((مؤشرات التباين الطقسي لأبرد الشهور في وسط وغرب العراق))

أ.م.د.حسين فاضل عبد

المستخلص

عالج البحث توزيع العناصر المناخية مكانيا بهيئة محطات رصد خمسة منتشرة في الإقليم الغربي الأوسط من العراق وهي (النخيب ، عين التمر، كربلاء ، النجف ، السماوة) وزمانيا لأبرد شهور السنة (ك١، ك٢، شباط) لموسم ٢٠١٦/٢٠١٥ باعتبارهما كمؤشرات طقسية متباينة تبعا لعوامل مناخية محلية أو إقليمية مؤثرة في نسب هذا التباين ودرجاته المكانية على مستوى المحطات والزمانية على المستويين اليومي والشهري للفترة الباردة باستخدام المنهج التحليلي في تفسير المعطيات الانوائية وتباينها الواقعي ضمن المحطات الغربية للعراق وبيئاتها المختلفة (حضرية ، شبه حضرية ، صحراوية) وجرى التعامل مع العناصر المناخية (الإشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الضغط الجوي وسرعة الرياح ، الرطوبة ، الأمطار والتبخر) وتحديد تباينها كمؤشرات طقسية ذات بعدين (مكاني ، زماني) خلال الأشهر الباردة وتفسير هذا التباين في ضوء المؤثرات المناخية الثابتة والمتحركة على مستوى المحطات ٠

ABSTRACT

Search deals with spatial distribution of climate elements as a five meteorological stations scattered in middle west region of IRAQ which (Nukhiab , Ain altamur , Karballa , Najaf , Samawa) and in (December, January, February) temporal of 2015/2016 session as a coldest months in terms of variation weather indexes go after local, regional climatic factor affected that spatial variation and its score, estimated at station level and temporal at diurnal, monthly for the coldest occasion using analytical technique to interpreting meteorological observations and its actual differences at west of study area stations having change environments (urban, suburban, desert) then the search analyzed climatic element (solar radiation, temperature, pressure ,wind velocity, humidity , rainfall and evaporation) and its variations as weather indexes has tow aspect (spatial , temporal) throw coldest occasion and interpreting that variations in terms of steady and movable climatic influences at station levels .

المقدمة:

لقد أثبتت الدراسات الجغرافية وبما لا يقبل الشك أن جميع الظواهر الطبيعية والبشرية تنمو وتتطور تحت مظلة الطقس والمناخ ولذا فأن الخصائص الطقسية والمناخية لأي منطقة تعد حصيلة تفاعل بين عوامل شمولية (Synoptic) متعلقة بالدورة العامة للهواء وعوامل جغرافية محلية و موقعية ومع أن الأولى (الشمولية) تبدو وكأنها عوامل ثابتة - أي أنها تحدث في نفس الوقت من كل عام - إلا أن تأثيرها يختلف دوريا على عدة مستويات (يومي ، شهري ، فصلي ٠٠٠الخ) نظرا لارتباطها بحركة الغلاف الغازي وخصوصا في مناطق العروض الوسطى وتحديدا الأقاليم المحيطة والمتأثرة بخصائص مناخ البحر المتوسط ومنها منطقة الدراسة ٠

وفيما يخص المناخ المحلي (Local Climate) فقد تلعب بعض الخصائص الجغرافية (عوامل مناخية) دورا واضحا في تكوين ورسم مؤشرات طقسية متميزة وفريدة لمنطقة معينة أو إقليم محدد ومن هذه العوامل هي وضعية السطح بالنسبة إلى جهة الإضاءة وزاوية سقوط الأشعة الشمسية وطبيعة التضاريس والنظام الحراري وحركة الرياح وزيادة رطوبة التربة وسعة الغطاء النباتي ووجود المسطحات المائية ٠٠٠الخ٠

وبناءا على ما ورد فأن المؤشرات المكانية والزمانية (Spatial and Temporal) الخاصة بطقس ومناخ أي منطقة عرضة للتغيير وعدم الثبات وهذا التغيير لا يقتصر على النظام المناخي شأنه في ذلك شأن جميع الأنظمة الديناميكية للأرض فكما يقال (لاشيء ثابت مثل التغيير) ويمتد هذا الأخير من مستويات محلية ثانوية - كما في منطقة الدراسة - إلى تغيرات دراماتيكية لا يمكن تجنبها ولكن يمكن التنبؤ بها إلى حد ما قد تشمل الكرة الأرضية بأجمعها ٠

إن تفسير ميكانيكية التباين والتغير الطقسي والمناخي تقود بالنتيجة إلى تحديد محورين يجري حولهما تفاعل وحركة الأنظمة الجوية (من حيث العوامل والعناصر المناخية) وتأثيرها المتبادل على السطح الأول هو محور الحيز الجغرافي المكاني (Spatial) المتمثل بنقاط الضبط والقياس والسيطرة (محطات الأنواء الجوية) وكثافتها وتوزيعها الجغرافي وتتمثل في هذا البحث بخمسة محطات تغطي الجزء الغربي الأوسط من العراق وهي (النخيب ، عين التمر ، كربلاء ، النجف ، السماوة) ، شكل (١) والثاني هو الحيز الجغرافي ألزماني (Temporal) أو التاريخي الذي يعد المفصل الرئيسي والمركزي لأي بحث أو دراسة للأنظمة البيئية (الطقسية والمناخية تحديدا) وتمثله في هذا البحث أشهر الشتاء الثلاثة الباردة[*] وهي (ك١، ك٢ ، شباط) لموسم (٢٠١٥/٢٠١٦) ٠

<u>الإجراءات و طريقة العمل :</u>

إن محتوى هذا البحث يفضي إلى تحليل أنماط وصور التباين الطقسي والمناخي لمحطات الدراسة الخمسة وعرضها كمؤشرات مكانية (Spatial Index) دالة على آلية هذا التباين وحجمه وشدته والتعرف على دور العوامل المحلية الموقعية أو الإقليمية الخارجية في المساهمة في هذا التباين وحسب درجاته الموجبة أو

السالبة والتي اقتضى البحث بموجبها تقسيم مؤشرات التباين إلى ثلاث درجات فالدرجة رقم (١) تعني تباين تام أو كامل ورقم (٢) تعني تباين متوسط والدرجة (٣) تباين ضعيف ، أما الدرجة (-١) فتعني تطابق تام و(-٢) تطابق متوسط و(-٣) تعني تطابق ضعيف ٠

وبناءا على ما ذكر أعلاه دعت الحاجة إلى الاعتماد على حزمة من العناصر المناخية التي أمكن الحصول عليها وتوفيرها من الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية (الإشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الضغط الجوي ، سرعة الرياح ،الرطوبة ، الأمطار ، التبخر) ولفترة زمنية امتدت لثلاثة أشهر (ك١،ك٢،شباط) - مؤشرات زمانية (Temporal Index)- والتي بدت مواءمة لفكرة تحليل مؤشرات الطقس والمناخ للأشهر الباردة - فقط - كون العنوان أو الموضوع لم يسبق أن طرح منشورا للبحث أو النقاش - على حد علم الباحث ٠

فضلا عما ورد فقد اقتضت الضرورة تبني بعض طرق التصنيف والتقسيم للمؤشرات المكانية والزمانية تسهيلا للتحليل والربط وتوخيا للدقة في عرض واستخراج نتائج هذا التحليل وبمساعدة وسائل وبرامج إحصائية (Excel 2010, Statistica v.17) ثم جرى تحديد سياق ترتيب المحطات في تحليل البيانات وتفسيرها وفق أولوية قضت باعتبار محطة (النخيب) أولا ثم (عين التمر فكربلاء فالنجف و انتهاءا بالسماوة في الجنوب) ودعت الحاجة إلى اعتماد مقارنات محورية أفقية وعمودية للقيم (الفصلية والشهرية) حددت الأولى (الأفقية) ب(٤) خطوط طول (٤٢° -٤٥° شرقا) وتضم (النخيب ، عين التمر، كربلاء) فيما اجتازت العمودية (٣) دوائر عرض تقريبا (٣١° - ٣٢"٥٨°شمالا) وتضم (كربلاء ،النجف ، السماوة) للمحطات وتباعا أمكن التعامل مع المعدلات والمجاميع الشهرية والعامة وفرز وتبويب الحدود الدنيا والعليا المطلقة للمؤشرات وإفراغها بهيئة جداول أو أشكال وخرائط ٠

إن آلية التحليل والكشف عن صور تباين مؤشرات الطقس والمناخ دعت البحث إلى تحديد إطار نظري ملائم في ضوء مسار علمي منظم وبخطوات منطقية نحو معالجة أو التحقق من مفردات المشكلة والفرضية والهدف والمنهجية والحدود المكانية والزمانية ٠

مشكلة البحث :

صيغت المشكلة بهيئة سوأل عام (هل هناك تباين في مؤشرات الطقس والمناخ خلال الفصل البارد في المحطات الوسطى الغربية من العراق ؟) ثم بأسئلة فرعية تعالج أصل المشكلة وكالاتي:

- كيف يحدث هذا التباين في المؤشرات؟ ومتى ؟
- ما هي أسبابه ؟ هل هي موقعية محلية أم إقليمية خارجية ؟
- ما هي نسب هذا التباين ودرجاته ؟
- في أي من المؤشرات يبدو التباين أكثر وضوحا (المكانية أم الزمانية) ؟

الفرضية :

استند البحث على افتراض وجود تباين مميز في الظروف والأحوال الطقسية خلال أشهر السنة الأكثر برودة (ك١،ك٢، شباط) في مناطق وسط وغرب العراق ممثلة بمحطات (النخيب ،عين التمر، كربلاء ، النجف، السماوة) كما افترض أيضا أن منشأ هذا التباين يعزى لعوامل مناخية ثابتة أبرزها (الموقع الجغرافي والفلكي والارتفاع عن مستوى سطح البحر وطبيعة السطح ونوع التربة ونمط استعمال الأرض) ومتحركة أهمها (طبيعة النظام الإشعاعي والحراري ونوع المنظمة الضغطية السائدة وشدتها وسرع الرياح واتجاهها ومستويات الرطوبة في الجو) ٠

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تحديد مؤشرات التباين الطقسي في محطات العراق الوسطى الغربية لأشهر الفصل البارد من السنة (ك١ ،ك٢ ، شباط لموسم ٢٠١٥/٢٠١٦) ومعرفة أسباب هذا التباين والية حدوثه وتقييم درجاته والسعي لوضع معايير وأسس للتنبؤ بحدوثه مستقبلا ٠

الحدود المكانية و الزمانية :

