التحليل المناخي لدرجات الحرارة في محافظة كربلاء

م.م.حسين غازي جودة

المستلخص

تعد درجة الحرارة المحرك الأساسي لبقية عناصر المناخ الأخرى من خلال تأثيرها وتأثرها بتلك العناصر، وهذا التباين الواضح في المناخ ما هو الا انعكاس لما موجود في درجة الحرارة التي سيتم استعراضها من خلال مجريات البحث على كمية الاشعاع الشمسي مبينا اقصى قيمة للاشعاع ، واقلها من خلال شرح تفصيلي لدرجة الحرارة الاعتيادية ، وكذلك درجة الحرارة الصغرى والكبرى والرطوبة النسبية للمنطقة لما لها من أهمية كبيرة لما يمر به العالم من تزايد واضح في درجات الحرارة عن المعدل العام.

لذا اخذت البيانات وحللت مناخياً لمعرفة العلاقة بين العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة في منطقة الدِّراسة لأهميتها الكبيرة وذلك لتشابه الخصائص المناخية لأغلب مدن وسط العراق، اذ يمكن تعميم النتائج على بقية المدن القريبة منها او من خلال المقارنة بين المختلف والمتشابه مع مدن العراق الأخرى.

ومن اهم النتائج التي توصل اليها البحث ان منحنى درجة الحرارة يتجه نحو الارتفاع ، إضافة لوجود اختلاف زمني في تحليل وتوزيع درجة الحرارة سواء كانت على المستوى الشهري والفصلي والسنوي لذا ركز الباحث عليها مستعينا بالمنهج التحليلي الى جانب استخدام برامج إحصائية متمثلة ببرامج Arc gis و EXCEL و SPSS .

Abstract

Temperature is considered main stimulus for the other climate conditions as it is constitutive of and constituted by different elements. The current climate shift represents a reflection of temperature shift, which will be investigated in this paper by focusing on the magnitude of solar radiation and highlighting its minimum and maximum values. This will be carried out through a detail analysis of the normal temperature and the average low and high temperatures as well as precipitation for the area of study. This paper focuses on temperature due to the significant temperature increase across the world.

The data were collected and climatologically analyzed to identify the relation among the elements affecting temperature distribution in the area under study, whose climate characteristics are very similar to most cities in central Iraq. Result of this study may be generalizable to geographically close areas, and can be of use

when compared can with other areas, across the country, that have different temperature distributions.

المقدمة:

يواجه العالم اليوم تحديات كبيرة حاصلة في المناخ، والتي اصبح لها اثر واضح عليه; فالارتفاع الكبير في درجات الحرارة وانخفاضها لها تأثير واضح على مختلف أنشطة الانسان وملابسة وغذائه لكن تبقى امكانية الانسان في مواجهتها والتنبؤ بحدوثها محدودة رغم كل ما يمتلكه من امكانيات علمية وتقنية .

ان الاتجاه الحديث عند الجغرافيين– وخاصة المهتمين منهم بعلم المناخ– انصب في السنوات الاخيرة على دراسة تفاصيل المناخ في مناطق صغيرة ومحدودة المساحة اكثر من اهتمامهم بدراسة المظاهر العامة في مناطق واسعة، وهذا ما يسمى (بالمناخ التطبيقي).

وتماشياً مع هذا النهج جاءت الدِّراسة الحالية التحليل المناخي لدرجة الحرارة في محافظة كربلاء ويعد تقييم درجات الحرارة لدورة مناخية (٣٠) سنه على اسس علمية يتطلب التفكير دائماً بالقيام بمتابعة ورصد الظواهر الجوية وعناصر المناخ المختلفة وتحديد حالات التطرف والتذبذب فيها.

اولاً– مشكلة الدِّراسة

تكمن المشكلة الرئيسية للدراسة في: هل أن هنالك تباينات تحصل سنوياً في العناصر المناخية ودرجة الحرارة، هي:

١. هل هناك درجة محسوسة في قيم العناصر المناخية في محافظة كربلاء خلال مدة الدِّراسة؟
٢. هل ان للعناصر المناخية تأثيرات واضحة على زيادة او نقصان درجة الحرارة؟
٣. هل هناك تطرف حراري في قيم العناصر المناخية في منطقة الدراسة ؟

ثانيا –فرضية الدراسة:

١. المعدل العام لدرجة الحرارة يسير نحو الارتفاع.
٢. على المستوى الشهري والفصلي والسنوي قيم درجات الحرارة الصغرى والعظمى تسير نحو الزيادة.

