموسم (١٩٧٢-١٩٧١) و (١٩٧٧-١٩٧٦) أما أدنى موسم فقد سجل (٤) يوما خلال الموسم (٢٠٠٠-١٩٩٩) والموسم (٢٠٠١-٢٠٠٢)، الشكل (٥٣) و(٥٤).

جدول (١٢) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨).

الموسم	محطة الموصل	محطة كركوك
	عدد الأيام	عدد الايام
73-74	7	8
74-75	9	10
75-76	8	9
76-77	12	12
77-78	9	9
78-79	8	8
79-80	9	9
80-81	10	11
81-82	11	11
82-83	8	10
83-84	10	11
84-85	7	8
85-86	8	10
86-87	9	9
87-88	9	8
88-89	13	10
89-90	7	8
90-91	9	8
91-92	7	8
92-93	12	11
93-94	10	8
94-95	10	8
95-96	12	9
96-97	9	8
97-98	10	8
98-99	10	10
99-00	6	4
00-01	6	4
01-02	8	7
02-03	9	8
03-04	9	6
04-05	10	9
05-06	8	9
06-07	8	8
07-08	8	7
المعدل	9	8.6

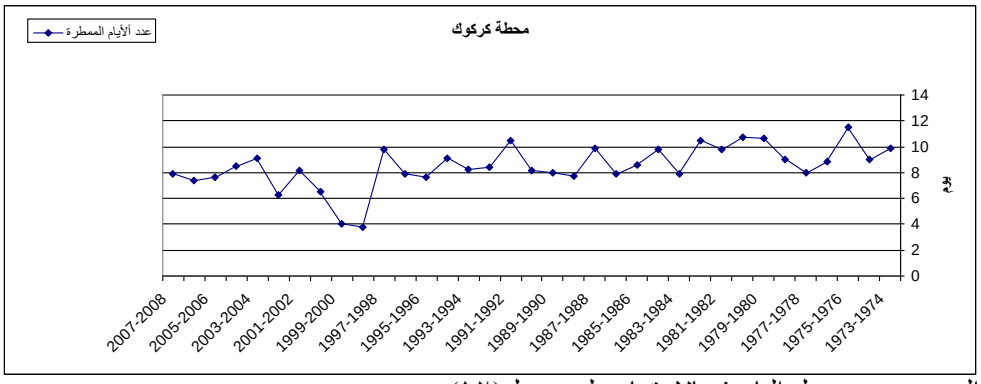
ألمصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالـي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٥٣) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة الموصل



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٢)

شكل (٥٤) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة كركوك



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(١٢)

وبالانتقال إلى المحطات المناخية في الأقسام الوسطى كما في جدول (١٣)الذي يبين المعدلات الموسميّة للمحطات المناخية وهي (خانقين –بغداد –الحي –كربلاء)، نجد ان محطة خانقين قد سجلت المعدل الموسمي (٦,١) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (٩) يوما خلال المواسم (١٩٧٥-١٩٧٦) والموسم (١٩٩٤-١٩٩٥)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٢) يوما خلال الموسم (١٩٩٨-١٩٩٩)، أما محطة بغداد قد سجلت المعدل الموسمي (٦,٣) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (٩) يوما خلال المواسم (١٩٧٥-١٩٧٦) و(١٩٨١-١٩٨٢) و(١٩٩٤-١٩٩٥)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٣) يوما خلال الموسم (١٩٩٩-٢٠٠٠)، أما محطة الحي قد سجل المعدل الموسمي (٥,١) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (٨) يوما خلال المواسم (١٩٧٤-١٩٧٣) والموسم (١٩٩٢-١٩٩٣)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٢) يوما خلال الموسم (١٩٩٧-١٩٩٦) و(١٩٩٨-١٩٩٩) و (١٩٩٩-٢٠٠٠) .أما محطة كربلاء قد سجلت المعدل الموسمي (٥,٥) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (٨) يوما خلال المواسم (١٩٩٢-١٩٩٣) و(١٩٩٤-١٩٩٥)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٣) خلال الموسميّن (١٩٧٤-١٩٧٥) و(١٩٩٨-١٩٩٩). شكل (٥٥-٥٦-٥٧-٥٨)

جـدول (١٣) المعـدلات الموسـمية لعـدد الأيـام الممطـرة فـي المحطـات الوسـط خـلال (١٩٧٣-

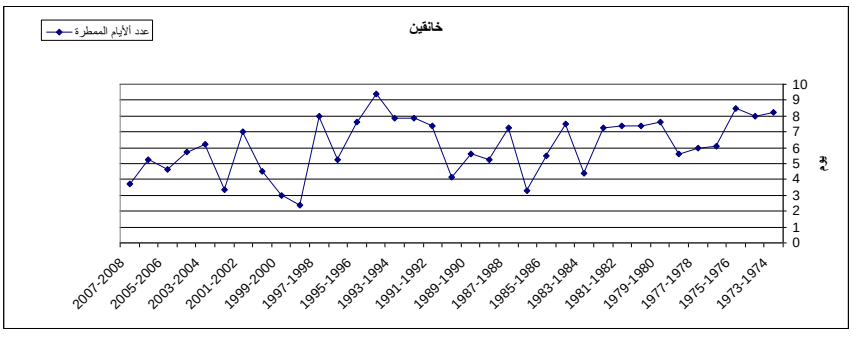
المواسم	محطة خانقين	محطة بغداد	محطة الحي	محطة كربلاء
	يوم	يوم	يوم	يوم
1973-1974	8	8	8	-
1974-1975	8	7	6	3

(٢٠٠٨

4	7	9	9	1975-1976
5	5	6	6	1976-1977
5	4	6	6	1977-1978
5	5	5	6	1978-1979
6	7	7	8	1979-1980
6	6	6	7	1980-1981
7	5	9	7	1981-1982
6	6	8	7	1982-1983
4	4	6	4	1983-1984
6	6	7	8	1984-1985
6	6	6	6	1985-1986
5	4	5	3	1986-1987
7	6	8	7	1987-1988
7	5	8	5	1988-1989
5	5	6	6	1989-1990
5	4	4	4	1990-1991
6	6	6	7	1991-1992
8	8	7	8	1992-1993
5	5	6	8	1993-1994
8	5	9	9	1994-1995
7	4	8	8	1995-1996
6	2	6	5	1996-1997
7	5	7	8	1997-1998
3	2	4	2	1998-1999
4	2	3	3	1999-2000
4	-	4	5	2000-2001
6	-	5	7	2001-2002
5	-	6	3	2002-2003
6	-		6	2003-2004
6	-	6	6	2004-2005
4		5	5	2005-2006
7	-	6	5	2006-2007
4		4	4	2007-2008
5.5	5.1	6.3	6.1	المعدل الموسمي

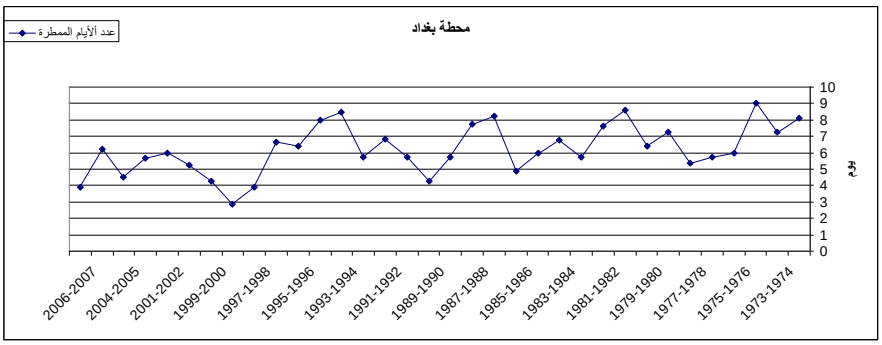
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة الموسمية للأنواء الجوية والرصد الزلزالي/ قسم المناخ بيانات (غير منشورة)

شكل(٥٥) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة خانقين



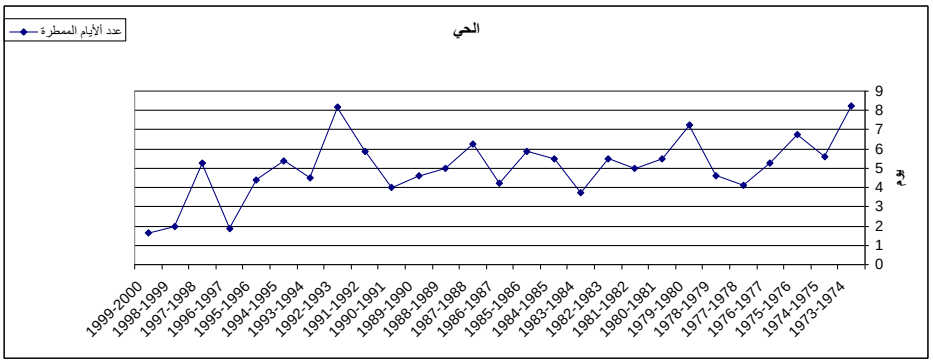
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٣)

شكل (٥٦) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة بغداد



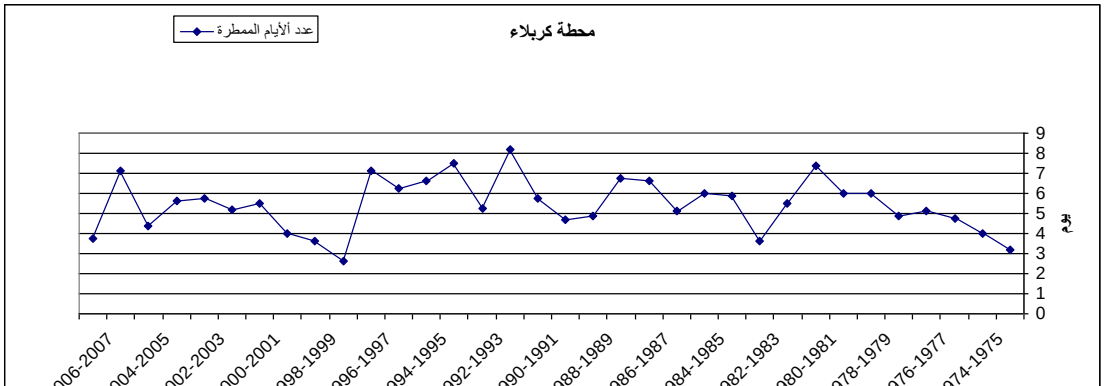
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٣)

شكل (٥٧) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة الحي



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٣)

شكل (٥٨) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في محطة كربلاء



لمصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٣)

وبالانتقال إلى المحطات المناخية في الأقسام الجنوبية كما في جدول (١٤) الذي يبين المعدلات الموسميّة للمحطات المناخية وهي (الديوانية –البصرة)، نجد أنّ محطة الديوانية قد سجلت المعدل الموسمي (٥,٢) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (٧) يوما خلال المواسم (١٩٧٩-١٩٨٠) و(١٩٨١-١٩٨٢) وو(١٩٨٥-١٩٨٦) و(١٩٨٧-١٩٨٦) و(١٩٩٤-١٩٩٣) و(١٩٩٥-١٩٩٦) و(١٩٩٩-١٩٩٨) و(٢٠٠٨-٢٠٠٧)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٣) يوما خلال الموسم (١٩٧٣-١٩٧٤) و (٢٠٠٠-١٩٩٩)، أما محطة البصرة قد سجلت المعدل الموسمي (٦,١) يوما، وكان أعلى معدل بلغ (١١) يوما خلال المواسم (١٩٧٧-١٩٧٦)، بينما كان أدنى معدل بلغ (٤) يوما خلال الموسم (١٩٩١-١٩٩٢) والموسم (١٩٩٧-١٩٩٨)، الشكل (٥٩) و(٦٠).

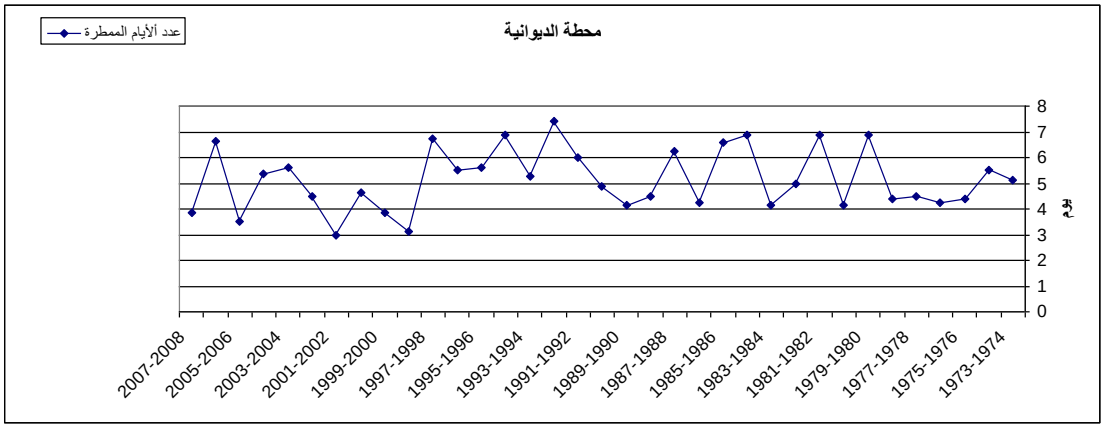
جدول (١٤)

المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات الجنوب للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

الموسم	محطة الديوانية	محطة البصرة
	عدد الايام	عدد الايام
73-74	3	6
74-75	5	7
75-76	6	7
76-77	4	11
77-78	4	7
78-79	5	7
79-80	4	6
80-81	7	7
81-82	4	5
82-83	7	7
83-84	5	8
84-85	4	5
85-86	7	6
86-87	7	6
87-88	4	5
88-89	6	8
89-90	5	5
90-91	4	5
91-92	5	4
92-93	6	6
93-94	7	8
94-95	5	5
95-96	7	6
96-97	6	6
97-98	6	4
98-99	7	6
99-00	3	3
00-01	4	-
01-02	5	-
02-03	3	-
03-04	5	-
04-05	6	-
05-06	5	-
06-07	4	-
07-08	7	-
المعدل	5.2	6.1

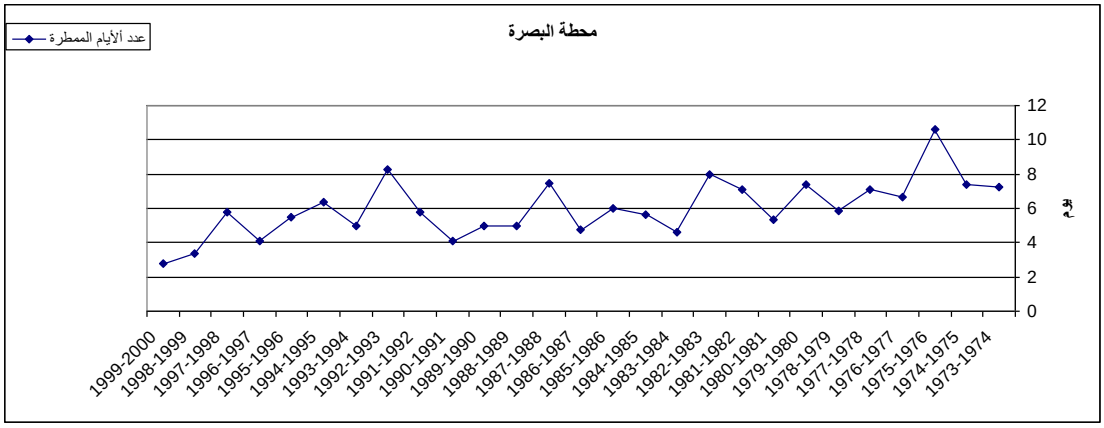
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٥٩) المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في محطة الديوانية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٤)

شكل (٦٠) المعدلات الشهرية لعدد الايام الممطرة في محطة البصرة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٤)

خامساً : تباين كميات الأمطار الساقطة خلال المواسم المطيرة على العراق:

تمثل الأمطار أهم المعطيات المناخية في تركيز او تشتت المستقرات والفعاليات البشرية فضلا عن تأثيرها في البيئة الطبيعة وظهرت نتيجة لذلك دراسات مستفيضة حول هذا الموضوع اذ تحدث زيادة في معدلات سقوط الامطار في بعض المناطق في العالم تقابلها نقصان في جهات أخرى والعراق يتأثر بتذبذب كميات الامطار [١].

يتميز نظام التساقط في العراق بأنه يشبه نظام الأمطار في مناخ البحر المتوسط ، غير أن أمطار القسم الأكبر من أرضيه متباينة وقليلة لدرجة أنها اقرب لمناخ السهوب او مناخ الصحراوي، وتعد منخفضات البحر المتوسط المصدر الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط والتي تتأثر بالمنخفضات الجوية والجبهات الهوائية المرافقة لها [٢] ، وهي تقل باتجاه الجنوب والجنوب الغربي للمنطقة وتتميز بالتذبذب في موعد سقوطها فقد يؤدي إلى التسقط المبكر أو يتاخر أحيانا فيؤثر على الإنتاج الزراعي الديمي ، إذ ان تأخر سقوطها يودي إلى تلف الإنتاج الزراعي [٣] .

ان زيادة او قلة الأمطار في هذا حوض البحر المتوسط مرتبطة بشكل مباشر بزيادة او قلة تكرار المنخفضات الجوية كما أنها مرتبطة بالمنظومات الضغطية العليا من (أخاديد او انبعاجات وتيارات نفاذه) التي تعمل على تقويتها او أضعافها وتوجيه مساراتها ، وذلك لان هذه المنخفضات الجوية هي نتاج حركة منظومات العليا[٤].

كما يتميز نظام الأمطار بأنه متذبذب طيلة فترة سقوطه في ألفصول الممطرة (الخريف والشتاء والربيع) والتي تختلف من موسم لآخر ومن منطقة لأخرى، أن مصدر الأمطار في العراق هي المنخفضات الجوية المتوسطية المنفردة والمنخفضات السودانية المندمجة والجبهات الهوائية المرافقة لها، وأن قلة أو زيادة كميات الأمطار تعود إلى دور المنخفضات الجوية السطحية العليا، والتي تعمل على تنشيطها أو أضعافها[٥].

---

[١] -ضياء صائب احمد إبراهيم الالوسي،ظاهرة الانحباس الحراري وتأثيرها في درجة الحرارة وأمطار العراق، دراسة في الجغرافية المناخية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية –ابن رشد ، ٢٠٠٢، ص٢٨-٣٠

[٢] - أزهار سلمان هادي، مصدر سابق، ص ٩٣

[٣] - فليح حسن كاظم ، تحديد خط الزراعة الديمي بواسطة القيمة الفعلية للمطر في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب ، ١٩٩١، ص ١٠٥-١٠٦

[٤] خميس دحام مصلح السبهاوي، العوامل ألمؤثرة في تكرار السنوات الجافة والرطبة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية، كلية لآداب ، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص ١٧٤

[٥] Salar Ali Khidher, The effect of North Atlantic Oscillation on Iraqi climate 1982-2000, Department of Geography, University Jadhriya, Iraq ,18 December, 2014 .p .1 -

من خلال جدول (١٥) الذي يبين المجاميع الموسميّة لكميات الأمطار الساقطة على المنطقة الشمالية، فالنسبة لمحطة السليمانية، كانت أعلى المواسم خلال (١٩٩١-١٩٩٢) بلغت (١٢٤٥.٨) ملم. وهو يفوق المعدل الذي يبلغ (٦٢٧.٤) ملم ، وذلك نتيجة وقوع المنطقة على مسار المنخفضات المتوسطية وإضافة إلى عامل طبوغرافية السطح ووجود الجبال، أما أدنى المواسم فقد كانت خلال (١٩٩٧- ١٩٩٨) بلغت (٢٣٠.١) ملم، وكان (١٧) موسم فوق المعدل و(١٦) موسم مطري دون المعدل، الشكل (٦١)

أما محطة الموصل فكانت أعلى المواسم خلال (١٩٩٢-١٩٩٣) بلغت (٧٠٣.٧) ملم هو يفوق المعدل الذي سجل (٣٦٣.٨) ملم، أما أدنى معدل في (١٩٩٨-١٩٩٩) بلغت (١٣٨.٩) ملم، وسجلت عدد المواسم التي فوق المعدل (١٦) موسم، بينما كانت المواسم دون المعدل (١٦) موسم .وكان موسم واحد مساوياً للمعدل. شكل (٦٢)

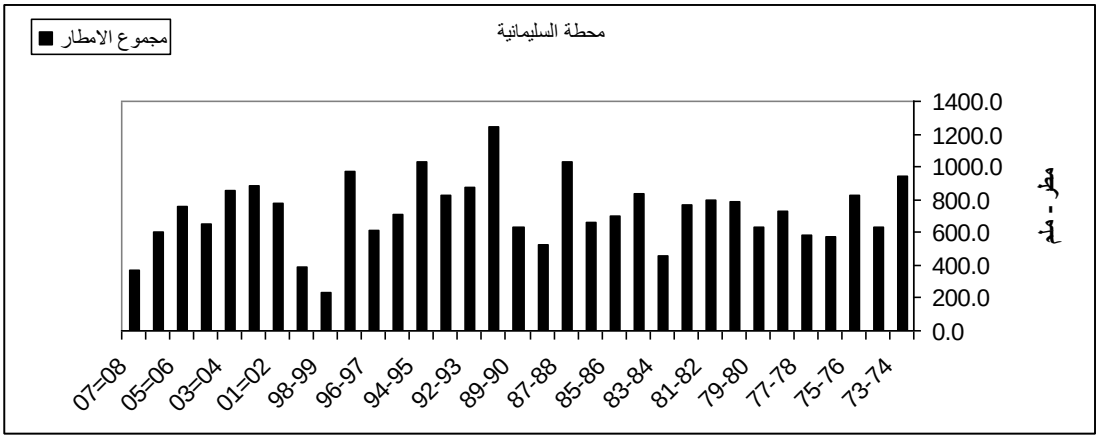
جدول (١٥) مجموع كميات الأمطار(ملم) خلال المواسم المطيرة في محطات الشمالية خلال مدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	محطة السليمانية	محطة الموصل	محطة كركوك
	أمطار/ ملم	أمطار / ملم	أمطار /ملم
1973-1974	939.6	474.2	649.5
1974-1975	627.401	320.8	374.5
1975-1976	824.8	471.1	426.7
1976-1977	573.5	266.5	302.3
1977-1978	583.5	329.4	271.4
1978-1979	732.3	245.4	254.5
1979-1980	635.1	501.0	336.8
1980-1981	791.9	431.9	443.4
1981-1982	793.7	389.3	551.4
1982-1983	763.7	327.6	326.3
1983-1984	453.8	267.2	122.8
1984-1985	831.9	465.2	414.1
1985-1986	697.1	309.2	336.800
1986-1987	660.3	254.6	242.0
1987-1988	1032.7	666.1	495.0
1988-1989	523.4	280.3	293.8
1989-1990	636.5	365.1	380.7
190-1991	1245.8	335.3	204.1
1991-1992	877.9	465.2	608.5
1992-1993	824.9	703.7	694.1
1993-1994	1034.5	441.1	395.9
1994-1995	709.2	402.9	407.6
1995-1996	615.6	419.6	308.8
1996-1997	973.9	342.3	359.9
1997-1998	230.1	366.0	519.0
1998-1999	388.7	138.9	178.6
1999-2000	778.8	176.7	177.1
2000-2001	880.3	342.9	271.2
2001-2002	851.9	339.0	357.8

2002-2003	653.5	285.0	381.6
2003-2004	758.5	399.9	307.1
2004-2005	607.3	353.8	400.3
2005-2006	369.6	459.6	232.8
2006-2007	724.3	300.0	112.6
2007-2008	939.6	97.2	357.0
المعدل الموسمي	627.401	363.8	649.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

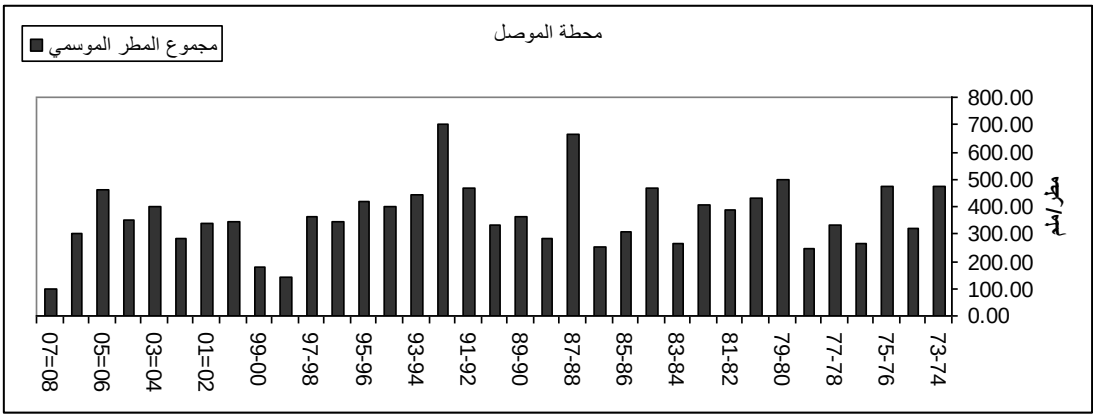
شكل (٦١) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة السليمانية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(١٥)

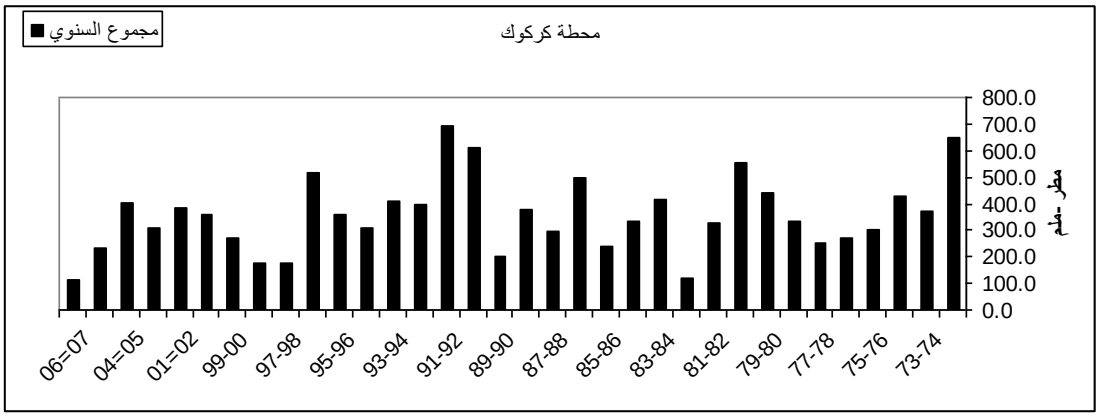
أما محطة كركوك فقد سجلت الموسم (١٩٩٢-١٩٩٣) بلغ أعلى معدل (٦٩٤.١) وهو يفوق المعدل الموسمي (٦٤٩.٥)، وأما أدنى موسم (١٩٨٣-١٩٨٤) بلغت (١٢٢.٨) ملم. وسجل (١٥) موسم أعلى من المعدل، بينما بلغ (١٧) موسم دون المعدل، وسجل موسم واحد مساوياً للمعدل . الشكل (٦٣).

شكل (٦٢) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة الموصل



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٥)

شكل (٦٣) ألمجموع الموسمي لكميات الأمطار(ملم) في محطة كركوك



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٥)

وإذا استعرضنا محطات الوسط وهي (خانقين وبغداد والرطبة والحي وكربلاء) ،كما في جدول (١٦) الذي يبين ألمجموع الموسميّ لكميات الأمطار في المحطات الوسطى.

جدول (١٦) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطات الوسط خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة للمدة الدراسة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم	محطة خانقين	محطة بغداد	محطة الرطبة	محطة الحي	محطة كربلاء
	أمطار / ملم	أمطار/ ملم	أمطار /ملم	أمطار / ملم	أمطار / ملم
73-74	411.3	307.7	167.0	217.2	-
74-75	345.0	198.3	125.8	177.4	-
75-76	351.4	127.5	138.4	199.7	-
76-77	187.6	87.4	96.9	157.4	58.3
77-78	304.6	127.2	80.9	105.3	61.0
78-79	394.9	120.8	52.5	116.8	74.1
79-80	378.8	91.7	138.3	238.0	116.8
80-81	411.0	144.1	97.2	164.8	58.5
81-82	376.0	151.3	143.0	113.0	133.7
82-83	311.1	73.8	128.7	77.6	73.8
83-84	229.9	83.2	42.6	96.0	99.7
84-85	-	109.6	119.9	166.8	92.4
85-86	290.1	170.0	107.5	183.0	132.9
86-87	-	35.4	63.4	88.9	87.5
87-88	412.2	164.1	216.3	206.8	167.5
88-89	167.4	139.2	63.6	135.0	110.3
89-90	-	140.8	90.9	81.5	84.5
90-91	-	-	70.9	144.2	-
91-92	353.4	71.5	130.8	108.0	45.4
92-93	300.7	220.3	130.0	242.6	173.8
93-94	288.6	89.3	64.1	85.1	27.9
94-95	463.4	156.3	339.5	178.5	160.0
95-96	297.4	110.1	93.8	225.6	125.201
96-97	252.2	36.6	98.8	51.1	48.3
97-98	436.9	173.1	268.4	224.4	199.9
98-99	169.0	55.8	31.3	99.0	23.7
99-00	104.1	62.4	55.8	81.2	36.8
00-01	360.3	106.9	159.8	80.8	99.4
01-02	342.1	84.2	36.7	148.2	67.7
02-03	-	-	-	-	-
03-04	269.1	-	-	-	81.1
04-05	293.6	-	-	111.5	99.4
05-06	190.8	141.4	-	135.0	65.4
06-07	259.2	125.9	-	116.3	74.4
07-08	89.7	37.6	27.5	84.6	49.5
المعدل	301	121	113	141	91

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

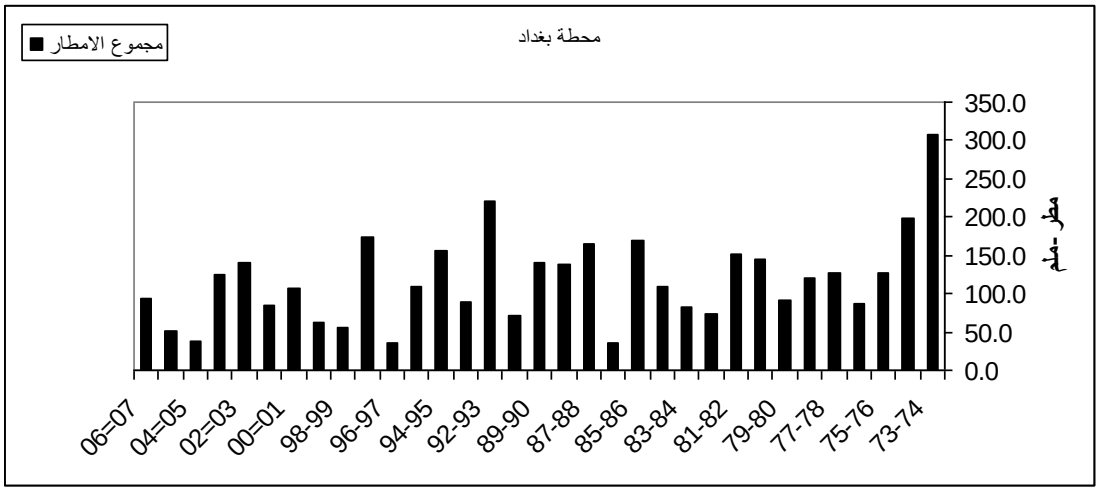
نجد محطة خانقين قد سجلت معدل موسمي (٣٠١) ملم وكان أعلى مجموع في الموسم (١٩٩٤-١٩٩٥) سجل (٤٦٣.٤) ملم، أما أدنى مجموع كان في موسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) بلغ (٨٩.٧) ملم ،و كان مجموع المواسم فوق المعدل (١٥) موسم وكانت (١٧) دونه وكان (١) مساويا للمعدل . شكل (٦٤).

شكل (٦٤) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة خانقين

المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (١٦)

أما بغداد فقد كان المعدل الموسمي (١٢١) ملم وكان أعلى مجموع في الموسم (١٩٧٣-١٩٧٤) بلغ(٣٠٧.٧) ملم ،بينما كان أدنى مجموع في الموسم (١٩٨٦-١٩٨٧) بلغ (٣٥.٤) ملم، كان مجموع المواسم فوق المعدل (١٦) موسم وكانت (١٧) دونه شكل (٦٥)

شكل (٦٥) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة بغداد.

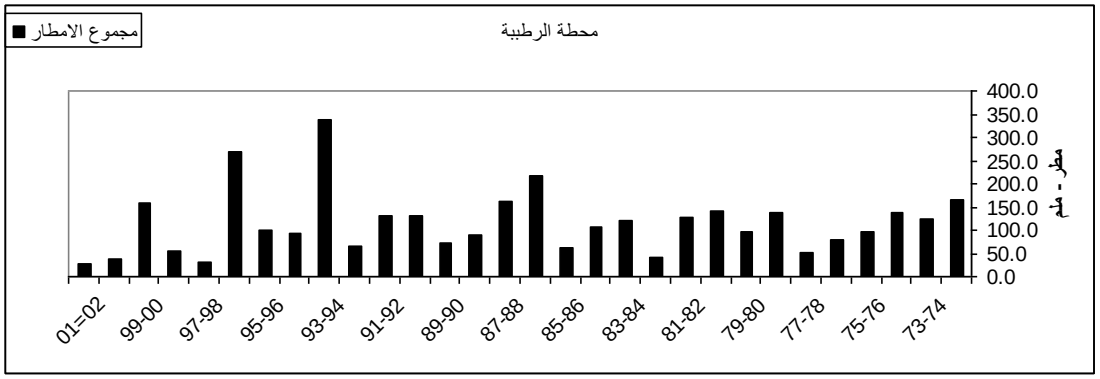


المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (١٦)

وجاءت محطة الرطبة بمعدل سنوي بلغ (١١٣) ملم في الموسم (١٩٩٤-١٩٩٥) بأعلى مجموع بلغ (٣٣٩.٥) ملم، بينما أدنى مجموع مطري في موسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) بلغ معدل

(٢٧.٥) ملم، كـان مجمـوع المواسـم فـوق المعـدل (١٤) موسـم وكانـت (١٦) دونـه وكـان (١) مساويا للمعدل . شكل (٦٦)

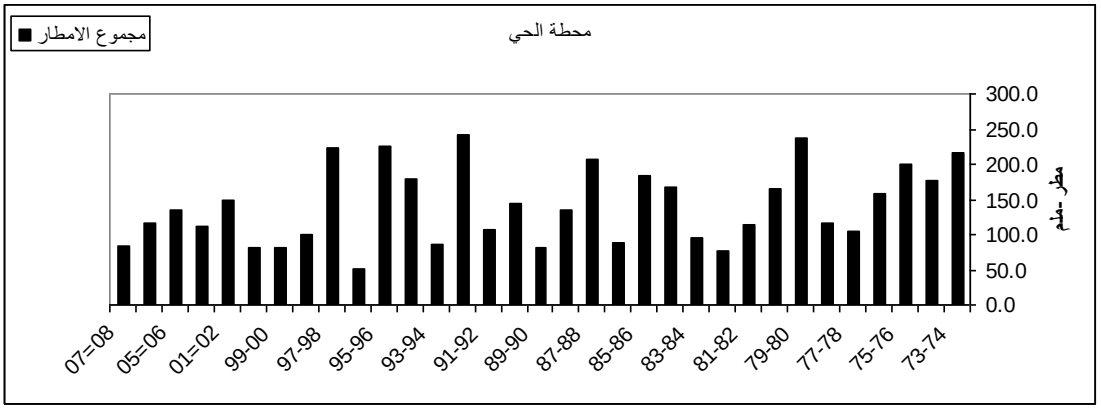
شكل (٦٦) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة الرطبة



المصدر : من الباحثة بالاعتماد على جدول (١٦)

أما محطـة الحـي فقد كـان المعدل الموسمي (١٤١) ملم الموسم (١٩٩٢-١٩٩٣) أعلـى مجموع سجل (٢٤٢.٦) ملم، أمـا أدنـى مجموع كـان فـي موسم (١٩٩٦-١٩٩٧) سـجل (٥١.١) ملم، كان مجموع المواسم فوق المعدل (١٥) موسم وكانت (١٨) دونه . شكل (٦٧)

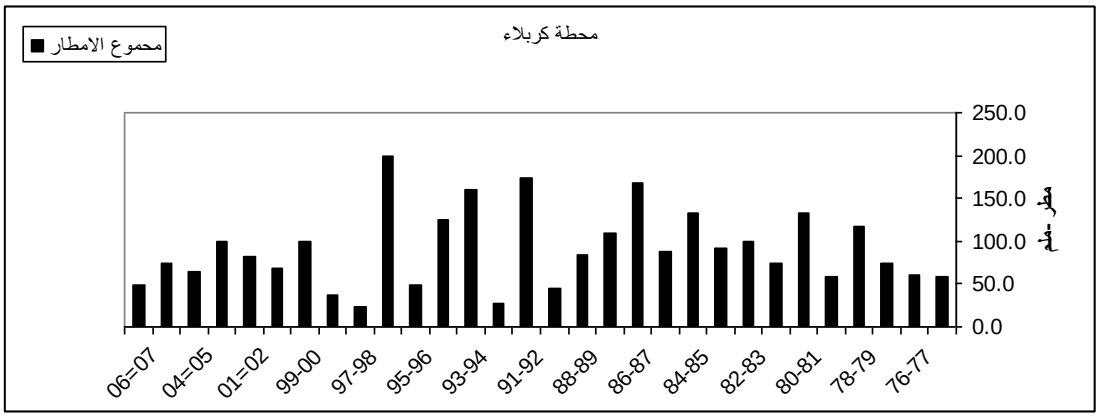
شكل (٦٧) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة الحي



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٦)

بينما كان معدل محطة كربلاء(٩١.٠) ملم أعلـى مجمـوع فـي الموسم (١٩٩٧-١٩٩٨) بلغ (١٩٩.٩) ملم، أمـا أدنـى مجموع كـان فـي الموسم(١٩٩٨- ١٩٩٩) بلـغ (٢٣.٧) ملم . كـان مجموع المواسم فوق المعدل (١٥) موسم وكانت (١٨) دونـه وكـان (٢) مسـاويا للمعدل . شكل (٦٨)

شكل (٦٨) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٦)

وعند ملاحظة جدول (١٧) الذي يبين ألمجموع الموسميّ كميات الأمطار في المحطات الجنوبية وهي (الديوانية والبصرة) ،

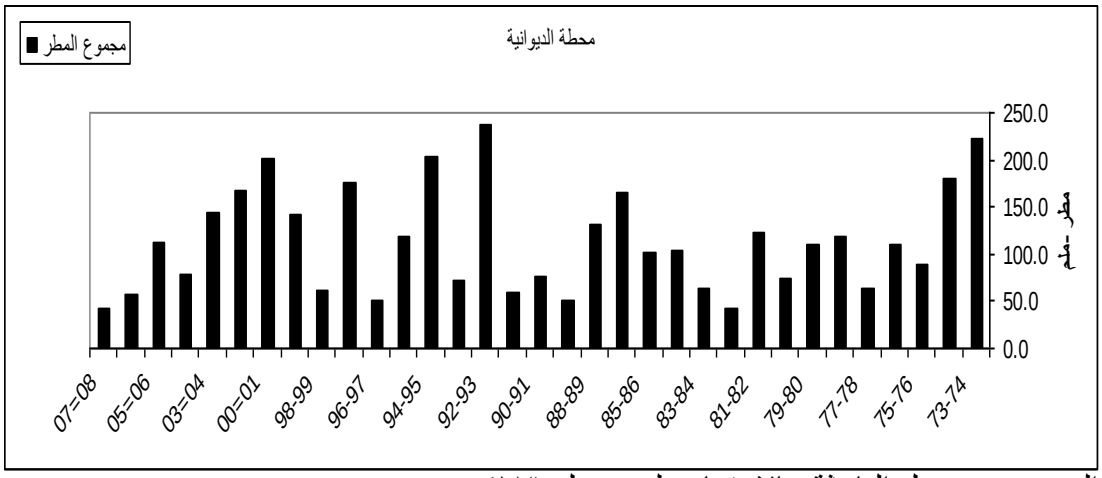
جدول (١٧) ألمجموع الموسمي لكميات الأمطار(ملم) في المحطات الجنوبية (الديوانية والبصرة)

الموسم	محطة الديوانية	محطة البصرة
	كمية الأمطار / ملم	كمية الأمطار / ملم
73-74	89.9	151.0
74-75	109.5	163.9
75-76	62.6	199.3
76-77	118.2	50.1
77-78	110.7	225.5
78-79	74.2	85.3
79-80	122.5	214.2
80-81	43.0	99.7
81-82	63.1	103.8
82-83	104.1	124.5
83-84	102.1	99.9
84-85	165.8	118.8
85-86	132.1	286.2
86-87	50.0	138.0
87-88	77.1	137.4
88-89	59.6	73.8
89-90	236.9	102.8
90-91	71.4	163.8
91-92	203.6	201.6
92-93	118.8	225.3
93-94	50.1	72.2
94-95	176.4	169.3
95-96	61.2	259.6
96-97	142.3	173.1
97-98	200.6	143.5
98-99	167.5	139.0
99-00	144.7	166.8
00-01	78.7	109.3
01-02	112.0	143.6
02-03	56.3	-
03-04	42.2	-
04-05	113.6	123.8
05-06	222.9	138.8
06-07	180.2	173.2
07-08	89.9	76.4
المعدل	109.5	147.1

المصـدر: م جمهوريـة العـراق، وزارة النقـل والمواصـلات ، ،الهيئـة العامـة للأنـواء الجـويّ العراقيـة والرصـد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

آذ نجد محطة الديوانية قد بلغت معدل عام (١٤٧.١) ملم وكان أعلى مجموع في موسم (١٩٨٠-١٩٨١) بلغت (٢٣٦.٩) ملم ،بينما كانت أدنى مجموع في الموسم (١٩٩٣-١٩٩٤) سجلت (٤٢.٢) ملم كان مجموع المواسم فوق المعدل (١٤) موسم وكانت (١٦) دونه وكان (٣) مساويا للمعدل ، شكل (٦٩)

شكل (٦٩) مجموع كميات الأمطار الموسمية (ملم)في محطة الديوانية

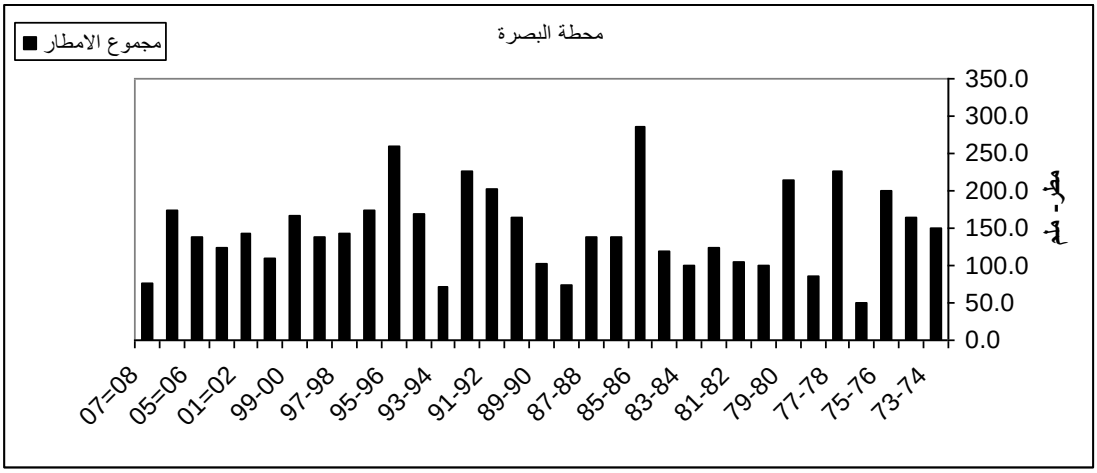


المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٧)

أما محطة البصرة فقد كان المعدل الموسمي (١٤٧.١) ملم، وجاء أعلى موسم في (١٩٨٥-١٩٨٦) بلغ (٢٨٦.٢) أدنى موسم في(١٩٧٦-١٩٧٧) سجل فيه (٥٠.١) ملم، كان مجموع المواسم فوق المعدل (١٤) موسم وكانت (١٩) دونه . الشكل (٧٠).