تبنى البحث - بحسب ما متوفر- خمسة مواضع مرجعية للرصد والقياس ممثلة بمحطات رصد (النخيب ، عين التمر ،كربلاء ، النجف ، السماوة) ، شكل (١) كإطار وحدود مكانية غطت منطقة جغرافية توزعت بين أربع محافظات (الانبار ، كربلاء ، النجف ،المثنى) وضمت بيئات جغرافية متباينة كمنطقة (النخيب) الصحراوية الجرداء ومنطقة (قضاء عين التمر) الذي يعد بؤرة استيطانية شبه حضرية (Suburban) ثم محطة (كربلاء) في وسط المدينة ذات الاستعمال الحضري الكثيف المتعدد ونفس الشيء يقال لمحطة (النجف) التي تقترب أكثر في خصائصها الطبيعية إلى إقليم السهل الرسوبي من إقليم الهضبة الغربية من العراق ،جدول (١) ٠

أما محطة (السماوة) في الطرف الجنوبي لمنطقة الدراسة والتي تبعد حوالي (١٢٥) كم عن اقرب محطة (النجف) فتبدو كمظهر يعكس الظروف الجوية للمدينة ذات الواقع الحضري والاستعمال المتنامي والمتنوع مقارنة بظهيرها الصحراوي الممتد نحو الجنوب والجنوب الغربي ، وتبعا لهذا التنوع في هذه البيئات فلابد أن تبرز بعض المؤشرات الطقسية والمناخية لتعكس أنماط ومستويات للاستجابة والتفاعل (متدرجة في شدتها ما بين البسيط والمعقد) بين النظم الجوية ونظيرتها الأرضية (Land & Atmospheric Systems)٠

وفيما يخص الحدود الزمانية فقد عمد البحث إلى تبويبها في ثلاثة أشهر (ك١، ك٢، شباط - لموسم ٢٠١٥/٢٠١٦) مثلت ابرد أشهر السنة على الإطلاق في هذه المنطقة وما جاورها وفترة مثالية لتكرار وحركة مميزة لمنظومات ضغطية متنوعة تساهم وتتحكم في سلوكيات العناصر المناخية المعتمدة (الإشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الضغط الجوي ، سرعة الرياح ،الرطوبة ، الأمطار ، التبخر) ومستويات التباين أو التشابه بين المحطات في هذه السلوكيات ٠

المناقشة :

تمتاز خصائص منطقة الدراسة عموما بكونها من نوع المناخ الانتقالي (Transition) إذ تتنازعها تأثيرات الضغوط المدارية وشبه المدارية الواطئة والمرتفعة وغربيات العروض الوسطى ومنظوماتها الشتوية فضلا عن تكرار سيطرة الجبهة القطبية وتقدمها نحو عروض الثلاثينات خلال الفصل البارد وما يترتب عليه من سحب للكتل الهوائية القطبية القارية والبحرية (cP, mP) من أواسط أسيا وجنوب أوربا وجنوبها الشرقي وعليه اتسمت تلك الخصائص بطابع التغير الدوري المستمر شهريا وفصليا وموسميا والذي أصبح مؤشرا حيويا لمنظومة التفاعل الطقسية لمنطقة الدراسة ولذا دعت الحاجة إلى الخوض في تفاصيل كل عنصر مناخي يسهم بشكل أو بأخر في رسم صورة واليات التغيير أعلاه بدءا بمؤشراته المكانية وكما يلي :-

أولا : (المؤشرات المكانية)

١-**الإشعاع الشمسي :** لا ريب في أن وقوع العراق - عموما- ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص ضمن النطاقات ذات الميزان الإشعاعي الموجب(Positive Balance Radiation) كونها تشغل عروضا جغرافية بين خط الاستواء ودائرة عرض (٤٠°) شمالا قد اثر في احتفاظه بمنظومة إشعاعية أرضية (مكتسبة) تفوق نضيرتها المفقودة حتى على مستوى ابرد شهور السنة - ك٢- خلال الفصل البارد [١] ، بالرغم من تموضع معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي لمحطات الرصد خلال الأشهر الباردة بين قيم (٣"٣٤°٢،٤٤°) و(٩"٣٥°٧،٤٦°) لمحطتي (كربلاء و السماوة [**]) ولشهري (ك١،شباط) على التوالي ٠

و يتجسد ما ورد واقعا من خلال تحليل قيم وبيانات الإشعاع الشمسي المتوفرة لمحطات الدراسة ((۞ إذ تباينت المعدلات العامة بين (٧.١ و٧.٤) ساعة / يوم لمحطات (النخيب ، كربلاء والنجف مناصفة) فيما تباين المجموع الساعي بين (٦٤٤.٤- ٦٧٥.٥) ساعة/يوم لمحطتي (النخيب وعين التمر) المتجاورتين على التوالي وقد شكلا نسبة (٢٥.٧،٢٤.٥%) من المجموع العام ، شكل (٢) ورغم ضآلة قيمة التفاوت إلا أنها تؤشر تفاعل العوامل الموقعية والبيئية لمحطة الرصد واختلافه بين النظام الحضري أو شبه الحضري ذو التركيب المعقد ودوره في نسبة العاكسية أو الامتصاص والانتشار والتشتت للأشعة مقارنة بالواقع الصحراوي المفتوح لمحطة (النخيب) وإسهامه في إضعاف شدة العمليات السابقة التي تتعرض لها الأشعة الشمسية وبالتالي تصدر المحطات - المدنية - (التي تقع في مراكز المدن) أو شبه الحضرية لكمية الإشعاع الواصلة ،جدول (٢) ٠

إن تباين كمية الأشعة الواصلة خلال الأشهر الباردة بين المحطات تعد محصلة لأسباب عدة و أهم هذه الأسباب هو دور المنظومات الضغطية والكتل الهوائية والجبهات ومدى تحكمها في نسبة صفاء السماء أو تغطيتها بالغيوم والغبار فقد أوضحت البيانات المسجلة تصدر محطة (النخيب) في مجموع الأيام الغائمة كليا (٨/٨ OCTAS أو٠ساعة/يوم) بواقع (٣يوم) مقابل (١،٢يوم) لمحطات (كربلاء وعين التمر) وبمجموع (٦) يوم فيما انعدم تسجيل الأيام الغائمة في محطة (النجف) ٠

أما بالنسبة لأعلى كمية إشعاع مطلقة فقد سجلت في محطة (عين التمر) الواقعة على دائرة عرض (٣٢.٥٨°) شمالا وبلغت (١٠.٥) ساعة / يوم وتصدرت هذه المحطة نظيراتها في عدد التكرارات التي تتجاوز (١٠) ساعة / يوم وبواقع (٩ تكرار) مؤشرة بذلك دور العوامل المناخية المحلية في تفعيل هذه الصدارة فيما

تباينت بقية المحطات في تكرار الأيام الغائمة كليا أو التي انخفضت فيها القيمة عن (١) ساعة / يوم كما في شكل (٣) ٠

٢- درجة الحرارة :

إن درجة الحرارة المقاسة في أي موقع على سطح الأرض ما هي إلا محصلة نهائية لتأثير وتأثر النظام الطقسي والمناخي بعدد لا متناه من العوامل الطبيعية والبشرية ، ودرجة الحرارة في أي بقعة مهما صغرت أبعادها تمثل انعكاسا حيا للأوضاع الحرارية لساعات النهار والليل ومؤشرا لطبيعة المدخلات والمخرجات الخاصة من الطاقة والرطوبة لهذه البقعة ، ويمكن القول أن الواقع الحراري لأي نقطة يتحدد بعوامل عديدة أبرزها دائرة العرض وشكل السطح ودورة الغلاف الجوي العامة وموقع المحطة وبعدها عن المسطحات المائية٠

وتؤكد المعطيات الإحصائية لقيم درجة الحرارة على أن التوزيع الجغرافي لمواضع محطات الرصد وتباينها من حيث الموقع الفلكي (~٣) دائرة عرض و خط طول قد ساهما في تشكيل نظام حراري مميز لكل محطة ابتداءا من محطة (النخيب) في أقصى الغرب والتي سجلت أدنى معدل حراري وبلغ (١١.٨) ْم خلال مدة الدراسة ثم تبدأ الزيادة ارتفاعا في المعدل نحو الشرق والجنوب الشرقي (المحورين الأفقي + العمودي) وبواقع (١٢.٢، ١٣.٢،١٣.٤،١٣.٩)ْم لمحطات (عين التمر، كربلاء ، النجف ، السماوة) شكل (٤) ، أما المعدل العام لكل المحطات فبلغ (١٢.٩) ْم ، وهو بشكل عام اقل من المعدل المعتمد فلكيا والمخصص لدائرة عرض (٣٠) ْ شمالا والذي يبلغ في ابرد شهور السنة (١٥) ْم[٢] ٠

ويبدو أن واقع المنظومة الحرارية المتكونة على محطات الدراسة - بصورة عامة - متشابهة نوعا ما حسب القيم العامة لهذا المؤشر باستثناء محطتي (النخيب وعين التمر) إذ سجلتا فرقا بحدود (١.٥) ْم ، ويعزى سبب هذا الاختلاف إلى عوامل محلية خاصة بموضع وموقع المحطة ويصعب ملاحظتها على خريطة التوزيع الحراري فالجزيرة الحرارية - للمحطات المدنية - والبنايات المتعددة الطوابق والمحاطة بالمساحات المبلطة ونظام شوارع المدينة وساحاتها وطبيعة التربة والغطاء النباتي ٠٠٠الخ [٣] ، قد ساهم في تصدر تلك المحطات لترتيب المعدل الحراري مقارنة بمحطتي (النخيب) الصحراوية و(عين التمر) شبه الحضرية ٠

أما بالنسبة لأعلى درجة حرارة عظمى للأشهر الباردة في المحطات الغربية من العراق فقد سجلت في موضعين يقعان على دائرة العرض نفسها (٣٢) ْ شمالا وهما (عين التمر وكربلاء) وبلغت (٢٨.٤) ْم مع ملاحظة أن معدل زاوية سقوط أشعة الشمس للموضعين لم يتجاوز (٣٨) ْ أي بزاوية ميلان تصل إلى (٥٢) ْ، ولم تتخلف محطتي (النجف و السماوة) الواقعتين على دائرة عرض (٣١) ْ شمالا كثيرا في تسجيل حدود عليا لدرجة الحرارة العظمى عن سابقتيهما إذ سجلتا (٢٨.٢) ْم على الرغم من تباين ارتفاع المحطتين عن مستوى سطح البحر (٥٠ ،٦) م على التوالي،جدول (٢) ٠

وفيما يتعلق بدرجة الحرارة الصغرى المطلقة فقد أثبتت البيانات انخفاضها دون مستوى الصفر المئوي في محطة (النخيب) الصحراوية في أقصى الغرب وبلغت (- ٢.٦)°م في حين امتازت محطة (النجف) المدنية بكونها ادفأ المحطات في هذا المضمار إذ سجلت أعلى درجة حرارة صغرى وبلغت (- ٠.٦) °م ٠