ثالثا – هدف الدراسة :

١. التعرف على خصائص درجات الحرارة في منطقة الدِّراسة .
٢. دراسة وتحليل التوزيع السنوي والفصلي والشهري لدرجات الحرارة .
٣. تحليل العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة .

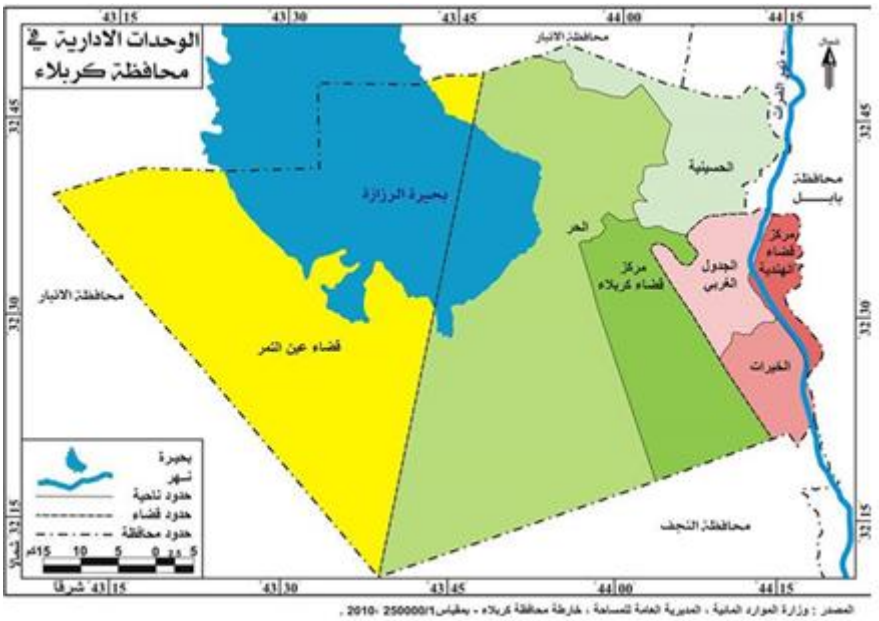
رابعا– حدود الدراسة :

تمثل محافظة كربلاء احدى محافظات الفرات الاوسط، وتقع جغرافياً في المنطقة الوسطى من العراق، في اقصى الشمال الغربي للسهل الرسوبي وشرق حافة هضبة البادية الشمالية من الهضبة الغربية، الى الغرب من نهر الفرات; اذ يحدها من الشمال والغرب محافظة الانبار، ومن الشرق محافظة بابل، ومن الجنوب محافظة النجف ينظر خريطة (١). وهي تنحصر فلكياً بين دائرة عرض (ً٩ °٣٢) و (ً٥٠ °٣٢) شمالاً،

وبين خطي طول (َ١٠ °٤٣) و (َ١٨ °٤٤) شرقاً اما الحدود الزمانية للدراسة فيمتد بين (١٩٨١- ٢٠١٠) ليشكل بمجموعها (٣٠) عاماً، اذ يفضل في دراسات المناخ التطبيقي اعتماد الدورات المناخية الكاملة التي لا تقل عن (٣٠) عاماً.

خريطة (١)

محافظة كربلاء



العناصر والظواهر المناخية في منطقة الدِّراسة

العناصر كالحرارة و الرياح و الامطار والرطوبة وغير ذلك تعد الحالة الجوية لكل مكان ، لانها متكونة من تفاعل عناصر المناخ مجتمعه ، ينتج عن ذلك التفاعل انموذجاً معيناً من المناخ. فالعناصر المناخية ما هي الا وليد تفاعل مجموعة من العوامل: درجة العرض، توزيع اليابس والماء، الارتفاع عن سطح البحر، التيارات البحرية، الغطاء النباتي، الانسان.... وغيرها تحدد قيمته وصفاته.