نستنتج ممّا سبق بحثه أن كميات الأمطار أعلى ما تكون في محطة سليمانية ضمن محطات الأجزاء الشمالية ومحطة خانقين ضمن محطات الوسط ومحطة البصرة ضمن محطات الجنوب

شكل (٧٠) مجموع كميات الأمطار الموسمي (ملم) في محطة البصرة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٧)

تمهيد:

إن دراسة القيم لعناصر المناخ كدرجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والأمطار للمدة (١٩٧٣- ١٩٧٤)- (٢٠٠٧-٢٠٠٨) للمحطات الموزعة على عموم أقسام العراق يعطي صورة واضحة للآثار المناخية في المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) على مناخ البلاد.

ولقد تم اعتماد قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) لأعلى قيم سجلت خلال المدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)، أن قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO اختيرت منها أعلى (١١) موسم موجبة وأعلى (١١) موسم سالبة، وأهملت القيم الآخرى وذلك لإبراز أقوى تأثير لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) خلال مدة الدراسة،وكما موضح في الجدول (١٨) الذي يبين أعلى قيم NAO السالبة والمواسم الموجبة.

جدول(١٨) المعدلات الموسمية لأعلى قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) بـ (مليبار)خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة

التسلسل	المواسم السالب	معدل ظاهرة الـ NAO	المواسم الموجبة	معدل ظاهرة الـ NAO
١	1977-1976	-0.35	1976-1975	+0.85
٢	1979-1978	-0.575	1983-1982	+0.975
٣	1985-1984	-0.15	1988-1989	+0.852
٤	1988-1987	-0.238	1990-1989	+0.731
٥	1996-1995	-1.675	1991-1990	+0.463
٦	1997-1996	-0.275	1991-1992	+0.825
٧	1998-1997	-0.25	1994-1993	+1.375
٨	2003-2002	-0.263	1999-1998	+0.95
٩	2005-2004	-0.45	2000-1999	+0.675
١٠	2006-2005	-0.325	2002-2001	+0.675
١١	2008-2007	-0.113	2007-2006	+0.963

المصدر :

,Hurrell ،James & National Center for Atmospheric Research Staff Eds .(Last modified 05 Sep 2014 t.he Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO) Index (station-based)." Retrie ation-based .,op ,cit,

أولاً :تباين المعدلات الموسمية والشهرية لدرجة الحرارة وعلاقتها بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) :-

تعد درجة الحرارة من أبرز العناصر المناخية المؤثرة على بقية العناصر المناخية الأخرى ، مثل الضغط الجوي ، سرعة الرياح ،الرطوبة النسبية، التبخر، كميات الأمطار الساقطة ، ومن ثم تؤثر على عناصر النظام الحيوي على سطح الكرة الأرضية [١].

تتأثر منطقة الدراسة بعوامل مناخية لها اثر على تباين درجات الحرارة . منها الموقع الفلكي وشدة وكمية الإشعاع الشمسي،وزاوية سقوط الشمس وعدد ساعات السطوح وقيمة الإشعاع الشمسي، وكما إن الغبار وظاهرة التغيم اثر في انخفاض الشفافية الهواء الذي يوثر على كميات الحرارة الواصلة إلى السطح[٢] ، كما خصائصها الطبوغرافية، وجد اختلاف في درجات الحرارة في معظم إنحاء البلاد فهي تتدرج بالانخفاض شمالاً ، فضلا عن العوامل الأخرى مثل البعد عن المؤثرات البحرية، وتعتمد درجة تأثرها على مدى البعد عن المسطحات المائية واتجاه الرياح السائدة ، ويعد الخليج العربي والبحر المتوسط من أكثر المسطحات المائية تأثيرها على مناخ العراق، إذ تظهر تأثيرات البحر المتوسط خلال فصل الشتاء في جلب المنخفضات الجوية ، ويتكرر قدوم الكتل الهوائية الحارة الرطبة في فصل الصيف والتي يمكن أن تتقدم شمالاً[٣]، ممّا ساعد على تباين درجات الحرارة موسمياً وشهرياً على امتداد سطح البلاد.

ففي الفصل البارد تنخفض درجات الحرارة الى مادون الصفر وخصوصا في المناطق (الجبلية) بسبب ميلان أشعة الشمس وقصر ساعات النهار، التي تؤثر على كميات الإشعاع الشمسي وقوته، وتعرض المنطقة لتأثير الكتل الهوائية القطبية (cP) ، كما إن لطبيعة السطح له اثر في أنخفاض درجات الحرارة في المناطق الجبلية [٤].

من ملاحظة جدول (١٩) الذي يبن تباين المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO، فمن بين عشر محطات مناخية ، كانت تسعة منها ذات معدلات درجة حرارة أعلى خلال المواسم السالبة وهي (سليمانية، الموصل ،كركوك ، خانقين، بغداد ، الحي ، الديوانية، البصرة) ومحطة واحدة فقط تساوت فيها المعدلات خلال المواسم السالبة والموجبة وهي محطة كربلاء بلغت (١٨.٨) م°.

وقد وصلت الفرق في معدلات درجات الحرارة في محطة السليمانية (١.٠) م° ، الموصل(٢.٠) م° ، كركوك (٣.٠) م° ، خانقين (٩.٠) م° ، بغداد (٢.٠) م° ، الحي(٤.٠) م° ، الرطبة (١.٠) م° ، كربلاء(٠.٠) م° ،الديوانية (٥.٠) م° ، البصرة (٣.٠) م° ،وهذا يعني أن

[١] - أزهار سلمان هادي، التذبذب المناخي وأثره على تباين الحدود المناخية في العراق ،مصدر سابق، ص ٣٨

[٢] - يوسف محمد علي الهذال ، تكرار المنظومات الضغطية وأثرها في تباين قيمة الإشعاع الكلي شفافية الهواء في العراق خلال السنوات (١٩٨٩-١٩٩٠)رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد كلية التربية – ابن رشد ، ١٩٩٤، ص ١٥٣

[٣] - علي حسين شلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي، وعبد الاله كربل ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨، ص ١٣

[٤] - حارث عبد الجبار الضاحي، الأمطار في العراق ،رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ١٩٨٩،ص٣٢

أثناء الموسم السالب ألظاهرة الـ NAO تميل درجات الحرارة الاعتيادية في العراق للارتفاع بحوالي(٩٠) % من محطات البحث مقارنة بالموسم الموجب الـ NAO ، وأدنى معدل سجلت في محطة سليمانية بلغ (١٣.٦- ١٣.٧) م للموسمين الموجبة والسالبة تواليا.

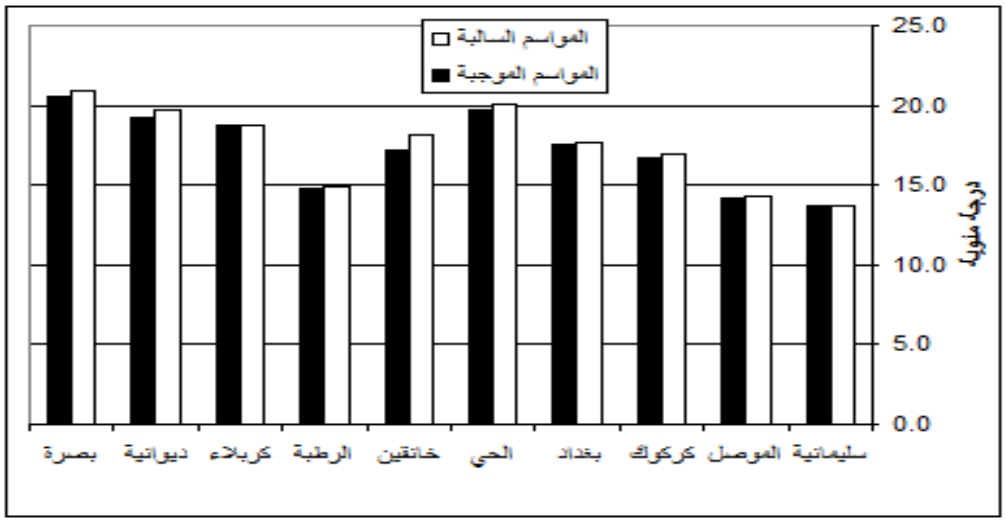
وهذا يعني أن درجات الحرارة تزداد خلال الوجه السالب لظاهرة الـ NAO على العراق بالمقابل تنخفض درجات الحرارة خلال الوجه الموجب لـظاهرة الـ NAO. ومن جانب آخر نرحظ أن تأثير الـ NAO على درجات الحرارة الاعتيادية ضعيف ويعود إلى طبيعة مواقع المحطات المناخية في العراق كما أن درجات الحرارة في العراق تتأثر بمنظومات ضغطية آخرى كالمرتفع السيبري والمرتفع الأوربي والمنخفض الهندي فهي منظومات حرارية ، أما ظاهرة الـ NAO فهي تناوب ضغطي يؤثر على كميات الأمطار وتأثيرها يزداد على المنظومات الحركية (الجبهوية) والمسؤلة عن الأمطار كالمنخفض المتوسطي (المنفرد) والمنخفض المندمج وبما أن مدة بقاء هذه المنخفضات الجوية قليلة (مقارنة بالمرتفع السيبري والمنخفض الهندي)، لذلك فأن تأثيرها على درجات الحرارة يكون قليل أيضاً . الشكل (٧١)

جدول (١٩) المعدلات لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) الموسمي للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO

لمحطات	معدلات درجات الحرارة خلال المواسم السالبة NAO	معدلات درجات الحرارة خلال المواسم الموجبةNAO	الفرق (م°) بين المواسم السالبة – المواسم الموجبة
سليمانية	13.7	13.6	0.1
الموصل	14.4	14.2	0.2
كركوك	17	16.7	0.3
خانقين	18.1	17.2	0.9
بغداد	17.7	17.5	0.2
الحي	20.1	19.7	0.4
الرطبة	14.9	14.8	0.1
كربلاء	18.8	18.8	0.0
ديوانية	19.8	19.3	0.5
بصرة	20.9	20.6	0.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٧١) المعدلات لدرجات الحرارة الاعتيادية (م °) الموسمية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٩)

أما بالنسبة إلى درجة الحرارة العظمى نلاحظ جدول (٢٠) الذي يبين المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى ، ويلاحظ ان من بين عشر محطات مناخية سجلت فيها (٦) محطات معدلات لدرجة الحرارة العظمى في المواسم السالبة أعلى من المواسم الموجبة وهي كل من السليمانية بلغت (٠.٧) م° ، الموصل بلغت (٠.٤) م° ، بغداد بلغت (٠.٤) م° ،كربلاء بلغت (٠.١) م° ، ديوانية بلغت (٠.٣) م° ، البصرة بلغت (٠.٦) م° ، في حين سجلت محطة الحي بلغت (٠.١-) م° ، الرطبة بلغت (٠.١-) م° معدلات موسمية مرتفعة في المواسم الموجبة مقارنة المواسم السالبة ، وقد تساوت المحطتان في كلا الموسمين وهي محطتين (كركوك ، خانقين) أما بالنسبة لقيم المعدلات في المحطات فقد بلغت أدنى معدل عند محطة السليمانية فسجلت (١٧.٩-١٨.٦) م°_في الموسم السالبة والموجبة تواليا. بينما سجلت محطة البصرة أعلى معدل (٢٧.٣-٢٧.٩) م° للسنوات السالبة والموجبة تواليا، وجاء أعلى قيمة للفارق الحراري في محطة السليمانية ومحطة البصرة بلغت (٠.٧) و(٠.٦) م ° على التوالي يليها محطة الموصل وبغداد بلغت (٠.٤) م ومحطة الديوانية بلغت (٠.٣) م °، أما أدنى فرق كان في محطة الحي والرطبة بلغت (-٠.١) م ° لكل منهما. الشكل(٧٢).

أن النتائج التي توصلنا إليها أعلاه، انه في تسعة محطات كانت أعلى في المواسم السالبة ومحطة واحدة تساوت فيها وهي محطة كربلاء، بينما سجلت درجات الحرارة العظمى في ستة محطات فقط أعلى خلال المواسم السالبة ومحطتين فقط كانت أعلى في المعدل في

المواسم الموجبة وهي (الحي والرطبة)ومحطتين فقط قد تساوت فيها درجات الحرارة وهي محطة (كركوك وخانقين)أي تكون درجات الحرارة في العظمى أعلى خلال المواسم السالبة .

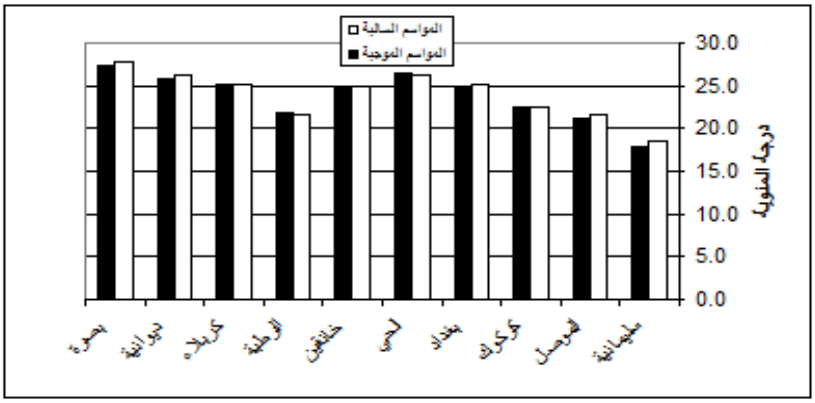
جدول (٢٠)

المعدلات لدرجات الحرارة العظمى (م^{o}) الموسمية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لذبذبة شمالي الأطلسي NAO

المحطات	معدلات درجات الحرارة خلال المواسم سالبةNAO	معدلات درجات الحرارة المواسم الموجبةNAO	الفرق (م^{o}) المواسم السالبة – المواسم الموجبة
سليمانية	18.6	17.9	0.7
الموصل	21.6	21.2	0.4
كركوك	22.5	22.5	0.0
خانقين	24.8	24.8	0.0
بغداد	25.1	24.7	0.4
الحي	26.3	26.4	-0.1
الرطبة	21.7	21.8	-0.1
كربلاء	25.2	25.1	0.1
ديوانية	26.2	25.9	0.3
بصرة	27.9	27.3	0.6

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٧٢) المعدلات لدرجات الحرارة العظمى (م ^{o}) الموسمية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لذبذبة شمالي الأطلسي NAO



ألمصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢٠)

ومن ملاحظة جدول (٢١) الذي يبين المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى لظاهرة الـ NAO، الشكل (٧٣)، ،إن محطة البصرة سجلت أعلى معدل (١٥- ١٤.٦) م° أما محطة الموصل فسجلت اقل معدل (٧.٧- ٨.٣) م° في السنوات السالبة والموجبة على التوالي، ، أن أعلى محطة سجل فيها الفارق الحراري كانت في محطة الموصل (٠.٦) م° بين المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ثم تليها محطة بغداد التي بلغت (٠.٥) م °

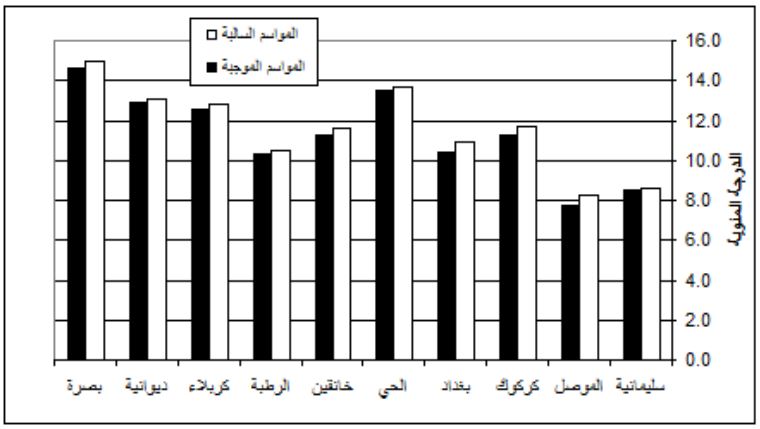
جدول (٢١)

المعدلات لدرجات الحرارة الصغرى (م°) الموسمية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة الظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي لـ NAO

المحطات	معدلات درجات الحرارة المواسم السالبةNAO	معدلات درجات الحرارة المواسم الموجبةNAO	الفرق(م°) المواسم السالبة – المواسم الموجبة
سليمانية	8.6	8.5	0.1
الموصل	8.3	7.7	0.6
كركوك	11.7	11.3	0.4
خانقين	11.6	11.3	0.3
بغداد	10.9	10.4	0.5
الحي	13.7	13.5	0.2
الرطبة	10.5	10.4	0.1
كربلاء	12.8	12.6	0.2
ديوانية	13.1	12.9	0.2
بصرة	15.0	14.6	0.4

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

شكل (٧٣) المعدلات لدرجات الحرارة الصغرى (م°) الموسمية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢١)

ومن خلال الجدول (٢٢) الذي يمثل المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية (المئوي) ، نلاحظ أن محطة السليمانية كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني – كانون الثاني – شباط – نيسان) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٤) أشهر كثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الأول - آذار - مايس).

وبالانتقال الى محطة الموصل ، نجد أن أكثر الشهور حرارة خلال المواسم السالبة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط – آذار – نيسان - مايس) بينما سجلت خلال المواسم الموجبة أعلى حرارة فقط في شهرين وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني).

أما محطة كركوك خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ، أكثر، حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني شباط- آذار – نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (١) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول) وقد تساوت الموسمين في شهر (تشرين الثاني)

وسجلت محطة خانقين خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر، أكثر حرارة وهي (تشرين الأول - كانون الثاني – شباط - آذار – نيسان - مايس) وكانت خلال المواسم الموجبة كانت في شهرين فقط أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني وكانون الأول).

أما محطة بغداد التي بلغت خلال المواسم السالبة (٥) أشهر، أكثر حرارة وهي (كانون الأول - كانون الثاني – شباط - آذار – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - نيسان).

بينما محطة الرطبة خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر، أكثر حرارة وهي (كانون الأول - كانون الثاني – شباط - آذار – مايس) وكانت خلال المواسم الموجبة (٣) أشهر ،وكانت أكثر حرارة في (تشرين الأول – تشرين الثاني - نيسان).

أما محطة الحي كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر، أكثر حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط - آذار – نيسان -مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٢) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني).

محطة كربلاء كانت خلال المواسم السالبة في (٢) أشهر، أكثر حرارة وهي (كانون الثاني – شباط) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٦) أشهر، كثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - كانون الأول - آذار – نيسان - مايس).

أما محطة الديوانية كانت أكثر حرارة خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ، وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط - آذار– نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (١) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني) وقد تساوت في شهر تشرين الأول.

أما محطة البصرة كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر، أكثر حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط – آذار –نيسان – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (١) أشهر كثر حرارة وهي (تشرين الأول) وقد تساوت معدلات درحات الحرارة في شهر(تشرين الثاني) خلال المواسم الموجبة والسالبة.

نستنتج ممّا سبق أن معظم الأشهر خلال المواسم السالبة تكون أكثر حرارة مقارنةً بالمواسم الموجبة التي تكون درجات الحرارة الشهرية فيها منخفضة، ويلاحظ من جهة آخرى أنّه خلال المواسم السالبة تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع تحديدا من شهر تشرين الاول أذ تكون ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO حتى تصل إلى قمة تطورها في شهر كانون الثاني أذ يكون تأثيرها أوضح على انخفاض معدلات درجات الحرارة على العراق.

جدول (٢٢) المعدل الشهري لدرجة الحرارة الاعتيادية بـ (مئوي) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
سليمانية	السالبة	21.8	13.6	8.3	5.5	7.4	11.4	17.6	23.9
	الموجبة	22.0	13.4	8.5	5.3	6.9	11.8	17.2	24.0
الموصل	السالبة	21.1	13.0	8.8	6.8	9.0	12.7	18.3	25.2
	الموجبة	21.6	13.2	8.5	6.2	8.0	12.6	18.2	24.9
كركوك	السالبة	24.7	16.2	11.4	8.8	11.1	14.9	20.9	28.0
	الموجبة	24.8	16.2	11.1	8.5	10.1	14.6	20.7	27.7
خانقين	السالبة	25.2	16.2	12.2	10.1	13.5	16.4	22.7	29.3
	الموجبة	25.0	16.7	10.3	9.0	10.9	15.2	21.6	28.9
بغداد	السالبة	24.0	15.9	11.6	9.5	12.2	16.4	22.7	29.2
	الموجبة	24.6	16.0	11.0	8.6	11.5	16.3	23.1	29.0
الرطبة	السالبة	21.3	13.5	9.6	7.3	9.7	13.2	18.9	25.3
	الموجبة	21.6	14.0	9.0	6.2	8.4	12.7	19.5	24.5
الحي	السالبة	26.9	18.5	13.5	12.0	14.2	18.5	25.2	31.9
	الموجبة	27.4	18.8	13.2	10.8	13.4	18.1	25.0	31.3
كربلاء	السالبة	26	17	12	10	13	17	24	30
	الموجبة	26.4	17.4	12.1	9.6	12.5	17.6	24.6	30.1
الديوانية	السالبة	26.6	18.0	13.7	11.7	13.7	18.2	25.2	31.1
	الموجبة	26.6	18.2	12.7	10.3	13.1	17.9	24.9	30.6
البصرة	السالبة	27.6	19.5	14.4	12.4	15.4	19.6	25.6	32.5
	الموجبة	27.8	19.5	14.0	11.9	14.1	18.8	26.2	32.2

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، وزارة النقل والمواصلات ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

وبالانتقال إلى المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى كما في جدول (٢٣)، نلاحظ أن محطة السليمانية قد سجلت ارتفاعاً في درجات الحرارة العظمى خلال المواسم السالبة في جميع الأشهر بالمقارنة مع المواسم الموجبة .

أما محطة الموصل، نجد أن أكثر الشهور حرارة خلال المواسم السالبة بينما سجلت خلال المواسم الموجبة اقل حرارة وتساوت معدلات الحرارة فقط في شهر(تشرين الأول).

أما محطة كركوك كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الثاني – شباط - نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٤) أشهر أكثر

حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول – آذار).قد يكون ارتفاع الحرارة من جراء استخراج النفط وليس بسبب ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي .

وسجلت محطة خانقين التي كانت درجات حرارة مرتفعة خلال المواسم السالبة في جميع ألأشهر بالمقارنة مع المواسم الموجبة .

أما محطة بغداد فكانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الأول – كانون الثاني – آذار- مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت أكثر حرارة في شهرين فقط هما (كانون الثاني – نيسان).

بينما محطة الرطبة كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول– كانون الثاني – شباط – آذار – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – نيسان).

أما محطة الحي كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - آذار – نيسان).

محطة كربلاء كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الأول - كانون الثاني – شباط – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني-كانون الثاني - آذار – نيسان).

محطة الديوانية كانت خلال المواسم السالبة في (٧) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الأول - كانون الثاني – شباط – آذار – نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت أكثر حرارة في شهر واحد فقط وهو (تشرين الثاني).

محطة البصرة كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الأول– كانون الثاني- شباط - آذار – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت أكثر حرارة في شهرين فقط هما (تشرين الثاني - نيسان). ويكون ارتفاع الحرارة من جراء استخراج النفط وليس بسبب ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي .

نستنتج من هذا العرض السابق ان معظم الأشهر خلال المواسم السالبة سجلت معدلات لدرجات الحرارة أعلى من المواسم الموجبة وكما حدث في محطتي السليمانية والموصل اللتان كانت معدلات درجات الحرارة فيهما أعلى خلال كل الأشهر السالبة.

جدول (٢٣) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى بـ (م°) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
سليمانية	السالبة	28.5	18.9	13.0	9.3	11.5	15.9	22.4	29.4
	الموجبة	27.5	18.3	12.5	8.6	10.6	15.1	21.9	28.8
الموصل	السالبة	30.5	21.1	15.1	12.1	15.2	19.5	25.7	33.5
	الموجبة	30.5	20.9	14.6	12.0	14.2	19.2	25.4	32.9
كركوك	السالبة	30.4	22.2	15.9	13.4	15.9	20.0	27.0	34.4
	الموجبة	31.6	23.0	16.3	13.3	15.3	20.1	26.6	34.1
خانقين	السالبة	33.6	24.5	18.6	14.8	18.5	22.8	29.1	36.8
	الموجبة	33.4	23.8	17.5	14.3	16.7	21.4	28.7	36.4
بغداد	السالبة	33.8	23.6	18.0	15.5	19.0	23.7	30.3	37.2
	الموجبة	33.3	23.7	17.5	14.7	18.2	23.4	30.4	36.8
الرطبة	السالبة	29.6	20.6	15.2	13.2	16.1	19.9	26.1	32.6
	الموجبة	29.2	21.8	15.5	12.5	15.4	19.6	26.2	31.7
الحي	السالبة	34.2	24.7	19.5	17.6	20.0	24.2	31.5	39.2
	الموجبة	35.6	26.2	19.3	16.1	19.3	24.6	31.7	38.3
كربلاء	السالبة	33.7	23.5	18.0	15.8	19.3	23.3	30.3	37.4
	الموجبة	33.5	23.9	17.9	15.2	18.3	23.6	31.1	37.1
الديوانية	السالبة	34.8	24.6	19.1	16.6	20.1	24.8	31.5	38.2
	الموجبة	34.5	25.2	18.6	16.3	19.1	24.2	31.4	37.8
البصرة	السالبة	36.3	26.6	20.7	18.0	22.1	26.5	32.7	40.0
	الموجبة	36.2	27.1	20.1	17.3	20.1	24.8	32.9	39.5

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، وزارة النقل والمواصلات ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

وعند ملاحظة جدول (٢٤) الذي يبين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى في العراق، نجد أن محطة السليمانية كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر أكثر حرارة وهي (كانون الثاني – شباط – آذار - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني- كانون الأول) وقد تساوت في شهر (نيسان).

وبالانتقال الى محطة الموصل ، نجد أن أكثر الشهور حرارة كانت في جميع الأشهر خلال المواسم السالبة بينما لم تسجل خلال المواسم الموجبة درجات حرارة أعلى من المواسم السالبة.

أما محطة كركوك كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – كانون الثاني – شباط – آذار – نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهرين فقط أكثر حرارة وهما (تشرين الثاني – كانون الأول).

أما محطة خانقين فسجلت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني – نيسان - آذار - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهرين فقط أكثر حرارة وهما (تشرين الأول - مايس).

أما محطة بغداد كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول- كانون الثاني – شباط - آذار- مايس) أما المواسم الموجبة كانت في (١) أشهر ،أكثر حرارة في شهر واحد (تشرين الأول) وتساوت في شهر (نيسان).

بينما في محطة الرطبة خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الأول – آذار - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٥) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول –تشرين الثاني – كانون الثاني - شباط - نيسان).

أما محطة الحي كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط - آذار - مايس) وخلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - نيسان).

محطة كربلاء كانت خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الأول –آذار– مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٤) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - شباط– نيسان) وقد تساوت في كانون الثاني.

محطة الديوانية كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر حرارة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط - آذار - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني - نيسان).

محطة البصرة كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر حرارة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني –آذار - مايس) وأما المواسم الموجبة فكانت في شهرين فقط أكثر ، حرارة وهما (تشرين الأول – نيسان).

نستنتج ممّا سبق أن معدلات درجات الحرارة الصغرى الشهرية أظهرت ايضا نفس النتائج التي تم التوصل إليها في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية ومعدلات درجات الحرارة العظمى، وهو أن الأشهر الباردة تسجل في الغالب معدلات حرارية أعلى خلال المواسم السالبة مقارنة بالمواسم الموجبة.

جدول (٢٤) المعدلات الشهرية للدرجات الحرارة الصغرى (م°) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
سليمانية	السالبة	15.4	8.5	3.8	1.8	3.0	6.9	12.0	17.6
	الموجبة	15.7	8.7	4.4	1.2	2.4	6.5	12.0	17.4
الموصل	السالبة	14.0	7.1	4.0	2.6	4.0	6.9	11.6	16.5
	الموجبة	13.7	6.7	3.5	1.6	2.5	6.4	11.1	16.2
كركوك	السالبة	19.7	10.9	6.5	4.5	6.6	9.8	14.9	20.7
	الموجبة	18.8	11.1	6.6	4.3	5.4	9.2	14.6	20.6
خانقين	السالبة	17.5	10.2	7.0	4.8	6.6	10.1	15.2	21.3
	الموجبة	17.9	10.0	6.2	4.4	5.4	9.0	15.0	22.3
بغداد	السالبة	15.8	9.4	6.0	4.3	5.9	9.8	15.4	20.7
	الموجبة	16.2	8.9	5.2	3.2	4.9	9.1	15.4	20.2
الرطبة	السالبة	14.3	7.8	4.5	14.3	7.8	4.5	12.1	17.6
	الموجبة	14.7	8.0	3.9	14.7	8.0	3.9	12.5	17.1
الحي	السالبة	18.8	12.4	9.0	7.2	8.5	12.1	17.8	24.3
	الموجبة	20.0	12.7	8.2	5.9	7.7	11.9	18.1	23.9
كربلاء	السالبة	19.0	**11.5**	7.6	5.7	6.8	11.6	17.3	22.8
	الموجبة	19.3	12.7	7.3	5.7	7.5	10.9	17.7	22.6
الديوانية	السالبة	18.8	11.7	8.0	6.2	7.8	11.6	17.6	23.2
	الموجبة	19.3	11.9	7.4	5.2	7.1	11.2	17.8	23.1
البصرة	السالبة	20.5	13.8	9.4	7.9	9.8	14.0	19.0	25.6
	الموجبة	20.8	13.3	8.7	6.9	8.4	13.0	20.0	25.0

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

إن جميع المحطات المناخية شهدت ارتفاع في درجات الحرارة الصغرى خلال المواسم السالبة بالمقابل تنخفض بالمواسم الموجبة ، بهذا تتشابه (نسبياً) مع المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الاعتيادية بالمقارنة بدرجات الحرارة العظمى والتي تتأثر بالإشعاع الشمسي على أساس أنُها تقاس نهاراً أما درجات الحرارة الصغرى فأنُها تقاس ليلاً، وبذلك يتضح تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO.

نستنتج ممّا سبق أن تأثير ظاهرة لـ NAO على درجات الحرارة قليل ومع ذلك فأن خلال المواسم السالبة ترتفع درجات الحرارة في حين تنخفض خلال المواسم الموجبة هذا من جانب ، ومن جانب آخر فان العلاقة بين الـ NAO ودرجة الحرارة الاعتيادية والصغرى أكثر وضوحاً من درجات الحرارة العظمى.

ثانياً: سرعة الرياح في العراق وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) :-

من الضروري دراسة سرعة الرياح التي تعتبر من العناصر المناخية التي تتأثر بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وهي تتعلق بحركة المنظومات الضغطية أو شدتها وتوزيع الضغوط على سطح الأرض، لمنظومات الضغط العالي والضغط الواطئ ، وهي كذلك تسبب حالة عدم الاستقرار في المنطقة ، ولتبسيط فهم علاقة سرعة الرياح مع ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)

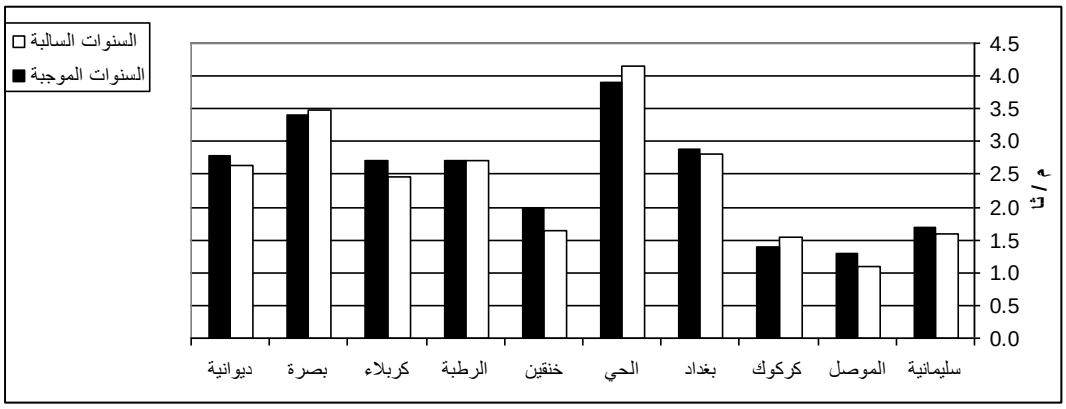
ومن الجدول (٢٥) الذي يبين معدلات الموسمية لسرعة الرياح للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ،نجد أن من بين عشر محطات ست محطات فقط تكن سرعة الرياح أعلى في المواسم الموجبة بالمقارنة مع المواسم السالبة وهي (سليمانية (١.٧) م/ ثا ، والموصل (١.٣) م / ثا ،بغداد (٢.٩) م / ثا ،خانقين (٢.٠)،م / ثا كربلاء(٢.٧) م / ثا الديوانية (٢.٨) م / ثا في حين سجلت ثلاث محطات مناخية معدلات أعلى خلال المواسم السالبة وهي محطة كركوك (١.٦) م /ثا ، الحي (٤.٢) م / ثا ، البصرة(٣.٥) م / ثا وتساوت في محطة واحدة، هي محطة (الرطبة)، وبشكل عام كان الفرق الموسمي لسرعة الرياح بين المواسم السالبة والمواسم الموجبة قليل كأعلى سرعة (٠.٣) م /ثا في محطة الحي وأدنى فرق لسرعة الرياح(٠.٣) م /ثا لكل من محطة خانقين ومحطة كربلاء ، شكل (٧٤)

جدول (٢٥) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (متر/ ثانية) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	المواسم السالبةNAO	المواسم الموجبةNAO	الفرق المواسم السالبة – المواسم الموجبة
سليمانية	1.6	1.7	-0.1
الموصل	1.1	1.3	-0.2
كركوك	1.6	1.5	0.1
خانقين	1.7	2.0	-0.3
بغداد	2.8	2.9	-0.1
الحي	4.2	3.9	0.3
الرطبة	2.7	2.7	0.0
كربلاء	2.4	2.7	-0.3
ديوانية	2.6	2.8	-0.2
البصرة	3.5	3.4	0.1

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

شكل (٧٤) المعدلات الموسمية لسرعة الرياح (متر/ثانية) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢٥)

وبالانتقال إلى المعدلات الشهرية لسرعة الرياح خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمحطات المناخية ومن ملاحظة جدول (٢٨)، نجد إن محطة السليمانية كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر سرعة رياح وهي (تشرين الأول - كانون الثاني – شباط – نيسان – مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر ،أكثر سرعة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – آذار).

أما محطة الموصل، نجد أن أكثر أشهر سرعة كانت خلال المواسم الموجبة في (٧) أشهر وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني -كانون الثاني – شباط – آذار – نيسان - مايس) وقد تساوت القيم في شهر(كانون الأول).

أما محطة كركوك كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر سرعة رياح وهي (تشرين الأول- تشرين الثاني – كانون الثاني – شباط – آذار - نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهرين فقط أكثر رطوبة وهما (كانون الثاني - مايس).

ولم تسجل محطة خانقين ومحطة بغداد خلال المواسم السالبة قيم أعلى من المواسم الموجبة، أذ نجد ارتفاع قيم في سرعة الرياح خلال المواسم الموجبة، وقد تساوت في محطة بغداد في شهرين وهي (تشرين الثاني ونيسان).