ومما يلاحظ في هذا المجال أن حالات الشذوذ والتطرف تنخفض بشكل ملحوظ في قياسات درجة الحرارة الصغرى في العراق - ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص- بحكم التقارب النسبي لعروض الثلاثينات فما دون من مدار السرطان فضلا عن تركز معظم محطات الرصد وتسجيلاتها في مناطق إما أن تكون حضرية أو شبه حضرية أو أراضي زراعية على العكس من مواضع المحطات في الأراضي الصحراوية الجرداء[٤]٠

وليس هناك بد من القول أن فعالية ونشاط العوامل المحلية المحيطة بمحطة الرصد تتضاءل وربما تختفي أمام قوة المنظومة الطقسية وشدتها (وجودها على مستويين ضغطيين أو أكثر) والتي هي محط تغيير بسبب الحركة والانتقال المستمر أو تحوير(Modification) في خصائصها العامة نحو الاستقرارية (Barotropic)أو الاضطراب (Baroclinic) ٠

٣- **<u>الضغط الجوي والرياح</u> :**

يمثل الفصل البارد من السنة في منطقة الدراسة - خصوصا - والعراق بشكل عام ميدانا مثاليا لسيطرة وتكرار أنواع متعددة من المنظومات الضغطية والتي تنشأ تبعا لتحكم سبعة مراكز إقليمية رئيسية للضغط الجوي وهي :-

- مراكز الضغط المرتفع (High) :

أ- فوق هضبة الأناضول ب- فوق هضبة إيران ج- فوق هضبة شبه جزيرة العرب

- مراكز الضغط المنخفض[◙](Low):

أ- فوق الخليج العربي ب- فوق البحر المتوسط ج- فوق البحر الأسود د- فوق بحر قزوين وبذلك تتعقد وتتشابك هذه المنظومات في حركتها تقدما بسبب قوتها وشدتها وانحسارا بسبب ضعفها وضحالتها فوق أقاليم العراق المختلفة خلال فصل الشتاء البارد إلا أن فعالية ونشاط خليتي الضغط العالي (السيبيري وشبه المداري) هي التي تتحكم أكثر من بقية المنظومات (العالية والواطئة على حد سواء) في طبيعة ومؤشرات الطقس والمناخ السائدة في منطقة الدراسة [٥] ٠

أما بالنسبة للرياح والتي تعد مؤشرا حيويا ووسيلة من وسائل إعادة التوازن في مستويات الطاقة والرطوبة بين منظومات الضغط المتباينة وطبيعة توزيعها وما يفرضه ذلك التوزيع من محددات للسرعة أثناء الانتقال والحركة بين نقاط السيطرة والقياس الخمسة المعتمدة في البحث فقد ظهر أن طبيعة المنظومة السائدة من حيث كونها (ضغط واطئ ، ضغط مرتفع) وما يتعلق بها من صفات وخصائص كالعمق والشمولية وطول مدة البقاء هي المتحكمة في تقييد تلك المحددات (محددات السرعة) أو إطلاقها ٠ومما يشار إليه هو انخفاض سرع الرياح في منطقة الدراسة بصورة عامة إذ بلغ المعدل (٢.١) م/ثا والسبب يكمن في وقوعها ضمن الحزام

شبه المداري (Subtropical Zone) والذي يمتاز بسيادة وتكرار منظومات الضغط العالي في الفصل البارد من السنة مما يقلص هبوب الرياح القوية والنشطة باستثناء حالات الاضطراب (Turbulence) وما يرافقها من دوامات ذات سرع عالية وتظهر مرافقة لمنخفضات البحر المتوسط اغلب الأحيان[٦] .

وتؤشر المعدلات العامة لقيم الضغط الجوي والرياح خلال الفصل البارد اختلافات موضعية حسب المحطات ، شكل (١٠) إذ سجل موضع (السماوة) في الجنوب أعلى معدل عام للمتغيرين وبلغ (١٠٢٠.٣ملليبار ، ٣.١م/ثا) فيما انفرد موضعي (عين التمر والنجف) بتصدرهما لأقل معدل وبواقع (١٠١٣.٧ملليبار و ١م/ثا) على التوالي ٠ ويبدو أن تصدر محطات (السماوة و عين التمر و النجف) للحدود العليا والدنيا لقيم المتغيرين وبفارق تجاوز (٧ملليبار و٢م/ثا) ينصرف إلى تأثير عوامل إقليمية كقرب المحطة الأولى - النسبي - من نطاق الضغط العالي شبه المداري مقارنة بمحطة (عين التمر) وعوامل محلية متمثلة في موقع وموضع محطة (النجف) المتاخم للمنطقة التجارية المركزية (C. B .D) ومدى مساهمة ذلك في تسجيل الحدود الدنيا لسرع الرياح وحالات السكون (Calm) والتي بلغت (١٨تكرار) ، إذ أصبحت قياسات الموضع في الوقت في الوقت الحاضر وبسبب التوسع والتمدد الحضري تعبر عن مناخ المدينة (مناخ محلي Local Climate) أكثر مما تعبر عن مناخ المنطقة ككل[٧]٠

ويبدو أن صور التباين والاختلاف النسبي التي انسحبت أيضا على مؤشرات الضغط الجوي حسب المحطات اتسعت لتشمل تلك التي تقع على مستوى دائرة العرض الواحدة وأسهمت في تفعيل دور العوامل المحلية لبيئة المدينة الحضرية وشبه الحضرية ورفع قيم هذا العنصر في ثلاثة مواضع (عين التمر + كربلاء + النجف) خلال الفصل البارد وبواقع (١٠١٣.٧، ١٠١٦.٣، ١٠١٤.٩) ملليبار على التوالي ، جدول (٢) في حين اقتربت محطة (النخيب) الصحراوية في معدلها العام من الحدود أعلاه مسجلة (١٠١٥) ملليبار ٠أما بالنسبة للمؤشرات العامة لسرعة الرياح فامتازت بصفة التقارب في قيم هذا العنصر في محطات دائرة عرض(٣٢) ° شمالا وهي (النخيب ، عين التمر، كربلاء) وبواقع (٢.١، ٢.٢، ٢) م/ثا على التوالي ،جدول (٢) بينما انخفض بوضوح في محطة (النجف) مسجلا (١) م/ثا ثم قفز إلى (٣.١) م/ثا في محطة (السماوة) الواقعة على دائرة عرض (٣١) ° شمالا ، شكل (٦) والبعيدة نسبيا عن اقرب محطة وهي (النجف) بحدود (١٢٥) كم

٤- <u>الرطوبة النسبية (%)</u> :

يمتاز هذا المؤشر بأهميته المفصلية في تحليل خصائص الطقس للأشهر الباردة - الرطبة - في منطقة الدراسة ، وفي هذا المجال لا يسعنا إلا أن نقر بأن النظام العام للرطوبة الجوية ما هو إلا نتاج للتفاعل الطويل والمتبادل بين سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط به وما أفرزته مسوغات تطور كل منهما تجاه الأخر إلا أن هذه الصورة المتشابكة لنظام الرطوبة الجوية يمكن حصرها في عمليتين رئيسيتين هما التبخر والتكاثف (Evaporation & Condensation) إذ تؤدي كل منهما دورا حيويا في نشأة أو اضمحلال الظواهر المناخية اعتمادا على تأثيراتهما الحرارية و الرطوبية في الغلاف الجوي[٨]٠

إن النظام الرطوبي ومميزاته المذكورة آنفا ألقت بضلالها على مواضع الرصد الخمسة لمنطقة الدراسة خلال الفصل البارد إذ سجلت المؤشرات العامة لهذه المواضع حدودا متوسطة (Medium) لمستويات الرطوبة (٦٠- ٧٠)% باستثناء موضع رصد (السماوة) الذي احتل المرتبة الأخيرة وبواقع (٥٨.٥%) فيما تدرجت بقية المواضع وكالاتي ، شكل (١٠) :-

- النخيب (٦٥.٧%)
- عين التمر (٦٦.٩%)
- كربلاء (٦٤%)
- النجف (٦٣.٥%)

ويبدو أن التقارب في المعدل العام أضحى صفة مميزة لمؤشرات هذا العنصر بين المحطات فلم يتجاوز مجموع قيمة التغيير (٤.١%) فيما بينها ، شكل (٧) لمحور المحطات الأفقي (النخيب ، عين التمر، كربلاء) مقارنة بالمحور العمودي الذي يضم (كربلاء ، النجف ، السماوة) والذي سجل (٥.٥%) ، جدول (٢) ٠

إن مؤشرات التباين في معدلات الرطوبة النسبية لجدول (٢) والتي بلغت ذروتها بين موضعي (عين التمر و السماوة) إنما تعكس دور العوامل المحلية لموضع وموقع محطة الرصد ومؤشراته الحرارية بالدرجة الأساس وتحديدا مدى قرب المحطة أو بعدها عن اقرب مسطح مائي كبحيرة (الرزازة أو نهر الفرات وتفرعاته) فضلا عن عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر الذي تفاوت بين حدين متباعدين هما (٦- ٣٠٥) م لمحطات (السماوة و النخيب) وما يترتب عليه من أثار في كمية استيعاب الهواء للرطوبة بالإضافة إلى فعالية النشاط البشري ونمط استغلال الأرض التي يغلب عليها الطابع الحضري (Urban) - كما في التقارب القوي في معدل موضعي (كربلاء و النجف) - أو شبه الحضري (Suburban) لجميع محطات الرصد باستثناء محطة (النخيب) الصحراوية ، شكل (١)٠

ومما يشار إليه هو دور وفعالية عاملي التبخر والتكاثف أثناء الفصل البارد في تباين مستويات الرطوبة حسب المحطات فالغربية منها (النخيب وعين التمر) تستلم كميات أكبر من الإشعاع الشمسي نهارا ، جدول (٢) بحكم موقعها وبيئتها المفتوحة وبالتالي زيادة قدرة الهواء - النظيف مقارنة بهواء المحطات المدنية - على استيعاب كميات اكبر من الرطوبة ناهيك عن سرعة ونشاط عمليات التكاثف خلال ساعات الليل الطويلة مما يؤدي - بمساعدة العوامل السابقة - إلى خلق نظام رطوبي غير متوازن ينقاد بسهولة لتحكم ثلاثة عناصر هي زاوية سقوط الأشعة الشمسية وكمياتها المستلمة و درجة الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها ٠