الإشعاع الشمسي:

يعد الإشعاع الشمسي المصدر الوحيد للطاقة في الغلاف الجوي للأرض، فهو يساهم بنحو (٩٩.٩٧%) من طاقة سطح الأرض وغلافها الجوي[١]. يسخن الهواء من الإشعاع الأرضي لأنه طويل الموجة (Long waves)، فالأطوال الموجية للإشعة المنبعثة من الأجسام تتناسب عكسياً مع درجة حرارة الجسم؛ لذا فإن الأشعة المنبعثة من الشمس ـ هي في معظمها قصيرة الموجة ـ تبلغ في المعدل (٠.٥) ميكرون– لأن درجة حرارة السطح الخارجي للشمس تبلغ (٦٠٠٠)مْ. بينما ولكون معدل درجة حرارة سطح الأرض (١٥)مْ، فإنها تبعث أشعة ذات أمواج أطول، إذ يتراوح معدل الطول الموجي للأشعة الأرضية (Earth Radiation) بين (٨ – ١٠) ميكروناً. وهذه الأشعة هي التي يستطيع غاز ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء من امتصاصها لترفع حرارته.

لذا نراه يتباين بين التوزيع العام لدرجات الحرارة التي تتحكم بعناصر المناخ الأخرى التي بدورها تحدد شدة وكمية الإشعاع الشمسي ؛ إذ ما يؤثر على الحركة الظاهرية للشمس هو تباين زوايا الإشعاع تبعاً لتباين الموقع الجغرافي بحسب دوائر العرض ، التي تحدد زاوية سقوطها. وتتباين زاوية سقوط أشعة الشمس زمانياً ومكانياً، إذ تصل أقصى قيمة لها في فصل الصيف (حزيران، تموز، آب)، عندما يكون موقع الشمس شمال خط الاستواء، أي تكون حركتها باتجاه مدار السرطان. اذ تكون زاوية ارتفاع الشمس بمقدار (٩٠°) على المدار، أي تكون شبه عمودية خلال فصل الصيف على منطقة الدِّراسة، لذا فإن شدة الأشعة وكثافتها تكون عالية[٢].

فالاختلاف في طول النهار يؤدي الى تباين طول المدة التي تستلم بها الأرض الإشعاع، ولذلك الأشهر التي يكون النهار فيها طويلاً يكون الفصل فيها حارا، ولا يكون مرتبطاً بقرب الأرض أو بعدها عن الشمس[٣].

وتقسم ساعات السطوع الشمسي الى ساعات السطوع النظرية والفعلية. إذ تعني الأولى معدل طول ساعات النهار المضيئة، أو المدة التي تستلم فيها الأرض الإشعاع الشمسي، وتعتمد على دوران الأرض حول فلكها، والتي تظهر على شكل الحركة الظاهرية للشمس بين المدارين؛ بينما تؤثر في الثانية العوامل المحلية مثل: السحب في فصل الشتاء، والغبار والعواصف الترابية في فصل الصيف. لذا فإن طول النهار في فصل الصيف له الأثر في زيادة كمية الإشعة المستلمة، الأمر الذي يؤدي الى وصول درجات الحرارة الى حدودها العليا؛ في حين يكون النهار قصيراً في فصل الشتاء مما يقلل من كمية ما يستلم من الإشعاع الواصل، فتنخفض درجات الحرارة الى حدودها الدنيا[٤].

ويتعرض الإشعاع الشمسي الى التذبذب وبشكل دوري، فالخصائص الإشعاعية المتاحة يمكن الربط بينها وبين العناصر والظواهر المناخية في ضوء إعداد البقع الشمسية تختلف الحرارة (Heat) عن درجة الحرارة (Temperature) إذ تعني الحرارة شكل من أشكال الطاقة التي بإمكانها جعل الأشياء أكثر حرارة، أما درجة الحرارة فإنها تبين حالة تسخين المادة وشدتها، إذ يؤدي فقدان أو إضافة الحرارة الى رفع أو خفض درجة الحرارة. ؛ التي تشهد تذبذباً سنوياً بالتوافق مع النشاط الشمسي في مدد زمنية دورية تتكرر كل (١١) سنة كدورة صغرى، أو (٢٢) سنة كدورة كبرى. ويمكن لدرجة صفاء السماء أن تؤثر في قيمة الإشعاع الواصل الى سطح الأرض، على أساس أن تكرار ظواهر التغيم أو الغبار أو ارتفاع الرطوبة الجوية أو الضباب أو التلوث الهوائي يمكن أن تحد من مستويات الإشعاع الواصلة الى جو الأرض، فنسبة (٧٧%) من الإشعاع تنعكس بسبب السحب، وغازات الغلاف الجوي، والهباء الجوي[٥].