وسجلت محطة الرطبة خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر ،أكثر سرعة رياح وهي (تشرين الأول - شباط – آذار) وكذلك سجلت خلال المواسم الموجبة في (٤) أشهر وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني -نيسان) وكانت متساوية في شهر (مايس).

أما محطة الحي فكانت خلال المواسم السالبة أكثر سرعة بالمقارنة بالمواسم الموجبة وقد تساوت القيم في شهر(آذار). أما محطة كربلاء ومحطة الديوانية كانت خلال المواسم الموجبة أكثر سرعة من المواسم السالبة، وقد تساوت في محطة الديوانية في شهرين وهي (تشرين الأول - نيسان).

أما محطة البصرة كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر ،أكثر سرعة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – شباط - آذار – نيسان) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهر (كانون الثاني - مايس) أكثر سرعة وتساوت القيم في شهر(تشرين الأول).

جدول (٢٦) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م / ثا) في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
سليمانية	السالبة	1.8	1.6	1.1	1.3	1.7	1.7	1.8	2.1
	الموجبة	1.7	1.9	1.6	1.1	1.5	2.4	1.6	1.9
الموصل	السالبة	0.8	0.5	0.9	1.0	1.2	1.4	1.4	1.6
	الموجبة	1.0	0.8	0.9	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0
كركوك	السالبة	1.6	1.3	1.1	1.2	1.6	1.7	1.9	1.9
	الموجبة	1.4	1.1	1.0	1.3	1.4	1.6	1.8	2.2
خانقين	السالبة	1.6	1.5	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	1.9
	الموجبة	2.0	1.7	1.6	1.7	2.1	2.4	2.3	2.6
بغداد	السالبة	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	2.9	3.2	3.4
	الموجبة	2.7	2.5	2.5	2.5	2.8	3.3	3.2	3.5
الرطبة	السالبة	2.2	1.8	2.0	2.4	3.4	3.6	3.1	3.1
	الموجبة	2.0	2.0	2.1	2.6	3.2	3.3	3.2	3.1
الحي	السالبة	4.1	3.9	3.7	3.8	4.4	4.2	4.6	4.5
	الموجبة	3.7	3.7	3.4	3.5	4.2	4.2	4.1	4.4
كربلاء	السالبة	1.9	1.7	1.7	2.2	2.4	3.0	4.0	2.8
	الموجبة	2.1	2.0	1.9	2.3	2.7	3.1	4.1	3.4
الديوانية	السالبة	2.2	2.0	2.3	2.5	2.9	3.1	3.3	2.7
	الموجبة	2.2	2.2	2.4	2.6	3.0	3.4	3.3	3.2
البصرة	السالبة	2.9	3.3	3.0	3.2	3.5	4.1	4.2	3.7
	الموجبة	2.9	3.0	2.8	3.3	3.4	3.6	3.7	4.2

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة).

ثالثاً: الرطوبة النسبية في العراق وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO):-

تعكس الرطوبة النسبية درجة رطوبة الهواء وهي تتحدد بعواملِ منها : وحدة الإشعاع الشمسي والموقع الجغرافي وكمية التساقط مع كمية التبخر النتح وبالتالي كثافة الغطاء النباتي ومن خلال جدول (٢٧) الذي يبين المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية في المحطات المناخية خلال لمواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

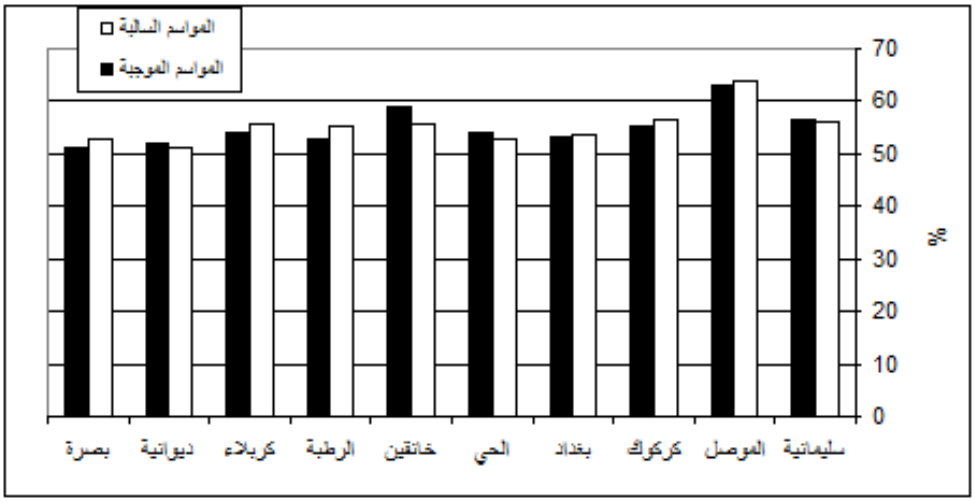
وعند العودة إلى المحطات كلاً على حده، ويلحظ تباين بين معدلات الرطوبة النسبية بين المواسم السالبة والمواسم الموجبة ، إذ أن من بين عشر محطات (٦) منها فقط ترتفع فيها معدل الرطوبة النسبية في المواسم السالبة وهي (الموصل، كركوك ، بغداد،الرطبة ، كربلاء ، البصرة)، بينما (٣) محطات فقط تكون فيها الرطوبة النسبية أعلى في المواسم الموجبة وهي (الحي ، خانقين ، الديوانية) وتساوت المعدلات في محطة واحدة هي محطة السليمانية والتي بلغت (٥٦)% لكلا الموسمين السالب والموجب. الشكل (٧٥).

جدول(٢٧) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%) أللمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	المواسم السالبةNAO	المواسم الموجبةNAO	الفرق المواسم السالبة – المواسم الموجبة
سليمانية	56	56	0
الموصل	64	63	1
كركوك	56	55	1
خانقين	56	59	-3
بغداد	54	53	1
الحي	53	54	-1
الرطبة	55	53	2
كربلاء	56	54	2
ديوانية	51	52	-1
البصرة	53	51	2

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

شكل (٧٥) المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية % للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO للمدة (١٩٧٠-٢٠٠٨)



المصدر :بالاعتماد على جدول(٢٧)

من العرض السابق يتضح أن (٦٠) % من محطات الدراسة شهدت ارتفاعاً في رطوبتها خلال المواسم السالبة لظاهرة الـ NAO وتقل خلال المواسم الموجبة الـ NAO. أما بالنسبة للفرق بين المحطات خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO فكانت منخفضة فأقل فرق سجل في محطة الموصل الذي بلغ (١)% وتليها محطة كركوك (١) % ومحطة بغداد (١) %الحي (-١) % ، والديوانية (١-) % وأما ألفارق لمحطة الرطبة وكربلاء والبصرة) وصلت إلى (٢)%. وبالعودة إلى المحطات المختارة نجد فيها تباينات في في الرطوبة النسبية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة ، إذ ترتفع معدلات الرطوبة خلال المواسم السالبة وبلغت محطة الموصل (٦٤)% بينما تنخفض في محطة الديوانية سجلت (٥١)% ، أما أعلى معدل للرطوبة خلال المواسم الموجبة فقد كانت في محطة الموصل بلغت (٦٣) % بينما سجلت محطة البصرة أدنى معدل بلغ (٥١)% ، وسجلت محطة خانقين أعلى فرق للرطوبة النسبية بلغ (٣-) % مابين السنوات السالبة والموجبة.

نستنتج أن تأثير ظاهرة الـ NAO على الرطوبة النسبية قليل جداً على العراق، كما كان ضعيف على درجات الحرارة وسرعة الرياح ، والتي تتحكم فيها على عوامل آخرى وهي طبيعة وشكل سطح اليابسة و القرب من المسطحات المائية، والتي تختلف موسمياَ وشهرياَ، بمعنى انه لا يوجد تأثير واضح وذلك لأنُها تتأثر بدرجات الحرارة وتوزيعها خلال أشهر السنة المختلفة كما تتأثر بحركة وشدة الرياح وكثافة وتوزيع الغطاء النباتي وطبيعة الكتل الهوائية القارية والبحرية التي تمر على العراق.

وبالانتقال الى المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية خلال المواسم السالبة والموجبة، نلاحظ جدول (٢٦) الذي يبين المعدلات ألشهرية في المحطات المناخية ، أذ أنة السليمانية كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط – آذار)، أما خلال المواسم الموجبة فكانت في (٣) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني – نيسان) وقد تساوى الموسمين في شهر (مايس).

أما محطة الموصل، نجد أن أكثر الشهور رطوبة كانت خلال المواسم السالبة فقط ولم تسجل خلال المواسم الموجبة رطوبة أعلى بالمقارنة بالمواسم السالبة وتساوت القيم في شهرين فقط هما (تشرين الأول – شباط).

أما محطة كركوك كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الثاني – كانون الثاني – شباط – آذار - نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهر واحد فقط أكثر رطوبة هو (تشرين الأول) وقد تساوت القيم في شهر (كانون الأول).

ولم تسجل محطة خانقين و محطة بغداد خلال المواسم السالبة قيم أعلى من المواسم الموجبة، أذ نجد ارتفاع قيم الرطوبة خلال المواسم الموجبة .

وسجلت محطة الرطبة أكثر رطوبة خلال المواسم السالبة في (٧) أشهر وهي (تشرين الأول - تشرين الثاني – كانون الأول - كانون الثاني – شباط – آذار – نيسان) بينما سجلت خلال المواسم الموجبة أعلى رطوبة في شهر (مايس).

أما محطة الحي كانت أكثر رطوبة خلال المواسم السالبة في شهر (تشرين الثاني) فقط. أما خلال المواسم الموجبة فكانت في (٦) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الأول - كانون الثاني – آذار – نيسان) قد تساوت القيم في شهر(كانون الأول).

محطة كربلاء كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الثاني – شباط - آذار - نيسان) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت أكثر رطوبة في شهر (كانون الأول) فقط. وتساوت القيم في الأشهر (تشرين الأول – كانون الثاني - مايس).

أما محطة الديوانية كانت خلال المواسم السالبة في شهرين فقط أكثر رطوبة وهما (تشرين الثاني -كانون الثاني) بينما سجلت في المواسم الموجبة في (٥) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الأول – كانون الأول – شباط - نيسان - مايس) وتساوت في شهر (آذار).

أما محطة البصرة كانت خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر ،أكثر رطوبة وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول - كانون الثاني – نيسان - مايس) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهر (شباط) أكثر رطوبة وتساوت القيم في شهر(آذار).

نستنتج ممّا سبق أنُه يوجد اختلاف مكاني بين المحطات في تسجيل أعلى وأدنى المعدلات بين المواسم السالبة والموجبة، فالمحطات الشمالية السليمانية والموصل وكركوك سجلت أعلى معدلات الرطوبة الشهرية خلال المواسم السالبة، أما في المحطات الوسطى والجنوبية فقد تغيرت النتيجة إذ سجلت أعلى المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية خلال المواسم الموجبة. وقد يكون السبب في ذلك مرتبط بدرجات الحرارة وتباينها بين اقسام العراق.

جدول (٢٨) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
سليمانية	السالبة	35	54	68	72	65	59	54	40
	الموجبة	43	57	66	70	64	57	55	40
الموصل	السالبة	47	63	78	80	73	67	66	44
	الموجبة	45	63	77	79	73	66	60	42
كركوك	السالبة	38	59	68	74	68	59	52	34
	الموجبة	41	57	68	73	67	57	49	33
خانقين	السالبة	35	56	70	76	66	60	50	34
	الموجبة	41	59	74	78	68	62	52	37
بغداد	السالبة	35	56	70	76	66	60	50	34
	الموجبة	41	59	74	78	68	62	52	37
الرطبة	السالبة	44	59	74	75	60	54	44	32
	الموجبة	43	53	67	68	56	48	41	35
الحي	السالبة	38	55	68	70	61	55	43	30
	الموجبة	41	53	68	72	63	56	46	33
كربلاء	السالبة	45	62	72	75	61	53	43	34
	الموجبة	45	59	73	75	60	50	41	34
الديوانية	السالبة	40	57	66	69	57	50	41	30
	الموجبة	42	54	68	67	60	50	42	32
البصرة	السالبة	42	56	68	72	58	51	45	31
	الموجبة	41	51	66	68	59	51	40	30

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق ،وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة).

رابعاً :عدد الأيام الممطرة في العراق وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) :

تخضع البلاد خلال فصول السنة إلى أنواع مختلفة من المنظومات الجوية ويتعرض إلى سيادة منخفضات تختلف في شدتها ومدة بقائها ممّا يوثر على طول أيام البقاء ممّا ادى إلى تباين في عدد الأيام الممطرة في المنطقة للمحطات المناخية في البلاد خلال السنوات السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO.

وعند ملاحظة الجدول (٢٩) الذي يبين المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في المواسم السالبة والموجبة لـ NAO للمحطات المناخية في البلاد ،

نجد أن أعلى المحطات المناخية للعدد الأيام الممطرة في محطتين فقط وهي (الموصل، كركوك) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) أما باقي المحطات فقد تساوت المعدلات لعدد الأيام لكلا الموسمين ، وقد سجلت محطة الموصل أعلى معدل بلغ (٩) يوم ، بينما أدنى كانت محطة (الحي و الديوانية) معدل بلغ (٥) يوم ، وذلك بسبب قرب الجزء الشمالي من مرور المنخفضات الجوية (المتوسطي المنفرد، المندمج) فضلاً عن أن المنخفضات الرطبة تكون أعلى تكراراً في شمالي العراق بالمقارنة مع الأجزاء الوسطى والجنوبية من البلاد . الشكل (٧٦).

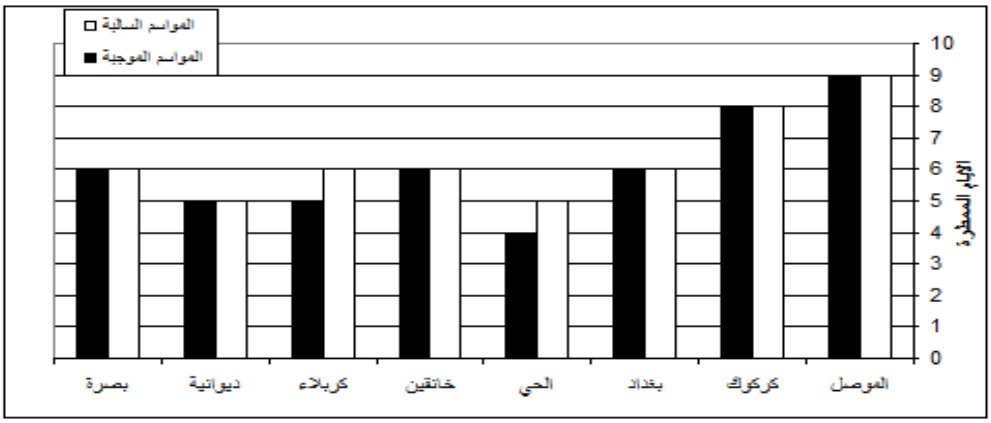
جدول (٢٩)

المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO) للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	المواسم السالبة NAO	المواسم الموجبة NAO	الفرق المواسم السالبة – المواسم الموجبة
الموصل	9	9	0
كركوك	8	8	0
خانقين	6	6	0
بغداد	6	6	0
الحي	5	4	1
كربلاء	6	5	1
ديوانية	5	5	0
البصرة	6	6	0

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

شكل (٧٦) المعدلات الموسمية لعدد الأيام الممطرة في المحطات المناخية خلال السنوات السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة NAO



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٢٩)

وبالانتقال إلى جدول (٣٠) الذي يبين المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO، نجد أن محطة الموصل كانت خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر ،أكثر المواسم الممطرة في الأشهر (تشرين الأول – كانون الأول –

كـانون الثـاني) وكـذلك خـلال المواسـم الموجبـة كانـت فـي شـهرين فقـط أكثـر معـدل المواسـم الممطرة وهي (تشرين الثاني - مايس) وتساوت القيم في شهر (شباط – آذار - نيسان).

أما محطة كركوك كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر ،أكثر الأشهر الممطرة وهي (تشرين الثـاني – كـانون الثـاني – شباط – آذار) ولـم تسـجل خـلال المواسـم السـالبة قيم مرتفعة بالمقارنة بالمواسم الموجبة، وتساوت القيم فـي أشـهر(تشـرين الأول – كـانون الأول – نيسان - مايس).

أما محطة خانقين كانت خلال المواسم السالبة في شهرين فقط أكثـر المواسـم الممطـرة وهـي (شـباط - نيسـان) وكـذلك خـلال المواسـم الموجبـة كانـت فـي (٣) شـهر أكثـر المواسـم الممطرة وهي (تشرين الأول – كانون الثاني - آذار) وتساوت القيم في شهر(تشرين الثـاني – كانون الأول - مايس).

أما محطة بغداد كانت خـلال المواسـم السـالبة فـي (٤) أشـهر ،أكثـر المواسـم الممطـرة وهي (كانون الثـاني – شباط – آذار - مـايس) وكـذلك خـلال المواسـم الموجبـة كانـت فـي (٣) شهر أكثر الأيام الممطرة وهي (تشرين الأول – تشـرين الثـاني - نيسـان) وتسـاوت القيم فـي شهر(كانون الأول).

أما محطة الحي قد بلغت خلال المواسم السالبة فـي (٥) أشـهر ،أكثـر الأيـام الممطـرة وهي (تشرين الأول – تشرين الثـاني – كـانون الأول – كـانون الثـاني - نيسـان) وكـذلك خـلال المواسم الموجبة كانت في شهر واحد فقط أكثـر الأيـام الممطـرة وهـو (شـهر شـباط) وتسـاوت القيم في شهري (آذار - مايس).

أما محطـة كربلاء كانـت خـلال المواسـم السـالبة فـي (٣) أشـهر ،أكثـر الأيـام الممطـرة وهي (تشرين الثاني – كانون الثاني - آذار) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (١) شهر أكثر الأيام الممطرة وهو شهر(تشرين الأول) وتساوت القيم فـي شـهر(كانون الأول – شـباط – نيسان - مايس).

أما محطة الديوانية كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشـهر ،أكثـر الأيـام الممطـرة وهي (تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثـاني - نيسـان) وكـذلك خـلال المواسـم الموجبـة أكثـر الأيـام الممطـرة كانـت فـي شـهرين فقـط وهـي (شـباط - آذار) وتسـاوت القـيم فـي شهر(تشرين الأول - مايس).

أما محطة البصرة كانت أكثر الأيام الممطرة خلال المواسم السالبة في شهرين فقط وهما (تشرين الأول – تشرين الثاني) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٣) أشهر أكثر الأيام الممطرة وهي (شباط- آذار - مايس) وتساوت القيم في شهر(كانون الأول – كانون الثاني - نيسان).

نستنتج ممّا سبق أنهُ على الرغم من ضعف العلاقة الشهرية خلال المواسم السالبة والموجبة، الا ان المواسم السالبة سجلت أعلى معدل لعدد الأيام الممطرة مقارنة بالمواسم الموجبة وتحديدا خلال الأشهر الباردة التي تتطور فيها ظاهرة الـ NAO وذلك لان مسارات المنخفضات المتوسطية والمندمجة تتحرك باتجاه العراق خلال المواسم السالبة.

جدول (٣٠) المعدلات الشهرية لعدد الأيام الممطرة في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس
الموصل	السالبة	6	6	10	13	10	11	9	5
	الموجبة	5	7	9	10	10	11	9	6
كركوك	السالبة	5	7	10	13	11	11	8	5
	الموجبة	5	6	10	10	10	10	8	5
خانقين	السالبة	2	5	7	9	8	6	6	2
	الموجبة	3	5	7	10	7	7	4	2
بغداد	السالبة	3	4	7	10	7	8	6	5
	الموجبة	4	5	7	7	6	7	7	3
الرطبة	السالبة	-	-	-	-	-	-	--	-
	الموجبة	-	-	-	-	-	-	-	-
الحي	السالبة	4	5	6	7	5	5	4	2
	الموجبة	1	4	5	6	6	5	3	2
كربلاء	السالبة	3	5	6	8	6	8	5	4
	الموجبة	4	4	6	7	6	6	5	4
الديوانية	السالبة	3	5	6	8	5	6	5	4
	الموجبة	3	3	5	6	6	7	4	4
البصرة	السالبة	4	6	7	9	5	7	6	3
	الموجبة	3	5	7	9	7	8	6	4

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ،ا وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

خامساً :الأمطار الساقطة خلال المواسم المطيرة وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في العراق:

يُعّد المطر مظهر مهم في جوانب الحياة، فكمية الأمطار وموسم تساقطه يؤثر في ديمومة أي إقليم على سطح الأرض فهو المصدر الأساسي لتلبية متطلبات السكان في استخدامها اليومي ويحدد الكميات التي تستخدم في المجالات الزراعية والصناعية . إن إمطار العراق تتأثر بمرور المنظومات الجوية وخاصة منخفضات البحر المتوسط المنفردة والمندمجة ،فهي المصدر الرئيسي للتساقط في البلاد في فصل الخريف والشتاء والربيع[١] .

الجدول (٣١) الذي يبين المجموع الموسمي لكميات الأمطار في المواسم السالبة والموجبة لـ NAO للمحطات المناخية، حيث يلاحظ ان المحطات المناخية شهدت ارتفاع في المجموع الموسمي للأمطار خلال المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة ماعدا محطة واحدة هي محطة البصرة كانت فيها المواسم الموجبة أعلى من المواسم السالبة، أما أعلى مجموع فقد ظهر في محطة السليمانية خلال المواسم السالبة إذ بلغت (٧٣٩.٢) ملم ، وأدنى مجموع في محطة الرطبة سجلت (٩٨) ملم.

ومن جانب آخر نجد ان الفرق المطري الموسمي بين المحطات خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)، وسجلت فروقاً كبيرة كما في محطة السليمانية (٥٤.١) ملم والموصل (٣٣.٤) ملم وكربلاء (٦١.٣) ملم أما بقية المحطات فقد سجلت فروق منخفضة كما في محطة كركوك (٩.٥) ملم وخانقين (٢٣.٢) ملم وبغداد (١١.٩) ملم والرطبة (٦.٩) ملم والحي (١٧.٠) ملم وأخيرا في محطة الديوانية (١٤.٥) ملم وتستثنى محطة البصرة التي برزت فيها فرقاً (١١.٢-) ملم، ممّا يدل على أن تأثير الـ (NAO) على الأمطار واضح على البلاد أكثر من بقية العناصر المناخية الآخرى، لأن ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) تؤثر أصلاً على قوة ومسار منخفضات البحر المتوسط ، وبما أن أمطار العراق مصدرها المنخفضات المتوسطية ، لذلك فمن الطبيعي أن تكون الأمطار أكثر ظاهرة مناخية في العراق تتأثر بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) الشكل (٧٧).

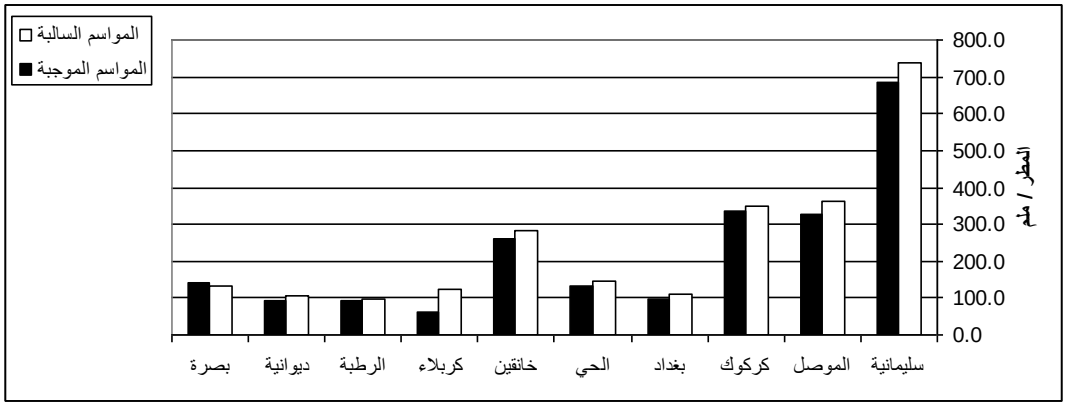
[١] - تغريد احمد عمران ، أثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ،كلية الآداب ، جامعة بغداد، ص ٥٣

جدول(٣١) المجموع الموسمي للأمطار (ملم) في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO

المحطات	المواسم السالبة NAO	المواسم الموجبةNAO	الفرق
سليمانية	739.2	685.1	54.1
الموصل	360.6	327.2	33.4
كركوك	347.4	337.8	9.5
خانقين	283.9	260.7	23.2
بغداد	109.0	97.0	11.9
ألحي	148.0	131.0	17.0
كربلاء	121.8	60.5	61.3
الرطبة	98.0	91.1	6.9
ديوانية	107.6	93.1	14.5
بصرة	130.7	141.9	-11.2
المجموع	2446	2225	٢٢١
المعدل الموسمي	245	223	22

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، وزارة النقل المواصلات ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

شكل (٧٧) المعدلات الموسمية لكميات الأمطار(ملم) للمحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO



المصدر : من عمل الباحثة بلأعتماد على جدول (٣١)

الجدول (٣٢) الذي يبين المعدلات الشهرية لكميات الأمطار في محطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، نجد أنّ محطة السليمانية كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر كميات أمطار وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط – آذار - نيسان) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في شهر آذار أكثر مطر وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني- مايس).

أما محطة الموصل كانت خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر كميات أمطار (تشرين الأول – كانون الأول – كانون الثاني - شباط)، أما خلال المواسم الموجبة فكانت في (٤) أشهر ،أكثر مطرا وهي (تشرين الثاني –آذار- نيسان - مايس).

أما محطة كركوك كانت الأمطار الشهرية أكثر خلال المواسم السالبة في (٤) أشهر وهي (كانون الأول – كانون الثاني - آذار– نيسان)، أما خلال المواسم الموجبة فكانت في (٤) أ شهر أكثر مطرا وهي (تنشرين الأول- تشرين الثاني –شباط- آذار).

أما محطة خانقين كانت خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر كميات أمطار (كانون الأول – كانون الثاني – آذار) وكذلك خلال المواسم الموجبة كانت في (٥) اشهر أكثر مطراً وهي (تشرين الأول-تشرين الثاني –نيسان - مايس).

أما محطة بغداد كانت الأمطار خلال المواسم السالبة أكثر في (٤) أشهر وهي (كانون الأول – كانون الثاني – شباط - مايس) وكانت الأمطار أعلى خلال المواسم الموجبة التي كانت في شهرين أكثر مطر وهي (تشرين الثاني – آذار) وتساوت القيم في شهر(تشرين الأول - نيسان).

وسجلت محطة الرطبة أكثر الأمطار خلال المواسم السالبة في (٦) أشهر وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني - آذار - نيسان)، بينما كانت في المواسم الموجبة أكثر مطرا في شهرين فقط هما (شباط - مايس).

وكانت محطة الحي خلال المواسم السالبة في (٧) أشهر كميات أمطار وهي (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني –شباط - آذار - مايس) وكانت خلال المواسم الموجبة أكثر مطرا في شهر واحد هو (نيسان).

أما محطة كربلاء كانت الأمطار أكثر خلال المواسم السالبة في (٧) أشهر هي (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني –شباط – آذار - نيسان) وكانت خلال المواسم الموجبة أكثر مطرا في شهر واحد فقط هو شهر (مايس).

أما محطة الديوانية كانت خلال المواسم السالبة في (٥) أشهر كميات الأمطار (تشرين الأول – تشرين الثاني – كانون الأول – كانون الثاني -آذار) وكانت خلال المواسم الموجبة أكثر مطرا في شهرين فقط هما (نيسان - مايس) وتساوت القيم في شهر(شباط).

أما محطة البصرة فكانت الأمطار أكثر خلال المواسم السالبة في (٣) أشهر وهي (تشرين الثاني – كانون الثاني –نيسان) وكانت خلال المواسم الموجبة أكثر مطرا في(٥) أشهر هي (تشرين الأول - كانون الأول – شباط – آذار - مايس).

نستنتج ممّا سبق أن الأمطار الشهرية تسجل قيم أعلى بشكل أكثر خلال المواسم السالبة مقارنة بالمواسم الموجبة. ومن جهة أُخرى يلاحظ ان الأمطار الشهرية تسجل أمطارا أكثر في المواسم الموجبة فقط خلال الأشهر التي تكون ظاهرة الـ NAO ضعيفة مثل شهر تشرين الأول وتشرين الثاني، أما الأشهر الباردة فأنُها تسجل أعلى الأمطار خلال المواسم السالبة

جدول (٣٢) المعدلات الشهرية لكميات الأمطار (ملم) في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات	حالة NAO	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	المجموع
سليمانية	السالبة	29.1	61.8	134.1	149.6	133.8	117.4	80.6	32.8	739.2
	الموجبة	34.7	85.4	123.2	128.9	107.9	86.9	77.4	40.8	685.1
الموصل	السالبة	16.7	34.8	60.2	94.9	61.8	54.3	31.3	7.9	361.9
	الموجبة	8.6	41.7	53.7	49.9	56.9	72.3	33.3	13.6	329.9
كركوك	السالبة	10.8	35.1	58.9	82.7	62.9	52.0	41.1	10.3	339.5
	الموجبة	22.2	35.9	55.3	68.1	65.3	48.3	26.5	12.3	325.9
خانقين	السالبة	9.6	25.3	58.8	79.1	29.2	55.1	24.9	1.9	283.9
	الموجبة	12.4	27.5	46.7	68.2	41.8	35.6	25.2	3.2	260.7
بغداد	السالبة	3.4	9.2	19.3	33.3	13.7	16.1	11.9	2.1	109.0
	الموجبة	3.4	13.2	16.7	20.1	12.3	17.6	11.9	1.7	97.0
الرطبة	السالبة	22.5	14.2	18.0	22.1	9.2	17.4	13.4	5.0	121.8
	الموجبة	12.2	8.3	15.9	8.7	18.4	16.5	6.0	5.1	91.1
الحي	السالبة	5.1	22.7	25.8	35.1	18.4	27.1	9.6	4.1	148.0
	الموجبة	2.0	12.4	25.1	34.5	16.1	17.7	21.0	2.3	131.0
كربلاء	السالبة	4.8	9.7	16.2	27.7	10.8	17.0	10.5	1.3	98.0
	الموجبة	3.9	7.5	9.3	10.4	7.4	13.7	5.8	2.4	60.5
الديوانية	السالبة	5.3	14.0	19.5	28.0	14.3	17.8	7.6	1.2	107.6
	الموجبة	1.4	9.1	14.9	22.7	14.3	11.3	14.8	4.7	93.1
البصرة	السالبة	2.2	14.4	24.6	43.4	14.0	16.2	13.4	2.4	130.7
	الموجبة	9.7	8.2	31.2	31.5	24.0	24.1	9.0	4.2	141.9

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ،ا وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، ، قسم المناخ ، بيانات مناخية (غير منشورة)

تمهيد: -

تتعرض منطقة الدراسة إلى مجموعات مختلفة من المنخفضات الجويّة، وهي ذات تأثير متباين من ناحية تكرارها ومدة بقاءها ووقت تأثيرها خلال السنة،إذ تخضع البلاد أثناء فصول السنة إلى مجموعة من المنظومات الضغطية ، ففي فصول الشتاء والربيع والخريف يتأثر بتكرار المنخفضات الجبهويه (المتوسطة ،المندمجة) وغير الجبهويه (السوداني)[1].

إن اختلاف منشأ وخصائص ومسار هذه المنظومات له أثار على عموم المنطقة في العناصر المناخية والأحول الجويّة. كما أن تباين تكرارها ومدة بقاءها يخلق ظروفاً مناخيةً مختلفة تؤثر على أجواء العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO.

يصبح البحر المتوسط في فصل الشتاء مركزاً رئيسياً من المراكز الجويّة المنخفضة وهو منطقة وسط بين مراكز الضغط العالي نحو الشمال والشرق تمتد منه امتدادات ضخمة من المرتفع الجويّ السيبيري نحو الشرق فوق شرق وشمال شرق أوربا كذلك منطقة بلاد الشام والعراق وهضبة الأنضول وامتداده نحو العراق وشبه الجزيرة العربية ويمتد شرقاً حتى أواسط أوربا[2]. وقد يلتقي بالنطاق الضغطي السيبري العظيم في أواسط أسيا فيكون نطاق واسع من الضغط الجويّ المرتفع[3]. ممّا يسبب حالة عدم الاستقرار وتكوين الحركة الإعصارية للهواء.

ومن خلال الدراسة تم تحديد منخفضات ذات النظام المستقل وهي تسمى بـ (منخفضات البحر المتوسط المنفرد) التي تؤثر على العراق بصورة منفردة وله مركز ضغطي واحد أي بدون اتحاد مع نظام جوي آخر يؤثر على خصائصه ومسار حركته ،أما النوع الثاني فيسمى بـ (المنخفضات المندمجة) [4] وهي منخفضات ذات نظام مندمج ينشأ من اتحاد أو اندماج (المنخفض المتوسطي مع المنخفض السوداني)، ويتحدد ذلك عندما يتحرك الثاني شمالاً إلى أن يصل إلى المنطقة الشمالية الشرقية أو شبه الجزيرة العربية اذ يتصادف مع نشوء المنخفض الأول ويسمى بالمنخفض المندمج (منخفض البحر المتوسط والمنخفض السوداني)

---

[1] -أوراس غني عبد الحسين ، التذبذب في تكرار ومدة بقاء المنظومات الضغطية الواردة إلى العراق ،أطروحة دكتوراه (غير منشورة،)، مصدر سابق، ص60.

[2] - شهلاء عدنان محمود الربيعي ،تكرار المرتفعات الجويّة وأثرها في مناخ العراق، مصدر سابق، ص ٧٤

[3] - نعمان شحادة، فصلية الـأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وأسيا العربية ،مصدر سابق، ص٢٠

[4] - سلام عبد الوهاب خليل، طرق التنبؤ بحركة بعض المنظومات الطقسية المؤثرة على القطر، رسالة ماجستير،(غير منشورة) قسم علوم الأنواء الجويّة ،كلية العلوم –، الجامعة المستنصرية،1988،ص 45 -48.

وهي متباينة في مدى تأثيرها شهرياً وموسمياً بسبب اختلاف طبيعة نشوئها ودرجة قوتها وعمقها، وهي تتعمق فوق البحر المتوسط وخاصة في فصل الشتاء والربيع[1].

يعد البحر المتوسط جسر تمر فوقه كتل قطبية باردة وآخرى مدارية دافئة فتتكون منخفضات متوسطية جبهويه في فصل الشتاء وهي كتل هوائية قارية باردة من شرق أوربا وكتل بحرية دافئة من الغرب ونتيجة للاختلافات الحرارية بين هواء جبال الألب الباردة ومياه البحر المتوسط الدافئة جنوبا" تتكون جبهة متوسطية ثانوية تابعة للجبهة القطبية الرئيسة [2].

وكلما كانت المنظومة الضغطية قويه استطاعت البقاء مده أطول إلى أن تتحرك باتجاه أو مسار ضغطي آخر بتأثير منظومة آخرى أقوى منها تعمل على إزاحتها والحلول محلها.

لذا بناءً على ما تقدم سنتطرق في هذا الفصل إلى أهم خصائص المنخفضات الجويّة (المنفرد والمندمجة) من خلال تكرارها ومدة بقاءها وبيان مدى تأثر ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على مناخ البلاد.

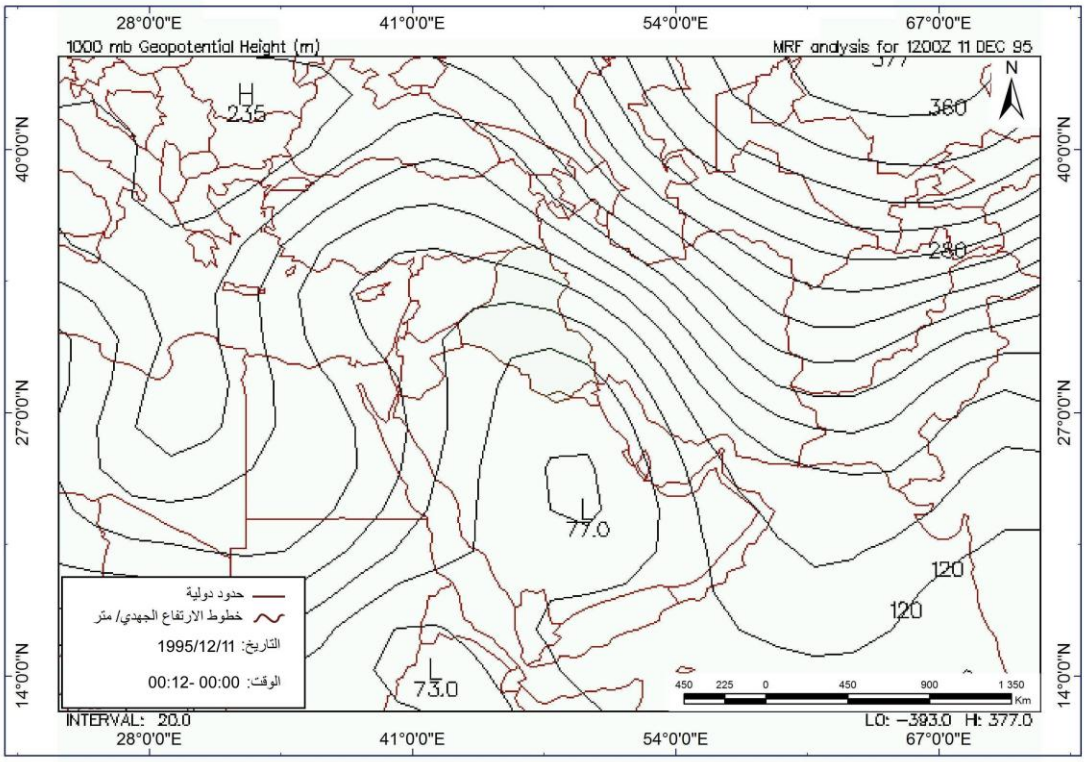
ومن خلال تحليل الخرائط الطقسية الخاصة بالمنخفضات المؤثرة في منطقة الدراسة وللمواسم المشمولة بالبحث (1973- 2008) تم التوصل إلى مجموعة من النتائج بشأن عدد التكرار ومدة البقاء خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة الشمال الأطلسي (NAO)، وركز إثناء الدراسة على المنخفضات المتوسطية (المنفرد) والمندمجة (المنخفض المتوسطي والمنخفض السوداني) فقط. واستبعدت تأثير المنخفضات الأخرى ولاسيّما المنخفض السوداني (المنفرد) الذي استبعد من عملية التحليل، وذلك لأن هذا المنخفض يتشكل بعيدا عن تأثير الـ NAO وهو ينشأ في العروض الاستوائية والمدارية. خريطة (٤) .