٥- **التبخر :**

لا تقل أهمية التبخر كمؤثر فعال في رسم وتشكيل خريطة أي إقليم مناخي عما سبقه من عناصر، بل يمكن القول أن عمليات التبخر التي تحدث ضمن الغلاف الجوي المحيط بالأرض والخاضعة لقوانين البيئة الطبيعية ما هي إلا نتاج لتفاعل شديد بين العوامل المناخية وظروف الرطوبة ومتأثرة بالوقت ذاته بالخصائص الطبيعية والبشرية المحلية المحيطة بالمنطقة ، أو بمركز القياس والرصد[٩]٠

وينطبق ما ذكر أعلاه على التباين المكاني لمؤشرات التبخر في منطقة الدراسة ومحطاتها الخمسة خلال أيام الأشهر الباردة من السنة و بشكل عام لا يخرج هذا التباين عن الحدود الطبيعية العامة ـ المنخفضة ـ لقيم التبخر مقارنة ببقية أشهر السنة (ابتداءا من آذار إلى نهاية ت٢) ذات القيم المرتفعة ولا يتجاوزه مطلقا ٠

وتؤكد معطيات جدول (٢) أن هناك تباين في تمثيل المحطات للمجموع العام لقيم التبخر للأشهر الثلاثة مجتمعة (ك١+ ك٢+ شباط) إذ سجلت محطة (السماوة) في الجنوب الحدود العليا بواقع (٢٨٥.٣) ملم أي بمعدل (٣.١) ملم ، بينما اختصت محطة (النجف) ذات الموقع المتوسط بالحدود الدنيا بواقع (١٩٣.٦) ملم وبمعدل (٢.١) ملم فيما انحصرت بقية المحطات في مؤشراتها بين الحدين المذكورين إذ تناقص المجموع بالاتجاه شمالا فشمل محطات (عين التمر ٢٧٣.١ ثم النخيب ٢٤٤.٣ فكربلاء ٢١١.٣) ملم ، شكل (٨) ٠

أما بالنسبة لفقرة اكبر تباين للمجموع الشهري فقد شهدته محطة (السماوة) في الجنوب وبلغ (٤٨.١) ملم ، وعلى النقيض فقد سجلت محطة (كربلاء) شمالا اقل تباين لكمية التبخر الشهرية وبلغ (٢٤.٧) ملم ،جدول (٣) ٠

وهنا لابد من الإشارة للدور الفعال لمؤثرات الموضع ـ المحلية ـ ومنها نقطة الندى (Dew Point) ومستواها الحراري لكل محطة خلال أشهر الدراسة والإقليمية ومنها كمية الإشعاع الواصلة والمفقودة وتوازنها اليومي والشهري ونسبة الغطاء ألغيمي وسرعة الرياح واتجاهها (طبيعة المنظومة الطقسية السائدة سواء كانت مرتفع ، منخفض جوي ، جبهة باردة أو دافئة) وتحكمها في كمية التبخر فمحطة (كربلاء) مثلا قد تصدت لأعلى كمية تبخر يومية مسجلة وبلغت (٩.٨) ملم فيما اشتركت مع محطة (السماوة) بتسجيل أدنى كمية يومية وبلغت (٠.٢) ملم ٠

٦- <u>الأمطار</u> :

تخضع الأمطار في العراق عموما ـ ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص- لتأثير ثلاث منظومات رئيسية هي[O] :-

- ❖ منخفضات البحر المتوسط من الغرب والشمال الغربي ٠
- ❖ المنخفض السوداني من الجنوب الغربي عن طريق البحر الأحمر ٠
- ❖ المنخفض الهندي الموسمي من الجنوب الشرقي عن طريق الخليج العربي ٠

وتعمل هذه بشكل منفرد مكونة (منظومات ثانوية) أو بشكل مشترك مكونة (منخفضات مندمجة) ولكن بدرجة تتفاوت حسب شدة كل منها ، إلا أن أكثرها شيوعا وتأثيرا في التساقط هي منخفضات البحر المتوسط .[١٠]

وبصورة عامة فأن أمطار محطات الدراسة تسقط خلال (٧) أشهر تقريبا ابتداءا من (نهاية ت١) وحتى (بداية أيار) من السنة الثانية وبذا فهو يجمع بين سنتين مع قمة مطرية أو أكثر تتوسط هذه المدة (الموسم) شأنها في ذلك شأن بقية المحطات وبذلك تعد الأشهر المعنية بالدراسة ميدانا رحبا لدراسة هذا المؤشر وفرصة مؤاتية

لتصدر إحداها كقمة للأمطار في محطة أو أكثر من المحطات المدروسة مع الإشارة إلى أن المعدل السنوي لأمطار منطقة الدراسة لا يتعدى (١٠٠) ملم سنويا في أحسن الأحوال ٠

لقد بات واضحا من معطيات جدول (٢) تفوق مؤشرات المجموع العام للأمطار لمواضع المحطات المدنية (كربلاء، النجف ، السماوة) مقارنة بنظيراتها الواقعة خارج مراكز المدن خلال مدة الدراسة إذ شكلت نسبة (٧٥%) من المجموع العام وجاءت محطة (النجف) أولا وبواقع (٦٧.٥) ملم ثم محطتي (كربلاء و السماوة) إذ سجلتا (٦٦.٥ ، ٥٦.٤) ملم في حين سجلت محطة (النخيب) الصحراوية اقل مجموع للأمطار وبلغ (٢٧.٧) ملم ، شكل (٩) ، ويعزى تصدر المحطات المدنية الثلاث لمجموع الأمطار في الأشهر الباردة في جزء منه إلى اثر الجزيرة الحرارية (Heat Island) المتكونة في مراكز المدن الحضرية والعمرانية النشطة اقتصاديا وما تفرزه هذه الظاهرة من ملوثات غازية تمثل نويات تكاثف لبخار الماء أثناء سيادة الكتل والجبهات الهوائية الرطبة ومن مناشئها المختلفة ٠

وفيما يخص اكبر تباين موضعي لمجموع الأمطار العام للأشهر الباردة في محطات غرب العراق فقد تمثل بمحطتي (النجف و النخيب) وبواقع (٣٩.٨) ملم متفوقا على نضيره للمؤشرات السابقة ومؤكدا على تأثر القياسات بخصائص الموضع المحلية وتباينها بين المدينة والصحراء في حين سجلت محطتي (النجف وكربلاء) اقل تباين موضعي لم يتجاوز(١) ملم ، جدول (٢)٠

ومما يشار إليه أن أعلى كمية أمطار يومية سجلت في محطة (السماوة) الجنوبية وبلغت (٢٨) ملم ، شكل (٩) وشكلت نسبة (٤٩.٦%) من مجموع المحطة و(١١%) من المجموع الكلي للمحطات اجمع في الوقت الذي سجلت فيه أعلى تكرار للأيام المطيرة خلال مدة الدراسة وبلغ (١٥) يوم مقارنة بمحطة (النخيب) التي سجلت (٧) أيام فقط ٠

ثانيا : (المؤشرات الزمانية)

١- **الإشعاع الشمسي :** أكدت المؤشرات الزمانية لقيم هذا العنصر- حسب مفردات جدول (٣،٢) - وجود تباين شهري تصاعدي ابتداءا من (ك١ إلى نهاية شباط) لجميع المحطات -باستثناء محطة (عين التمر) فقد شهدت انخفاضا في شهرك٢- إذ بلغ المعدل العام لشهر- ك١- (٦.٦) ساعة/يوم واستمر بالارتفاع لشهري (ك٢،شباط) وبواقع (٨.١،٧) ساعة/يوم ، شكل(١١)٠ ويبدو أن نسبة التفاوت الشهري في قيم الإشعاع الشمسي (معطيات جدول ٢) باتت واضحة وجلية إذ احتل شهر(ك١) الصدارة في هذا المضمار وبفارق وصل إلى (١.٥) ساعة/يوم بين حدي المعدل الشهري(٦.١-٧.٦) ساعة/يوم ، و(١٩.٤) ساعة/يوم بين حدي مجموعه الشهري(١٨٨.٩-٢٠٨.٣) ساعة/يوم ، فيما جاء شهر(ك٢) متأخرا وبفارق ضئيل لم يتجاوز(٠.٢) ساعة/يوم لحدي معدله الشهري والبالغ(٧-٧.٢) ساعة/يوم ، و(٧) ساعة/يوم لحدي مجموعه الشهري الذي بلغ(٢١٧-٢٢٤) ساعة/يوم ٠

ومما لاشك فيه أن هذا التركيز في قيم وحدود التباين الشهري القصوى والدنيا في (ك١،ك٢) يعزى إلى ظروف تتعلق بطبيعة موضع المحطة وموقعها ومؤثراته البيئية والجغرافية واختلاف زاوية سقوط الأشعة

الشمسية ومدى تأثره بموعد الانقلاب الشتوي (Solstice٢٢- ك١) أو كون الشمس بنقطة الحضيض(Perihelion ٤ك٢) وما يرافق هذه الظواهر من عوامل تتعلق بطول النهار ومدة الإشعاع وشفافية الجو ومعامل الانعكاس (الالبيدو Albedo) وطبيعة السطح ورطوبة التربة والغطاء النباتي وطبيعة المنظومة الطقسية السائدة من حيث الشدة والتكرار وأيام البقاء[١١] ٠

وفيما يخص المؤشرات اليومية لقيم الإشعاع الشمسي الحدية (العليا والدنيا) في محطات الدراسة فقد تباينت حسب محدداتها الساعية وتطابقت في اغلب مواعيدها الشهرية إذ سجل آخر شهر من أشهر الدراسة (شباط) وفي اليوم (١٨) منه تحديدا الحدود العليا (Maximum) لهذه القيم وبواقع (١٠.٥) ساعة/يوم في ذات الوقت تصدر هذا التأريخ ذروة قياسات المحطات اجمع متدرجة ما بين (٩.٨ و٩.٩ و١٠) ساعة/يوم ، جدول (٤) ٠وفي مجال الحديث عن الحدود الدنيا (Minimum) لقيم الإشعاع في المحطات الغربية من العراق فلا بد من التطرق إلى تكرار الأيام التي امتازت بالعتمة (Overcast Sky) - ٠ ساعة/يوم - وقد بلغت (٦) يوم توزعت بواقع (٤يوم لشهرك١ويوم واحد لكل من ك٢ وشباط) ، أما بخصوص تكرار الأيام التي سجلت أقل من (١) ساعة/يوم فبلغت (١٠) يوم توزعت بالتساوي بين شهري (ك١، شباط) ، فضلا عما ورد فقد أضفت بعض المنظومات الطقسية العميقة طابعا شموليا ذو صفة إقليمية - أضعف من تأثير العوامل المحلية لموضع المحطة إن لم يكن قد ألغاه تماما - تمثل بخفض قيم الإشعاع الشمسي إلى حدود قياسية لجميع المحطات كما حدث في شهري (ك١، شباط) وتحديدا في يومي (٢٢،٣٠) منهما على التوالي ٠