[1]- سلام عبد الوهاب خليل، طرق التنبؤ بحركة بعض المنظومات الطقسية المؤثرة على القطر، رسالة ماجستير،(غير منشورة) قسم علوم الأنواء الجويّة ،كلية العلوم –، الجامعة المستنصرية،1988، ص69

[2] أوراس غني عبد الحسين ، مصدر سابق ،ص 59

خريطة (٤)

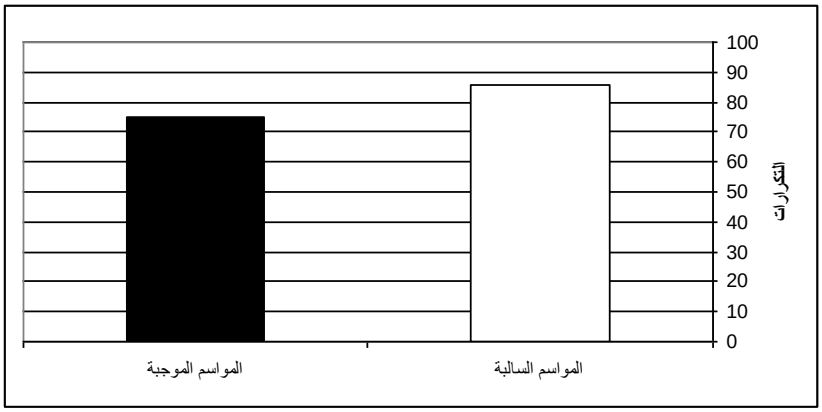
تأثر العراق منخفض السوداني في مستوى الضغط السطحي (١٠٠٠) ملليبار بتاريخ (١١-١٢-١٩٩٥) والرصدة (٠٠:١٢) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

شكل (٧٨)

مجموع تكرارات المنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٣)

١: التحليل الموسمي لتكرار منخفضات البحر المتوسط (المنفرد) في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ مليبار:

يشهد التكرار الموسمي لمنخفضات البحر المتوسط تبايناً بين السنوات السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، كما في الجدول (33) الذي يبين التكرار الموسمي للمنخفض المتوسطي المنفرد، ومن نتائج المعدل التكرار للمنخفض المتوسطي ، شكل (78)، وجد أن البلاد تأثر خلال المواسم السالبة بمجموع (86) منخفض جوي وكان المعدل الموسمي (7.8) منخفض موزعة بالموسم الواحدة على (11) موسم مطري وكان أدنى موسم بلغ (2) منخفض سجل في (2007-2008) بالسنة الواحدة ، أما أعلى مجموع فقد سجلُ (22) منخفض سجل في (1995-1996) .

أما في المواسم الموجبة فقد جاء تكرار المنخفض المتوسطي بمجموع (75) منخفض جوي وكان المعدل الموسمي (6.8) منخفض، أما أعلى معدل سجل خلال المواسم الممتدة (1991-1992) بتكرار بلغ (12) منخفض جوي من مدة الدراسة ، بينما كان أدنى تكرار خلال ثلاثة مواسم هي (١٩٨٨-١٩٨٩) و(1975-1976) و(1999-2000) بلغ (4) منخفضات خلال المواسم الموجبة.الشكل (٧٩)

نستنتّج من العرض السابق أن تكرار المنخفضات المتوسطية يكون أكثر خلال المواسم السالبة ويقل خلال المواسم الموجبة على العراق، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه الدراسات المناخية، من أنه خلال المواسم السالب يضعف المرتفع الازوري (الشبه مداري) والمنخفض الأيسلندي وهذا ينعكس على ضعف الغربيات السطحية وتصبح غير قادرة على حمل المنخفضات المتوسطية نحو أوربا لذلك تتجه نحو البحر المتوسط ومنها نحو العراق .أما خلال المواسم الموجب فيحدث العكس ، إذ تزداد قوة المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري ، ومن ثم تزداد شدة الغربيات السطحية وتصبح الظاهرة الـ (NAO) في المواسم الموجبة قادرة على رفع وحمل المنخفضات المتوسطية نحو قارة أوربا .

ويلاحظ من جانب آخر تكرار المنخفضات المتوسطية كبير في المواسم السالبة فمن بين المواسم الموجبة يقل فيها التكرار الموسمية مقارنة بالمواسم السالبة ، ومواسم آخرى يحدث فيها العكس ، فمثلا نجد (٥) مواسم منها التكرار الموسمي أعلى خلال المواسم الموجبة بالمقارنة مع المواسم السالبة ، في حين كانت (٦) مواسم خلال المواسم السالبة أعلى تكراراً بالمقارنة مع المواسم الموجبة، خريطة (٥)

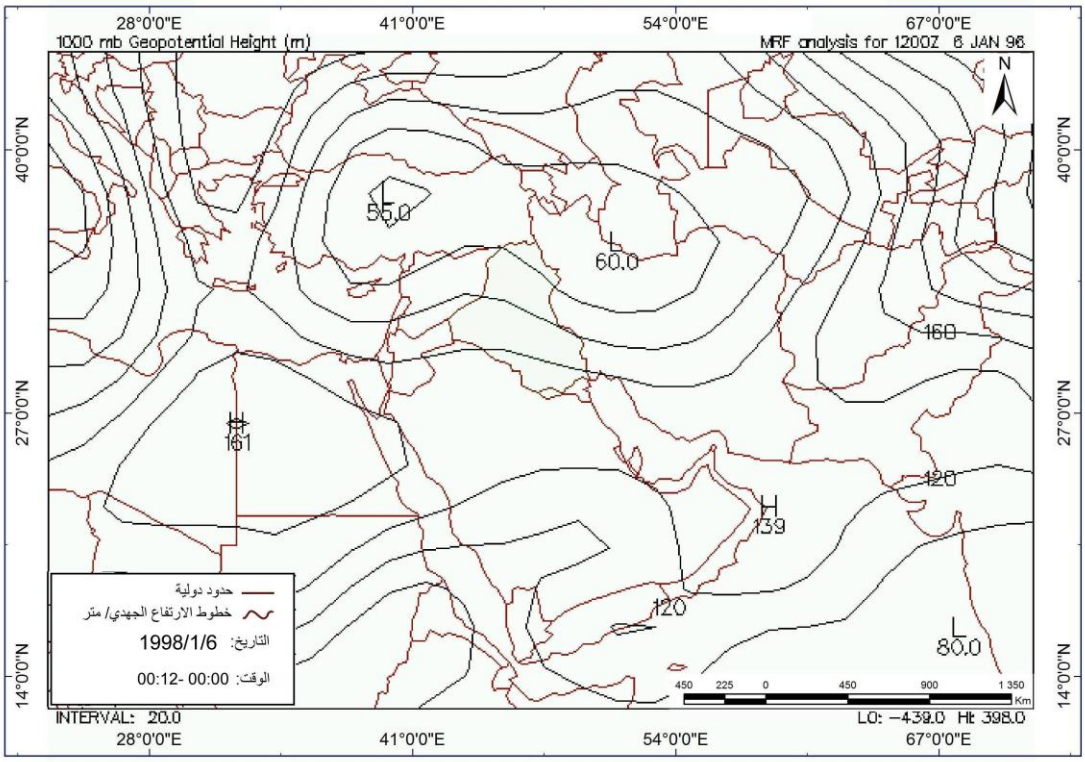
جدول (٣٣) التكرار الموسمي للمنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ مليبار

المواسم السالبة لـNAO	تكرار المنخفض المتوسطي	المواسم الموجبة NAO	تكرار المنخفض المتوسطي
1977-1976	9	1976-1975	4
1979-1978	9	1983-1982	8
1985-1984	10	1989-1988	4
1988-1987	4	1990-1989	10
1996-1995	22	1991-1990	11
1997-1996	3	1991-1992	12
1998-1997	4	1994-1993	5
2003-2002	5	1999-1998	6
2005-2004	6	2000-1999	4
2006-2005	12	2002-2001	5
2008-2007	2	2007-2006	6
المجموع	86	المجموع	75
المعدل	7.8	المعدل	6.8

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني .http://www Vortex .dm Plymouth .edul.

خريطة (٥)

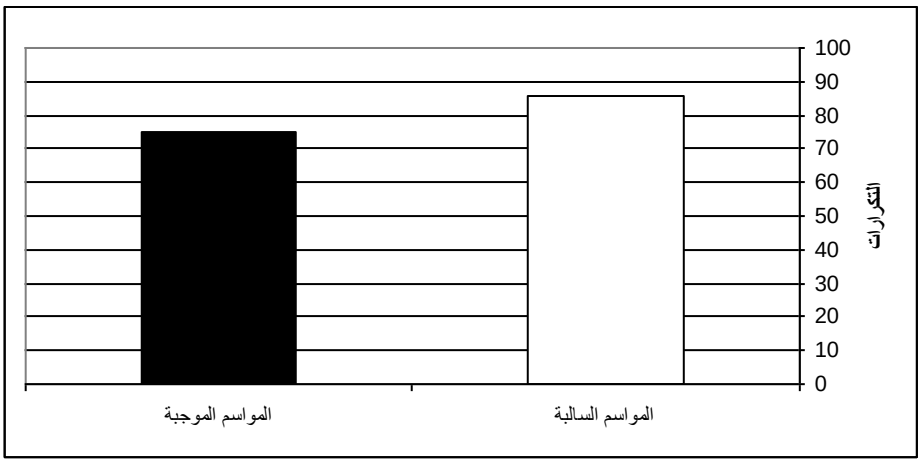
تأثر العراق بالمنخفض البحر المتوسط في المستوى الضغطي (١٠٠٠) ملليبار بتاريخ (٦-١-١٩٩٦) والراصدة (١٢:٠٠) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

شكل (٧٩)

مجموع تكرارات المنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٣)

٢ :التحليل الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار:

بعد التعرف على تكرار المنخفضات المتوسطية كان لابد من دراسة عدد أيام بقاء هذه المنخفضات على مناخ البلاد ، فقد كان من الضروري معرفة مدى استمرارها وطول مدة بقاءها على المنطقة والمقارنة بين ذلك خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

إذ تختلف قوة المنخفضات المتوسطية حسب موقعها فإذا كانت من النوع القبرصي تكون قوية ، وذلك كونها قريبه من موقع الكتلة الهوائية الباردة المتدفقة من شمال تركيا قبل ان يحدث عليها أي تعديل ، أما أذ كانت متشكلة قرب جزيرة جنوه ، وهذا النوع تكون ضعيف نسبيا بسبب طول المسافة التي يقطعا لتصل الى شمال العراق وضعف الكتل الهوائية المرافقة لها ،وذلك ممّا يلحق أجراء تعديلات واسعة عليها[١].

وقد تبين من جدول (٣٤) والشكل (٨٠)، الذي يبين المجموع الموسمي لعدد أيام البقاء المنخفض المتوسطي المنفرد خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO ، وجد أن مجموع عدد أيام بقاءها في المواسم السالبة بلغت (137) يوماً طيلة مدة الدراسة بمعدل (12.4) يوم للموسم الواحد ، أما في المواسم الموجبة سجل (105) ، بمعدل وصل (9.5) يوم، وقد بلغ أعلى تكرار لأيام بقاء المنخفض في الموسم (1995-1996) بعدد (40) يوم ، وأدنى تكرار لأيام بقاء المنخفض في موسم (2007-2008) إذ بلغ (3) يوم فقط خلال المواسم السالبة، أما في المواسم الموجبة فقد شهدت المنطقة أيام بقاء أقل للمنخفضات المتوسطية ،سجل أعلى مدة بقاء خلال الموسم (1989-1990) بلغ (18) يوم وسجل أدنى موسم خلال (1988-1989) بلغ (5) يوماً.

يتضح من خلال نتائج الجدول أدناه، إن مدة أيام البقاء المنخفضات المتوسطية تكون أعلى خلال المواسم السالبة، وهذا ما ينعكس على بطء حركة المنخفضات المتوسطية، ممّا يزيد من عدد أيام البقاء على المناطق التي تمر عليها. أما خلال المواسم الموجبة والتي تزداد فيها سرعة الغربيات السطحية عند ذلك تزداد المنخفضات المتوسطية ويقل من مدة بقاءها على المناطق التي تمر عليها.

[١] - فاتن خالد عبد الباقي ، ظواهر طبقات الجو العليا و أثرها على تشكيل وصياغة مناخ العراق ،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ،كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١، ص ٧٢-٨٨

ومن جهة آخرى يلاحظ أن مدة بقاء المنخفضات المتوسطية خلال (22) موسم التي تمثل مدة الدراسة، يلاحظ أن المواسم الموجبة كانت فيها مدة بقاء المنخفض المتوسطي أكثر مقارنة بالمواسم السالبة ومواسم آخرى يحدث فيها العكس، فمثلا خلال المواسم ذات المواسم السالب كانت (7)مواسم فيها ذات مدة بقاء المتوسطي عام مرتفع بالمقارنة مع المواسم الموجب ، في حين سجلت (٣) مواسم فقط يكون فيها التكرارات مرتفعة للمنخفضات المتوسطية خلال المواسم الموجبة بالمقارنة بالمواسم السالبة .

إذ سجلت أعلى قيم لعدد أيام البقاء للمنخفض المتوسطي في المواسم السالبة الـ NAO خلال الموسم خلال المواسم الموجبة السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي خلال الموسم (١٩٩٥-١٩٩٦) بلغت (٤٠) يوم ، بينما اقل مدة بقاء كانت في ثلاثة ايام خلال الموسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨) ، بينما كانت خلال المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي كانت أعلى أيام البقاء (١٨) يوم خلال المواسم (١٩٨٩-١٩٩٠) واقل مدة بقاء (٥) ايام خلال المواسم (١٩٨٨-١٩٨٩).

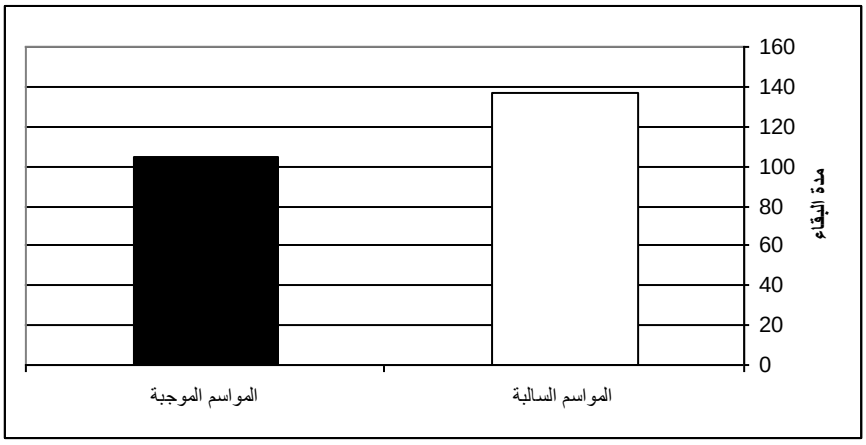
إن تساوي مدة أيام البقاء للمنخفضات المتوسطية في بعض المواسم السالبة والمواسم الموجبة تعود الى طبيعة المنخفضات الجويّة التي يصعب التنبؤ بحركتها ومدة بقاءها لأنها تتأثر بالمنظومات الضغطية المجاورة لها في المنطقة، أو عندما تتقارب فيها عدد أيام بقاء المنخفضات المتوسطية وفيها تكون قيم الـ NAO ليست شديدة الاختلاف، خريطة (٨)

جدول (٣٤) مجموع عدد أيام بقاء المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم السالبة NAO	أيام بقاء المنخفض المتوسطي	المواسم الموجبة NAO	أيام بقاء المنخفض المتوسطي
1977-1976	14	1976-1975	7
1979-1978	15	1983-1982	12
1985-1984	16	1988-1989	5
1988-1987	6	1990-1989	18
1996-1995	40	1991-1990	14
1997-1996	4	1991-1992	14
1998-1997	7	1994-1993	6
2003-2002	7	1999-1998	7
2005-2004	8	2000-1999	6
2006-2005	17	2002-2001	9
2008-2007	3	2007-2006	7
مجموع	137	مجموع	105
معدل	12.4	معدل	9.5

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٨٠) مجموع عدد أيام بقاء المنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة ولمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)

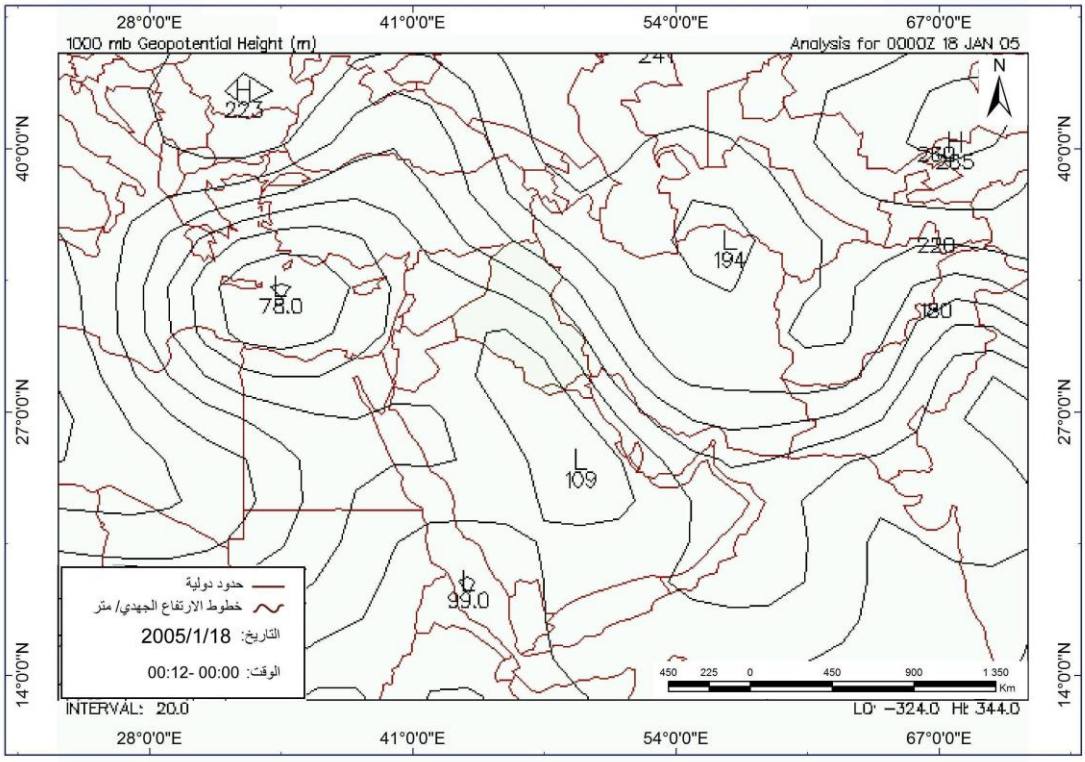


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٤)

المنخفضات المندمجة:

يعد المنخفض المندمج ثان منظومة ضغطية جوية تتأثر بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAOمن ناحية أعدادها ومدة بقاءها وهو أكثر شدة وتأثير على مناخ العراق إذ يتسبب في حالة عدم الاستقرار الجويّ وهطول الـأمطار وبغزارة مقارنة بالمنخفضات المنفرد كمنخفض البحر المتوسط ،والذي ينشط خلال أشهر الشتاء فيتكرر بشكل واضح أثناء المواسم السالبة بالمقارنة المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO والتي تنعكس على الحالة المناخية للعراق، إذ ينشأ من اتحاد الكتلتين المدارية والقطبية للمنخفض المتوسطي والكتلة الاستوائية للمنخفض السوداني [١] . خارطة (٦) .

خريطة (٦) تأثر العراق بالمنخفض المندمج في المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار بتاريخ (١٨-١-٢٠٠٥) الراصدة (١٢:٠٠) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

[١] سالار علي خضر ، مناخ العراق القديم والمعاصر ،مصدر سابق، ص158 .

وأحيانا يتعرض المنخفض المندمج إلى الانفصال بتأثير القطع الذي يفرضه المرتفع السيبري من شمال البلاد والمرتفع الجويّ الازوري (الشبه مداري) من جنوبه، فيعود المنخفض المندمج إلى سابق وضعه[١].وتأتي أهمية دراسة المنخفضات المندمجة من اذ أن معظم التغيرات التي تصيب العناصر المناخية مرتبطة بعدد تكرارها ومدد بقاءها الواصلة إلى البلاد خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

التحليل الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المستوى الضغطي ١٠٠٠ مليبار:

من خلال تحليل الخرائط الطقسية للمنخفض المندمج والنتائج التي تم الحصول عليها من جدول (٣٥) الذي يبين المجموع الموسمي لتكرار المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO ،نجد ارتفاع في تكرار المنخفض المندمج في المواسم السالبة ، كما في الشكل (٨١) ، بمجموع (233) منخفض وبمعدل (21.1) منخفض للموسم الواحد في المواسم السالبة سجل أعلى موسم في (1995-1996) بلغ (30) منخفض وأدنى موسم (1996-1997) بلغ (16) منخفض وهو عند المنخفض المتوسطي لنفس الموسم (١٩٩٥-١٩٩٦) بلغ (٢٢) منخفض فيكون المجموع ٥٢ منخفض في موسم واحد* وهذا ما أكده العالم walker أن من بين ٧٥-١٠٠ منخفض يتكون شرق البحر المتوسط فان أكثر من ٥٠ منخفضا من هذه المنخفضات تصل الى العراق [٢]، أما في المواسم الموجبة فكان مجموع تكرار المندمجة (227) منخفض وبمعدل (20.6) منخفض سجل أعلى موسم في (2001-2002) بلغ (58)منخفض وأدنى موسم (1999-2000) منخفض بلغ (11). وخلال المواسم (22) خلال مدة الدراسة فقد كانت (9) موسم سالب لظاهرة الـ NAO ذات تكرار (مرتفع) للمنخفض المندمج بينما كانت موسمين فقط ذات تكرار (منخفض) خلال الموسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة، في حين نجد من بين المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO كان هناك موسمين فقط هما أعلى تكرار للمنخفض المندمج مقارنة بالمواسم السالبة ، وهذه النتيجة تعني أن المنخفض المندمج.

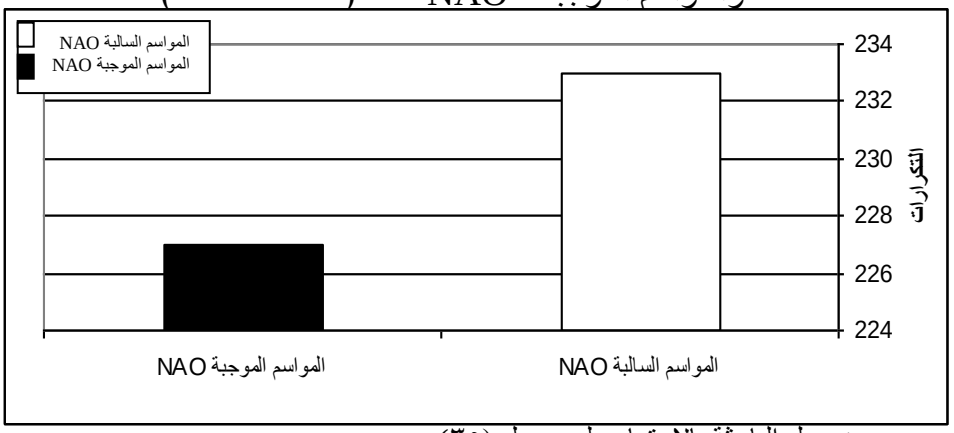
[١] سلام عبد الوهاب خليل، مصدر سابق، ص 78.
[٢] سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر ، مصدر سابق ، ص ١٤٩

جدول (٣٥) المجموع الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ مليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم ألسالبة NAO	تكرار المنخفض المندمج	المواسم الموجبة NAO	تكرار المنخفض المندمج
1977-1976	20	1976-1975	13
1979-1978	24	1983-1982	14
1985-1984	21	1998-1988	17
1988-1987	21	1990-1989	15
1996-1995	30	1991-1990	22
1997-1996	16	1991-1992	27
1998-1997	19	1995-1994	16
2003-2002	21	1999-1998	18
2005-2004	23	2000-1999	11
2006-2005	21	2002-2001	58
2008-2007	17	2007-2006	16
مجموع	233	مجموع	227
معدل	21.1	معدل	20.6

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني .http://www Vortex .Plymouth .adult.

شكل (٨١) المجموع الموسمي لتكرار المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٥)

ويتضح ممّا سبق أن المنخفض المندمج شهد أعلى التكرارات خلال المواسم السالبة وهو وبذلك يشابه المنخفض المتوسطي(المنفرد) وتفسير ذلك يعود إلى أن ظاهرة الـ NAO ذات تأثير واضح على المنخفض المندمج من أن ضعف الـ NAO تنعكس على ضعف الغربيات السطحية ممّا تجعل المنخفضات لا تتجه شمالاً نحو أوربا وإنما تتجه نحو الجنوب فتندمج مع المنخفض السوداني لذلك جاءت تكرارات المنخفض المندمج متوافقة مع ضعف الـ NAO فساعدت على ازدياد أعداد المنخفضات المندمجة القادمة نحو البلاد .

٤: التحليل الموسمي لمدة بقاء المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار:

من جدول (٣٦) وشكل (٨٢)، الذي يبين مدة بقاء المنخفض المندمج موسمياً خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لـظاهرة الـ NAO ،نجد أن مدة أيام بقاء المنخفض في المواسم السالبة أكثر بالمقارنة مع المواسم الموجبة ، اذ بلغ مجموع أيام البقاء (679) يوماً وبمعدل سجل (61.7) يوم للموسم ،وسجل كل من الموسمين (1977-1976) و(-1979 1978) أعلى مدة بقاء بلغت (70) يوم لكل منها ، وأدنى مدة بقاء (1996-1997) بلغ (53) يوم . بينما وصلت مجموع مدة أيام البقاء في المواسم الموجبة (492) يوماً، وبمعدل (٤٤.٥) يوم، كانت أعلى مدة بقاء في الموسم (1991-1992) بلغت (68) يوم وأدنى من مدة بقاء خلال الموسم (1999-2000) بلغ (27) يوماً.

نستنتّج ممّا سبق أن طول مدة بقاء المنخفض المندمج في المواسم ذات المواسم السالب يمكن تفسيره إلى ضعف وتراخي سرعة الغربيات السطحية التي تؤدي إلى انخفاض سرعة المنخفض المندمج فتطول مدة أيام البقاء ، كما أن ارتفاع عدد أيام البقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة لظاهرة NAO يعود إلى ضعف كل من المرتفع شبه مداري من جهة وضعف المنخفض الأيسلندي وهاتين المنظومتين الضغطيتين هما المحركين لظاهرة الـ NAO ، فان أي ضعف فيهما سينعكس على ضعف الرياح الغربية خلال المواسم السالب أو بمعنى آخر عندما تقل سرعة الرياح الغربية السطحية فان ذلك سيقلل من سرعة المنخفضات المندمجة ممّا يزيد من طول مدة بقاءه إثناء مرورها على العراق والعكس يحدث في المواسم الموجبة .

جدول (٣٦)

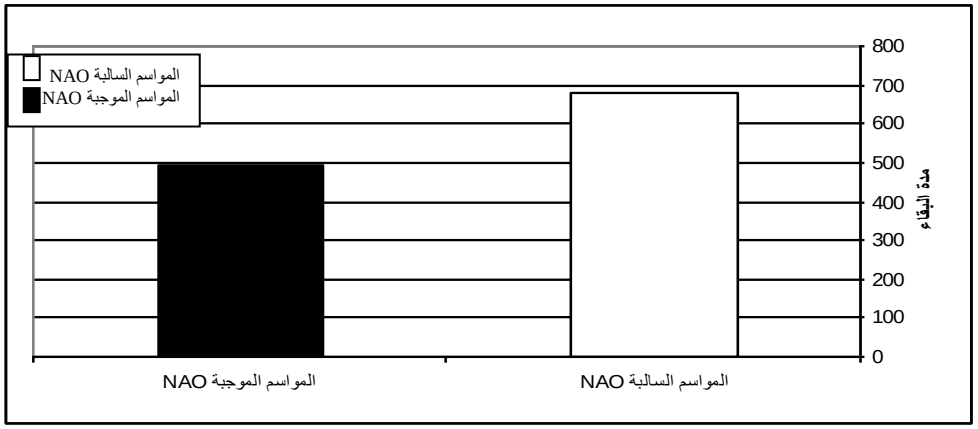
المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ (NAO)

المواسم سالبة NAO	مدة أيام البقاء المنخفض المندمج	المواسم لموجبةNAO	مدة أيام البقاء المنخفض المندمج
1977-1976	70	1976-1975	38
1979-1978	70	1983-1982	35
1985-1984	55	1998-1988	43
1988-1987	61	1990-1989	38
1996-1995	62	1991-1990	57
1997-1996	53	1991-1992	68
1998-1997	56	1993-1994	41
2003-2002	67	1999-1998	41
2005-2004	63	2000-1999	27
2006-2005	66	2002-2001	58
2008-2007	56	2007-2006	46
مجموع	679	مجموع	492
معدل	61.7	معدل	44.5

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني . http://www. Vortex .Plymouth edul.

شكل (٨٢)

المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٦)

٥: ألتحليل الشهريّ لتكرار المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ مليبار:

عند ملاحظة جدول (٣٧) والشكل (٨٣)، الذي يبين المعدلات الشهريّة لتكرار المنخفضات في كل شهر منهما للمواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO نجد أعلى مجموع للتكرار الشهريّ في المواسم السالبة للمنخفض المتوسطي هو شهر شباط بلغ (19) منخفض ثم شهر كانون الثاني وشهر آذار، أذ بلغ المجموع (15) منخفض لكل شهر منهما ،وشهر نيسان بلغ (13) منخفض، أما في المواسم الموجبة كان المنخفضات المتوسطية أقل تكراراً ، وكان أعلى مجموع للتكرارات خلال شهر شباط بلغ (17) منخفض يليه شهر نيسان وسجل فيه (14) منخفض .

ويتضح بشكل عام أنه يبدأ بمجموع تكرار عال في بداية الموسم في شهر تشرين الاول ويقل تكراره في نهاية الموسم في شهر مايس لكلا الموسمين السالبة والموجبة . خريطة (٧)

جدول (٣٧)

المجموع الشهريّ لتكرار المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لـظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

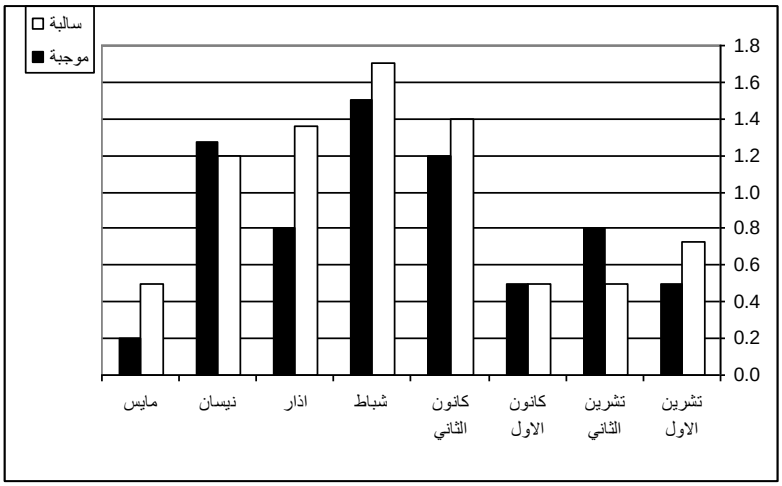
المواسم السالبةNAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1977-1976	1	1	0	1	1	3	2	0	9
1978-1979	2	0	2	1	3	0	1	0	9
1984-1985	0	1	1	0	4	0	3	1	10
1987-1988	0	1	0	1	0	1	0	1	4
1995_1996	1	2	0	4	4	4	4	3	22
1997-1996	0	0	0	1	0	1	1	0	3
1997-1998	0	0	1	1	1	1	0	0	4
2002-2003	1	0	1	1	1	1	0	0	5
2004-2005	0	0	0	2	3	1	0	0	6
2005-2006	2	1	0	2	2	3	2	0	12
2007-2008	1	0	0	1	0	0	0	0	2
المجموع الشهريّ	8	6	5	15	19	15	13	5	86
المعدل الشهريّة	0.7	0.5	0.5	1.4	1.7	1.4	1.2	0.5	7.8
المواسم الموجبة NAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1975-1976	1	1	1	0	0	0	1	0	4
1982-1983	1	2	0	2	2	0	1	0	8
1988-1989	1	0	0	0	1	1	1	0	4
1989-1990	0	0	0	0	3	2	5	0	10
1991-1990	0	2	1	2	0	3	3	0	11
1991-1992	1	0	2	3	5	0	0	1	12
1993-1994	0	2	0	0	3	0	0	0	5
1998-1999	1	1	1	3	0	0	0	0	6
1999-2000	0	1	0	1	0	1	1	0	4
2001-2002	0	0	0	2		2	1	0	5
2006-2007	0	0	1	0	3	0	1	1	6
المجموع الشهريّ	5	9	6	13	17	9	14	2	75
المعدل الشهريّ	0.5	0.8	0.5	1.2	1.5	0.8	1.3	0.2	6.8

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني :http://www.

Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٨٣)

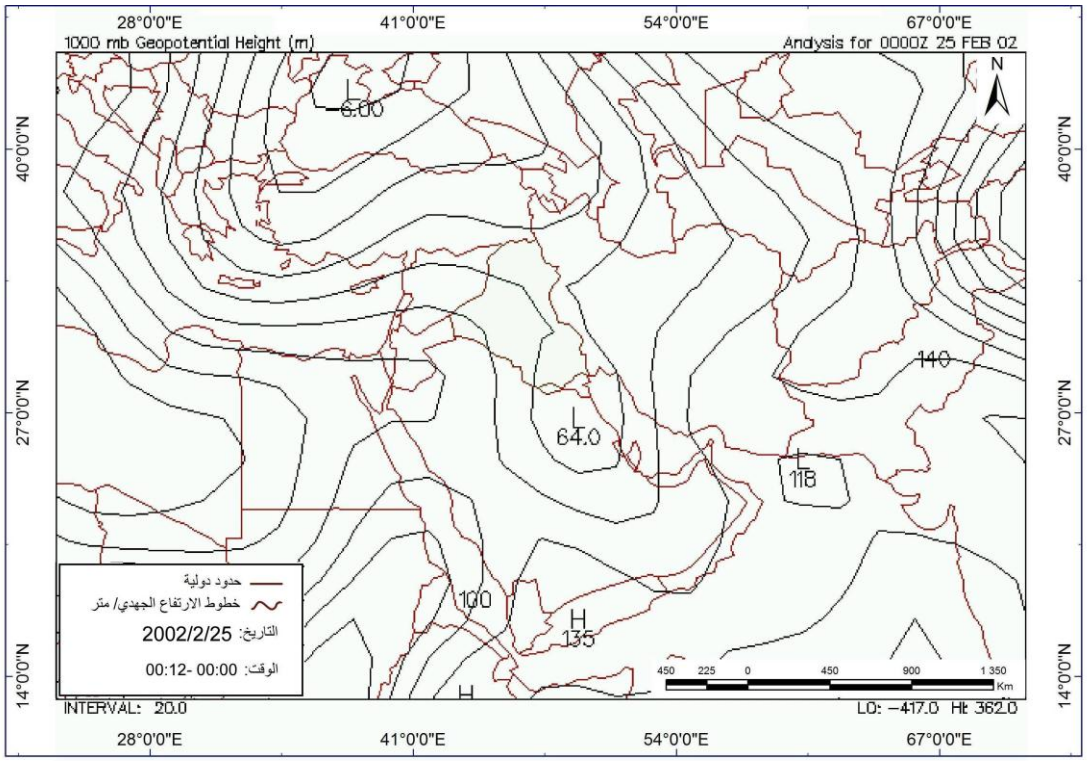
معدل التكرار الشهريّ للمنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة الـ NAO



المصدر: بالاعتماد على جدول (٣٧).

خريطة (٧)

تأثر العراق بالمنخفض المتوسطي في المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار بتاريخ (٢٥-٢-٢٠٠٢) الرصدة (١٢:٠٠) خلال الموسم الموجبة

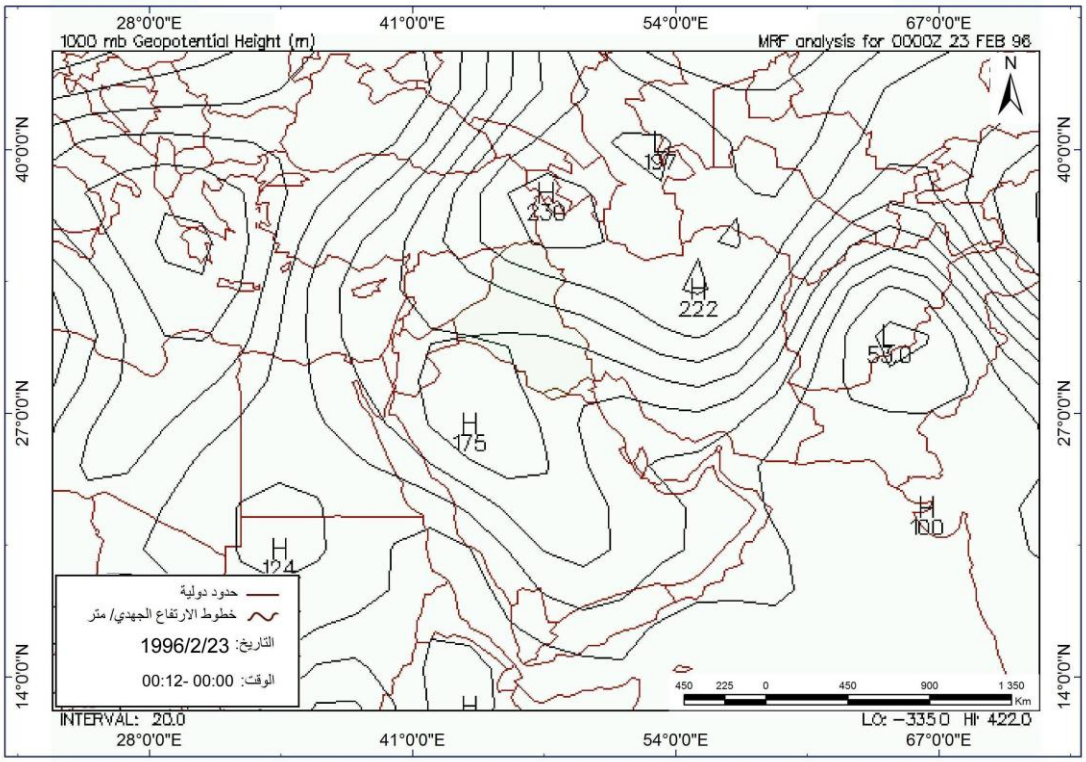


المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

تضح ممّا تقدم طرحه، إن تكرار المنخفض المتوسطي غير متساو في تكرار خلال (تشرين الأول وكانون الأول وشهر آذار) ، ويمكن ملاحظة الفرق بين الموسمين عند شهرمايس آذ سجل(٥) منخفض خلال المواسم السالبة بينما بلغ (2) منخفض في المواسم الموجبة. خريطة (٨)، ، والسبب يعود إلى زيادة التكرارات في منتصف المواسم نتيجة الفروق الحرارية الكبيرة والتي تبلغ اقصاها عند هذه الفترة لذلك تزداد المنحدرات الضغطية بينما تكون الفروق اقل في بداية ونهاية المواسم من جهة، ومن جهة آخرى تعاقب منظومات طقسية آخرى والتي تعيق تقدم المنخفض المتوسطي نحو العراق وتحديداً المرتفع السيبري الذي يمنع تقدم المنخفضات الجويّة نحو العراق خلال أشهر الشتاء ويسيطر على استقرار الجوي .

خريطة (٨)

تأثر العراق بالمرتفع ألحاجزي (السيبري) في المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار بتاريخ (٢٣-٢-١٩٩٦) الر صدة (٠٢) مليبار خلال المو سم السالبة



المصدر: ttp ://www.vortex Plymouth. .edul.

٦- : التحليل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (N AO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار:

عند ملاحظة جدول (٣٨) الذي يبين مقارنة بين المعدلات الشهريّة لعدد أيام البقاء المنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ،كما شكل(٨٤) نجد أعلى مدة بقاء شهري في المواسم السالبة للمنخفض المتوسطي بلغ (137) ،كان أعلى مدة بقاء خلال المواسم السالبة في شهر شباط بلغ (29) يوم يليه شهر كانون الثاني سجل (27) يوم أما أدنى معدل سجل في شهر مايس (5) يوم فقط ، أما خلال المواسم الموجبة كانت المنخفضات المتوسطية أقل مدة بقاء ، وأعلى مجموع لمدة بقاء في شهر شباط والذي بلغ (26) يوم يليه شهر كانون الثاني (21) يوم .

يتضح ممّا سبق خلال المواسم السالبة بسبب ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO تسبب ضعف الغربيات ممّا تؤدي إلى زيادة طول أيام البقاء المنخفض المتوسطي على البلاد لذلك تكثر فيها عدد أيام البقاء وتزيد من نسبة الغطاء ألغيمي وتقل كميات الإشعاع الشمسي وتزيد كميات هطول الأمطار في العراق ، والحالة تختلف خلال المواسم الموجبة كما ذكرنا سابقاً ، أذ تزداد قوة ظاهرة NAO ممّا تساعد على إسراع في حركة الغربيات السطحية فتقل عدد أيام بقاء المنخفض المتوسطي التي تمر على البلاد ومن ثم تقل كميات الأمطار الساقطة .

جدول (٣٨)

المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملبيار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

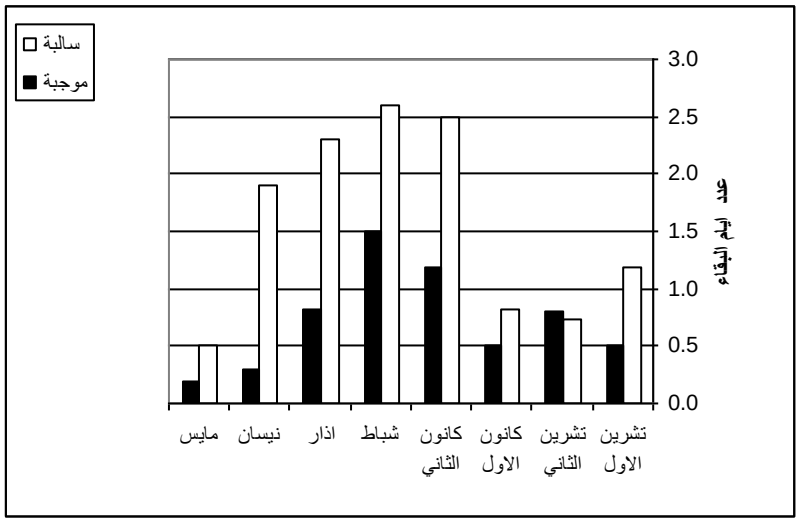
المواسم السالبةNAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1977-1976	2	1	0	1	2	3	5	0	14
1978-1979	4	0	4	1	4	0	2	0	15
1984-1985	0	1	1	0	9	0	4	1	16
1987-1988	0	1	0	2	0	2	0	1	6
1995_1996	3	4	0	12	5	8	5	3	40
1997-1996	0	0	0	1	0	2	1	0	4
1997-1998	0	0	2	1	2	2	0	0	7
2002-2003	1	0	2	1	1	2	0	0	7
2004-2005	0	0	0	3	4	1	0	0	8
2005-2006	2	1	0	3	2	5	4	0	17
2007-2008	1	0	0	2	0	0	0	0	3
المجموع الشهريّ	13	8	9	27	29	25	21	5	137
المعدل الشهريّ	1.2	0.7	0.8	2.5	2.6	2.3	1.9	0.5	12.5
المواسم الموجبةNAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1975-1976	1	2	3	0	0	0	1	0	7
1982-1983	1	2	0	4	3	0	2	0	12
1988-1989	1	0	1	3	0	0	0	0	5
1989-1990	0	0	0	0	8	3	7	0	18
1991-1990	0	3	1	2	2	3	5	0	14
1991-1992	1	0	2	3	5	0	0	1	14
1993-1994	0	2	0	0	4	0	0	0	6
1998-1999	1	2	1	3	0	0	0	0	7
1999-2000	0	2	0	1	0	2	1	0	6
2001-2002	0	0	0	5	0	3	1	0	9
2006-2007	0	0	1	0	4	0	1	1	7
المجموع الشهريّ	5	13	8	18	27	12	20	2	105
المعدل الشهريّة	0.5	0.8	0.5	1.2	1.5	0.8	1.3	0.2	9.5

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني :http://www

Vortex .Plymouth .edul..

شكل (٨٤)

المعدل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٨)

٧: التحليل الشهريّ لتكرار المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار:

بشأن معدل التكرار الشهريّ المنخفض المندمج نلاحظ جدول (٣٩) الذي يبين المجموع الشهريّ لتكرار المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة والموجبة ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO ، الشكل (٨٥). نجد أن المجموع الشهريّ لتكرارات (233) منخفض خلال المواسم السالبة ، أما خلال المواسم الموجبة وصل المجموع الموسمي لتكرارات المنخفض المندمج (227) منخفض ، سجل شهر (كانون الثاني وآذار وشباط)قيماً متساوية لتكرارات المنخفض المندمج بعدد بلغ (37) منخفض لكل شهر خلال المواسم السالبة ، أما خلال المواسم الموجبة فقد سجل شهر (كانون الأول وكانون الثاني) مجموع (45) و(41) منخفض على التوالي.

يتضح ممّا سبق أن المعدل الشهريّ لتكرار المنخفض المندمج يزداد خلال الموسم السالبة أكثر من المواسم الموجبة ، وذلك يعود إلى ارتفاع تكرار المنخفضات المتوسطية الـ NAO في المواسم السالب ، إذ أن هناك علاقة قوية بين عدد المنخفضات المتوسطية والمنخفضات المندمجة لأن المنخفض الثاني يعتمد على وجود منخفضين معاً وفي نفس الوقت وهما المنخفض المتوسطي والمنخفض السوداني ولا تزيد أعداد المنخفض المندمج الا في حالة

اقتراب المنخفض السوداني واندماجه مع المنخفض المتوسطي ، ممّا يلحق بزيادة أعداد المنخفضات المندمجة الشهريّة القادمة إلى البلاد.

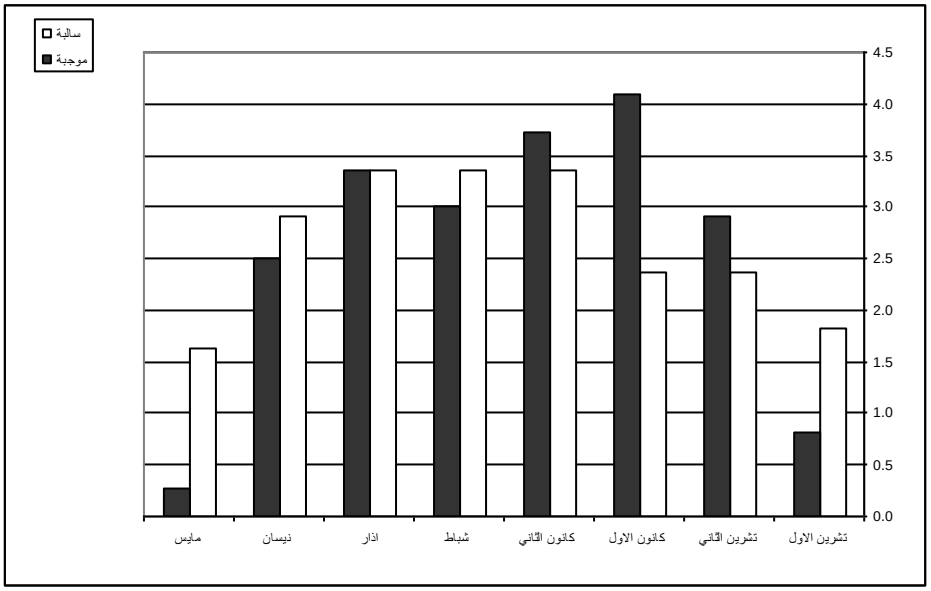
جدول (٣٩) التكرارات الشهريّ للمنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة ولمواسم الموجبة لظاهرة NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم السالبة NAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1977-1976	3	1	4	3	4	3	2	0	20
1978-1979	4	1	5	3	4	3	2	2	24
1984-1985	0	4	2	4	2	3	4	2	21
1987-1988	3	4	3	3	3	4	0	1	21
1995_1996	3	2	0	5	5	5	5	5	30
1997-1996	2	0	3	3	3	2	2	1	16
1997-1998	1	4	1	3	2	4	2	2	19
2002-2003	1	1	2	3	6	4	3	1	21
2004-2005	1	5	2	5	3	2	3	2	23
2005-2006	1	2	2	3	3	4	6	0	21
2007-2008	1	2	2	2	2	3	3	2	17
المجموع الشهريّ	20	26	26	37	37	37	32	18	233
المعدل الشهريّ	1.8	2.4	2.4	3.4	3.4	3.4	2.9	1.6	21.2

المواسم الموجبة NAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1975-1976	1	2	2	2	2	3	1	0	13
1982-1983	0	2	2	2	4	3	1	0	14
1988-1989	1	4	3	1	0	5	2	1	17
1989-1990	1	3	4	3	2	1	1	0	15
1991-1990	1	2	6	3	3	4	3	0	22
1991-1992	2	4	6	5	5	2	2	1	27
1993-1994	0	1	1	5	4	2	2	1	16
1998-1999	0	2	6	3	3	3	1	0	18
1999-2000	0	0	2	4	2	1	2	0	11
2001-2002	0	10	12	9	7	10	10	0	58
2006-2007	3	2	1	4	1	3	2	0	16
المجموع الشهريّ	9	32	45	41	33	37	27	3	227
المعدل الشهري	0.8	3.2	4.1	3.7	3.3	3.4	2.5	0.3	20.6

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني .http://www Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٨٥) معدل التكرار الشهريّ للمنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار لمواسم (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣٩)

٨-:التحليل الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار(NAO):

عند النظر إلى جدول (٤٠) الذي يوضح المجموع الشهريّ لمدة بقاء المندمج خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ،نجد أن مجموع أيام البقاء خلال المواسم السالبة بلغت (679) يوماً ، وشغل شهر كانون الثاني مركز الصدارة في مجموع أيام البقاء بلغ فيه (121) يوم، أما أقل مجموع كان في شهر مايس بلغ (37) يوم ، أما خلال المواسم الموجبة فكان عدد أيام بقاء المنخفض المندمج (492) يوماً، وشغل شهر كانون الثاني أعلى مجموع لمدة بقاء المنخفض المندمج إذ سجل فيه (94) يوم وأدنى مجموع في شهر مايس بلغ (9) يوماُ فقط .

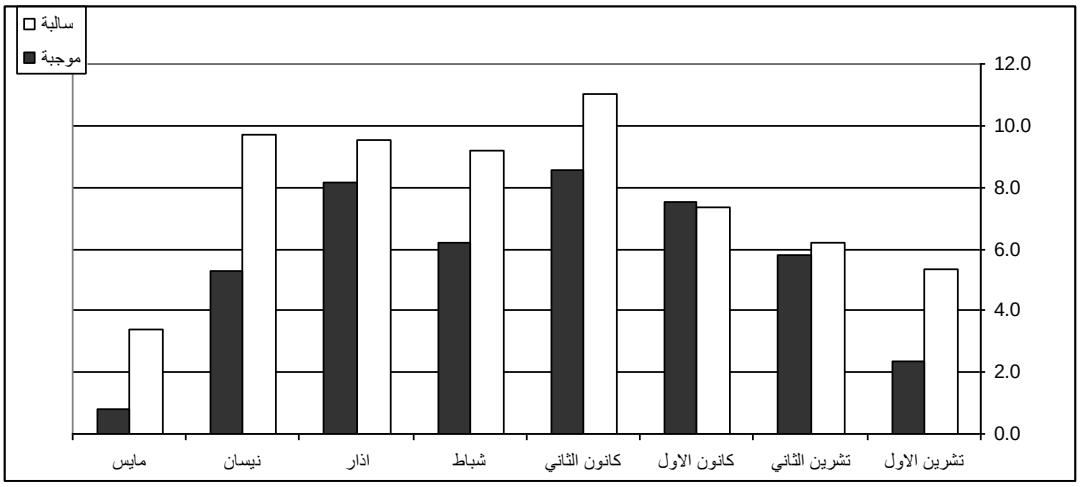
أن استمرار بقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة يعود إلى بطء حركة الرياح الغربية السطحية كما مر بنا سابقاً. شكل (٨٦).

جدول (٤٠) المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار للمواسم (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم السالبةNAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1977-1976	11	7	10	15	10	10	7	0	70
1978-1979	10	1	14	15	12	11	4	3	70
1984-1985	0	10	3	12	3	8	13	6	55
1987-1988	10	10	12	7	11	9	0	2	61
1995_1996	5	6	0	9	11	12	11	8	62
1997-1996	10	0	10	8	11	3	9	2	53
1997-1998	3	8	3	9	5	13	9	6	56
2002-2003	4	2	10	9	14	13	13	2	67
2004-2005	3	13	6	17	6	6	9	3	63
2005-2006	2	3	7	12	10	13	19	0	66
2007-2008	1	8	6	8	8	7	13	5	56
المجموع	59	68	81	121	101	105	107	37	679
المعدل	5.4	6.2	7.4	11.0	9.2	9.5	9.7	3.4	61.7
المواسم الموجبةNAO	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع الموسمي
1975-1976	3	4	6	7	7	7	4	0	38
1982-1983	0	3	3	6	9	10	4	0	35
1988-1989	5	10	6	3	0	12	3	3	43
1989-1990	2	8	10	8	4	4	2	0	38
1991-1990	4	7	11	11	8	8	8	0	57
1991-1992	3	11	14	11	12	6	7	4	68
1993-1994	0	4	2	11	8	9	5	2	41
1998-1999	0	4	12	7	7	9	2	0	41
1999-2000	0	0	4	12	3	3	5	0	27
2001-2002	0	10	12	9	7	10	10	0	58
2006-2007	9	3	3	9	3	11	8	0	46
المجموع الشهريّ	26	64	83	94	68	90	58	9	492
المعدل الشهرية	2.4	5.8	7.5	8.5	6.2	8.2	5.3	0.8	44.7

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٨٦) المعدل الشهريّ لمدة أيام بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة NAO عند المستوى الضغطي ١٠٠٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر : من عمل الباحثة بلأعتماد على جدول (٤٠)

ألان وقد تم عرض اختلاف حالة المنخفضات الجويّة (المنخفض المتوسطي المنفرد ، المنخفض المندمج) خلال المواسم السالبة والموجبة الـ NAO يتبن أنها تميزت بعدة من الخصائص منها وجود تباين واضح بين المنخفض المتوسطي والمندمج في تكراره ومدة بقاءهُ موسمياً وشهرياً خلال المواسم السالب و المواسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO أثناء مدة الدراسة من ناحية ، وقد نتج عن الزيادة الحاصلة في عدد المنخفضات المتوسطية زيادة في المنخفضات المندمجة إذ أن العلاقة بين الاثنين علاقة طردية، لان تكون الثاني يعتمد على تكون (المنخفض المتوسطي والمنخفض السوداني).

ومن نتائج وصول هذه المنخفضات إعطاء فرصة ملائمة لتزويد العراق بالكتل الهوائية الرطبة خلال المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO والتي تسبب زيادة سقوط الأمطار،فمثلاً ارتفاع أعداد المنخفضات (المتوسطية و المندمجة) تؤدي إلى ارتفاع في درجات الحرارة وزيادة كميات التساقط ومن ثم احتمال سيطرة الأجواء الدافئة، بمعنى آخر ازدياد معدلات الأمطار في المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO .

ثانياً: تحليل المنخفضات الضغطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 مليبار

توجد علاقة متبادلة بين ما يجري من ظواهر مناخية على سطح الأرض وطبقات الجو العليا، فإذا كانت الظاهرة السطحية قوية ستصل تأثيرها إلى طبقات الجو العليا، أما أذا كانت ضحلة فأنها تقتصر على المستويات السطحية ولا تظهر في خرائط 850 ملياراذ تسود منظومات جوية آخرى والتي يتم دراستها من خلال تحليل الخرائط الطقسية والتي يعتمد عليه النظام الدولي في رسمها يومياً لكل طبقة من طبقات الجو العليا [1].

وقد اعتمدت الدراسة على الرصدات السطحية الساعية للرصدات المسائية (00:00) والرصدات النهارية (12:00) والتي تتوافق مع الرصدات الجو العليا ،وذلك على أساس المجموع الشهريّ والموسمية لمدة بقاء المنظومات الجويّة المختارة ، حتى يوضح التأثير المتبادل بين السطح وطبقات الجو العليا .وبعد تحديد المنخفضات الجويّة المؤثرة على المنطقة (المنخفض المتوسطي المنفرد – المنخفض المندمج) كان لابد من معرفة مدى عمقها ومدى ضحالتها معتمداً على دراسة مدة بقاء المنخفضات لكي تعكس الصورة الواضحة لفهم حالة التباين في طول مدة البقاء خلال الأعوام السالبة والموجبة لظاهرة NAO قيد الدراسة.

وقد تم على هذا الأساس تحليل (1570) خريطة في المستوى الضغطي (850) مليبار سجلت (1422) خريطة ظهرت فيها حالات العمق و(148) في حالات الضحالة.، وذلك بعد رصد المنخفضات الجوية المتوسطية والمندمجة عند السطح ثم نقارن وجودها كل منها في المستوى الضغطي ٨٥٠ مليبار ،لذلك تم استبعاد عدد التكرارات للمنخفضات والبحث في عدد أيام البقاء(للمنخفض المتوسطي والمنخفض المندمج) شهرياً وموسميا لكي نعطي دقة أكثر للموضوع ،كما سيأتي لاحقاً.

[1] تغريد احمد عمران عسى القاضي ،اثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه ،مصدر سابق ،ص108

١: التحليل الموسمي لمدة أيام بقاء منخفضات البحر المتوسط (المنفرد) خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 ملليبار:

يظهر من الجدول (٤١) الذي يبين حالات تعمق وضحالة المنخفض المتوسطي (المنفرد) خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO، ومن خلال تحليل الجدول إذ نجد المنخفض المتوسطي متعمق عند أغلب حالاته أي ظهور منخفض سطحي عند مستوى ٨٥٠ ملليباروعدم ظهوره يعني ضحالة المنخفض السطحي، وخلال مدة الدراسة بلغ المجموع الموسمي خلال المواسم السالبة في مدة بقاءهُ بحالات تعمقه سجلت (109) يوم بينما سجل (28) يوم في حالة ضحالته خلال المواسم السالبة ،بينما سجل (٩٥) يوم بحالات تعمقه، وسجلت (١٠) يوم في حالات الضحالة خلال المواسم الموجبة .

أن أعلى مجموع لمدة بقاء المنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة كانت في المواسم (١٩٩٥-١٩٩٦) ، إذ بلغ (٣٣) يوم، بينما كان أدنى مجموع لمدة بقاء ظهر في الموسم (١٠٠٧-١٠٠٨) ، إذ بلغ (٢) يوم من التعمق فقط .

أما مدة أيام البقاء خلال منخفض ضحل فقد تراوحت بين (٧) أيام للمنخفض المتوسطي خلال المواسم (١٩٩٥-١٩٩٦) وبين (١) خلال المواسم (١٩٨٧ -١٩٨٨) و(١٩٩٦-١٩٩٧) و(٢٠٠٥- ٢٠٠٦) و(٢٠٠٧ -٢٠٠٨). أما في المواسم الموجبة فقد كان عدد أيام البقاء للمنخفض العميق خلال المواسم (١٩٨٩- ١٩٩٠)، وأستمر التعمق خلال (١٨) يوم ، أما أقل عدد أيام التعمق ظهرت في المواسم (١٩٩٨-١٩٩٩) ،إذ بلغ (٤) أيام فقط.

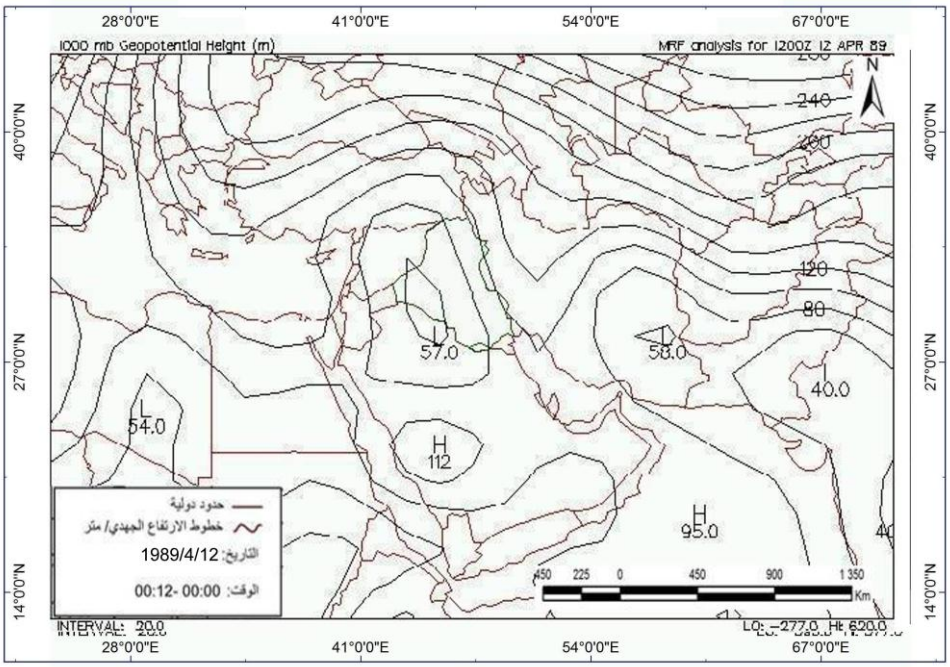
ومن استخراج النسب المئوية لحالات الضحالة والعمق التي يتعرض لها المنخفض المتوسطي (المنفرد) ، كما في شكل (٨٧). يتضح أن المواسم الموجب للعمق كان أعلى بلغ (٩٠.٥) % مقارنة بالمواسم السالب الذي سجل نسبة (79.6) %، أما حالة الضحالة فقد بلغت (٢٠.٥) % في المواسم السالبة بينما سجلت (9.5) % في المواسم الموجبة وهذا ما جاءت به الدراسات المناخية حول هذا المجال في أن ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسيNAO تكون أقوى عمقاً في المواسم الموجبة . الى خريطة (٩) و(١٠).

جدول (٤١) المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء المتوسطي (المنفرد) في العراق خلال السنوات السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى 850 مليبار لمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨):

لمواسم السالبة	عدد أيام المنخفض العميق	عدد أيام المنخفض الضحل
1976-1977	10	4
1978-1979	12	3
1984-1985	12	4
1987-1988	5	1
1995-1996	33	7
1996-1997	3	1
1997-1998	4	3
2002-2003	4	3
2004-2005	8	-
2005-2006	16	1
2007-2008	2	1
المجموع	١٠٩	٢٨
النسبة المئوية	%79.6	%20.4
المواسم الموجبة	عدد أيام المنخفض العميق	عدد أيام المنخفض الضحل
1975-1976	6	1
1982-1983	10	2
1988-1989	5	-
1989-1990	18	-
1991-1990	13	1
1991-1992	12	2
1993-1994	6	-
1998-1999	4	3
1999-2000	6	-
2001-2002	8	1
2006-2007	7	-
المجموع	95	10
النسبة المئوية	% 90.5	%9.5

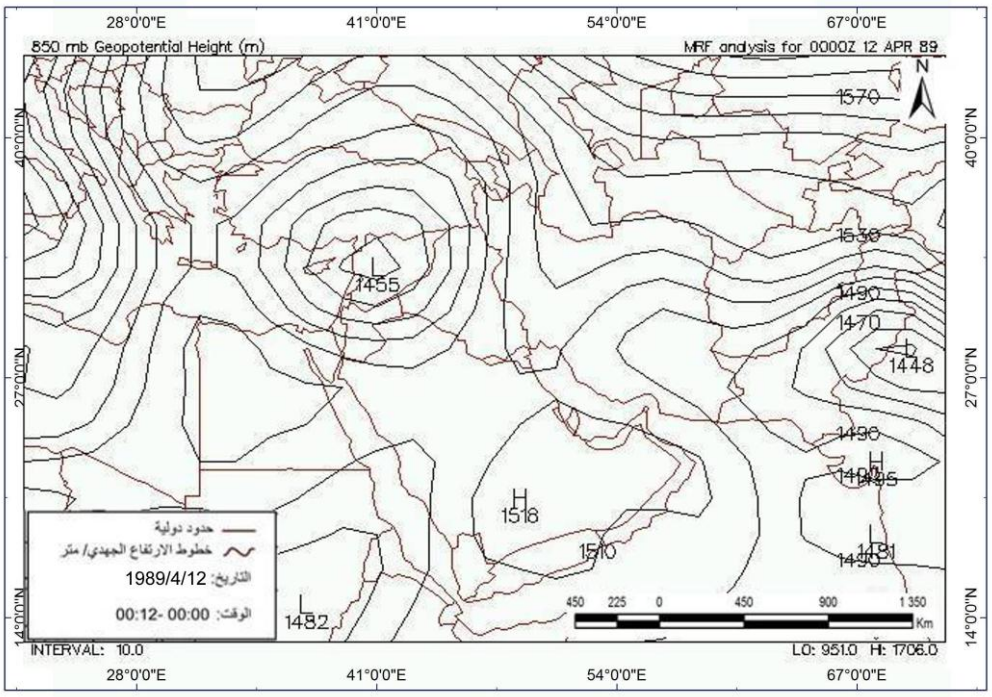
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من الموقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edu

خريطة (٩) تأثر العراق بالمنخفض المتوسطي في المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار للرصدة (٠٢) بتاريخ (١٢-٤-١٩٨٩) خلال المواسم الموجبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

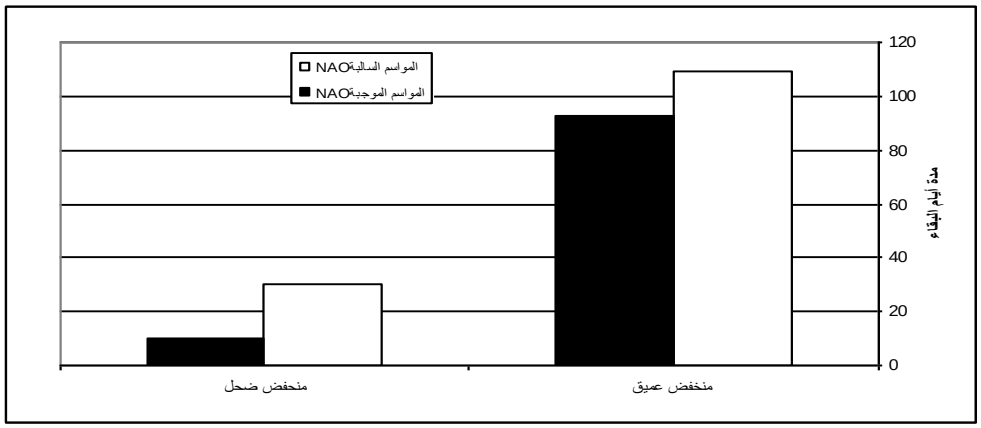
خريطة (١٠) تأثر العراق بالمنخفض المتوسطي العميق في المستوى الضغطي (٨٥٠) مليبار للرصدة (٠٢) بتاريخ(١٢-٤-١٩٨٩) خلال المواسم الموجبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

نستنتّج ممّا سبق أنه خلال المواسم السالبة تكون المنخفضات المتوسطية أكثر ضحالة مقارنة بالمواسم الموجبة ولعل ذلك السبب هو الذي يفسر كون الفروق المطرية بين الموسمين ليس كبيرة جداً وتكون غير واضحة بسبب عدم تعمق المنخفضات كثيراً في طبقات الجو العليا في المواسم السالبة ، في حين تتعمق المنخفضات في المواسم الموجبة مما تؤدي الى تقليل الفروق المطرية بكلا الحالتين .

شكل (٨٧) المجموع الموسمي لمدة أيام البقاء للمنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة الـ NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملليبار لمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



ألمصدر من عمل الباحثة بلأعتماد على جدول (٤١)

٢: التحليل الشهريّ لعدد أيام البقاء لمنخفضات البحر المتوسط خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في المستوى الضغطي 850 ملليبار:-

إن لموضوع التحليل الشهريّ أهمية خاصة طالما يرتبط بمجال تحديد الأشهر التي تنشط فيها المنخفضات الضغطية ودراسة تأثير ظاهرة الـ NAO على مناخ العراق خلال المواسم السالبة والموجبة من حالة العمق في طبقات الجو العليا أو حالة الضحالة.

فمن المعروف في العراق يبدأ الموسم المطري من شهر تشرين الأول ولغاية شهر مايس[١]، إلا أن ما يُلحظ على تلك الأشهر تباين وقت بقاء ووصول المنظومات الضغطية وتأثيراتها المناخية و تعطي فكرة عن بداية ونهاية تأثير إحدى المنخفضات ومدة وشدة تأثيرها خلال الشهر، ما جعلها عرضة للتغير الفصلي في المواسم التي هي قيد الدراسة .

[١] - سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق دراسة للمنظومات الضغطية الرئيسية والثانوية، مصدر سابق، ص ٣٧.

فخلال هذه الأشهر التي تمثل بداية فصل الخريف (تشرين الأول) ونهاية فصل الربيع (مايس) تكون تكرارات المنخفضات الجويّة قليلة على العراق وان تقدمت فإنها تكون غير عميقة[١].

وعند مقارنة الفوارق الشهريّة للمنخفضات المؤثرة على مناخ العراق نجد أن المنخفضات المتوسطية المنفرد متباينة في حالات التعمق والضحالة، وهذا التباين ناتج في اختلاف أماكنها وطبيعة نشوئها وقوتها وعمقها ومن ثم الفرق في تأثيرها على البلاد، أن اغلب هذه المنخفضات تقع على طول الجبهة المتوسطية التي تؤدي إلى اضطراب الجو وسقوط الأمطار على حوض البحر المتوسط[٢] . وتسير تلك المنخفضات بمسارات متباينة ، الأولى هي شمالية- شرقية والثانية شرقية والثالثة جنوبي -شرقي[٣].

من ملاحظة جدول (٤٢) الذي يبين المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة NAO ، يتضح أن أعلى مجموع شهري في شهر شباط (٢٨) يوما في حالة العمق ، وأدنى حالة عمق كانت في شهر (مايس) وهو الشهر الوحيد الذي سجلَ فيه المنخفض المتوسطي حاله ضحلة أكثر من حاله العمق حتى بلغ (2) يوماً ، بينما كانت أعلى حاله للضحالة في شهر شباط سجل (8) يوم ، وأدنى شهر (كانون الأول) لم يسجل أي حالة . أي أن جميع المنخفضات كانت عميقة، لأن ظاهرة الـ NAO تكون كاملة النمو خلال هذه الأشهر الباردة.

أما المواسم الموجبة يتضح أن أعلى مجموع شهري في شهر نيسان (23) يوما في حالة العمق وأدنى حالة عمق كانت في شهر تشرين الأول بلغت (١) يوما ، أما حالة الضحالة فقد كان أعلى مجموع شهري خلال شهر تشرين الأول وشهر تشرين الثاني (3) يوم ، بينما أدنى مجموع فقد كانت خلال شهر كانون الأول ونيسان سجل (1) يوم فقط.

ويتضح ممّا سبق بحثه أن المنخفض المتوسطي يكون في حالة العمق تكون في المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO` وهي مرتفعة بالمقارنة من المواسم السالبة وهي حالة مناخية تعود إلى شدة الغربيات على العراق في الأشهر الباردة والتي تصل الامتدادات الضغطية إلى المستوى 850 مليبار ويكون ضحلاً في المواسم السالبة والأشهر الانتقالية، إذ تضعف الرياح الغربية السطحية التي تجري بسرعة أقل ممّا لا تُشجع إلى الوصول إلى المستويات الضغطية العليا.

---

[١] - سالار علي خضر، مناخ العراق القديم والمعاصر، مصدر سابق، ص ٣٢٤

[٢] نعمان شحادة ، علم المناخ ، مصدر سابق، ص19

[٣] كاظم عبد الوهاب الاسدي ، تكرار المنخفضات الجويّة وأثرها على طقس العراق ومناخه ، رسالة ماجستير (غير منشورة)،قسم الجغرافية، كلية ألآداب جامعة البصرة، ١٩٩١ص36-٤٠

جدول (٤٢) المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المتوسطي المنفرد في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملليبارللمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)*

مواسم السالبة NAO	تشرين الأول		تشرين الثاني		كانون الأول		كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس		المجموع الموسمي
	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	
1977-1976	٢	٠	٢	0	0	0	١	0	٢	٠	١	٣	٢	١	0	٠	١٤
1978-1979	٣	٢	0	0	٤	0	١	0	١	١	٠	0	٣	0	0	٠	١٥
1984-1985	٠	0	0	١	١	0	٠	0	٩	0	0	0	٢	٢	0	١	١٦
1987-1988	٠	0	١	0	0	0	١	0	0	0	٣	0	0	0	0	١	٦
1995_1996	١	٢	٦	0	0	0	٤	١	٥	٣	١١	0	٤	0	٢	١	٤٠
1997-1996	٠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	٢	0	١	١	0	0	٤
1997-1998	0	0	0	0	١	0	١	٠	١	١	١	٢	0	0	0	0	٧
2002-2003	0	١	0	0	١	0	0	٢	١	0	٢	0	0	0	0	0	٧
2004-2005	0	0	0	0	0	0	٥	0	٢	0	١	0	0	0	0	0	٨
2005-2006	0	0	0	0	0	0	٥	0	٦	٣	١	0	٤	0	0	0	١٧
2007-2008	0	0	١	0	0	0	0	0	١	٠	0	0	0	١	0	0	٣
المجموع	٦	٥	١٠	١	٧	٠	١٨	٣	٢٨	٨	٢٢	٥	١٦	٥	٣	٢	١٣٧
المعدل الموسمي	٠.٥٥	٠.٤٥	٠.٩١	٠.٠٩	٠.٦٤	٠.٠٠	١.٦٤	٠.٢٧	٢.٥٥	٠.٧٣	٢.٠٠	٠.٤٥	١.٤٥	٠.٤٥	٠.١٨	٠.٢٧	12.45

المواسم الموجبة NAO	تشرين الأول		تشرين الثاني		كانون الأول		كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس		المجموع الموسمي
	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	
1975-1976	٠	١	١	٠	٤	0	٠	٠	٠	0	٠	٠	١	0	0	٠	٧
1982-1983	0	٠	٣	0	٠	0	٥	0	١	٢	0	0	١	0	0	0	١٢
1988-1989	١	0	٠	0	0	0	0	0	0	0	١	0	٣	0	0	0	٥
1989-1990	0	0	0	0	0	0	0	0	٤	0	٤	0	١٠	0	0	0	١٨
1991-1990	0	0	١	١	١	0	١	0	0	0	٤	0	٦	0	0	0	١٤
1991-1992	0	٢	0	0	٢	0	٣	0	٥	0	0	0	٠	0	٢	0	١٤

1993-1994	0	0	٢	0	0	0	0	0	٤	0	0	0	0	0	0	٦
1998-1999	0	0	١	٢	0	١	0	٣	0	0	0	0	0	0	0	٧
1999-2000	0	0	١	0	0	0	١	0	0	0	٣	0	١	0	0	٦
2001-2002	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*٤*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*١*	*0*	*٩*
٢٠٠٦-٢٠٠٧	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٥	٠	٠	٠	١	٠	٠	٧
مجموع	١	٣	٩	٣	٨	١	١٧	٠	١٩	٢	١٦	٠	٢٣	١	٢	١٠٥
المعدل الموسمي	٠.٠٩	٠.٢٧	٠.٨٢	٠.٢٧	٠.٧٣	٠.٠٩	١.٥٥	٠.٠٠	١.٧٣	٠.١٨	١.٤٥	٠.٠٠	٢.٠٩	٠.٠٩	٠.١٨	٠.٠٠٠

9.54

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edul * ع = عميق ، ض = ضحل

٣: التحليل الموسمي لمدة أيام بقاء المنخفضات المندمجة في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي 850 ملليبار:

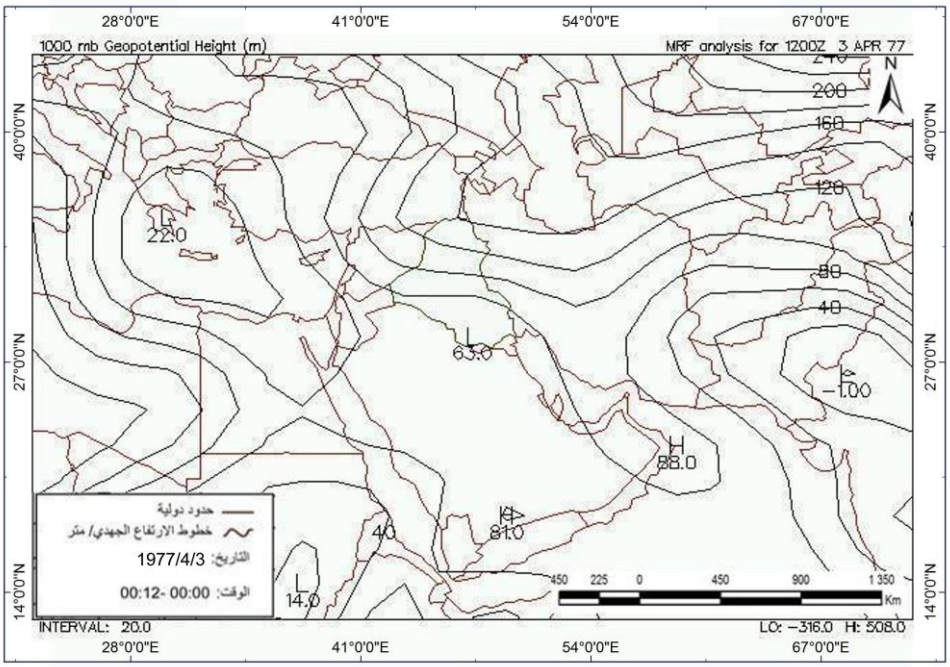
يعد المنخفض المندمج من المنخفضات النشطة في تأثيرها على البلاد من خلال ملاحظة جدول (٤٣) الذي يبين المجموع الموسمي لمدة أيام البقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة والموجبة الـ NAO عند المستوى الضغطي ٨٥٠ ملليبار، وجد أن حاله التعمق والضحالة الموسمي للمنخفضات المندمجة جاءت بمجموع بلغ (679) يوما، جاءت (609) يوم في حالة التعمق، وجاء أعلى موسم في حالة العمق في الموسم (1976 -1977) وصلت (70) يوماً.