٢- **<u>درجة الحرارة</u> :** تبين الإحصاءات الشهرية لمحطات الرصد الخمسة المعتمدة أن قيمة المعدل الحراري الشهري تنقلت بين (١٥.٥،١١.٥،١١.٤)°م لأشهر(ك١، ك٢، شباط) على التوالي في إشارة إلى تصدي شهر(ك١) كأبرد شهور السنة ، جدول( ) ودلالة على وجود تغير واضح في القيمة الحرارية لشهر(شباط) تحديدا والذي قفز إلى (١٥.٥) °م والسبب في هذا الارتفاع المفاجئ يكمن في انخفاض مميز في معدل حرارة آخر سبعة أيام من شهر(ك٢)- ابتداءا من يوم ٢٥- إلى حدود (٨.٤) °م مشكلا موجة من البرد (Cold Wave) شملت محطات الدراسة برمتها ، شكل (١٢)٠ ويبدو أن المرتفعات السيبيرية الباردة المتواجدة على محطات الهضبة الغربية من العراق وما جاورها شتاءا هي من يساهم في تدني معدلات الحرارة الشهرية إذ أن عمليات التحوير والتعديل الدافئ (Modification) التي تخضع لها كتل الهواء المرافقة لهذه المرتفعات لم تنشط بعد كون الأخيرة على أعتاب دخول منطقتي السهل الرسوبي الوسطى والجنوبية المصنفتين كأقاليم تحوير وتعديل دافئ (Warm Modification)على مدار السنة[١٢]٠وفيما يخص أكثر الأشهر تكرارا للحدود العليا والدنيا لدرجة الحرارة العظمى والصغرى لفصل الشتاء في محطات وسط وغرب العراق فتكشفها مفردات جدول (٤) وتبدو موزعة كالآتي :-

- تراوحت القيم العليا لدرجة الحرارة العظمى بين (٢٧.٨ - ٢٨.٤) °م وتصدر شهر(شباط) تكرارات حدودها العليا وبواقع (٥ تكرار) حسب المحطات وقيدت قيمة (٢٨.٤) °م كأعلى قيمة حرارية يومية مطلقة وسجلت بتاريخ (٢٠١٦/٢/١٩) وبتكرارين في حين انخفضت القيمة إلى (٢٨.٢) °م وبتكرارين سجلهما التاريخ نفسه

والذي شهد أيضا تكرارا واحدا لقيمة (٢٧.٨) ْم والتي عدت كأقل معدل حراري لدرجة الحرارة العظمى للأشهر الباردة في منطقة الدراسة على الإطلاق ، جدول (٢)٠

- انحصرت الحدود الدنيا لدرجة الحرارة العليا بين قيمتين سجلتا في نهاية شهر(ك٢) في يومي(٢٨،٢٧) تحديدا وبواقع(٦.٥- ٩.٨) ْم تواليا وبتكرارين للقيمة الأكبر منهما في حين اقتصرت القيمة الأصغر على تكرار واحد مقابل تكرارين لقيمة (٨.٥) ْم سجلتا في التاريخ نفسه (٢٧/ك٢) ٠
- فيما يخص الحدود العليا لدرجة الحرارة الصغرى في محطات الدراسة يمكن القول أن مستوى التفاوت بين قيم هذا المؤشر اتسعت مقارنة بما سبقه إذ تراوحت بين(١٣.٨- ١٩.٩) ْم وسجلتا في بداية ونهاية الفصل البارد (١/ك١ و٢٢/شباط) على التوالي واقتصر تكرار المؤشر الزماني لهذه الحدود على شهر(شباط) وبواقع (٤) تكرارات ضمت قيم حرارية شبه متسلسلة (١٩.٩،١٧.٤،١٨.٢،١٦.٥) ْم مقابل تكرار واحد ل(ك١) ، جدول(٤) ٠
- تركزت الحدود الدنيا لدرجة الحرارة الصغرى في نهاية شهر(ك٢) يومي(٢٨و٢٩) منه على وجه التحديد- والذين عدا الأبرد في أيام أشهر الشتاء في محطات غرب العراق- وبدت جميع تسجيلات هذه الحدود تحت الصفر المئوي وبمديات تراوحت بين(-٢.٦) ْم و(-٠.٦) ْم وتركزت تكرارات القيم الحرارية المقيدة حسب هذا المؤشر في يوم(٢٩/ك٢) وبواقع(٤) تكرار وهي(-٢.٣ و-١.٣ و-٠.٦ و -١) ْم فيما اقترن تسجيل أدنى درجة حرارة صغرى مطلقة في منطقة الدراسة بيوم (٢٨/ك٢/٢٠١٦) وهي لم تتجاوز (-٢.٦) ْم ، جدول(٤) ٠
- إن ما ذكر أعلاه يؤكد شمولية وسعة المنظومة الطقسية وما تحويه من كتل هوائية وجبهات لتضم محطات الدراسة الخمس في ذات الوقت وتضاءل دور العوامل المحلية الطبيعية والبشرية في تحديد أو تقليص هذه السعة خصوصا على المستوى السطحي(Surface) مع الإشارة إلى دور الجبهة القطبية (Polar Front)وفعاليتها في هذا الوقت كونها تتقدم نزولا نحو عروض الثلاثينات تزامنا مع موقع التيار النفاث القطبي(Polar Jet) وانتقالهما تبعا لحركة الشمس وتعامدها على مدار الجدي في (٢٢/ك٢)٠

٣- <u>الضغط الجوي والرياح</u> :

أظهرت المؤشرات الشهرية العامة لقيم الضغط الجوي في الفصل البارد تباينا طفيفا بين المحطات قد يرقى إلى التشابه (Similarity) أكثر منه إلى الاختلاف (Differences) إذ تصدر شهر(ك١) ما يليه بواقع (١٠١٦.٩) ملليبار أعقبه شهري (ك٢وشباط) وبقيمة (١٠١٦،١٠١٤.٩) ملليبار على التوالي مؤكدة الدور الفعال لمنظومات الضغط المرتفع (High) العميقة - أو حتى الضحلة - في السيطرة والتحكم بعناصر وظواهر المناخ على السطح شتاءا٠ ويبدو مما سبق أن نسبة التغير الشهري لم تتجاوز(٢) ملليبار والسبب يعزى إلى اختفاء التفاوت الشهري المميز بين المحطات (جدول ٢) في ثنايا المعدل الشهري العام والذي اختصر(١٥) قيمة شهرية بثلاثة قيم فقط ومع ضآلة نسبة التغير الشهري إلا أن تأثيرها في خلق تباين طقسي ومناخي لعناصر(الرياح والرطوبة والأمطار والتبخر) لا يستهان به٠

وفيما يخص التباين الشهري لتكرارات القيم الضغطية العالية والواطئة فتؤكد معطيات جدول (٢) تصدر شهر(ك١) للقيم العالية وبنسبة (٧٨%) يليه (ك٢ وشباط) وبنسبة (٦٨.٢،٧٢.٢%) على التوالي ، شكل (١٣) في إشارة إلى سيطرة منظومات الضغط العالي خصوصا في (ك١، ك٢) مقارنة بنسبة تكرار نضيرتها للضغط الخفيف (Low) التي تقلصت إلى حدود (٢٥%) ، و السبب يكمن في سيطرة كتل هوائية ذات منشأ قطبي (Polar) تلازم امتدادات المرتفع السيبيري الذي يغطي معظم قارة أسيا شتاءا نتيجة لحركة محور التيار النفاث القطبي جنوبا وما يرافق هذه الظروف القارصة من انخفاض في قيمة الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة التي تتدنى دون الصفر المئوي في أحيان عديدة[١٣].

وعند التطرق إلى التسجيلات الحدية العظمى والصغرى لقيم الضغط الجوي حسب الأشهر الباردة فيتصدر تكرار شهر(ك٢) تلك التسجيلات لمواضع الرصد الخمسة بأجمعها ثم (شباط) الذي حل ثانيا في تمثيله للحدود الصغرى في (٤) مواضع رصد و(ك١) بالمرتبة الثالثة بواقع تكرار واحد وبتاريخ (٢٠١٥/١٢/٨)٠ ومما يشار إليه أن شهري (ك٢ و شباط) سجلا اكبر مديات يومية (Diurnal Ranges) - الحدود العليا والدنيا - للقيم الضغطية خلال الفصل البارد وبلغت (٢٧.٨) ملليبار ما بين(١٠٢٨.١ و ١٠٠٠.٣) ملليبار وسجلتا بتاريخ (٢٢،٢٩) للشهرين على التوالي بيد أن التميز في تكرارات قيم الضغط العالي إزاء نضيرتها للضغط الخفيف بدا واضحا في المؤشرات اليومية وبواقع(٣٢٦ مقابل ١١٤) على التوالي ، جدول (٤)٠

أما بخصوص المؤشر الزمني (Temporal Index) لسرع الرياح في الفصل البارد لمحطات وسط وغرب العراق فتبين مفردات جدول (٢) أن أخر شهر من هذا الفصل(شباط) نال الصدارة في تسجيله لأعلى معدل شهري عام وبلغ (٢.٢٠) م/ثا مقابل (٢.٠٤ ، ٢.٠٦) م/ثا لكل من (ك١،ك٢) على التوالي٠ إن هذا التقارب الشهري في المعدل العام لسرع الرياح والذي لم يتجاوز(٠.٢) م/ثا يحمل بين طياته تذبذبا موضعيا افرز صدارة مميزة في الترتيب لبداية ونهاية الأشهر قيد الدراسة (ك١ و شباط) باعتبارهما حدين طرفيين لسرعة الرياح في أربعة مواضع رصد من أصل خمسة ، شكل (١٤)٠

ويبدو من تحليل إحصاءات هذا المؤشر تباين مجموع تكرارات القيم التي تفوق أو تقل عن المعدل الشهري لسرعة الرياح لأشهر الدراسة الثلاث إذ بلغت القيم المتفوقة (١٩٤) تكرار من أصل(٤٤٧) وشكلت نسبة (٤٣%) وتصدر شهر(ك١) بمجموع (٧١) تكرار، في حين شكلت القيم الأقل من المعدل الشهري لسرعة الرياح نسبة (٥٦.٥%) وبمجموع تكرار بلغ (٢٥٣) ناقلة مركز الصدارة نحو شهر(ك٢) وبمجموع (٨٨) تكرار مشكلا نسبة (٣٤.٧%) من المجموع الأخير ، جدول (٤)٠