وظهر أدنى حالة ضحالة في الموسم (1976- 1977) والتي لم تسجل أي حالة ضحالة ، في حين كانت مجموع مدة بقاءه خلال المواسم الموجبة (436) يوما وكان أعلى مجموع في السنة (1991-1992) وسجل (65) يوم في حالة العمق، بينما سجل أدنى مجموع خلال موسم (1975-1976) (1998-1999) بلغ (1) يوم ، الشكل (٨٨)، ومن ملاحظة الفرق بين النسبة المئوية للمنخفضات الجويّة العميقة متساو تقريباً خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة ، إذ بلغت في الموسمين (89.7)% و (88.6)% على التوالي، وكذلك النسبة المئوية في حالة الضحالة سجلت ١٠.٣% في المواسم السالبة ١١.٤% في المواسم الموجبة

يتضح من خلال تحليل قيم المجموع الموسمي للمنخفض المندمج عند المستوى ٨٥٠ ملليبار تكون واضحة من حيث العمق والضحالة وبشكل عام فان غالبية المنخفضات المندمجة

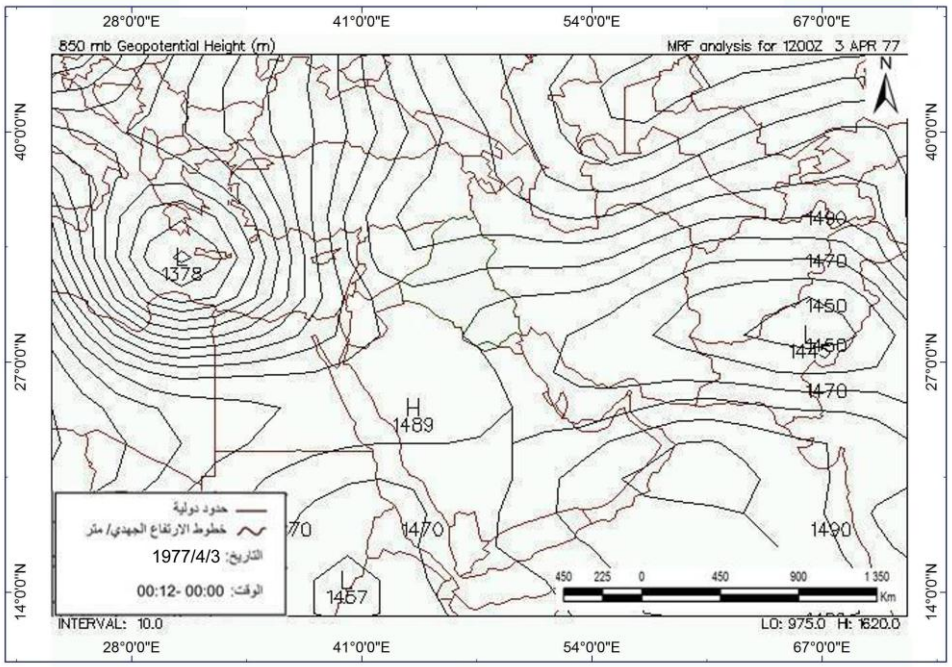
تكون عميقة سواء كانت في المواسم السالبة أو المواسم الموجبة، لأن المنخفض المندمج هو منخفض قوي ومتكون من منخفضين جويين هما(منخفض البحر المتوسط والمنخفض السوداني) ومن ثم فان عملية رفع الهواء داخل هكذا منخفض تكون واسعاً ويصل إلى طبقات الجو العليا، خريطة (١١) و(١٢).

خريطة (١١) تأثر العراق بالمنخفض المندمج في المستوى الضغطي (١٠٠٠) ملليبارللرصدة (٠٠) بتاريخ (٣-٤-١٩٧٧) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul. ١

خريطة (١٢) تأثر العراق بالمنخفض العميق في المستوى الضغطي (٨٥٠) ملليبارللراصدة (٠٠) بتاريخ (٣-٤-١٩٧٧) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul. ١

جدول (٤٣) المجموع الموسمي لمدة أيام بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي 850 مليبار

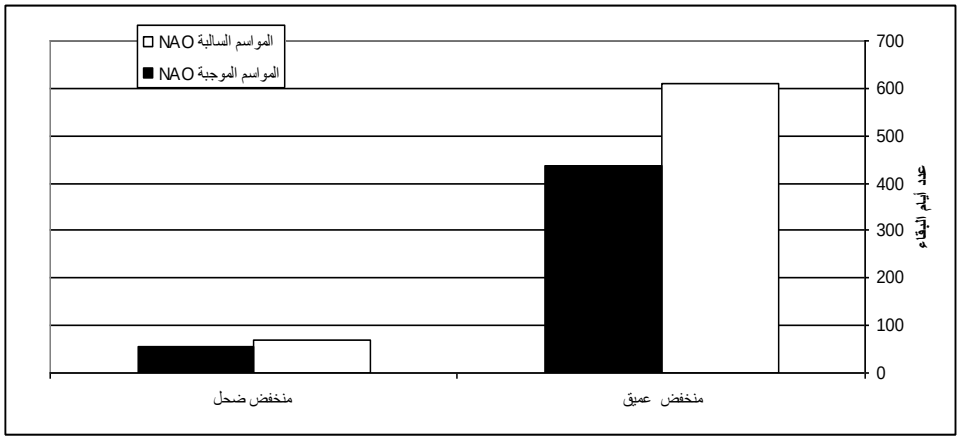
المواسم السالبة	منخفض عميق	منخفض ضحل
1976-1977	70	0
1978-1979	67	3
1984-1985	49	6
1987-1988	58	3
1995-1996	60	2
1996-1997	49	4
1997-1998	51	5
2002-2003	63	4
2004-2005	49	14
2005-2006	56	10
2007-2008	37	19
المجموع	609	70
النسبة المئوية	%89.7	%10.3
المواسم الموجبة	منخفض عميق	منخفض ضحل
1975-1976	37	1
1982-1983	27	8
1988-1989	41	2
1989-1990	36	2
1991-1990	54	3
1991-1992	65	3
1993-1994	36	5

1998-1999	40	1
1999-2000	23	4
2001-2002	45	13
2006-2007	32	14
المجموع	435	57
النسبة المئوية	% 88.6	% 11.4

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٨٨)

المجموع الموسمي لعدد أيام البقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي ٨٥٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤٣)

٤: التحليل الشهريّ لمدة أيام بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي 850 ملليبار :

يعد المنخفض المندمج من المنخفضات النشطة في تأثيرها على البلاد ،ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٤) الذي يبين المجموع الشهريّ للمنخفض المندمج في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وعند معاينة الامتدادات الضغطية الواسعة في المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة NAO نجد حالات التعمق للمنخفضات المندمجة (NAO)على أشدها في المواسم السالبة وصل المجموع الشهريّ (679) يوما منخفض جوي عميق ، وسجل أعلى شهر في كانون الثاني بلغ (١١٥) يوماً ، أما أدنى شهر كان في شهر مايس بلغ (28) يوم ، أما حالة الضحالة فكان أعلى مجموع في شهر نيسان بلغ (17) يوماً ، أما أدنى مجموع كان في شهر شباط بلغ (٥) يوماً فقط .

أما المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO فسجل المجموع الشهريّ (492) يوماً بمعدل ٤٤.٧ يوم، وسجل أعلى مجموع عند حالة التعمق في شهر كانون الثاني بلغ (٨٩) يوماً، أما أدنى شهر كان في شهر مايس بلغ (3) يوماً، وكان أعلى مجموع في شهر كانون الأول بلغ (11) يوم في حالة الضحالة ، أما أدنى مجموع كان في شهر تشرين الأول وتشرين الثاني بلغ (٧) يوم فقط .

نستنتّج ممّا سبق أن المنخفضات المندمجة تتعمق أكثر عند المستوى الضغطي (850) ملليبار في كلا الحالتين للمواسم السالبة والموجبة ، وعند المقارنة بالمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO)، يعد المنخفض المندمج أكثر المنخفضات عمقاً بالمقارنة مع المتوسطي في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO وعلى حد سواء.

جدول (٤٤) المجموع الشهريّ لمدة بقاء المنخفض المندمج في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي 850 مليبار للمواسم (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم السالبةNAO	تشرين الأول		تشرين الثاني		كانون الأول		كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس		المجموع االموسمي
	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	
1977-1976	٨	3	٧	0	١٠	0	١٥	0	١٠	0	١٦	0	٤	3	٠	0	٧٠
1978-1979	10	3	1	0	13	1	15	1	12	0	11	0	3	1	3	0	٧٠
1984-1985	0	0	8	2	3	0	12	0	3	0	8	0	3	2	1	0	٥٥
1987-1988	10	0	8	2	11	1	7	0	11	0	9	0	0	0	2	2	٦١
1995_1996	4	0	6	0	0	0	13	0	9	0	15	0	3	2	10	٠	٦٢
1997-1996	5	1	6	0	0	0	9	0	10	1	3	0	9	0	2	0	٥٣
1997-1998	3	0	8	0	3	0	6	3	5	0	13	0	8	1	5	1	٥٦
2002-2003	4	0	2	0	9	1	9	0	13	1	13	0	13	0	2	0	٦٧
2004-2005	1	2	11	2	3	3	15	2	6	0	4	2	8	2	2	1	٦٣
2005-2006	2	0	3	0	4	3	9	3	10	0	10	3	18	1	0	0	٦٦
2007-2008	1	0	6	2	4	2	5	3	5	3	5	2	8	5	1	2	٥٦
مجموع	48	9	66	8	60	11	115	12	94	5	107	7	77	17	28	6	٦٧٩
معدل	٤.٤	٠.٨	٦.٠	٠.٩	٥.٥	١.٠	١٠.٥	١.١	٨.٥	٠.٥	٩.٧	٠.٦	٧.٠	١.٥	٢.٥	٠.٥	٦١.٧

المواسم الموجبة NAO	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	ع	ض	مجموع الموسمي
1975-1976	2	1	4	0	٦	0	7	0	7	0	4	0	٠	٠	0	٠	٣٨
1982-1983	0	٠	2	1	3	0	4	2	8	2	9	1	12	2	0	0	٣٥
1988-1989	4	1	9	1	6	0	3	0	0	0	12	0	3	0	٣	0	٤٣
1989-1990	1	١	٨	٠	١٠	0	٧	١	٤	0	٤	0	٢	0	0	0	٣٨
1991-1990	4	0	6	1	11	0	11	0	8	0	7	1	8	0	0	0	٥٧
1991-1992	2	1	10	1	2	1	18	1	12	0	16	0	7	1	0	0	٦٨
1993-1994	4	0	2	0	10	1	8	0	8	1	5	1	2	0	0	0	٤١
1998-1999	0	0	4	0	10	2	6	1	7	0	9	0	2	0	0	0	٤١
1999-2000	0	0	0	0	3	1	10	2	2	1	2	1	5	0	0	0	٢٧
2001-2002	0	0	8	2	7	5	9	0	4	3	9	2	8	2	0	0	٥٨
٢٠٠٦-٢٠٠٧	٦	٣	٢	١	٢	١	٦	٣	٢	١	٩	٢	٥	٣	٠	٠	٤٦
مجموع	23	7	55	7	70	11	89	10	62	8	87	8	54	8	3	٠	٤٩٢
المعدل	٢.١	٠.٦	٥	٠.٦	٦.٤	١.٠	٨.١	٠.٩	٥.٦	٠.٧	٧.٨	٠.٧	٥.٤	٠.٧	٠.٣	٠	٤٤.٧

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع ألإلكتروني ttp://www. Vortex .edul. .Plymouth

ثالثاً :التحليل الشهريّ والموسمي للمنخفضات الضغطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) للمستوى الضغطي 500 مليبار :

إن الأنظمة الضغطية الموجودة في هذا المستوى الضغطي هي المسؤوله في تحديد نوع وخصائص المنظومات السطحية، فطبقات الجو العليا تعتبر المفتاح لفهم سلوك المنخفضات السطحية والأسباب التي تودي إلى ضعف أو قوة تلك المنظومات[١] .

وتتكون الأنماط الضغطية في هذا المستوى الضغطي (500) مليبار على نوعين :

أما أن تتكون عل شكل أمواج هوائية (الأخاديد) (Troughs) نتيجة لهبوط هواء بارد من عروض عليا إلى عروض دنيا ، أو على شكل (الانبعاج) (Ridges) وهي عبارة عن هواء دافئ يتقدم من عروض دنيا إلى عروض عليا على ارتفاع (6500) م ونتيجة لذلك سيصاحب الأخاديد تكون مرتفعات على السطح ، بينما سيصاحب الانبعاجات تكوين المنخفضات الجوية على السطح وهذا المنخفض يكون مائلا إلى الاستقرار [٢] .

فالأخاديد هي عن هواء بارد تعمل على زيادة تكاثف الهواء الرطب الصاعد من المنخفض السطحي الجويّ إلى طبقات الجو العليا ،أما الانبعاج فهو عبارة عن هواء دافئ علوي خارج من حزام الضغط المرتفع شبه مداري ومتجه إلى القطب والذي يعيق تكاثف الهواء الصاعد الرطب من المنخفض الجويّ السطحي على معدل ارتفاع (5600) م [٣]، ويتباين تأثر الارتفاع بين الأخدود والانبعاج من فصل الى فصل آخر ومن شهر إلى شهر .

والأمواج الهوائية العليا (أمواج روسبي) (upper air waves) وهي ذبذبات موجية تظهر في حركة الرياح عند مستويات الضغط العليا في الغلاف الجوي [٤] ، وتنشأ من ارتفاع درجات الحرارة عند سطح الأرض ، وتميل الظروف الطقسية الى انخفاض في درجات الحرارة الصغرى والعظمى .[٥]

---

[١] - سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق، مصدر سابق، ص١٢٧.

[٢] - تغريد احمد عمران، اثر للمنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، مصدر سابق ، ص١٢٥

[٣] -سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظريته، مصدر سابق ، ص ١٩٣

[٤] -محمد احمد الخلف بني دومي، الخصائص الشمولية والمكانية لسنوات الجفاف في الأردن، أطروحة دكتوراه(غير منشوره)، قسم الجغرافية ،جامعة بغداد، كلية الآداب .1997،ص36

[٥] - سالار علي الدزيي، بشرى أحمد جواد صالح، حسين وسمي، تأثير مؤشر الدورة العليا (أمواج روسبي الطويلة) على مناخ العراق ، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد(٨٥) ٢٠٠٨، ص ١٣١-١٥٦

ومـن هنـا جـاءت ضـرورة تحليـل الخـرائط الطقسـية السـطحية وتتبـع المنخفضـات فـي المستويات العليا وحركته نحو الغرب نتيجـة دوران الأرض حول نفسها ، وذلك لدراسـة مدى تـأثير ظـاهرة ذبذبـة شـمالي الأطلسـي(NAO) علـى المنخفضـات الجويّـة وتمييـز أنـوع وخصائص المنخفضات العليا.

١: التحليل الموسمي والشهريّ للأخاديد والانبعاجات الهوائية ضمن المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار المرافقة للمنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO :

من ملاحظة جدول (٤٥) الذي يبين المجموع الموسمي للأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفض المتوسطي خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى الضغطي (500) مليبار، وجد أن مجموع الأخاديد المرافقة للمنخفضات المتوسطية المواسم السالبة بلغ (98) يوم خلال المواسم السالبة، وأن المجموع الموسمي للانبعاجات سجل (39) يوم خلال المواسم السالبة ، وكان الموسم (1995-1996) أعلى عدد للأخاديد خلال المواسم السالبة بلغ (25) يوم، بينما كان أدنى عدد للأخاديد الموسم (2007-2008) بلغ (2) يوم، أما الانبعاجات كان أعلى عدد بلغ (15) يوم في الموسم (1995-1996)، أما أدنى عدد للانبعاجات كان في موسم (2002-2003) و(2007-2008)، كما وصل (1) يوم فقط خلال المواسم السالبة.

أما بالنسبة للمواسم الموجبة فقد كانت كل من الأخاديد والانبعاجات أقل من المواسم السالبة، إذ بلغ (٨٢) أخدود و(٢٣) انبعاج، وكان أعلى عدد للأخاديد بلغ (12) يوم خلال المواسم الموجبة في الموسم (1989-1990)، بينما كان أدنى عدد للأخاديد هو (٥) أخاديد خلال المواسم (1975-1976) و(١٩٨٨-١٩٨٩) و(١٩٩٣-١٩٩٤)، أما أعلى عدد للانبعاجات كان خلال الموسم (١٩٨٩-١٩٩٠) بلغ (٦) يوم، وكان أدنى عدد للانبعاجات كان في الموسم (1993-1994) و (1998-1999) وصل (1) يوم.

إن الاعتماد فقط على عدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات غير كاف لتحليل العلاقة بين المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار والمنخفضات السطحية خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO، لذلك حولت عدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات إلى نسب مئوية واتضح ان النسبة المئوية للأخاديد خلال المواسم الموجبة أعلى (٧٨،١)% مقارنة بالنسبة المئوية للأخاديد في المواسم السالبة (٧١.٥)%، وهذه النتيجة منطقية لأن خلال المواسم الموجبة تزداد قوة وتعمق المنخفض الأيسلندي ممّا يشجع على زيادة حالات الأخاديد في طبقات الجو العليا ، ولعل ترافق

الأخاديد خلال المواسم الموجبة هو الذي يفسر الفروقات غير الكبيرة بين المواسم السالبة والموجبة من الأمطار.

جدول (٤٥)

المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفض المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO في المستوى 500 مليبار

لمواسم السالبة	اخدود	انبعاج
1976-1977	**10**	**4**
1978-1979	**11**	**4**
1984-1985	**12**	**4**
1987-1988	**6**	**-**
1995-1996	**25**	**15**
1996-1997	**4**	**-**
1997-1998	**5**	**2**
2002-2003	**6**	**1**
2004-2005	**5**	**3**
2005-2006	**12**	**5**
2007-2008	**2**	**1**
المجموع	**98**	**39**
النسبة المئوية	**٧١.٥**	٢٨.٥
المواسم الموجبة	اخدود	انبعاج
1975-1976	٥	٢
1982-1983	١٠	٢
1988-1989	٥	-
1989-1990	١٢	٦
1991-1990	١١	٣
1991-1992	١١	٣
1993-1994	٥	١
1998-1999	٦	١
1999-2000	٦	
2001-2002	٦	٣
2006-2007	٥	٢
المجموع	٨٢	٢٣
النسبة المئوية	**78.1**	**21.9**

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edu.

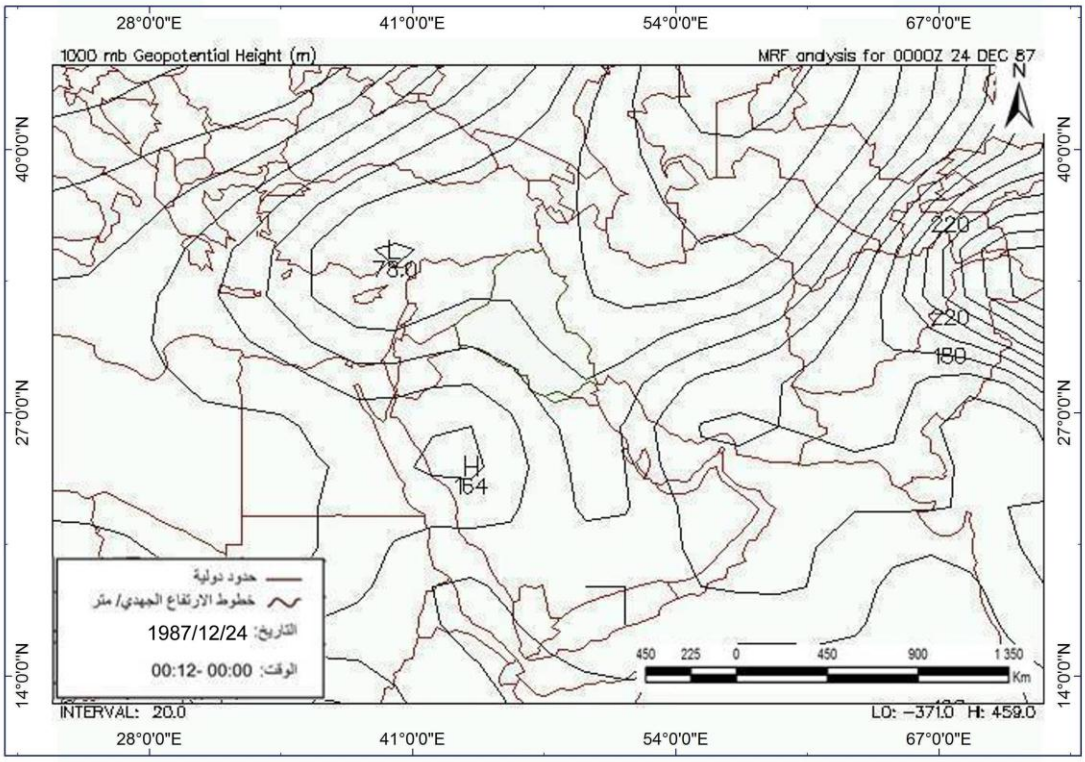
بمعنى أن المواسم السالبة تتميز بارتفاع مدة بقاء المنخفضات المتوسطية والمندمجة ولكن بالمقابل يقل عدد ايام البقاء الانبعاجات ، ممّا ينعكس على عدم سقوط امطار غزيرة مع هذه المنخفضات الجويّة السطحية بسبب تواجد الأنبعاجات الدافئة عليها. خريطة (١٣).

بينما يكون تكرار ومدة بقاء المنخفضات الجويّة السطحية قليل خلال المواسم الموجبة ولكن الذي يعوض ذلك هو تواجد الأخاديد الباردة فوق هذه المنخفضات السطحية والتي تشجع على عمليات تساقط الـأمطار.

وبالانتقال إلى المجموع الشهريّ للأخاديد والأنبعاجات المرافقة للمنخفضات البحر المتوسط كما في الجدول (٤٦) الذي يبين المجموع الشهريّ للأخاديد والأنبعاجات خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) أن أعلى عدد للأخاديد كان خلال المواسم السالبة وسجلت في شهر (شباط) إذ بلغ (21) يوم ثم يليه شهر (كانون الثاني) سجل (18) يوم، بينما كان أدنى حالة للأخاديد في شهر (مايس) بلغ (٤) يوم.

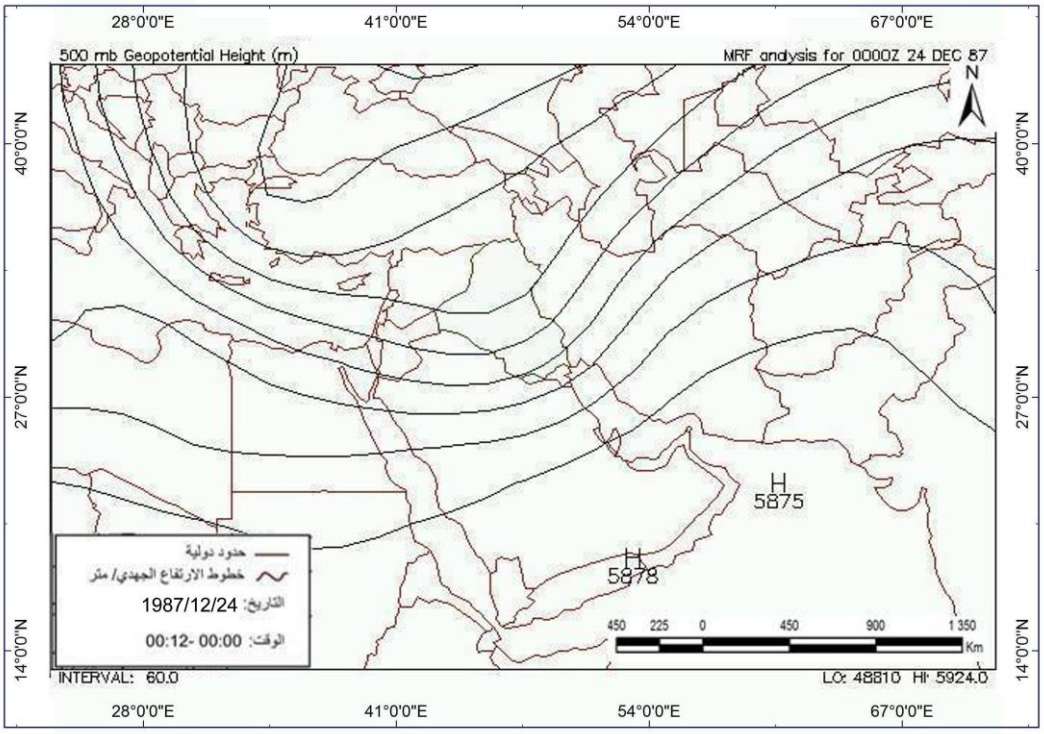
أما أعلى تكرار للانبعاج كانت في شهر(كانون الثاني وآذار) وصلا (9) أيام خلال المواسم السالبة، وبينما كانت أدنى حالات الأنبعاج في شهري (تشرين الثاني و مايس) بلغت يوم واحد فقط، أما خلال المواسم الموجبة كانت أعلى حالة للأخاديد في شهر(كانون الأول وكانون الثاني) سجل (15) و(18) يوم تواليا، بينما سجل أدنى عدد للأخاديد في شهر مايس (3) يوم، أما أعلى حالة أبنعاج كانت في شهر(شباط) بلغت (8) يوم، بينما كانت أ دنى عدد حالات الأنبعاجات في شهر (كانون الأول) بلغت يوم واحد فقط. شكل (٨٩).

خريطة (١٣) تأثر العراق بالانبعاج الشبه مداري ضمن المستوى الضغطي (١٠٠٠) ملليبار للرصدة (٠٢) بتار يخ (٢٤-١٢-١٩٨٧) خلال المو اسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

خريطة (١٤) تأثر العراق بالأخدود الأيسلندي ضمن المستوى الضغطي (٥٠٠) ملليبار للرصدة (٠٠) بتاريخ (٢٤-١٢-١٩٨٧) خلال المواسم السالبة



المصدر: http://www.vortex Plymouth. .edul.

جدول (٤٦) المجموع الشهريّ لعدد أيام البقاء للأخاديد والأنبعاجات المرافقة للمنخفضات المتوسطية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة الـ NAO في المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار**

السنوات السالبة	تشرين١		تشرين٢		كانون ١		كانون ٢		شباط		آذار		نيسان		مايس		المجموع الموسمي	
	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب
1976-1977	2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	1	3	2	0	0	10	4
1978-1979	3	1	0	0	3	1	1	0	2	2	0	0	2	0	0	0	11	4
1984-1985	0	0	1	0	1	0	0	0	7	2	0	0	2	2	1	0	12	4
1987-1988	0	0	1	0	0	0	2	0	5	0	2	0	0	0	1	0	6	0
1995-1996	2	1	3	1	0	0	6	6	0	0	4	4	3	2	2	1	25	15
1996-1997	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	0	0	0	4	0
1997-1998	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	2
2002-2003	1	0	0	0	2	0	1	0	2	2	1	1	0	0	0	0	6	1
2004-2005	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	3
2005-2006	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	3	0	3	2	0	0	12	5
2007-2008	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
المجموع	11	3	7	1	7	2	18	9	21	8	16	9	14	7	4	1	98	39
المعدل	1.0	0.3	0.6	0.1	0.6	0.2	1.6	0.8	1.9	0.7	1.5	0.8	1.3	0.6	0.4	0.1	8.9	٢٨.٥

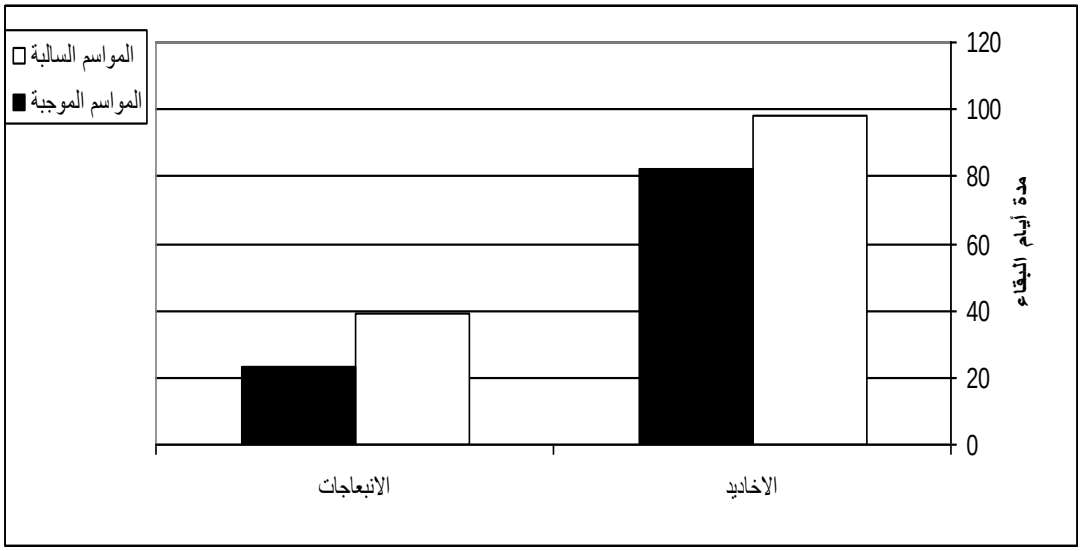
السنوات الموجبة	تشرين 1		تشرين2		كانون 1		كانون 2		شباط		آذار		نيسان		مايس		المجموع الموسمي	
	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب
1975-1976	١	٠	١	١	٢	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٥	٢
1982-1983	١	٠	٢	٠	٠	٠	٢	٢	٣	٠	٠	٠	٢	٠	٠	٠	١٠	٢
1988-1989	١	٠	٠	٠	١	٠	٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥	٠
1989-1990	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥	٣	٢	١	٥	٢	٠	٠	١٢	٦
1991-1990	٠	٠	٢	١	١	٠	٢	٠	٠	٠	٣	٠	٣	٢	١	٠	١١	٣
1991-1992	١	٠	٠	٠	٢	٠	٢	١	٥	٢	٠	٠	٠	٠	١	٠	١١	٣
1993-1994	٠	٠	٢	٠	٠	٠			٣	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥	١
1998-1999	١	٠	٢	٠	١	٠	٢	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦	١
1999-2000	٠	٠	٢	٠	٠	٠	١		٠	٠	١	١	١	٠	٠	٠	٦	٠
2001-2002	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٢	٠	٠	١	١	١	٠	٠	٠	٦	٣
2006-2007	٠	٠	٠	٠	١	٠			٢	٢	٠	٠	١	٠	١	٠	٥	٢
المجموع	٥	٠	١١	٢	٨	١	١٥	٨	١٨	٨	٣	٩	١٤	٤	٣	٠	٨٢	٢٣
المعدل	٠.٥		١.٠	٠.٢	٠.٧	٠.١	١.٤	٠.٥	١.٦	٠.٧	٠.٣	٠.٨	١.٣	٠.٤	٠.٣	٠	٧.٥	21.9

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع أإلكتروني ttp://www. Vortex .edul. .Plymouth

** خ = اخدود ، ب = انبعاج

شكل (٨٩)

المجموع الموسمي للأخاديد والانبعاجات المرافقة للمنخفض المتوسطي في العراق خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ NAO للمستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤٦).

٢: التحليل الموسمي والشهريّ للأخاديد والانبعاجات الهوائية ضمن المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار المرافقة للمنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO:

من ملاحظة جدول (٤٧) الذي يبين المجموع الموسمي للأخاديد والانبعاجات الهوائية ضمن المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار المرافقة للمنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO،

من خلال جدول () يتضح أن غالبية المنخفضات المندمجة في المواسم السالبة كانت ترافقها أخاديد علوية (باردة) ضمن المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار، إذ بلغ مجموع عدد أيام الأخاديد (449) يوم وبنسبة (٦٦.١) % يوم خلال المواسم السالبة وسجلت مجموع عدد الأخاديد خلال المواسم الموجبة (٣١٨) يوم بنسبة (٤٦.٨) %.

أما الانبعاجات العلوية (الدافئة) وكان مجموع عدد أيام بقائها (230) يوم بمعدل (٣٣.٩) % خلال المواسم السالبة ، أما الأخاديد بلغت (174)يوم بمعدل (٣٥.٢) %

أن ارتفاع عدد أيام بقاء الأخاديد العلوية للمنخفض المندمج السطحي هو الذي يعمل على تقوية ذلك المنخفض في طبقات الجو العليا بهواء (بارد) للمنخفضات الجويّة وهو ضروري لعمليات التكاثف للهواء الرطب داخل المنخفض المندمج السطحي.

ومن جانب آخر يلاحظ أن عدد أيام بقاء الأنبعاجات العليا الدافئة خلال المواسم السالبة بلغت نسبهُ (٣٣.٩) % وسجلت عدد الأنبعاجات خلال المواسم الموجبة نسبة (٣٥.٢) % ،وهي نسبة ليست قليلة وسبب ذلك يعود إلى موقع العراق في العروض شبه المدارية الذي جعلُهُ يتأثر كبيراً بالأنبعاجات العليا الدافئة للمرتفع الشبه مدارية (العلوي)، وعندئذ تسبب الأنبعاجات الدافئة التي تقع فوق المنخفض المندمج السطحي ضعف ذلك المنخفض ويقلل من الأمطار المصاحبة له، وذلك لأن الأنبعاجات تتميز بتيارات صاعدة تعيق حالات التكاثف في طبقات الجو العليا.

وعند المقارنة لعدد أيام بقاء حالات الأخاديد المرافقة للمنخفضات المندمجة ، نجد أنه خلال المواسم السالبة سجل الموسم (١٩٧٦- ١٩٧٧)، أعلى عدد أيام بقاء للأخاديد بلغ (٥١) يوم ، أما أقل عدد لبقاء الأخاديد فقد بلغ (٣٢) يوم خلال الموسم (١٩٨٤ -١٩٨٥).

وعند الانتقال إلى المواسم الموجبة فقد سجلت الأخاديد أعلى مدة بقاء خلال الموسم (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٥٤) يوم ،بينما سجل أدنى مدة بقاء للأيام خلال الموسم (١٩٩٩-٢٠٠٠) بلغ (١٥) يوم .

أما الأنبعاجات نجد أن أعلى مدة بقاء للأيام كانت خلال الموسم (1978-1979) بلغ (29) يوم، بينما كانت أدنى موسم في (1996-1997) سجل فيه (11) يوم أثناء المواسم السالب، بينما كان أعلى موسم في المواسم الموجب في (2002-2001) سجل (22) يوم، وكان أدنى موسم كان في (1999-2000) بلغ (12) يوم فقط .

جدول (٤٧)

المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء الأخاديد والانبعاجات للمنخفضات المندمجة في العراق خلال السنوات السالبة والموجبة الـ NAO في المستوى 500 مليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

لمواسم السالبة	اخدود	انبعاج
1976-1977	٥١	١٩
1978-1979	٤١	٢٩
1984-1985	٣٢	٢٣
1987-1988	٤٢	١٨
1995-1996	٣٥	٢٧
1996-1997	٤٢	١١
1997-1998	٤٠	١٦
2002-2003	٤٧	٢٠
2004-2005	٤٤	١٩
2005-2006	٤٠	٢٦
2007-2008	٣٤	٢
المجموع	٤٤٩	٢٣٠
النسبة المئوية	**% ٦٦.١**	% ٣٣.٩
المواسم الموجبة		
1975-1976	٢٣	١٥
1982-1983	٢١	١٦
1988-1989	٢٧	١٦
1989-1990	٢٣	١٥
1991-1990	٣٨	١٩
1991-1992	٥٤	١
1993-1994	٢٥	١٦
1998-1999	٢٦	١٥
1999-2000	١٥	١٢
2001-2002	٣٦	٢٢
2006-2007	٣٢	١٤
المجموع	٣١٨	١٧٤
النسبة المئوية	% ٦٤.٨	٣٥.٢

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edu

ومن ملاحظة الجدول (٤٨) الذي يبين المجموع الشهريّ للأخاديد والأنبعاجات المرافقة للمنخفضات المندمجة ، نجد أن أعلى عدد للأخاديد خلال المواسم السالبة سجلت في شهر (كانون الأول) وإذ سجل (81) يوم، بينما كان أدنى حالة للأخاديد في شهر (مايس) بلغ (٢١) يوم، أما أعلى تكرار للانبعاج في شهر(كانون الثاني) وصل (٤٤) يوم خلال المواسم السالبة ،وبينما كانت أدنى حالات الأنبعاج في شهر(مايس) بلغ (١٤) يوم واحد فقط ، أما المواسم الموجبة كانت أعلى حالة للأخاديد في شهر(كانون الثاني) سجل (٦٤) يوما، بينما سجل أدنى عدد للأخاديد في شهر مايس (٦) يوم، أما أعلى حالة انبعاج كانت في شهر (آذار) بلغت (٣١) يوم، بينما كان أ دنى عدد للانبعاجات في شهر (كانون الثاني) بلغ (٣) يوم فقط . شكل (٩٠) خريطة (١٣).

جدول (٤٨) المجموع الشهريّ لمدة بقاء الأخاديد والانبعاجات للمنخفضات المندمجة خلال المواسم السالبة الموجبة الـ NAO في المستوى ٥٠٠ ملليبار للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المواسم السالبة	تشرين ١		تشرين٢		كانون ١		كانون ٢		شباط		اذار		نيسان		مايس		المجموع الموسمي	
	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب
1976-1977	٦	٥	٤	٣	٦	٤	١٠	٥	٥	٥	٦	٤	٣	٤	٠	٠	٥١	١٩
1978-1979	٦	٤	١	٠	٧	٧	٧	٨	١٠	٢	٦	٥	٢	٢	٢	١	٤١	٢٩
1984-1985	٠	٠	٩	٢	٢	١	٦	٦	٣	٠	٤	٤	٦	٧	٣	٣	٣٢	٢٣
1987-1988	٦	٤	٩	١	٦	٦	٧	٠	٦	٦	٧	٢	٠	٠	٢	٠	٤٢	١٨
1995-1996	٣	٢	٣	٣	٠	٠	٧	٢	٧	٤	٦	٦	٥	٦	٤	٤	٣٥	٢٧
1996-1997	٩	١	٠	٠	٨	٢	٦	٢	٨	٣	٣		٦	٣	٢	٠	٤٢	١١
1997-1998	٣	١	٥	٣	٢	١	٧	٢	٣	٢	١٠	٣	٧	٢	٣	٣	٤٠	١٦
2002-2003	٣	١	٢	٠	٨	٢	٧	٢	٧	٧	١٠	٣	٨	٥	٢	١	٤٧	٢٠

2004 - 2005	٢	١	١٠	٣	٣	١٠	٦	١٠	٧	٣	٣	٦	١	٧	١	٠	٠	٤٤	١٩
2005 - 2006	٢	٠	٢	١	٥	٢	٦	٦	٦	٦	٢	٩	٤	١٢	٧	٠	٠	٤٠	٢٦
2007 - 2008	١	٠	٤	٤	٥	١	٤	٤	٤	٥	٣	٤	٣	٩	٥	٣	٢	٣٤	٢٢
المجموع	٤١	١٩	٤٩	٢٦	٥٥	٢٩	٨١	٤٤	٦٣	٣٧	٧١	٤٢	٣٥	٦٥	٤٢	٢١	١٤	٤٤٩	٢٣٠
المعدل	٣٠.٧	١٠.٧	٤٠.٥	١.٨	٤٠.٧	٢.٩	٧٠.٠	٤.٠	٥.٧	٣٠.٤	٦٠.٥	٣٠.٨	٣٠.٢	٥٠.٩	١٠.٩		١.٣	٤٠.٧	20.9

الواسم المدوجبة	تشرين 1		تشرين2		كانون 1		كانون 2		شباط		آذار		نيسان		مايس				المجموع الموسمي	
	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب	خ	ب
1975 - 1976	١	٢	0	٤	٥	١	٧	0	٤	٣	٥	٢	١	٣	0	0			٢٣	١٥
1982 - 1983	0	0	٢	١	٢	١	٣	٣	٧	٢	٥	٥	٢	٤	0	0			٢١	١٦
1988 - 1989	٣	٢	٥	٥	٣	٣	٢	١	0	0	١٠	٣	٢	١	١	٢			٢٧	١٦
1989 - 1990	٢	0	٤	٤	٦	٤	٤	٤	٤	١	٢	٢	١	١	0	0			٢٣	١٥

1991-1990	٣	١	٤	٣	١٠	١	٦	٥	٤	٤	٧	١	٤	٤	٠	٠	٣٨	١٩
1991-1992	٣	٠	٦	٠	١٠	٠	١٠	١	٦	٥	٣	٣	٤	٣	٢	٢	٥٤	١٤
1993-1994	٠	٠	٢	٢	٢	٠	٥	٦	٤	٤	٧	٢	٣	٢	٠	٢	٢٥	١٦
1998-1999	٢	١	٢	٢	٦	٦	٧	٠	٤	٣	٧	٢	٠	٢	٠	٠	٢٦	١٥
1999-2000	٠	٠	٠	٠	٢	٢	٦	٦	٢	١	٢	١	٣	٢	٠	٠	١٥	١٢
2001-2002	٠	٠	٢	٤	٦	٦	٧	٢	٣	٣	٥	٥	٦	٢	٠	٠	٣٦	٢٢
2006-2007	٧	٢	٣	٠	٢	١	٧	٢	٣	٠	٦	٥	٤	٤	٠	٠	٣٢	١٤
المجموع	٢١	٨	٣٠	٢٥	٥٤	٢٩	٦٤	٣٠	٤٤	٢٦	٥٩	٣١	٣٠	٣٠	٦	٣	٣١٨	١٧٤
المعدل	١.٩	٠.٧	٢.٧	٢.٢	٤.٩	٢.٦	٥.٨	٢.٧	٤	٢.٣	٥.٣	٢.٨	٢.٧	٢.٧	٠.٥	٠.٢	٢٨.٩	١٥.٨

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الطقسية من موقع الالكتروني http://www. Vortex .Plymouth .edul.