ومما ينبغي الإشارة إليه في هذا الصدد هو تصدي شهر(ك٢) لتسجيل أعلى سرعة رياح يومية مطلقة خلال مدة الدراسة وبواقع (٦.٤) م/ثا وقيدت في نهاية الشهر(٣٠ك٢) متجاوزة بحدود (٤.٤) م/ثا معدل نفس الشهر ومؤشرة لتركز أربعة من أصل خمسة سرع قصوى للرياح شهدتها مواضع الرصد تراوحت حدودها بين(٥.١-٦.٤) م/ثا سجلت في (٣٠،٣) من نفس الشهر٠ وفيما يتعلق بتكرار حالات السكون (Calm) التي ترافق سيادة المرتفعات الجوية وتزايد مرور المنخفضات وخصوصا الجبهوية منها ذات التغير المستمر لاتجاه

الرياح والناجم عن تفاوت قيم الضغط الجوي بفعل التباين الحراري[١٤] ، فيبدو أنها لم تتجاوز(٢١) تكرار من أصل(٤٥٥) تكرار مشكلة نسبة (٤.٦%) وسجل شهر(ك١) أكثر من نصفها(١١تكرار) فيما تقاسم شهري (ك٢ و شباط) المتبقي بالتساوي بينهما ٠

٤- **الرطوبة النسبية(%) :** اتخذ السير اليومي والشهري لمؤشر الرطوبة النسبية من التناوب سياقا في الارتفاع والانخفاض خلال أشهر الفصل البارد ، شكل (١٥) وشكل المعدل الشهري العام والذي لم يتجاوز(٦٣.٥%) معلما لمستوى رطوبي متوسط (Medium) تأثر بشكل واضح بتدني قيم الرطوبة الخاصة بأخر شهر(شباط) والتي سجلت (٥٨.٣%) مقابل (٦٨.٣ و ٦٤)% لشهري(ك١وك٢) على التوالي ، جدول (٣) ويبدو من خلال تسجيلات الأشهر الثلاثة أن مجموع تكرارات قيم الرطوبة النسبية التي تفوق المعدل بلغ (٢٣٤) وشكلت نسبة (٥١.٥%) من المجموع العام واختص شهر(ك١) بتسجيل معظم هذه التكرارات بواقع (١٠٠تكرار) مشكلا نسبة (٤٢.٧%) مقارنة بشهري(ك٢، شباط) اللذين شكلا نسبة (٣٧.٦ ، ١٩.٦)% على التوالي ، في حين بلغ مجموع التكرارات الأقل من المعدل (٢٢١تكرار) وبنسبة (٤٨.٥%) من المجموع العام وجاء شهر(شباط) أولا في تصدره لهذه التكرارات مشكلا نسبة (٤٤.٧%) مقارنة ب(٣٠.٣ ، ٢٤.٨) % لشهري(ك٢ و ك١) على التوالي ٠

وتبين الإحصاءات المتوفرة عن قيم الرطوبة وجود اختلاف مميز في التسجيلات الحدية (العليا والدنيا) على أساس الأشهر إذ تصدر شهر(ك١) بقية الأشهر في تكرارات الحدود العليا - والتي انحصرت بين ٩١% و ٨٩ % - وبواقع (٦) تكرار توزعت على ثلاثة أيام هي(٢٤و٣٠و٣١) وشهد شهر(ك٢) تكرارا واحدا مشتركا قيد بتاريخ (١/ك٢/٢٠١٦) وبقيمة رطوبية بلغت(٨٨%) وكانت الأخيرة ضمن القيمتين (٨٨،٩١)% اللتين وردتا بأكثر من تكرار حدي واحد في موضع أو أكثر من مواضع الرصد ، جدول (٤)٠

وفيما يتعلق بالحدود الدنيا لقيم الرطوبة النسبية (Minimum) فيبدو أن معظمها تركز في شهر(شباط) وتحديدا في يوم (١٩) منه وتراوحت هذه الحدود بين(٣٠ - ٣٧)% ، جدول (٤) ، مؤشرة الدور الفعال والحيوي لتحكم وتكرار سيطرة كتل الهواء القارية الباردة الجافة والثقيلة (cP) القادمة من العروض العليا (القطبية وشبه القطبية) ومعيقة في ذات الوقت لتقدم المنظومات (المتوسطية أو السودانية) الرطبة ولمدة قد تستمر ليومين أو ثلاثة أيام متوالية ، شكل (١٥)٠

ومما يشار إليه أن معدل الرطوبة الشهري شهد انخفاضا متسلسلا خلال مدة الدراسة بدءا بشهر(ك١) و انتهاءا ب(شباط) وبنسبة (٠.٠٤ و ٠.٠٥) لشهري(ك١،ك٢) و(ك٢،شباط) على التوالي فيما بلغت نسبة التغيير ذروتها بين شهري (ك١ و شباط) وبواقع (١%)٠

٥- **التبخر :**تباينت المؤشرات الزمانية لمعدلات التبخر ضمن محطات الرصد حسب الأشهر الثلاث للدراسة وأمسى هذا التباين محصلة لتفاعل كل عناصر المناخ السابقة واللاحقة - الأمطار- اشتراكا مع خصائص بيئة موضع المحطة وموقعها المحلي و الإقليمي وبدت مؤشرات التبخر في ارتفاع مطرد من شهر(ك١) وانتهاءا عند شهر(شباط) ويمكن تحليل هذه المؤشرات بالصورة الآتية :-

● بلغ المعدل العام للتبخر(٢.٦٧) ملم وهي قيمة متدنية أوجزت مجموع الأشهر الثلاثة والذي بلغ (١٢٠٧.٦) ملم ومثل شهر(شباط) قمة مستويات التبخر وبمجموع (٥١٦.٨) ملم أي بنسبة (٤٢.٧%) من المجموع العام فيما جاء شهري (ك٢،ك١) تباعا وبنسبة (٢٩.٦ ، ٢٧.٥)% على التوالي ، شكل (١٥)٠

● تراوحت نسبة التغيير الشهرية بين(١٥.٢%) وهي الأعلى بين شهري (ك١، شباط) و(٢.١%) وهي اقل نسبة بين شهري (ك١، ك٢) ويكمن سبب تفاوت هذه النسب في تفرد قيمة التبخر لشهر (شباط) الذي يعد ادفأ شهور الفصل البارد وبفارق حراري تجاوز(٤) °م عن معدل سابقيه ، جدول (٢) ، فضلا عن تصدره للقمة المطرية الثانية بعد شهر(ك١) وللفصل نفسه ، شكل (١٧)٠

● شكلت قيم التبخر الأقل من المعدل نسبة (٥٥.٨%) من مجموع القيم الكلي لأشهر الدراسة والبالغ (٤٥٥) قيمة (يوم) وسجل شهر(ك١) معظمها وبواقع (١١٧قيمة وبنسبة ٤٦%) فيما انخفضت النسبة إلى (٣١.٨%) للقيم التي تفوق المعدل وبواقع (١٤٥قيمة) وتصدر شهر(شباط) لمعظم هذه التسجيلات مشكلا نسبة (٦٤.١%) أما بالنسبة للقيم المطابقة للمعدل فلم تتجاوز نسبة (٣.٧%) ٠

● وفيما يخص المؤشرات اليومية والشهرية الحدية (Maximum ، Minimum) لقيم التبخر فقد تصدر شهر(شباط) معظم التكرارات العليا (٥ من اصل٦) جاءت جميعها دون أعلى قيمة يومية مطلقة للتبخر قيدت بتاريخ (٢٧/ك١/٢٠١٥) وبلغت (٩.٨ملم) تزامنا مع نفس الفترة (الأسبوع) الذي شهد تسجيل أعلى مستوى مطلق للرطوبة النسبية (٩١% وبتكرارات ثلاثة) ، فيما احتل الشهر نفسه الصدارة بتكرارات الحدود الدنيا وبواقع (٤ من اصل٧) جاءت جميعها دون أدنى قيمة يومية مطلقة للتبخر لم تتجاوز (٠.١ ملم) قيدت بتاريخ (٢٣/ك٢/٢٠١٦) ، جدول (٤)٠

● وصل المدى (Range) في حدود التبخر العليا خلال أشهر الفصل البارد إلى (٤.١) ملم بين قيمتي (٥.٧-٩.٨) ملم لشهري (شباط ، ك١) تواليا إلا انه انخفض إلى (٠.٣) ملم للحدود الدنيا التي انحصرت بين قيمتا شهري (ك٢، ك١) وبواقع (٠.١-٠.٤) ملم ، على التوالي ، جدول (٤) ٠

٦- <u>الأمطار</u> :

أفرزت صورة المجموع اليومي والشهري لكمية الأمطار ومعدلاتها للمحطات خلال الأشهر الباردة صدارة شهر(ك١) وتفوقه الملحوظ على شهري (ك٢ و شباط) إذ سجل ما مجموعه (١٦٠.٩) ملم مشكلا نسبة (٦٣.٤%) من المجموع العام والبالغ (٢٥٣.٦) ملم مقابل (٣٠.٥،٦ %) للشهرين انفي الذكر على التوالي ، جدول (٢)٠ وفي نفس المضمار فقد أضحت هذه الصدارة المميزة لشهر(ك١) كقمة مطرية تجاوزت المعدل السنوي المخصص والمعتمد في الأدبيات والأطالس الرسمية (١٠٠ملم) كنتيجة منطقية لزيادة تكرار الجبهات والمنخفضات الجوية الممطرة وخصوصا في نهاية الشهر(٢٩/ك١/٢٠١٥) إذ امتاز هذا اليوم بتساقط غزير للأمطار شمل منطقة الدراسة ككل وبمجموع (١١٠.٩) ملم مشكلا نسبة (٦٨.٩%) من مجموع نفس الشهر مؤشرا بذلك سيطرة منظومة ضغطية شاملة وموحدة حتى على مستوى كمية الأمطار الساقطة فقد تكررت القيمة (٢١ ، ٢٢) ملم في ثلاث مواضع رصد من أصل خمسة في اليوم نفسه ، شكل (١٧)٠

إن التراجع المتفاوت لمؤشر كمية الأمطار الساقطة لشهري (ك٢ وشباط) لا يخرج عن إطار خاصية التذبذب (Variation) الشهرية أو السنوية الملازمة لنظام أمطار العراق تحديدا والبحر المتوسط على وجه العموم فبروز أكثر من قمة في فصل أو موسم الأمطار يعد صفة من صفات الأقاليم القارية (Continental) الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة - ذات الصنف المناخي (Bwh) حسب تصنيف كوبن KOPPEN -٠

و فيما يتعلق بمؤشر عدد الأيام المطيرة خلال الأشهر الباردة في محطات العراق الغربية فتثبت الإحصائيات أن شهر(ك٢) احتل الصدارة في هذا المؤشر وبواقع (٩) يوم ممطر يليه شهر(ك١) ثم (شباط) وبواقع (٦،٨) يوم على التوالي ، وبهذا يكون مجموع الأيام المطيرة (٢٣) يوم من أصل (٩١) يوم مشكلة نسبة لم تتجاوز (٢٥.٢%) ، في حين سجلت أعلى كمية أمطار يومية مطلقة في يوم (٢٩/ك١/٢٠١٥) وبلغت (٢٨) ملم و تعادل (١٧.٤%) من مجموع أمطار الشهر نفسه ، شكل (٣)٠

أما بالنسبة لقمة المطر الثانية - شهر شباط - الذي شغل نسبة تغيير شهرية لم تتجاوز (٣٣%) عن شهر ا لقمة الأولى - ك١- فقد سجل حدودا قصوى لأعلى كمية أمطار يومية في نفس التأريخ (٢٢/شباط/٢٠١٦) لموضعي رصد وبواقع (٢٥.١ ، ١٩.٩) ملم وشكلا نسبة (٥٨.١ %) من مجموع أمطار الشهر نفسه ، جدول(٢) ٠

النتائج : Conclusions

توصل البحث إلى جملة من النتائج ساهمت في دعم مضمون الفرضيات السابقة والقائم على مبدأ التباين الطقسي والمناخي ومؤشراته الجغرافية بشقيها (المكانية والزمانية) للمنطقة الوسطى الغربية من العراق وأثبتت واقعية هذا التباين حسب مؤشراته الموضعية للمحطات الخمس (النخيب،عين التمر، كربلاء،النجف،السماوة) والزمنية حسب أشهر الفصل البارد (ك١،ك٢،شباط) في مسعى للتحقق من وجود حلا أو أكثر لمشكلة البحث الابتدائية وفق المنهج العلمي والياته الموجهة نحو تحقيق الهدف وبدت هذه النتائج كما يأتي :-

١- امتازت مؤشرات (الرطوبة النسبية ، درجة الحرارة العظمى ، الأمطار) بتصدرها لأكبر تباين يومي خلال مدة الدراسة (فئة١) وبواقع (٦١% ، ٣٤ °م ، ٢٧ملم) فيما حل مؤشر سرعة الرياح متأخرا وبواقع (٦م/ثا) في حين مثل شهري (ك١، شباط) أكثر الأشهر تباينا بالنسبة لمعظم المؤشرات (٧مؤشرات) فيما تصدرت محطات (السماوة،النخيب،عين التمر) نظيراتها في مستويات التباين الشهري ول(٧) مؤشرات أيضا ٠

٢- أظهرت المؤشرات المكانية والزمانية للإشعاع الشمسي تباينا ضعيفا(فئة٢) في المعدل العام لم يتجاوز(٠.٣) ، (١.٥) ساعة/يوم على التوالي بين محطتي (عين التمروالنخيب) وشهري (ك١وشباط) اذ مثلت الأولى الحدود العليا وبواقع(٧.٤) ساعة/يوم ولأعلى كمية إشعاع مطلقة وبلغت (١٠.٥) ساعة/يوم و(النخيب) ذات الحدود الدنيا للمعدل وبواقع (٧.١)ساعة /يوم مشيرا لنسبة تباين شهري ضعيفة (فئة-١)٠

٣- سجل المعدل العام لدرجة الحرارة تباينا تصاعديا (فئة-٢)ابتداءا من الأقل قيمة (النخيب) وبواقع (١١.٨) ْم وانتهاءا بالقيمة الأعلى (السماوة ١٣.٩) ْم فيما سجلت الأولى اقل درجة صغرى (-٢.٦) ْم وكانت أعلى درجة عظمى (٢٨.٤) ْم من نصيب محطتي (عين التمر، كربلاء) واحتل شهر(شباط- ادفأ شهور الدراسة) الصدارة للحدود العليا لدرجة الحرارة العظمى والصغرى على حد سواء وامتاز يومي (١٩و٢٢) منه بتمثيل نموذجي لهذه الحدود (٢٨.٤ ، ١٩.٢) ْم تواليا فيما تركزت الحدود الدنيا (٦.٥ ، -٢.٦) ْم في ثلاثة أيام من شهر- ك٢- ابرد شهور الدراسة- وهي يومي (٢٧و٢٨) للحدين السابقين تواليا + يوم (٢٩) ، وتركزت قراءات الحرارة دون الصفر المئوي في شهر(ك٢) بواقع (٩ من أصل ١٠ قراءات)٠

٤- بلغ المعدل العام للضغط الجوي (١٠١٥.٩) ملليبار للمحطات اجمع وأحرزت محطتي (السماوة ،عين التمر) الحدين الأعلى والادنى وبواقع (١٠٢٠.٣) ملليبار وأعلى قيمة ضغطية مطلقة للأشهر الباردة (١٠٢٨.١) ملليبار، فيما بلغ الحد الأدنى للمعدل وأدنى قيمة يومية مطلقة (١٠١٣.٧، ١٠٠٠.٣) ملليبار تواليا وقيدت النهايات الحدية الزمنية لهذا المؤشر بيوم (٢٩/ك٢/٢٠١٦) ول(٥) تكرارات ضمت أعلى قيمة مطلقة مسجلة للضغط المرتفع (High) وبلغت (١٠٢٨.١) ملليبار وفي ذات الوقت ضم يوم (٢٢/شباط) أدنى التكرارات التي توقفت عند حدود (١٠٠٠.٣) ملليبار كقيمة حدية مطلقة للضغط الواطئ (Low) (تباين فئة-٢)٠

٥- وفيما يخص المؤشر المكاني لسرعة الرياح فقد اظهر تطابقا موضعيا (+١) اشتراكا مع ثلاثة مؤشرات فيما سجلت محطة (السماوة) أعلى معدل شهري وقيمة يومية مطلقة وبواقع (٣.١ و ٦.٤) م/ثا على التوالي فيما قيدت محطة (النجف) أكثر تكرارات السكون (Calm) وبواقع (١٨) تكرار واثبت المؤشر ألزماني تباينات حدية تركزت في شهري (ك١، ك٢) كأعلى وأدنى سرعة مطلقة وبواقع (٦.١ و ٠.١) م/ثا في يومي (١١،٣)على التوالي ، ثم جاءت تكرارات السكون متباينة في توزيعها على الأشهر الباردة خصوصا بين شهري(ك١وشباط) بواقع (١٠ ، ٤) تكرار واقل تباينا(فئة-٣) بين(ك٢وشباط) وبواقع (٥ ، ٤) تكرار على التوالي ٠

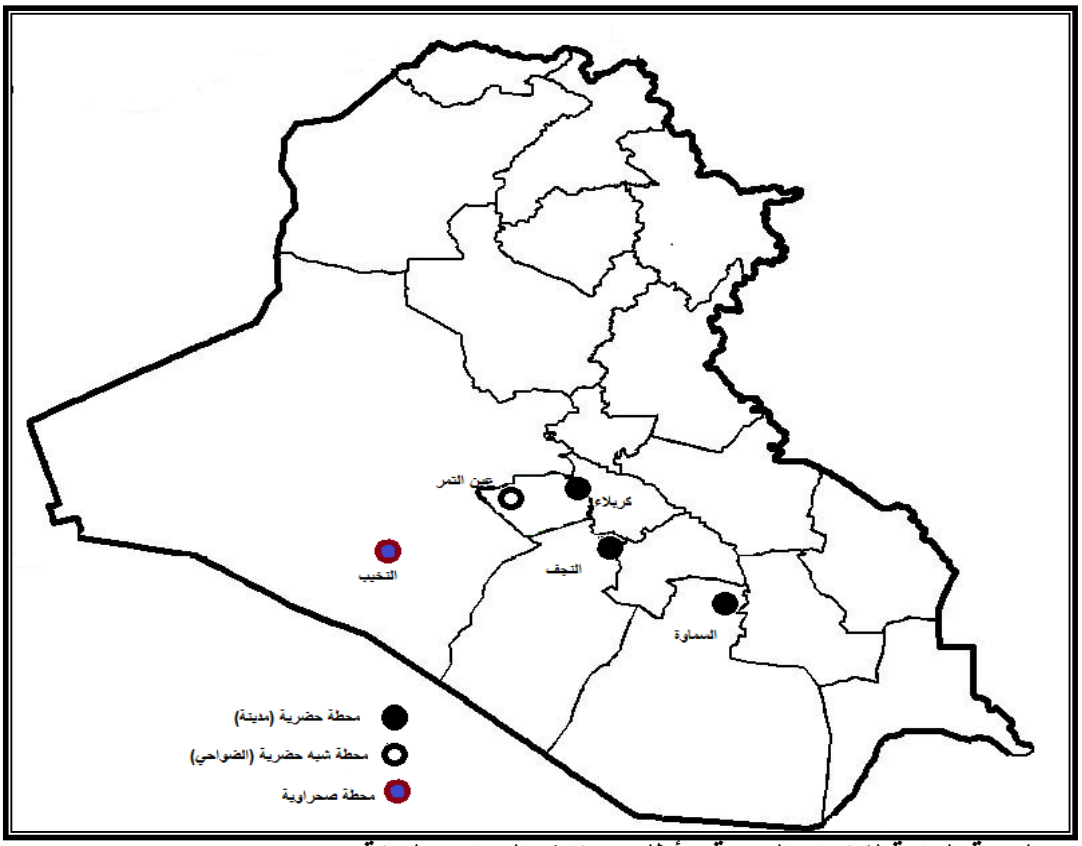
٦- تراوحت المؤشرات المكانية لمعدلات الرطوبة النسبية بين (٥٨.٥- ٦٦.٩)% لمحطتي (السماوة و عين التمر) فئة-٣، ولم يتجاوز المعدل العام للأشهر الباردة (٦٣.٨%) للمحطات ككل ، في الوقت الذي شهد فيه الموضعين نفسهما حدي القيمة اليومية المطلقة الأدنى والأعلى (Maximum ، Minimum) وبواقع (٣٠ ، ٩١)% على التوالي وامتاز المؤشر ألزماني للرطوبة بتفاوت حدي تجاوز(٦٠%) بين قيمتي (٩١ و٣٠)% المسجلتان في شهري (ك١) وب(٣) تكرارات و(شباط) بتكرار واحد على التوالي وبدا مستوى هذا التفاوت مقاربا للمعدل الشهري العام انف الذكر فيما سجل شهري(ك١وك٢) اقل نسبة تباين وبلغت(٤.٢%) لكنها ارتفعت عند مستوى (١٠%) بين شهري (ك١وشباط) ٠

٧- انفردت محطتي (النجف وكربلاء) بتسجيل أعلى مجموع أمطار خلال الأشهر الباردة وبواقع (٦٧.٥ و ٦٦.٥) ملم وبنسبة (٢٦.٦ ، ٢٦.٢) % من المجموع العام (٢٥٣.٦ملم) على التوالي ، فيما سجلت محطة