شكل (٩٠) المجموع الموسمي لمدة أيام البقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة الموجبة لذبذة شمالي الأطلسي NAO في المستوى الضغطي ٥٠٠ مليبار

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤٨)

نستنتّج ممّا سبق أن (المنخفضات الجوية بحالات الأخاديد) تزداد أكثر من (المنخفضات بحالات الانبعاجات) الشهريّة والموسمية للمنخفض المندمج بمدة بقاء أطول من المنخفض المتوسطي في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ (NAO). من هنا نعرف مدى العلاقة بين زيادة مدة أيام بقاء (المنخفض المندمج) في المستوى الضغطي ٥٠٠ ملليبار وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

تمهيد:-

خُصِصَ هذا الفصل لمناقشة العلاقة الكمية بين كميات الأمطار وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO، إذ ظهرت منذ سنوات عديدة مجموعة من الدراسات التي تناولت مناخ العراق إلا أنهُا لم تتطرق الى العلاقة الكمية بين كميات الأمطار وتأثير ظاهرة الـ NAO، وسيتم ألاختصار في هذا الفصل على العلاقة الإحصائية بين كميات الأمطار وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ،واهملت العلاقة الإحصائية لبقية العناصر المناخية من درجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة وبين الـ NAO لأنهُا ظهرت ضعيفة كما مر ذكره في الفصل الثالث . ومن هنا كان لابد من التطرق إلى دراسة الأسلوب الإحصائي والذي يساعد على التنبؤ في زيادة أو نقصان كميات الأمطار وذلك بعد تحديد قيمة المجموع الـموسميّ للأمطار كمتغير تابع وقيم ذبذبة ظاهرة الـ NAO كمتغير مستقل، وذلك باستخدام معادلة معامل الانحدارRegression .

والانحدار: هو تحليل للتوزيع المشترك للمتغيرين أحدهما ثابت يعرف بالمتغير المستقل Independent، وآلا خر غير مقيد ويأخذ قيم مختلفة يعرف بالمتغير التابع dependent ويهدف إلى توقع أو التنبؤ بسلوك المتغير التابع في ضوء تأثيره بالمتغير المستقل[1].

وقد تم اختيار معادلة الانحدار البسيط ، وهوُ يختص بدراسة متغيرين فقط وهما كميات الأمطار(المتغير التابع) وظاهرة الـ NAO (المتغير المستقل) ، واستخدمت الأساليب الإحصائية للبحث في اختلاف كميات الأمطار في المحطات المناخية المدروسة وتفسير ذلك وفق معطيات نتائج التحليل الإحصائي

[1]- ناصر عبد الله الصالح ، محمد محمود السرياني ، الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بألاساليب الحاسوبية الحديثة الطبعة الثانية ، مكة المكرمة ، ١٤٢٠ه ، ص ٣٨٧-٣٨٨

العلاقة بين كميات الأمطار الساقطة وبين ظاهرة لذبذبة شمالي الأطلسي NAO باستخدام معامل الانحدارRegression .:

في كثير من الأحيان يجد الجغرافي أنهُ بحاجة إلى معرفة درجة العلاقة بين متغيرات الظواهر المختلفة ، سواء العلاقة الدالية طردية أم عكسيةً . فوضعوا تلك العلاقة على شكل معادلة رياضية تمثل خط انحدار بين متغيراً مفسر واحد (مستقل) لذا سمي انحدار بسيط يمكن تمثيله على شكل علاقة دالية (ص = دالة س) والتي يمكن معرفة التغير في أحد المتغيرين على أساس التأثر بالمتغير آلاخر أو بعبارة آخرى تنبؤ سلوك المتغير التابع (الأمطار) في ضوء التأثير بالمتغير المستقل الـ (NAO)، وهو ما يطلق عليه بالعلاقة الدالية تلخص سمات شكل انتشار بواسطة التنبؤ بإحدى المتغيرين بواسطة المتغير آلاخر[1] ،وقد جرى تمثيل المتغير المستقل (ظاهرة الذبذبة شمالي الأطلسي) بالحرف X على محور السينات ، أما المتغير التابع (الأمطار) بالحرف Y على محور الصادات ، وهو الذي يتم التنبؤ به ، وتسمى درجة ميلان خط ألانتشار معامل الانحدار(b)

أولا : تباين الموسمي لكميات الإمطار باستخدام معادلة الانحدار(b) وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة المؤثرة على العراق:-

من ملاحظة الجدول (٤٩) الذي يوضح نتائج العلاقة الإحصائية بين كميات الأمطار الموسمي وظاهرة الـ NAO للمحطات المناخية ، ومعامل (b) في المحطات المناخية وفق المعادلة الآتية:[2]

$$Y=a+b\,x+e$$

حيث ان :

Y : قيمة المقدرة للمتغير التابع
X : قيمة المتغير المستقل
a : نقطة تقاطع خط الانحدار مع محور الصادات
b : معامل الانحدار
e : الفرق بين القيمة الفعلية للمتغير التابع والقيمة المتوقعة او المقدرة

[1] - نعمان شحادة ، ألأساليب الكمية في الجغرافيا باستخدام الحاسوب ، قسم الجغرافية –جامعة ألأمارات المتحدة ، دار الصفاء ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٧، ص ٣٦٧

[2] - نعمان شحادة ، ألأساليب الكمية في الجغرافيا باستخدام الحاسوب ، قسم الجغرافية –جامعة ألأمارات المتحدة ، دار الصفاء ، الطبعة الثانية، ٢٠٠٢ مصدر سابق، ص ٣٧١

جدول (٤٩)

نتائج تحليل معادلة الانحدار البسيط وقيمة معامل (b) بين ظاهرة الـ NAO وكميات الأمطار الـموسميّة الساقطة في المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والموجبة

المحطات المناخية	معامل الانحدار (b)
سليمانية	-١٨.٠١١
موصل	-١٩.٩١
كركوك	-١.٨٨
خانقين	-٢٣.٠٨
بغداد	-١٠.٩٨
الحي	-٣٠.٣٣
الرطبة	-٨.٩٨
كربلاء	-٢٠.٤٦
الديوانية	-١٢.٢٢
البصرة	-١٠.٩٦

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على:

١- معادلة الانحدار الخطي.
٢- معدل أقيام الموسمية ظاهرة ا لـ NAO .
٣- كميات الأمطار الموسمية.

وبالانتقال إلى المحطات لمناخية ، نجد إن قيمة (b) للمحطات بالاعتماد على برنامج الإكسل وتطبيق معادلة معامل التذبذب ، نجد محطة الحي جاءت بأعلى قيمة لـ b ، إذ تقل فيها كميات الأمطار(٣٠.٣٣-) ملم عندما تزداد الذبذبة وحدة واحدة، بـ (مليبار) بينما سجلت محطة كركوك أقل قيمة لـ b، إذ (تقل) كمية الأمطار (١.٨٨-) ملم عندما تزداد الذبذبة وحدة واحدة بـ (مليبار)، إذ أن الأمطار تزداد في المواسم السالبة وتقل في المواسم الموجبة ضمن منطقة شرق البحر المتوسط، وذلك بسبب ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي التي تجلب المنخفضات الجوية باتجاه الجنوب نحو العراق مما تزيد من كميات الأمطار الساقطة خلال المواسم السالبة وتقل الأمطار خلال المواسم الموجبة على العراق.

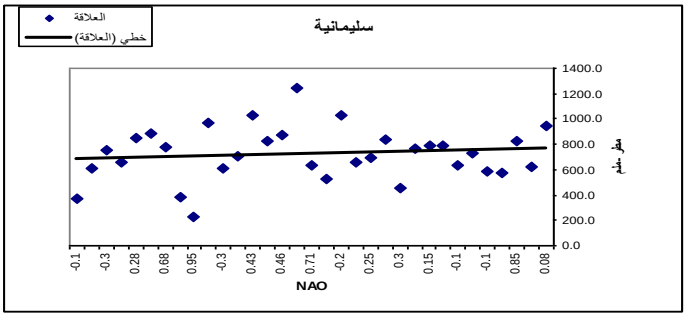
وبالانتقال الى المحطات المناخية نجد أن قيمة (b) للمحطات كانت كالأتي: (السليمانية بلغت (١٨.٠-) ملم، الموصل بلغت (١٩.٩-) ملم، كركوك بلغت (١.٨٨-) ملم، خانقين بلغت

(٢٣.٠٨-) ملم ، بغداد بلغت (١٠.٩٨-) ملم، الحي بلغت (٣٠.٣٣-) ملم ، الرطبة بلغت (٨.٩٨-) ملم، كربلاء بلغت (٢٠.٤-) ملم، الديوانية بلغت (١٢.٢-) ملم، البصرة بلغت (١٠.٩٦-) ملم عندما تزداد الـ NAO وحدة واحدة، بـ (مليبار)

نستنتج إن العلاقة عكسية بين كميات الأمطار وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بمعنى أنهُ كلما انخفضت القيم (وأصبحت قيم سالبة) NAO زادت كميات الأمطار وبالمقابل كلما زادت القيم (وأصبحت قيم موجبة) NAO قلت الأمطار في العراق. الأشكال (٩١-٩٢-٩٣-٩٤-٩٥-٩٦-٩٧-٩٨-٩٩-١٠٠)

شكل (٩١)

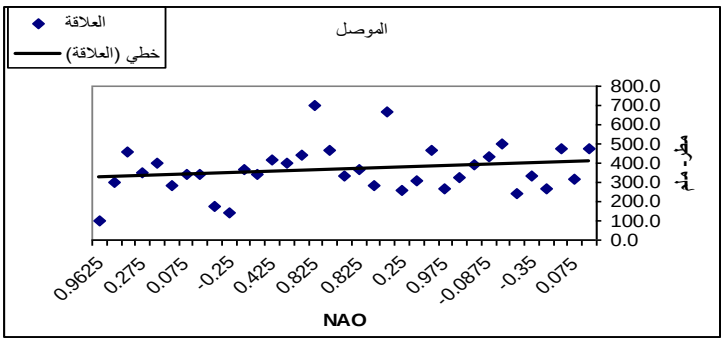
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة السليمانية وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ١- معدل الذبذبة NAO٢- مجموع الأمطار سليمانية

شكل (٩٢)

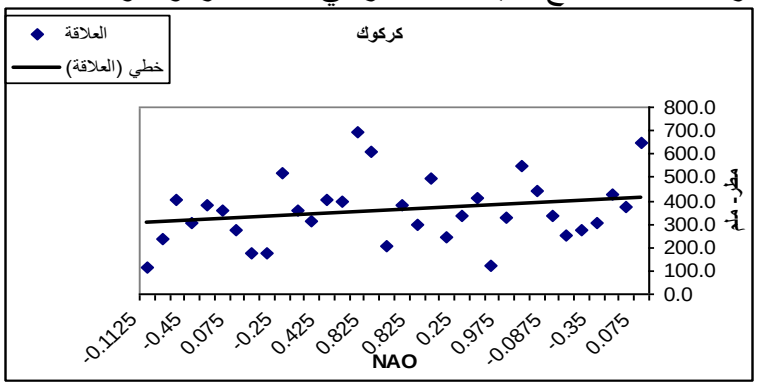
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الموصل وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد١- معدل NAO ٢- أمطار الموصل

شكل (٩٣)

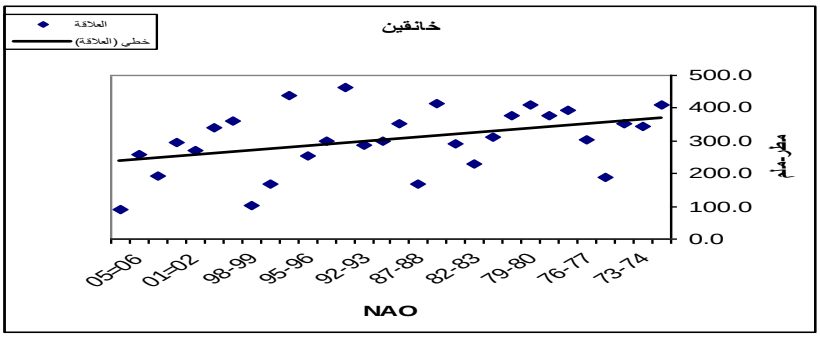
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة كركوك وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على١- معدل الذبذبة NAO ٢-أمطار كركوك

شكل (٩٤)

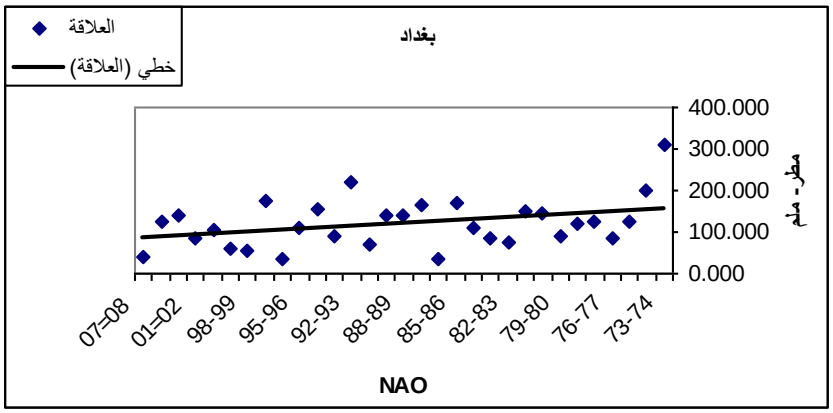
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة خانقين وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة على١- معدل الذبذبة NAO ٢-الأمطار خانقين

شكل (٩٥)

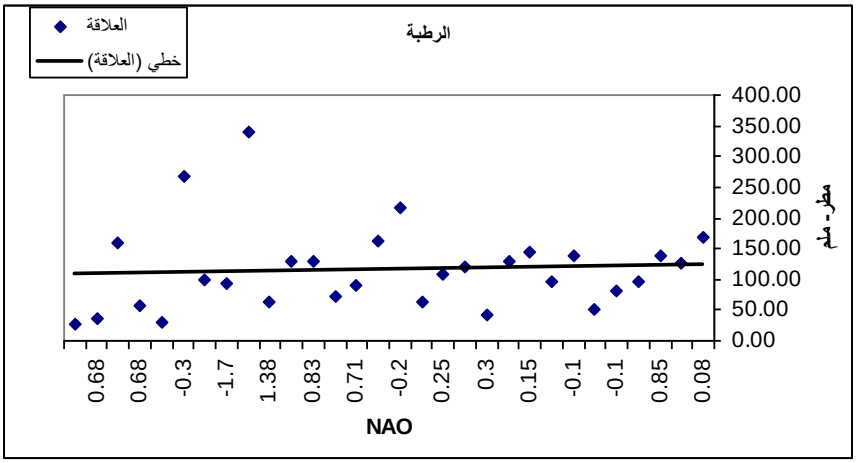
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة بغداد وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ١- معدل الذبذبة NAO٢-أمطار بغداد

شكل (٩٦)

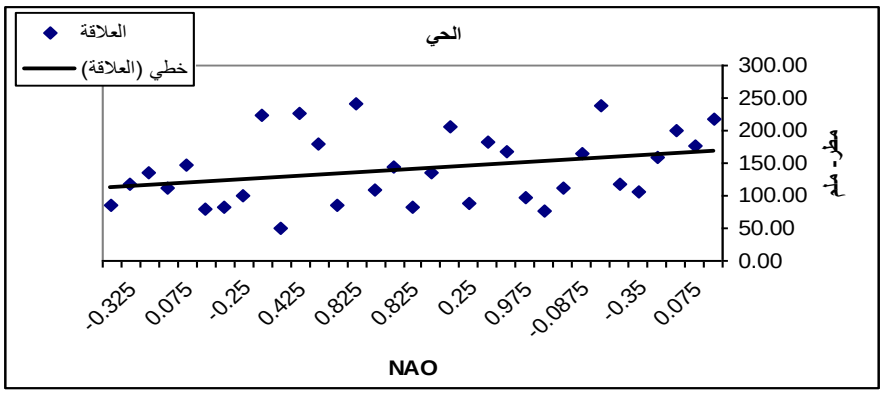
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الرطبة وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على معدل الـ NAO ومجموع الأمطار الرطبة

شكل (٩٧)

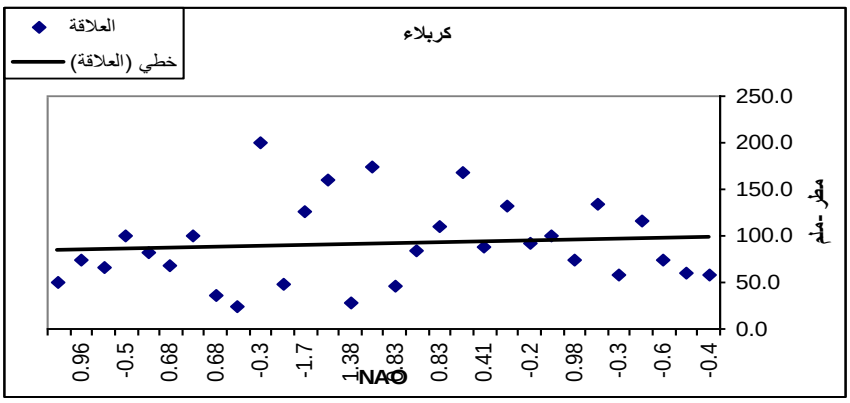
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الحي وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ١- معدل الـ NAO ٢-أمطار الحي

شكل (٩٨)

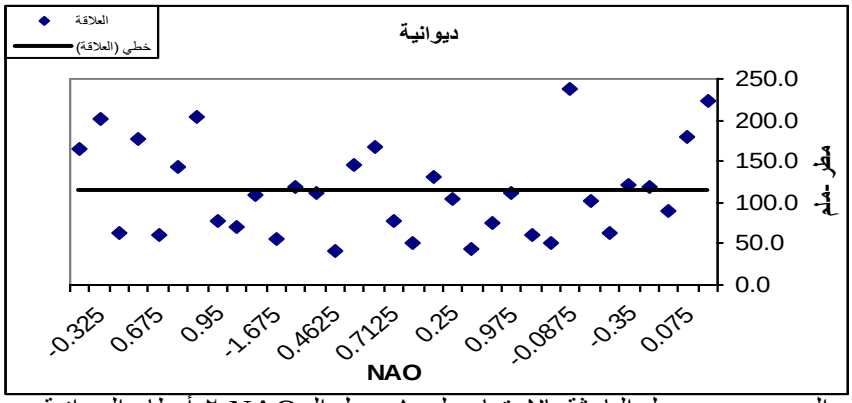
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة كربلاء وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على١-معدل الـ NAO٢ -أمطار كربلاء

شكل(٩٩)

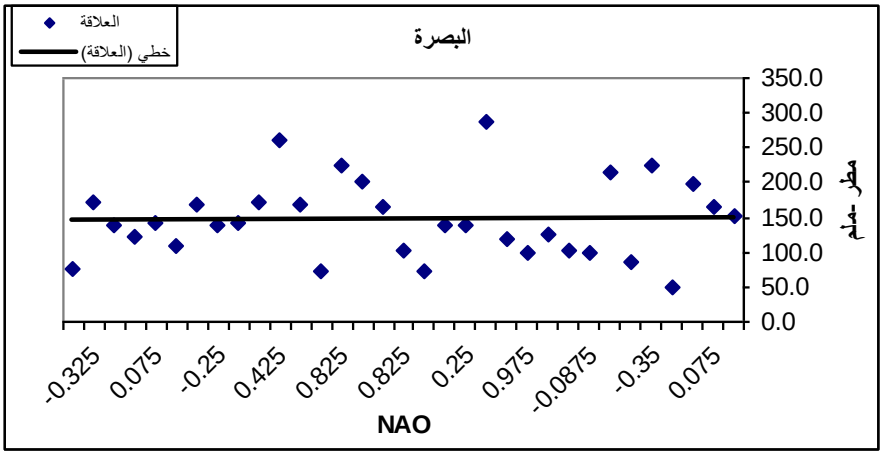
الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة الديوانية وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ١-معدل الـ NAO ٢-أمطار الديوانية

شكل (١٠٠)

الانتشار لظاهرة الـ NAO مع كميات الأمطار في محطة البصرة وخط الانحدار التقديري



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ١- معدل الـ NAO ٢-أمطار البصرة

ثانياً : ألأمطار الشهرية وظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO باستخدام معادلة معامل الاختلاف :-

صيغة (معامل الاختلاف) للأمطار الشهرية في العراق :

بعد أن تم تحديد نوع العلاقة بين أمطار العراق وبين ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO باستخدام معامل الانحدار والتي كانت العلاقة عكسية، سنحاول في هذا المبحث تحديداً جانب أخر وهو تحديد نوع العلاقة (الشهرية) بين أمطار العراق وبين الـ NAO وذلك، لان دراسة العلاقة الموسميّة بين أمطار العراق وبين ظاهرة الـ NAO غير كافية لذلك لابد من استخدام معادلة أخرى لتحديد نوع العلاقة بين كميات الأمطار وبين ظاهرة الـ NAO، وقد تم اعتماد معامل الاختلاف (التذبذب) وهو صيغة إحصائية بموجبها يعبر عن تذبذب الأمطار بشكل نسبة مئوية، وذلك لتحديد نوع العلاقة الشهرية بينهما أعطاء صورة واضحة عن تباين كميات الأمطار الساقطة على البلاد.

يعرف معامل الاختلاف بأنهُ معامل التغير النسبي أو الانحراف المعياري النسبي، فهناك بعض العناصر التي توزع بشكل معتدل حول معدلها الموسمي مثل درجات الحرارة ، بينما هناك بيانات مناخية أخرى تتميز بتذبذب كبير حول معدلها الموسمي مثل عنصر المطر[١] ، وقد تم رصد نسبة التغير بين محطة مناخية وأخرى من خلال تطبيق معادلة معامل الاختلاف، وهو من أهم مقاييس التشتت وأكثرها استخداما في المجالات التطبيقية، وذلك، لأنهُ يدخل في حساب كثير من المقاييس الإحصائية آلآخرى، ويرتبط بالمتوسط الحسابي ، فكلما كان المتوسط الحسابي كبير كلما أزداد الانحراف المعياري، ومن خلاله يمكن معرفة معامل الاختلاف٢.

تُعد معادلة معامل الاختلاف وسيلة من وسائل استخراج النسبة المئوية للتباين بين كميات الأمطار خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO في المحطات المناخية،٣

فإذا كانت النسبة المئوية منخفضة دل على أن كميات الأمطار موزعة بشكل منتظم من موسم لأخرى، أما أذا كانت النسبة المئوية مرتفعة دل ذلك على أن كميات الأمطار تختلف بشكل كبيرة من موسم لآخر[٤].

---

[١] - أسيل موفق محمد الطائي، الخصائص المناخية للأقاليم التضاريسية في الجزيرة والهضبة الغربية للعراق، رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية ألآداب ، جامعة بغداد، ٢٠١٦، ص ١١٦

[٢] - ناصر عبد الله الصالح ، محمد محمود السرياني ، مصدر سابق ، ص١٩٠-١٩٩

[٣] - عبد ألآله أبو عياش ، ألإحصاء والكمبيوتر في معالجة البيانات مع تطبيقات الجغرافية ، وكالة المطبوعات ، الكويت (بلا تاريخ) ص ٩٦.

[٤] - سالار علي خضر ، التغيرات في حدود أقاليم معامل اختلاف أمطار العراق ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢١٠، المجلد الأول ، ٢٠١٤، ص ٥٩٨

أن الاختلاف الموسمي لكميات الأمطار على مستوى المحطات المدروسة متباين خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO، إذ يرتفع معامل التغير (الاختلاف) في المواسم لسالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة، فخلال المواسم السالبة ، ووفقاً لمعطيات المعادلة الإحصائية (معامل الاختلاف) الآتية[1] :

$$CV(\%) = S/X * 100$$

حيث أن :

CV : معامل الاختلاف
S: الانحراف المعياري
$\bar{X}$: المتوسط الحسابي

ومن ملاحظة جدول (٥١) ألذي يبين نتائج معامل ألاختلاف بين كميات الأمطار خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO، وكذلك نلاحظ المقارنة بين تذبذب كميات الأمطار للمحطات المدروسة خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لـ NAO، نجد أن تذبذب الأمطار الشهرية مرتفع خلال المواسم السالبة في غالبية المحطات فيما ينخفض معامل الاختلاف في المواسم الموجبة.

و كان معامل اختلاف الأمطار الشهرية في محطة السليمانية ٤٨.٤ % خلال المواسم السالبة، وقد انخفض في المواسم الموجبة الى ٣٨ % بحيث أصبح الفرق بين الموسميّن ١٠.٤ %، أما محطة الموصل سجل معامل الاختلاف خلال المواسم السالبة ٥٨.٦ % وقد انخفض في المواسم الموجبة الى٤٧.١ % بحيث أصبح الفرق بين الموسميّن ١١.٥ %، وبينما بلغ معامل الاختلاف في محطة كركوك ٥٥ % خلال المواسم السالبة ، وانخفض خلال المواسم الموجبة الى ٤٤.٥ % بحيث أصبح الفرق بين الموسميّن ١٠.٥ % وكانت محطة خانقين قد وصل معامل الاختلاف ٦٩.٦ % خلال المواسم السالبة وانخفض في المواسم الموجبة الى ٥٨.٦ % بحيث أصبح الفرق بين الموسميّ ١١ %، وكانت محطة بغداد قد وصل معامل الاختلاف ٦٧.٩ % خلال المواسم السالبة ،و قد انخفض معامل الاختلاف ٥٠.٥ % خلال المواسم الموجبة أذ أصبح الفرق بين الموسميّن ١٧.٤ %.

أما محطة الرطبة قد وصل معامل الاختلاف فيها ٣٧.٣ % خلال المواسم السالبة وارتفع في المواسم الموجبة إلى ٤١.٧ % بحيث أصبح الفرق بين الموسميّن ٤٤- % وهي المحطة الوحيدة من بين بقية المحطات المناخية التي سجلت فيها المواسم الموجبة معامل اختلاف قيم سالبة وكانت

[1] نعمان شحادة ، ألأساليب الكمية في الجغرافيا باستخدام الحاسوب ، الطبعة الثانية، مصدر سابق ، ٢٠٠٢ص١٨٣

محطة كربلاء قد وصل معامل الاختلاف فيها ٦٢.١ %خلال المواسم السالبة ، وانخفض الى ٤٥ % خلال المواسم الموجبة و أصبح الفرق بين الـموسميّن ١٧.١ %.

أما محطات الجنوب ومنها محطة الديوانية فقد كان معامل الاختلاف ٥٩.٨ %خلال المواسم السالبة وانخفض في المواسم الموجبة الى ٥٣.٥ % بحيث أصبح الفرق بين الـموسميّن ٦.٣ %، بينما وصل معامل الاختلاف في محطة البصرة ٧٥.٥ % خلال المواسم السالبة وانخفض في٥٨.٧ % خلال المواسم الموجبة ، وبعد استخراج الفرق بين الـموسميّن (السالبة والموجبة) يلاحظ أنهُ بلغ ١٦.٨ %

وكان أعلى فرق في كميات الأمطار في محطة بغداد وكربلاء وهي ضمن أقسام السهل الرسوبي ، إذ بلغ (١٧.٤)% و(١٧.١)% لكل منهما على التوالي، كما وصل أدنى فرق في السهل الرسوبي ايضا في محطة الحي ومحطة الرطبة سجلت (٦.١-) % و (٤.٤-) % والتي استثنت عن بقية المحطات في ارتفاع معامل الاختلاف في المواسم الموجبة بلغ (٦٢) % ، بينما سجل أعلى معامل اختلاف في محطة خانقين (٦٩.٦) % خلال المواسم السالبة . الشكل (١٠١) .

ونستنتّج من نتائج معامل الاختلاف لكميات الأمطار العراق بأنهُا تميزت بفارق واضح بين المواسم السالبة والمواسم الموجبة، ،وهذا يعني أنهُ خلال المواسم السالبة تكون الأمطار الشهرية متفاوتة في كميتها ، ان بعض الأشهر تتميز بأمطار قليلة ، وأشهر آخرى تزداد فيها الأمطار، أما خلال المواسم الموجبة فانّ التفاوت المطري يكون أقل. والسبب في هذه النتيجة هو أنهُ خلال المواسم السالبة تنشط فيها ظاهرة الـ(NAO) في العراق وبالتالي سيكون هناك تفاوت مطري كبير بين شهر وآخر، أما خلال المواسم الموجبة فانّ ظاهرة الـ NAO أصلا غير فاعلة آو ضعيفة في العراق لذلك فانّ أمطار الشهرية، ذات فرق قليل خلال الموسم الواحد.

جدول (٥٠)

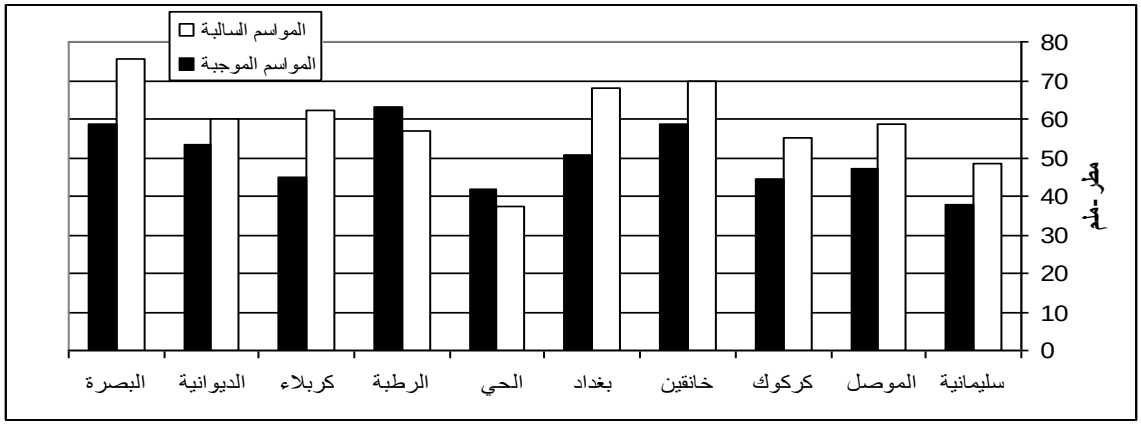
نتائج معامل الاختلاف الشهري بين المحطات المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة NAO

المحطات المناخية	معامل الاختلاف في الموسم السالبة %	معامل الاختلاف في المواسم الموجبة %	الفرق %
سليمانية	٤٨.٤	٣٨	+ ١٠.٤
الموصل	٥٨.٦	٤٧.١	+١١.٥
كركوك	٥٥	٤٤.٥	+ ١٠.٥
خانقين	٦٩.٦	٥٨.٦	+ ١١
بغداد	٦٧.٩	٥٠.٥	+ ١٧.٤
الرطبة	٣٧.٣	٤١.٧	- ٤.٤
الحي	٥٦.٨	٦٢.٩	- ٦.١
كربلاء	٦٢.١	٤٥	+ ١٧.١
الديوانية	٥٩.٨	٥٣.٥	+ ٦.٣
البصرة	٧٥.٥	٥٨.٧	+١٦.٨

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الموسمية للأنواء الجويّة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ "(بيانات غير منشورة)

شكل (١٠١)

نتائج قيم معامل الاختلاف للمحطات المناخية في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٥٠)

المقارنة بين أعلى وأدنى قمة للأمطار ألشهرية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO .

إن أقل الأمطار تسجل عادة في بداية الموسم المطري وهو شهر تشرين الأول وتزداد في شهر كانون الثاني الذي يمثل قمة الأمطار، لذلك كان لابد من دراسة وتحديد كميات الأمطار وهل يوجد تباين شهري كبير بين المواسم السالبة والمواسم الموجبة خلال هذين الشهري. ولتحديد هذا الهدف قمنا باستخراج كمية الأمطار في بداية المواسم السالبة وهو شهر تشرين الأول الذي يمثل بداية ظاهرة NAO وهي ما تزال في بداية نشوئها وتطورها واخترنا كمية المطر في شهر كانون الثاني، إذ تكون الـ NAO في قمة نشوئها، ولنفس الحالة في المواسم الموجبة.

ومن ملاحظة جدول (٥١) الذي يبين مقارنة معدلات الأمطار بين شهري تشرين الأول وكانون الثاني خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة، ومن خلال تحليل الأمطار الشهري للمواسم السالبة تبن لنا أن الفرق كبير عند بداية الموسم ووسطه في المواسم السالبة، بينما يكون الفرق أقل عند بداية الموسم ووسطه في المواسم الموجبة.

ففي المحطات الشمالية، سجلت محطة سليمانية في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٢٩.١) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (١٤٩.٦) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري ، وجد أنهُ سجل (١٢٠.٥) ملم ،أما المواسم الموجبة فانّ الفرق يكون قليل بين تشرين الأول وكانون الثاني، إذ سجل في تشرين الأول (٣٤.٧) ملم، أما في شهر كانون الثاني (١٢٨.٩) ملم وكان الفرق (٩٤.٢) ملم.

وسجلت محطة الموصل في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٣٤.٧) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٩٤.٩) ملم، وبعد استخراج الفرق بين الشهري، وجد أنهُ سجل(٧٨.٢) ملم ،أما المواسم الموجبة فانّ الفرق يكون قليل بين تشرين الأول وكانون الثاني، أذ سجل في تشرين الأول (٨.١) ملم، أما في شهر كانون الثاني (٥١.٩) ملم وكان الفرق بين الشهري (٤٣.٨) ملم ، أما محطة كركوك في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (١٠.٤) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٨٧.٠) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري وجد أنهُ سجل(٧٦.٦) ملم، أما المواسم الموجبة فقد سجل في تشرين الأول (٢٤.١) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (٦٨.١) ملم وكان الفرق بينهما (٤٤) ملم.

أما محطات الوسط ، فقد جاءت محطة خانقين في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٩.٦) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٧٩.١) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين

الشهري وجد أنهُ سجل (٦٩.٥) ملم ،أما المواسم الموجبة ، إذ سجل في تشرين الأول (١٢.٤) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (٦٨.٢) ملم وكان الفرق بين تشرين الأول وكانون الثاني (٥٥.٨) ملم ، أما محطة بغداد ففي شهر تشرين الأول وصل مجموع أمطار (٣.٤) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٣٣.٣) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري ، وجد أنهُ سجل(٢٩.٢) ملم ،أما المواسم الموجبة فانّ الفرق يكون قليل بين تشرين الأول وكانون الثاني سجل (١٦.٧) ملم ، إذ سجل في تشرين الأول (٣.٤) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (٢٠.١) ملم .

أما محطة الحي فقد سجلت في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٥.١) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٣٥.١) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري وجد أنهُ سجل(٣٠) ملم ،أما المواسم الموجبة فسجل في تشرين الأول (٢) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (٣٤.٥) ملم وكان الفرق بين شهر تشرين الأول وشهر كانون الثاني (٣٢.٥) ملم .

أما محطة الرطبة سجل في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٢٢.٥) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٢٢.١) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري ، وجد أنهُ سجل(٠.٤-) ملم ،أما المواسم الموجبة سجل في تشرين الأول (١٢.٢) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (٨.٧) ملم وكان الفرق بين الشهر (٣.٥-) ملم ،و سجلت محطة كربلاء في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٤.٨) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٢٧.٧) ملم

بعد استخراج الفرق بين الشهري لمحطة كربلاء ،إذ وجد أنهُ سجل (٢٢.٩) ملم ، أما المواسم الموجبة فأنهُ أذ سجل في تشرين الأول (٣.٩) ملم ، أما في شهر كانون الثاني (١٠.٤) ملم وكان الفرق (٦.٥) ملم .

أما محطات الجنوب، فنجد محطة الديوانية سجلت في شهر تشرين الأول مجموع أمطار بلغ (٥.٣) ملم وارتفع في شهر كانون الثاني إلى (٢٨) ملم ، وبعد استخراج الفرق بين الشهري ، وجد أنهُ سجل (٢٢.٧) ملم ،أما المواسم الموجبة فأنهُ سجل في شهر تشرين الأول فقد بلغ (١.٤) ملم وكان شهر كانون الثاني بلغ (٢٢.٧) ملم وكان الفرق بين الشهري (٢١.٣) ملم .

أما محطة البصرة سجلت في شهر تشرين الأول (٢.٢) ملم بينما سجل شهر كانون الثاني بلغ (٤٣.٤) ملم في المواسم السالبة ، أما المواسم الموجبة تشرين الأول سجل (٩.٧) ملم بينما في شهر كانون الأول بلغ (٣١.٥) ملم وكان الفرق بين الشهري (٢١.٨) ملم . بذلك نجد أن الفرق يزداد في المواسم السالبة بالمقارنة بالمواسم الموجبة بشكل عام باستثناء محطتين (الحي والرطبة)

جدول (٥١)

مقارنة بين كميات الأمطار(ملم) بين شهري تشرين الأول (بداية الـ NAO) وكانون الثاني (قوة الـ NAO) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة NAO للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات المناخية	المواسم	كانون الثاني(ملم)	تشرين الأول(ملم)	الفرق بـ ملم
السليمانية	السالبة	١٤٩.٦	٢٩.١	١٢٠.٥
	الموجبة	١٢٨.٩	٣٤.٧	٩٤.٢
الموصل	السالبة	٩٤.٩	١٦.٧	٧٨.٢
	الموجبة	٥١.٩	٨.١	٤٣.٨
كركوك	السالبة	٨٧.٠	١٠.٤	٧٦.٦
	الموجبة	٦٨.١	٢٤.١	٤٤
خانقين	السالبة	٧٩.١	٩.٦	٦٩.٥
	الموجبة	٦٨.٢	١٢.٤	٥٥.٨
بغداد	السالبة	٣٣.٣	٣.٤	٢٩.٢
	الموجبة	٢٠.١٤	٣.٤	١٦.٧٤
الحي	السالبة	٣٥.١	٥.١	٣٠
	الموجبة	٣٤.٥	٢	٣٢.٥
الرطبة	السالبة	٢٢.١	٢٢.٥	-٠.٤
	الموجبة	٨.٧	١٢.٢	-٣.٥
كربلاء	السالبة	٢٧.٧	٤.٨	٢٢.٩
	الموجبة	١٠.٤	٣.٩	٦.٥
الديوانية	السالبة	٢٨	٥.٣	٢٢.٧
	الموجبة	٢٢.٧	١.٤	٢١.٣
البصرة	السالبة	٤٣.٤	٢.٢	٤١.٢
	الموجبة	٣١.٥	٩.٧	٢١.٨

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجويّة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ "(بيانات غير منشورة)

أما الجدول (٥٢) فيمثل مقارنة بين شهري كانون الثاني الذي يمثل قمة تأثير الـ NAO وبين أمطار شهر مايس الذي يمثل نهاية وتلاشي ظاهرة الـ NAO وخلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة . الفرق بين كميات الأمطار في شهر كانون الثاني الذي يمثل قمة كميات الأمطار الساقطة وبين شهر مايس الذي يمثل أقل قيمة لكميات الأمطار الساقطة ، إذ تضعف ظاهرة NAO ، و نجد الفرق يزاد في المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة الذي يكون الفرق فيه منخفضاً ، إذ نجد محطة السليمانية خلال المواسم السالبة بلغت فيها أمطار شهر كانون الثاني(١٤٩.٦) ملم وبلغت أمطار شهر مايس(٣٢.٨) ملم ، ليكون الفرق بين الشهري ١١٦.٨ملم .خلال المواسم السالبة ، بينما كانت خلال المواسم الموجبة عند شهر كانون الثاني ١٢٨.٩ ملم أما الأمطار في شهر مايس ٤٠.٨ ملم وبذلك يكون الفرق بين الشهري ٨٨.١ ملم ضمن المحطات الشمالية ، ومحطة خانقين كأعلى مقارنة أمطار شهرية ضمن محطة الوسط بلغت أمطار شهر كانون الثاني(٧٩.١) ملم وبلغت أمطار شهر مايس (١.٩) ملم ، ليكون الفرق(٧٧.٢) ملم .