(النخيب) اقل مجموع وبلغ (٢٧.٧) ملم ، وبدا مؤشر عدد الأيام المطيرة في زيادة مطردة شبه منتظمة بالاتجاه شرقا فالجنوب الشرقي بدءا بمحطة (النخيب) وبواقع (٧) يوم ثم (١٠،١١،١٤،١٥) يوم لمحطات (عين التمر،كربلاء،النجف،السماوة) على التوالي ، فيما سجلت المحطة الأخيرة أعلى كمية أمطار يومية مطلقة وبلغت (٢٨) ملم ، في حين تصدر شهرا (ك١ و شباط) الحدود العليا للمؤشر ألزماني للأمطار في ذات الوقت الذي اختلفت نسبة التباين الشهري لمجموع الأمطار(فئة-١) خلال الأشهر الباردة بين (٥٧.٤%) لشهري (ك١، ك٢) و(٢٤.٥%) لشهري (ك٢،شباط) ٠

٨- التبخر : شكلت معدلات ومجاميع التبخر العامة تباينا موضعيا ملفتا للنظر(تطابق موضعي تام+١) اشتراكا مع ثلاثة مؤشرات و تجاوز الفارق بين أعلى وأدنى معدل ومجموع (٠.٥و١٩.٧) ملم بين محطتي (السماوة والنجف) على التوالي وشكل مجموع التبخر للمحطتين نسبة (١٦،٢٣.٦)% وبدت محطتي (السماوة وعين التمر) نموذجين لقمتي التبخر الرئيسيتين وبواقع (٢٨٥.٣و٢٧٣.١) ملم وشكلتا نسبة (٢٩.٦)% من المجموع العام لكل المحطات (١٢٠٧.٦ملم) فيما توزعت الحدود العليا والدنيا لهذا المؤشر بشكل عشوائي على الأشهر الباردة كاشفة عن نسبة تباين شهرية للمعدل (فئة-٢) تراوحت بين (١.٤) ملم لشهري - ك١وشباط- و(٠.٢) ملم لشهري - ك١ وك٢- وقيدت (٩.٨) ملم كأعلى قيمة تبخر مطلقة في (٢٧/ك١/٢٠١٥) وقيدت (٠.٢) ملم كأدنى قيمة تبخر مطلقة مكررة في (١ و ٢٣) ك٢ و(٢٧) شباط /٢٠١٦ ٠

شكل (١) المحطات المشمولة بالدراسة



المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية ، أطلس مناخ العراق ، لسنة ٢٠١١ ٠

جدول (١) الموقع الفلكي والاداري والارتفاع للمحطات المشمولة بالدراسة

المحطة	رقم المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع / م	المحافظة
النخيب	٦٥٨	٣٢° ٠٢	٤٢° ١٥	٣٠٥	الانبار
عين التمر	٦٥٥	٣٢° ٥٨	٤٣° ٤٦	٣٠	كربلاء
كربلاء	٦٥٦	٣٢° ٣٧	٤٤° ١٠	٢٩	كربلاء
النجف	٦٧٠	٣١° ٥٩	٤٤° ١٩	٥٠	النجف
السماوة	٦٧٤	٣١° ١٨	٤٥° ١٩	٦	المثنى

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، أطلس مناخ العراق ،

المؤشرات	المحطات	النخيب	عين التمر	كربلاء	النجف	السماوة
السطوع الشمسي ساعة/يوم	أعلى	٩.٨	١٠.٥	١٠	٩.٩	--
	أدنى	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.١	--
	معدل	٧.١	٧.٤	٧.٢	٧.٢	--
الحرارة العظمى م	أعلى	٢٧.٨	٢٨.٤	٢٨.٤	٢٨.٢	٢٨.٢
	أدنى	٦.٥	٨.٥	٨.٥	٩.٨	٩.٨
	معدل	١٨.٢	١٨.٤	١٨.٨	١٨.٨	١٩.٣
الحرارة الصغرى م	أعلى	١٣.٨	١٦.٥	١٨.٢	١٧.٤	١٩.٩
	أدنى	٢.٦-	٢.٣-	١.٣-	٠.٦-	١-
	معدل	٥.١	٥.٨	٧.٥	٧.٩	٨.٤
الضغط الجوي مليبار	أعلى	١٠٢٢.٨	١٠٢١.٤	١٠٢٤.٣	١٠٢٣.٤	١٠٢٨.١
	أدنى	١٠٠١.٩	١٠٠٠.٣	١٠٠٣.٥	١٠٠١.٩	١٠٠٧.٨
	معدل	١٠١٥	١٠١٣.٧	١٠١٦.٣	١٠١٤.٩	١٠٢٠.٣
الرياح م/ث	أعلى	٥.٦	٦.١	٥.١	٤	٦.٤
	أدنى	٠.٣	٠.١	٠.٣	٠.٣	٠.٨
	معدل	٢.١	٢.٢	٢	١	٣.١
الرطوبة % النسبية	أعلى	٨٩	٩١	٨٦	٨٨	٨٨
	أدنى	٣٤	٣٧	٣١	٣٤	٣٠
	معدل	٦٥.٧	٦٦.٩	٦٤	٦٣.٣	٥٨.٥

جدول (٢) الحدود العليا والدنيا والمعدل لعناصر المناخ المشمولة بالدراسة

		ك٢	شباط	ك١ + ك٢	شباط + ك١ + ك٢
الأمطار / ملم	أعلى	٢١.٣	٢٢.٢	٢٥.١	١٩.٩	٢٨
	أدنى	٠.٢	٠.٤	٠.٤	٠.٣	٠.٣
	معدل	٣.٩	٣.٥	٦	٤.٨	٣.٧
	مج	٢٧.٧	٣٥.٥	٦٦.٥	٦٧.٥	٥٦.٤
التبخر / ملم	أعلى	٦.٢	٧.٩	٩.٨	٥.٧	٧.٤
	أدنى	٠.٦	٠.٢	٠.٤	٠.٤	٠.٢
	معدل	٢.٦	٣	٢.٣	٢.١	٣.١
	مج	٢٤٤.٣	٢٧٣.١	٢١١.٣	١٩٣.٦	٢٨٥.٣

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، موسم ٢٠١٥/٢٠١٦ بيانات غير منشورة .

الهوامش والمصادر

(*) تكاد تجمع كل الأدبيات المناخية والجغرافية على أن ابرد شهور السنة في العراق هي (ك١ و ك٢ وشباط) للمزيد من التفاصيل انظر:

- باسل إحسان القشطيني ، الوجيز في مناخ العراق المعاصر للمدة ١٩٤١-٢٠٠٠،دراسة العناصر المناخية الأساسية الإشعاع الشمسي والنظام الحراري السطحي ، مجلة كلية الآداب،جامعة بغداد،ج٢ الإنسانيات ، العدد٩٣، ٢٠١٠ ، ص٣١٣-٣١٤ ٠

- سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي ، ط١، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ٢٠١٤ص٦٩ ٠

- عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق ، إطارها الطبيعي ، نشاطها الاقتصادي ، جانبها البشري ، جامعة بغداد ، ص٦٣، ٢٠٠٨ ٠

- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، مناخ العراق ، ط١، مطبعة الميزان ، النجف الاشرف ، ص١٤٢،٢٤٤ ، ٢٠١٣ ٠

- علي صاحب طالب الموسوي ،مهند حطاب شبر ، الخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في مدينة النجف ، مجلة البحوث الجغرافية ، كلية التربية للبنات جامعة الكوفة ، العدد ١٦ ص٦٧، ٢٠١٢ ٠

(**) شمال وجنوب منطقة الدراسة ٠

((۞ اقتصرت بيانات الإشعاع الشمسي على أربع محطات فقط وهي (النخيب ، عين التمر ، كربلاء ، النجف) حسب توفرها من المصدر (الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ،٢٠١٥/٢٠١٦) ٠

١- كريم دراغ محمد ، الموقع الجغرافي للعراق وأثره في تعرضه إلى ظواهر جوية قاسية في مناخه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد /١١ ،ص٣٤٠ ٠

٢- شاهر جمال أغا ، علم المناخ والمياه ،ج١علم المناخ ، المطبعة الجديدة ، جامعة دمشق ، ١٩٧٨ ،ص١٤٠،١٣٦ ٠

٣- عبد علي الخفاف ، ثعبان كاظم خضير ، المناخ والإنسان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٧ ،ص٨٨،٨٦ ٠

٤- سالار علي خضر الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ، سلسلة دراسات (٥٥) ط١، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ٢٠١٣ ،ص٢٢١ ٠

(◙) بالإضافة إلى المنخفضات السودانية ومنخفضات البحر الأحمر ٠

٥- سالار علي خضر الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ،ص١١٢ ٠

٦- مالك ناصر عبود الكتاني ، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات الحي والنجف و النخيب ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٥ ،ص٦١ ٠

٧- كريم دراغ محمد العوابد ، محطة الرصد الجوي في النجف ، تحليل موضعي ، مجلة الجمعية الجغرافية ،العدد ٤٣، ٢٠٠٠ ،ص٢٢٣ ٠

٨- شاهر جمال أغا ، علم المناخ والمياه ، ص١٦٥،١٣٦ ٠

٩- احمد عبد الله احمد بابكر ، أسس الجغرافية المناخية ،ط٢، الدوحة ، ١٩٩٧ ، ص٢٠٩ ٠

(O) لا يقتصر سقوط أمطار الفصل البارد (ك١،ك٢،شباط) في منطقة الدراسة على منظومات الضغط المنخفض بل قد يحدث التساقط بفعل سيطرة مرتفعات جوية باردة قادمة من الشمال (تركيا وأوربا) أو الشمال الشرقي (أواسط أسيا) أو بفعل الجبهات (الباردة أو الدافئة)٠

١٠- سالار علي خضر الدزيي ، التحليل العملي لمناخ العراق ، سلسلة العراقية تطبع ، دار الفراهيدي للنشر ، بغداد ، ٢٠١٣ ، ص٢٢، ٢٣ ٠

١١- كريم دراغ محمد ، الموقع الجغرافي للعراق وأثره ٠٠٠مصدر سابق ،ص٣٤٠ ،٣٤١ - ٣٤٨ ٠

١٢- سالار علي خضر الدزيي ، التحليل العملي لمناخ العراق ، مصدر سابق ، ص ١٦٩- ١٧٠ ٠

١٣- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، مناخ العراق ، ط١، مطبعة الميزان ، النجف الاشرف ، ٢٠١٣ ، ص١٥١،٢٢٥ ٠

١٤- المصدر السابق ، ص١٧٦،١٧٧ ٠