خلال المواسم السالبة ، بينما كانت خلال المواسم الموجبة عند شهر كانون الثاني ٦٨.٢ ملم أما الأمطار في شهر مايس ٣.٢ ملم بفرق بلغ ٦٥ ملم، و ومحطة البصرة خلال المواسم السالبة بلغت أمطار شهر كانون الثاني (٤٣.٤) ملم وبلغت أمطار شهر مايس ٢.٤ملم ، ليكون الفرق ٤١ ملم .خلال المواسم السالبة .

بينما كانت في المواسم الموجبة عند شهر كانون الثاني ٣١.٥ ملم أما الأمطار في شهر مايس ٤.٢ ملم بفرق بلغ ٢٧.٣ ملم وذلك ضمن محطات الجنوب .

وهذا يعني أن فرق الأمطار الشهرية أثناء قوة ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في شهر كانون الثاني أعلى ما يكون خلال المواسم السالبة عن المواسم الموجبة ويستثنى من ذلك محطة الحي، إذ أنّ الفرق عالٍ في المواسم الموجبة بلغ (٣١) ملم بينما بلغ (٣٢.٢) ملم المواسم السالبة .

أن سبب انخفاض الفرق في (معامل معادلة الاختلاف) في المواسم الموجبة يعود إلى أن ظاهرة NAO تكون ضعيفة في جميع الأشهر المطرية إذ يكون الفرق بين الأشهر المطرية قليل . نستنتج ممّا سبق من هذا العرض لطبيعة العلاقة بين ظاهرة الـ NAO وأمطار العراق الشهرية ، أنهُ على الرّغم من أن الأمطار الشهرية خلال المواسم السالبة أكثر من الأمطار خلال المواسم الموجبة، ألا أنهُا تعاني من تباين واضحٍ وهو ان توزيع الأمطار على الأشهر لا يكون منتظماً

وإنما يكون متفاوتاً بشكل كبير جداً وهذا يؤثر على جوانب تطبيقية عديدة وخاصة على الجانب الزراعي .

جدول (٥٢)

مقارنة بين كميات الأمطار شهري كانون الثاني (قوة NAO) مايس (ضعف NAO) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٨)

المحطات المناخية	المواسم	كانون الثاني	مايس	الفرق بـ ملم
السليمانية	السالبة	١٤٩.٦	٣٢.٨	١١٦.٨
	الموجبة	١٢٨.٩	٤٠.٨	٨٨.١
الموصل	السالبة	٩٤.٩	٧.٩	٨٧
	الموجبة	٥١.٩	١٣.٨	٣٨.١
كركوك	السالبة	٨٧.٠	١١.١	٧٥.٩
	الموجبة	٦٨.١	١٢.٣	٥٥.٨
خانقين	السالبة	٧٩.١	١.٩	٧٧.٢
	الموجبة	٦٨.٢	٣.٢	٦٥
بغداد	السالبة	٣٣.٣	٢.١	٣١.٢
	الموجبة	٢٠.١٤	١.٧	١٨.٤٤
الحي	السالبة	٣٥.١	٤.١	٣١
	الموجبة	٣٤.٥	٢.٣	٣٢.٢
الرطبة	السالبة	٢٢.١	٥	١٧.١
	الموجبة	٨.٧	٥.١	٣.٦
كربلاء	السالبة	٢٧.٧	١.٣	٢٦.٤
	الموجبة	١٠.٤	٢.٤	٨
الديوانية	السالبة	٢٨	١.٢	٢٨.٨
	الموجبة	٢٢.٧	٤.٧	١٨
البصرة	السالبة	٤٣.٤	٢.٤	٤١
	الموجبة	٣١.٥	٤.٢	٢٧.٣

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جمهوريه العراق، وزارة النقل المواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجويّة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ "(بيانات غير منشورة)

الإستنتاجات:

أثرت ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على المنظومات الضغطية وبعض العناصر المناخية على العراق ببعض النقاط آلاتية:-

١. تشتد الرياح الغربية السطحيّة خلال الموسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO فتعمل على نقل المنخفضات الجويةّ إلى الشمال نحو أوربا، وتضعف الرياح الغربية السطحيّة خلال الموسم السالب فتنتقل المنخفضات الجويةّ نحو جنوب أوربا لتؤثر على منطقة البحر المتوسط والعراق.
٢. هناك تأثير متباين بين المحطات المناخية قيد الدراسة تبعا لموقع المحطة بالنسبة لظاهرة NAO خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة.
٣. وصلت أعلى فرق حراري درجات الحرارة الاعتيادية في محطة الديوانية بلغت (٠.٥) م °، أما درجات الحرارة العظمى في محطة السليمانية بلغ (٠.٧) م ° ، فقد سجلت أعلى فرق لدرجات الحرارة الصغرى كانت في محطة الموصل (٠.٦) م °.
٤. بالنسبة لتباين لسرعة الرياح خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي ألأطلسي (NAO) فهي قليل نسبياً، وذلك لأن الرياح في العراق تتأثر بظواهر عديدة كتباين طبيعة السطح في أرجاء البلاد. وأن أعلى فرق سجل في محطة الحي (٠.٣) م/ ثا ، وأدنى فرق في محطة خانقين ومحطة كربلاء (٠.٣-) م/ ثا.
٥. نجد أن أعلى المعدلات الموسميّة للرطوبة النسبية سجلت في محطة السليمانية في (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٦٥.٩)% وأدنى معدل في (١٩٧٣-١٩٧٤) سجل (٤٨.٥) %، أما محطة الموصل فأعلى معدل (١٩٨٥-١٩٨٦) بلغ (٧٢.٣)% وأدنى معدل في(١٩٩٩-٢٠٠٠) سجل (٥٢.٨) % وأما محطة كركوك المناخية فقد بلغ المعدل الموسمي للرطوبة النسبية بلغ (٦٥.٤)% وسجل الموسم (١٩٩٧-١٩٩٨) أعلى معدل (٦٥.٩)% بينما سجل أدنى معدل في(١٩٨٣-١٩٨٤) سجل (٤٦.٩) %، وسجلت أعلى معدلات الرطوبة الشهريّة خلال المواسم السالبة، أما في المحطات الوسطى والجنوبية فقد تغيرت النتيجة إذ سجلت أعلى المعدلات الشهريّة للرطوبة النسبية خلال المواسم الموجبة. ويكون السبب في ذلك مرتبط بدرجات الحرارة وتباينها بين أقسام العراق المختلفة .

٦. إن عدد الأيام الممطرة في العراق تتأثر بظاهرة الـ NAO لأنها مرتبطة بتكرار ومدة بقاء المنخفضات المتوسطية (المنفردة- المندمجة).أما فيما يتعلق بالعلاقة الشهريّة بين عدد الأيام الممطرة في العراق وظاهرة الـ NAO فقد اتضح ان المواسم السالبة سجلت أعلى معدل لعدد الأيام الممطرة مقارنة بالمواسم الموجبة وتحديداً خلال الأشهر الباردة التي تتطور فيها ظاهرة الـ NAO.

٧. اتضحت العلاقة بين كميات الأمطار (الموسميّة) في العراق وظاهرة الـ NAO في المحطات المناخية ، إذ شهدت ارتفاع في المجموع الموسميّ خلال المواسم السالبة بلغ المعدل الموسمي (٢٤٥) ملم بالمقارنة مع المواسم الموجبة بلغ (٢٢٣)ملم . . وأعلى ما تكون في محطة سليمانية ضمن محطات الأجزاء الشمالية ومحطة خانقين ضمن محطات الوسط ومحطة البصرة ضمن محطات الجنوب .

٨. يزداد تكرار المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة بشكلٍ واضحٍ أكثر من المواسم الموجبة بسبب ضعف حركة الرياح الغربية السطحيّة والتي تساعد على زيادة تكرار المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة .

٩. تزداد مدة أيام بقاء المنخفضات المتوسطية خلال المواسم السالبة، بسبب بطء حركة الغربيات السطحية مما يؤدي الى طول أيام البقاء منخفضات المتوسطية، ممّا يزيد من كميات الأمطار الساقطة على المناطق التي تمر عليها. أما خلال المواسم الموجبة والتي تزداد فيها سرعة الغربيات السطحيّة عند ذلك تقل تكرار المنخفضات المتوسطية ويقل من مدة بقاءها وتتناقص كميات الأمطار .

١٠. المنخفض المندمج شهد أعلى التكرارات خلال المواسم السالبة وهو يشابه المنخفض المتوسطي(المنفرد) الذي شهد أعلى التكرارات في المواسم السالبة بالمقارنة بالمواسم الموجبة .

١١. إن طول مدة بقاء المنخفض المندمج في المواسم ذات الموسم السالب يمكن تفسيره إلى ضعف وتراخي سرعة الغربيات السطحيّة التي تؤدي إلى انخفاض سرعة المنخفض المندمج فتطول مدة أيام البقاء وهذا الضعف سوف ينتقل إلى المنخفض السوداني المرافق له ، كما أن ارتفاع عدد أيام البقاء المنخفض المندمج خلال المواسم السالبة لظاهرة NAO يعود إلى ضعف كل من المرتفع شبه مداري من جهة وضعف المنخفض الأيسلندي وهاتين المنظومتين الضغطيتين هما المحركين لظاهرة الـ NAO ، فان أي ضعف فيهما سينعكس على ضعف الرياح الغربية خلال الموسم السالب

١٢. - أنّ مدة أيام البقاء المنخفض المندمج (الشهريّ) تزداد خلال المواسم السالبة بسبب ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والتي تسبب ضعف الغربيات ممّا يؤدي إلى طول أيام البقاء المنخفض المتوسطي على البلاد لذلك تزداد فيها عدد أيام البقاء وتزيد من نسبة الغطاء ألغيمي و وتقل كميات الإشعاع الشمسي وتزيد كميات هطول الأمطار في العراق ، والحالة تختلف خلال المواسم الموجبة.

١٣. تكون التكرارات الشهريّة للمنخفض المندمج أعلى خلال الموسم السالبة من المواسم الموجبة ، وذلك يعود إلى ارتفاع تكرار المنخفضات المتوسطية الـ NAO في الموسم السالب ، إذ أن هناك علاقة قوية بين عدد المنخفضات المتوسطية والمنخفضات المندمجة لأن المنخفض الثاني يعتمد على الأول ممّا يلحق بزيادة أعداد المنخفضات المندمجة الشهريّة القادمة إلى البلاد.

١٤. إن زيادة مدة أيام بقاء الشهريّ للمنخفض المندمج خلال المواسم السالبة بالمقارنة مع المواسم الموجبة يعود إلى بطء حركة الرياح الغربية السطحيّة.

١٥. إن المواسم السالبة تكون فيها المنخفضات المتوسطية أكثر عمقاً مقارنة بالمواسم الموجبة ولعل ذلك هو الذي يفسر الفروق المطرية غير كبيرة جداً بين الموسميّ ، ومن جانب آخر أن عمق المنخفضات المتوسطية طبيعي خلال المواسم الموجبة لأن كل من المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري يكونا قويان خلال هذه المواسم ممّا يؤدي إلى قوة الغربيات السطحيّة وبالتالي عمق المنخفضات المتوسطية.

١٦. عند استخراج النسب المئوية لحالات الضحالة والعمق التي يتعرض لها المنخفض المتوسطي (المنفرد) ، يتضح أن الموسم الموجب للعمق كان أعلى بلغ (٩٠.٥) % مقارنة بالموسم السالب الذي سجل نسبة (79.6) %، أما حالة الضحالة فقد بلغت(٢٠.٤) % في المواسم السالبة بينما سجلت (9.5) % في المواسم الموجبة وهذا ما جاءت به الدراسات المناخية حول هذا المجال في أن ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO تكون أقوى عمقاً في المواسم الموجبة .

١٧. إن المنخفض المتوسطي تكون حالة العمق في المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO`تكون مرتفعة بالمقارنة مع المواسم السالبة وهو حالة مناخية تعود إلى شدة الغربيات على العراق في الأشهر الباردة والتي تصل الامتدادات الضغطية إلى المستوى 850 مليبار ويكون ضحلاً في المواسم السالبة والأشهر الانتقالية،إذ تضعف الرياح الغربية السطحيّة التي تجري بسرعة أقل ممّا لأتشجع إلى الوصول إلى مستويات الضغطية الدنيا.

١٨. وأن أعلى مجموع شهري في شهر شباط (22) يوما في حالة العمق ، وأدنى حالة عمق كانت في شهر (مايس) وهو الشهر الوحيد الذي تسجل فيه المنخفض المتوسطي حاله للضحلة أكثر من حاله العمق إذ بلغ (2) يوماً ، بينما كانت أعلى حاله للضحالة في شهر شباط سجل (8) يوم ، وأدنى شهر (كانون الأول) لم يسجل أي حالة . أي أن جميع المنخفضات كانت عميقة لأن ظاهرة الـ (NAO) تكون كاملة النمو خلال هذه الأشهر الباردة، أما المواسم الموجبة يتضح أن أعلى مجموع شهري في شهر نيسان (23) يوما في حالة العمق وأدنى حالة عمق كانت في شهر تشرين الأول بلغت (١) يوما ، أما حالة الضحالة فقد كان أعلى مجموع شهري خلال شهر تشرين الأول وشهر تشرين الثاني (3) يوم ، بينما أدنى مجموع فقد كانت خلال شهر كانون الأول ونيسان سجلت يوماً واحداً فقط.

١٩. قيم المجموع الموسميّ للمنخفض المندمج عند المستوى ٨٥٠ مليبار تكون واضحة لكلا الحالتين (العمق والضحالة) وبشكلٍ عامٍ فان غالبية المنخفضات المندمجة تكون عميقة سواء كانت في المواسم السالبة أو المواسم الموجبة، لأن المنخفض المندمج هو منخفض قوي ومتكون من منخفضين جويين هما(منخفض البحر المتوسط والمنخفض السوداني) وبالتالي فان عملية رفع الهواء داخل هكذا منخفض تكون واسعاً ويصل الى طبقات الجو العليا.

٢٠. إن حالات ظهور المنخفضات المندمجة ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في حالة العمق تكون على أشدها في المواسم السالبة سجل أعلى مجموع في كانون الثاني إذ بلغت (١١٥) يوماً ، أما أدنى مجموع كان في شهر مايس بلغ (28) يوم ، أما حالة الضحالة كان أعلى مجموع لها في شهر نيسان و بلغ (17) يوماً ، أما أدنى مجموع كان في شهر شباط بلغ (٥) يوماً فقط ، أما المواسم الموجبة لظاهرة الـ NAO فسجل (٤٩٢) يوم ، وكان أعلى مجموع عند حالة التعمق في شهر كانون الثاني بلغ (٨٩) يوماً، أما أدنى شهر كان في شهر مايس بلغ (3) يوماً، وكان أعلى مجموع في شهر كانون الأول بلغ (11) يوم في حالة الضحالة ، أما أدنى مجموع كان في شهر تشرين الأول وتشرين الثاني بلغ (٧) يوم فقط.

٢١. إن المنخفضات الجويةّ عند المستوى (850) مليبار ترتفع فيه حالة المنخفضات العميقة أكثر من حالات الضحالة بشكل عام سواء بالمواسم السالبة وعند المقارنة بالمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)، يعد المنخفض

المندمج أكثر المنخفضات عمقاً بالمقارنة مع المتوسطي في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO وعلى حد سواء.

٢٢. سجل مجموع الأخاديد المرافقة للمنخفضات المتوسطية المواسم السالبة بلغ (98) يوم خلال المواسم السالبة، وأن المجموع الموسميّ الانبعاجات سجل (39) يوم خلال المواسم السالبة ، وكان الموسم (1995-1996) وكانت أعلى عدد للأخاديد خلال المواسم السالبة بلغ (25) يوم، بينما كان أدنى عدد للأخاديد الموسم (2007-2008) بلغ (2) يوم، أما ألانبعاجات كانت أعلى عدد بلغ (15) يوم في الموسم (1995-1996)، أما أدنى عدد الانبعاجات كان في موسم (2002-2003) و(2007-2008) وصل (1) يوم فقط خلال المواسم السالبة.أما بالنسبة للمواسم الموجبة فقد كانت كل من الأخاديد والانبعاجات أقل من المواسم السالبة،إذ بلغ (٨٢) أخدود و(٢٣) انبعاج، وكان أعلى مدة بقاء للأخاديد بلغ (12) يوم خلال المواسم الموجبة في الموسم (1989-1990)، بينما كان أدنى مدة بقاء للأخاديد هو (٥) أخاديد خلال المواسم (1975-1976) و(١٩٨٨-١٩٨٩) و(١٩٩٣-١٩٩٤)، أما أعلى عدد للانبعاجات كان خلال الموسم (١٩٨٩-١٩٩٠) بلغ (٦) يوم، وكان أدنى عدد للانبعاجات كان في الموسم (1993-1994) و (1998-1999) وصل (1) يوم. بينما يكون تكرار ومدة بقاء المنخفضات الجويةّ السطحيّة قليل خلال المواسم الموجبة ولكن الذي يعوض ذلك هو تواجد الأخاديد الباردة فوق هذه المنخفضات السطحيّة والتي تشجع على عمليات تساقط الأمطار.

٢٣. تم التوصل إلى أن أعلى تكرار شهري للأخاديد كان خلال المواسم السالبة إذ سجل في شهر (شباط) إذ بلغ التكرار (21) يوم ثم يليه شهر (كانون الثاني) سجل (18) يوم، بينما كان أدنى تكرار شهري للأخاديد في شهر (مايس) وإذ بلغ (٤) يوم. أما أعلى تكرار للانبعاج كانت في شهر(كانون الثاني وآذار) وصلا (9) أيام خلال المواسم السالبة، وبينما كانت أدنى تكرار شهري ألأنبعاج في شهرين (تشرين الثاني - مايس) بلغت يوم واحد فقط، أما خلال المواسم الموجبة كانت أعلى حالة للأخاديد في شهر(كانون الأول وكانون الثاني) سجل (15) و(18) يوم تواليا، بينما سجل أدنى عدد للأخاديد في شهر مايس (3) يوم، أما أعلى حالة أبنعاج كانت في شهر(شباط) بلغت (8) يوم، بينما كانت أ دنى عدد حالات الانبعاجات في شهر (كانون الأول) بلغت يوم واحد فقط.

٢٤. إن ارتفاع عدد أيام بقاء الأخاديد العلوية للمنخفض المندمج السطحيّ هو الذي يعمل على تقوية ذلك المنخفض في طبقات الجو العليا بهواء (بارد) للمنخفضات الجويةّ وهو

ضروري لعمليات التكاثف للهواء الرطب داخل المنخفض المندمج السطحي ، أن عدد أيام بقاء الأنبعاجات العليا الدافئة خلال المواسم السالبة بلغت نسبة (٣٣.٩) % خلال المواسم السالبة، وسجلت عدد الأنبعاجات خلال المواسم الموجبة نسبة (٣٥.٢) % خلال الموسمين،وسبب ذلك يعود إلى أن موقع العراق في العروض شبه المدارية يجعله يتأثر كبيراً بالأنبعاجات العليا الدافئة للمرتفع الشبه مداري (العلوي)، وعندئذ تسبب الأنبعاجات الدافئة التي تقع فوق المنخفض المندمج السطحيّ ضعف ذلك المنخفض ويقلل من الأمطار المصاحبة له ،

٢٥. عند المقارنة بعدد أيام بقاء حالات الأخاديد المرافقة للمنخفضات المندمجة ، نجد أنهُ خلال المواسم السالبة سجل الموسم (١٩٧٦- ١٩٧٧)، أعلى عدد أيام بقاء للأخاديد بلغ (٥١) يوم ، أما أقل عدد لبقاء الأخاديد فقد بلغ (٣٢) يوم خلال الموسم (١٩٨٤ - ١٩٨٥).

٢٦. وعند الانتقال إلى المواسم الموجبة نجد أن الأخاديد سجلت أعلى مدة بقاء خلال الموسم (١٩٩١-١٩٩٢) بلغ (٥٤) يوم ،بينما سجل أدنى مدة بقاء للأيام خلال الموسم (١٩٩٩-٢٠٠٠) بلغ (١٥) يوم ،أما الأنبعاجات نجد أن أعلى مدة بقاء للأيام كانت خلال الموسم (1978-1979) بلغ (29) يوم، بينما كانت أدنى موسم في (1997-1996) سجل فيه (11) يوم أثناء الموسم السالب، بينما كان أعلى موسم في الموسم الموجب في (2001-2002) سجل (22) يوم، وكان أدنى موسم كان في (2000-1999) بلغ (12) يوم فقط .

٢٧. إن أعلى عدد للأخاديد خلال المواسم السالبة سجلت في شهر (كانون الأول) سجل (81) يوم، بينما كان أدنى حالة للأخاديد في شهر (مايس) بلغ (٢١) يوم، أما أعلى تكرار للانبعاج في شهر(كانون الثاني) وصل (٤٤) يوم خلال المواسم السالبة ،وبينما كانت أدنى حالات ألأنبعاج في شهر(مايس) بلغ (١٤) يوم واحد فقط ، أما المواسم الموجبة كانت أعلى حالة للأخاديد في شهر(كانون الثاني) سجل (64) يوما، بينما سجل أدنى عدد للأخاديد في شهر مايس (٦) يوم، أما أعلى حالة أبنعاج كانت في شهر (آذار) بلغت (٣١) يوم، بينما كان أ دنى عدد للانبعاجات في شهر (كانون الثاني) بلغ (٣) يوم فقط.

٢٨. إن (حالات الاخاديد) تزداد أكثر من (حالات الأنبعاجات) الشهريّة والموسميّة للمنخفض المندمج بمدة بقاء أطول من المنخفض المتوسطي في المواسم السالبة والموجبة لظاهرة الـ (NAO).

٢٩. توصلت الدراسة إلى تباين كميات الأمطار بعد استخدام معادلة الانحدار (b) وتبن أن محطة خانقين قد جاءت بأعلى قيمة لـ b ، إذ تقل فيها كميات الأمطار(٢٣.٨٣-) ملم عندما تزداد الذبذبة وحدة واحدة، بينما سجلت محطة كركوك أقل قيمة لـ b، إذ (تقل) كمية الأمطار (١.٨٨-) ملم عندما تزداد الذبذبة وحدة واحدة. أن الأمطار تزداد في المواسم السالبة وتقل في المواسم الموجبة ضمن منطقة شرق البحر المتوسط.

٣٠. أن تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة على الفارق المطري بين كميات الأمطار باستخدام معامل (الاختلاف) في العراق ،يتضح خلال المواسم السالبة، و تكون نسب التشتت أكثر من المواسم الموجبة الذي يكون التشتت المطري فيه أقل. والسبب في هذه النتيجة هو أنّ المواسم السالبة تنشط فيها ظاهرة الـ NAO خلال فصل الشتاء فتكون الأمطار الشتوية غزيرة، وبالتالي سيكون هناك تفاوت مطري كبير بين اشهر الشتاء وبين أمطار باقي الأشهر التي تكون فيها ظاهرة الـ NAO ضعيفة، أما خلال المواسم الموجبة فأن ظاهرة الـ NAO أصلا غير فاعلة أو ضعيفة لذلك فأن أمطار أشهر الشتاء لا تظهر بفرق كبير مع باقي الأشهر.

لتوصيات:-

لقد خرجت الدراسة بجملة من التوصيات منها:

١. توصي الباحثة بالتوسع في دراسة تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على المنظومات الطقسية الأخرى (المرتفعات الجويةّ) (المنخفضات الجوية) المارة على العراق .

٢. ضرورة معرفة الأسباب والعوامل الطبيعية التي تؤدي إلى ضآلة تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على درجات الحرارة، وذلك عن طريق دراسة البيانات اليومية لدرجات الحرارة.

٣. إجراء دراسات تفصيلية حول أثر ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على البيانات المناخية (اليومية) لكل من سرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة والعواصف الغبارية .

٤. إجراء دراسات حول تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على الزراعة الديمية في العراق.

قائمة المصادر

أولا: المصادر العربية:

- القرآن الكريم

١- أبو عياش ، عبد ألآله، قسم ألإحصاء والكمبيوتر في معالجة البيانات مع تطبيقات الجغرافية ، وكالة المطبوعات ، الكويت (بلا تاريخ)

٢- الاسدي، كاظم عبد الوهاب، تكرار المنخفضات الجوية على طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية ألآداب جامعة البصرة، ١٩٩١ .

٣- ألالوسي، ضياء صائب احمد إبراهيم ،ظاهرة الانحباس الحراري وتأثيرها في درجة الحرارة وأمطار العراق، دراسة في الجغرافية المناخية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية –ابن رشد ، ٢٠٠٢.

٤- الأموي، فليح حسن كاظم، تحديد خط الزراعة الديمية بواسطة القيمة الفعلية للمطر في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ، ١٩٩١،

٥- ملر، أوستن ، ترجمة : محمد متولي، علم مناخ ، المطبعة الفنية الحديثة، مصر ،١٩٧٢ .

٦- بني دومي، محمد احمد الخلف، الخصائص الشمولية والمكانية لسنوات الجفاف في الأردن، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٧.

٧- الحسني، فاضل باقر، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ، جامعة بغداد، مطبعة دار الحكمة، ١٩٩٠

٨- الحسني، فاضل باقر، إبراهيم شريف، احمد سعيد حديد، جغرافية الطقس، مطبعة الوطن، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ١٩٨٠ .

٩- شحادة، نعمان، (الجغرافية المناخية)علم المناخ، دار الصفا، الأردن، ٢٠٠٩.

١٠- خليل، سلام عبد الوهاب، طرق التنبؤ بحركة بعض المنظومات الطقسية المؤثرة على القطر، رسالة ماجستير، (غير منشورة) قسم علوم الأنواء الجوية - كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية، 1988

١١- الدزيي، سالار علي خضر، ذبذبة شمالي ألأطلسي مفهومها وتأثيرها المناخية والبحرية ، مجلة ألأستاذ ، كلية التربية –ابن رشد ، جامعة بغداد ، العدد (٦٣) ٢٠٠٧.
١٢- الدزيي، سالار علي الدزيي، بشرى احمد جواد صالح، حسين وسمي، تأثير مؤشر الدورة العليا(أمواج ورسبي الطويلة) على مناخ العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد ، العدد ٨٥، ٢٠٠٨
١٣- الدزيي، سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق (دراسة للمنظومات الضغطية الرئيسية والثانوية)، الطبعة الأولى، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع بغداد، العراق، ٢٠١٠.
١٤- الدزيي، سالار علي خضر، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، بغداد، ٢٠١٣.
١٥- الدزيي، سالار علي خضر، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، دار الراية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، ١٩١٤.
١٦- الدزيي، سالار علي خضر، التغيرات في حدود أقاليم معامل اختلاف أمطار العراق، مجلة الأستاذ، كلية التربية للبنات، قسم الجغرافية، العدد ٢١٠، المجلد الأول، ٢٠١٤
١٧- . الربيعي، شهلاء عدنان محمود، تكرار المرتفعات الجوية وأثرها في مناخ العراق رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية ألتربية – أبن رشد-، جامعة بغداد، ٢٠٠١.
١٨- السامرائي، قصي عبد المجيد، المناخ والأقاليم المناخية، ألأردن، ٢٠٠٨.
١٩- السبهاني، خميس دحام مصلح، العوامل المؤثرة في تكرار السنوات الجافة والرطبة في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة،)، قسم الجغرافية ، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.
٢٠- شحادة ، نعمان ، علم المناخ ، الطبعة الثانية، الجامعة الأردنية، دمشق ، ١٩٨٣
٢١- شحادة، نعمان، المناخ العملي، مطبعة النور النموذجية، الطبعة الثانية، الأردن، عمان، ١٩٨٣
٢٢- شحادة ، نعمان ، مناخ الأردن، الطبعة ألأولى ، دار البشير، ألأردن، ١٩٩١
٢٣- شحادة نعمان، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط واسيا العربية ، الجمعية الجغرافية الكويتية، دورية علمية تصدر من جامعة الكويت ، قسم الجغرافية، مطبعة الكويت تايمز –مايو ، ١٩٩٦.
٢٤- شحادة، نعمان، ألأساليب الكمية في الجغرافيا باستخدام الحاسوب، قسم الجغرافية –جامعة ألأمارات المتحدة، دار الصفا، الطبعة الأولى، ١٩٩٧.
٢٥- شحادة، نعمان، فرحان يحيى، مدخل إلى الجغرافية الطبيعية، مصر، ٢٠١٠ .

٢٦- شريف، عبد العزيز طريح ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، الطبعة الثامنة ، دار الجامعة المصرية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩..

٢٧- شلش، علي حسين، القارية سمة من سمات مناخ العراق، الجمعية الجغرافية، العدد ٢٠، مطبعة العاني – بغداد ، تموز/ ١٩٨٧.

٢٨- علي حسين شلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي، وعبد اله كربل ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨

٢٩- الشواؤوة، علي سالم، جغرافية علم المناخ والطقس، الطبعة الأولىِ، الأردن، ٢٠١٢.

٣٠- الشيخلي، ساجدة علي حسين، توزيع الأمطار في العراق،رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية العلوم –جامعة المستنصرية، ٢٠٠٠.

٣١- الصالح، ناصر عبد الله، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بألاساليب الحاسوبية الحديثة الطبعة الثانية، مكة المكرمة، ١٤٢٠هجرية.

٣٢- الضاحي، حارث عبد الجبار حمد، ألأمطار في العراق ،رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ١٩٨٩.

٣٣- الطائي، أسيل موفق محمد، الخصائص المناخية للأقاليم التضاريسية في الجزيرة والهضبة الغربية للعراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١٦.

٣٤- العاني، حازم توفيق، ماجد السيد ولي محمد، خرائط الطقس والتنبؤ الجوي، مطبعة جامعة البصرة، 1984.

٣٥- عبد الباقي، فاتن خالد، ظواهر طبقات الجو العليا وأثرها في تشكيل وصياغة مناخ العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية ألآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠١.

٣٦- عبد الحسين، أوراس غني، التذبذب في تكرار ومدة بقاء المنظومات الضغطية الواردة إلى ألعراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة،)، قسم الجغرافية ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد، ٢٠١٠.

٣٧- عبد العظيم، محمد نجيب، علم المناخ المعاصر، الإسكندرية، ١٩٩٦.

٣٨- القاضي، تغريد أحمد عمران، أثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه أطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦.

٣٩- كاظم، أحلام عبد الجبار، الكتل الهوائية تصنيفها وخصائصها، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية ألآداب، جامعة بغداد، ١٩٩١.

٤٠- موسى، علي حسن، البقع الشمسية ودورها في التغير المناخي، دمشق، ١٩٩٩.
٤١- موسى ، علي حسن، موسوعة الطقس والمناخ، الطبعة الأولى،نور للطباعة والنشر والتوزيع ،سوريا ،٢٠٠٦ .
٤٢- الهذال ،يوسف محمد علي ، تكرار المنظومات الضغطية وأثرها في تباين قيمة الإشعاع الكلي شفافية الهواء في العراق خلال السنوات (١٩٨٩-١٩٩٠)رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد كلية التربية – ابن رشد ، ١٩٩٤.
٤٣- هادي، أزهار سلمان، التذبذب المناخي وإثره في تباين حدود الأقاليم المناخية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات،جامعة بغداد، ٢٠١١.
٤٤- جمهورية العراق ،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم اِلمناخ، بيانات مناخية (غير منشورة) ، المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى، سرعة الرياح خلال السنوات (١٩٧٠-٢٠٠٨).
٤٥- جمهورية العراق ،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، بيانات مناخية (غير منشورة) ،قسم الأنواء المائية والزراعية، المعدلات عدد الأيام الممطرة وكميات الامطار السنوية والشهرية خلال السنوات (١٩٧٠-٢٠٠٨).
٤٦- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم اِلمناخ، بيانات مناخية (غير منشورة) أطلس مناخ العراق، ١٩٩٦

ثانياً : المصادر الأجنبية :-

---

1. Abd - ulwahab H. Alobaidi ,and others ,Astudy of the North Atlantic Oscillations with temperature and precipitation in Baghdad City ,Ibn AL-Haithan Journal For pure and Applied , Vol.27(3),2014.
2. Ali Khidher ,Petter Pilesjö, The effect of North Atlantic Oscillation on Iraqi climate 1982-200 0,Theoretic and Applied Climatology journal ,Vol .122.Isesue 3.pp.7771 -782, 2015

3. C. Donald Ahrens ,Essentials of Meteorology An Invitation to the atmosphere, Fifth Edition , Thomson Learning, Inc Belmont.2008.
4. Heidi M Cullen And Other, Impact of the North Atlantic Oscillation on middle eastern climate an**d** Stream flow, climatic Change,55, Printed in the Netherlands,2002.
5. Heidi M .Cullen B.demenocal , North Atlantic Oscillation ,influence on Tigris – Euphrates stream Flow , international Journal of Climatology, 20, 2000.
6. James W. Hurrell ,and Others, An overview of the North Atlantic Oscillation, Geophysical Monograph Series .134, American Geophysical Union ,printed in United States of America , 2003.
7. Jessiechessy ,and Others ,Impacts of North Atlantic Oscillation on Scandinavian Hydropower Production and Energy Markets ,Lamont Earth Observatory, Columbia University ,U.S.A, new York ,VOL 10 September 2004.
8. Marten H.P. Ambaum ,Brian J. Hoskins, the North Atlantic Oscillation Tropspher -Straospher Connection, University of Reading , Journal 0f climate, Volume 15 ,18 October,2002
9. Meeran A. Omer, Salahadin A Ahmed, specific Humidity Correlation with, North Atlantic Oscillation, Using NCEP reanalysis Data over Iraqi –Kurdistan Region ,Diyda journal For Pure Scinces Vol.9.No.1,January,2013.
10. Murak kucuk , and other, North Atlantic Oscillation ,influens on Turkish lake level, Hydroloicl processes ,23,John Wiley and Sons ,Ltd ,2009. .
11. Mural Turkes, Ecmel Erlat , Precipitation changes and Variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation, during the period 1930-2000, international Journal of Climatology, Royal Meteorological Society, 23, 2002 .

12. Salar Ali Khidher ,The effect of North Atlantic Oscillation on Iraqi climate 1982-2000, Department of Geography, University of Baghdad, Jadhriya, Iraq ,18 December,2014 .

13. Kushnir, and Others, Temperature and surface Pressure anomalies in Israel and North Atlantic Oscillation ,Printed in Austria ,Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, N Y, U.S.A, No.6,March,2001,

ثالثاً: مصادر عبر شبكة الانترنيت:

الصور الجغرافية في علم المناخ الشمولي من الموقع :

١- https://ar.wikipedia.org/wiki/

2-http://www.vortex الخرائط الطقسية من الموقع
Plymouth. .edul.

3- Hurrell ،James & National Center for Atmospheric Research Staff) Eds .(Last modified 05 Sep 2014.The Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO) Index (station-based)." Retrieved from https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-station-based

of Higher Education & Scientific Research

University of Diyala

College of Education for Humanities

Department of Geography / Postgraduate Studies

The Impact of North Atlantic Oscillation on Upper and Lower Depressions in Iraq

A Dissertation Submitted to the Council of the College of Education For Humanities/ Diyala University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctorate of Philosophy in Geography

By

Sundus Mohammed Alwan Al-Zubaidi

Supervised by

Prof. Dr. Salar Ali Khadir Al-Dazie

2017 A.D. 1438 A. H.

Abstract

The study of North Atlantic Oscillation (NAO) is one of the modern geographic-climatic studies. The phenomenon of North Atlantic Oscillation (NAO) is one of the surface phenomena which affect low westerlies which in turn affect low-pressure system in Iraq including (individual Mediterranean low-pressure system and the integrated low-pressure system which are mainly formed by Mediterranean low-pressure system with Sudanese low-pressure system) and leads to rainfall in Iraq during the rainy seasons. It is worth to mention that there are few and limited number of studies about this subject on local and international scales.

This research is to identify the effect of the North Atlantic Oscillation (NAO) on some climatic elements and phenomena and low-pressure areas by using statistical and arithmetic rates including the Regression Analysis and the repetitive variation, typically in time, (Oscillation) to come with the standard deviation and averages climatic elements such as temperatures, wind speed and relative humidity and number of rainy days and rainfall amounts through negative and positive seasons of North Atlantic Oscillation phenomenon NAO.

However, on the basis of the above mentioned points, it becomes necessary to study the phenomenon of North Atlantic Oscillation (NAO) comprehensively in order to clarify the level of surface pressure (1000) millibars and the upper levels atmosphere (500-850) millibars. Simply this topic is selected to recognize the mechanism of its evolution , and composition until its downfall or fading away as a result we can get a clearer vision of the phenomenon of NAO by choosing bigger climatic cycle up to (35) seasons, extending from (1973-1974) up to (2007-2008). The researcher has adopted and relied on climate data of ten weather stations, which are distributed across the country, the northern stations include

(Sulaymaniyah, Mosul and Kirkuk) and central stations consist of (Khanaqin, Baghdad, Al-Hay, Al-Rutbah, and Karbala) and southern stations involve (Diwaniya and Basrah). The researcher adopted calculations of monthly and seasonal total of rain on the basis of rainy season rather than on the basis of a calendar year to carry out the research more accurately.

The results of the comparison between climate elements during negative and positive seasons of (NAO) found weak relationship among maximum, minimum and standard temperatures, wind speed, relative humidity and number of rainy days due to the influence of other pressure systems that affect these elements.

The impact of (NAO) on rainfall amounts is quite obvious because there is an increase in rainfall during the negative season and drop of rainfall during the positive seasons. Through analyzing weather maps of the questioned affecting , the researcher refers to set of results on the number of depression repetitions and length of staying during the negative and positive seasons of North Atlantic Oscillation phenomenon (NAO). This dissertation discussed the Mediterranean depressions and integrating of merely (Mediterranean and Sudanese depressions). It excludes the effect of other depressions based on the influence of the NAO on Mediterranean depressions in all its forms and especially Sudanese individual depression which has been excluded from the analysis because it is far away from the influence of NAO and it consists in tropical and Equatoria latitudes.

The effect of depressions or low-pressure system on the climate of Iraq (Mediterranean depression and an integrated depression) during negative and positive seasons of the phenomenon of NAO has been discussed. The researcher found that it (NAO) was marked by several natural features such as the clear difference between Mediterranean depression and an integrated one) in its repetition and seasonally and monthly staying during the negative

and the positive season of the phenomenon of North Atlantic oscillation (NAO) during the period of the study which resulted an increase in the number of Mediterranean and integrated depressions during the negative phase and fall in repetition and duration of depressions during the positive season of (NAO).

In terms of the statistical perspective between the North Atlantic Oscillation phenomenon NAO and the amounts of rainfall on the country, it has become clear when the researcher used an equation of linear regression in the case of an reverse relationship inside the phenomenon of the NAO. That is when North Atlantic Oscillation phenomenon is weak during the negative season, the rain increases in Iraq, and when North Atlantic Oscillation phenomenon is intensive during the positive season , amounts of rainfall will decrease.

By using the model of Formula for coeficint of variance in Iraq during positive and negative seasons of NAO, it turns out clearly that during the negative seasons, rain in Iraq records high devaintion. This means that there is clear fluctuation and variation in amounts of rain from one month to another. However, through positive seasons, the rate of change of rain recorded lower values. This means that rain during positive seasons in Iraq is featured by lower disparity in amounts from one month to another.