درجات الحرارة :

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية لارتباط تلك العناصر بها ارتباطاً مباشراً أو غير مباشر[٦]. فهي تؤثر مثلاً تأثيراً مباشراً في توزيع الضغط الجوي الذي يتحكم بدورة الرياح العامة ونظام هبوبها[٧]، وما يرتبط بها من حركة السحب وسقوط الأمطار أو الثلوج؛ كما أن الحرارة هي التي تسبب انطلاق بعض ذرات الماء من المسطحات المائية أو من سطح التربة وأوراق النباتات فيما يعرف ببخار الماء، الذي يتكاثف ليكون

السحب ويسبب التساقط؛ أو ينتج عنه بعض أنواع التكاثف الأخرى– مثل الندى والصقيع والضباب وغيرها– وذلك عند انخفاض درجة حرارة الهواء الحامل لبخار الماء[٨].

وهناك مسار سنوي لدرجات الحرارة في المحافظة تتأثر بحركة الشمس الظاهرية الى الشمال والجنوب من خط الاستواء، ومدى وصول الكتل الهوائية القطبية والمدارية؛ ويترتب على هذا بروز فصلين خلال السنة: فصل ترتفع فيه درجات الحرارة وهو فصل الصيف، وفصل تنخفض فيه درجات الحرارة وهو فصل الشتاء، فضلا عن فصلين انتقاليين قصيرين غير واضحين بين الصيف والشتاء هما فصلي الربيع والخريف.

ويمكن دراسة درجات الحرارة من خلال:

درجة الحرارة الاعتيادية :

ويلاحظ من الجدول (١) أن درجات الحرارة الاعتيادية تأخذ بالارتفاع حتى تبلغ في شهر نيسان (٢٤.٤)مْ؛ ومع زيادة كمية الإشعاع الواصل الى المحافظة يزداد ارتفاع درجات الحرارة، فتصبح المعدلات الشهرية كالآتي (٣٠.٤، ٣٤، ٣٦.٩، ٣٦.٥)مْ للأشهر مايس وحزيران وتموز وآب على التعاقب؛ لذا فإن أكثر الشهور حرارة في المحافظة هما شهرا تموز وآب، وبالذات الأول منهما؛ وهذه الخاصية تجعل من مناخ منطقة الدِّراسة ذات خصائص قارية؛ إذ أن المناخ القاري يظهر في بعض المناطق عندما يكون شهر تموز أكثر الشهور حرارة بسبب تأثر مناخها باليابسة، في حين يكون شهر آب أحر أشهر السنة في المناطق التي يتأثر مناخها بالبحر، وذلك بسبب اختلاف طبيعة اكتساب اليابسة والماء لدرجات الحرارة[٩]

جدول (١): المعدلات الشهرية والمعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطة كربلاء، للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٠)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
كربلاء	10.4	13.2	17.6	24.4	30.4	34	36.9	36.5	32	26	17.5	12.5	24.3

المصدر: ان هذا الجدول والجداول اللاحقة والتي تظهر بدون مصدر هي من عمل الباحث اعتماد على بيانات (الهيأة العامة للانواء الجوية، قسم المناخ)، بيانات غير منشورة.

بعد فصل الخريف (أيلول تشرين الأول تشرين الثاني) تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي حيث يبدأ فصل الشتاء؛ وتعد أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط أبرد الشهور مسجلة معدلات قدرها على التوالي (١٢.٥، ١٠.٤، ١٣.٢)مْ.

درجة الحرارة العظمى :

وهي أعلى درجة حرارة تسجل أثناء النهار، إذ يكون صافي الإشعاع موجباً في المدة بين شروق الشمس وحتى بعد الظهر[١٠]. ولهذا السبب ترتفع درجات الحرارة مع زيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة وعدد ساعات سطوع الشمس لحين تسجيل الدرجة العظمى.

ويلاحظ من الجدول (٢) أن معدلات درجات الحرارة العظمى تأخذ بالارتفاع التدريجي حتى تبلغ في شهر نيسان (٣٠.٥)مْ للمدة ١٩٨١ – ٢٠١٠؛ ثم تستمر المعدلات بالارتفاع التدريجي خلال فصل الصيف حتى تصل الى أعلى معدلاتها في شهر تموز وهي (٤٤.٤)مْ. ويتوافق هذا تماماً مع تسجيل أعلى معدل لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية ، وبالتالي وصول أكبر كمية من أشعة الشمس لسطح الأرض، لذلك يتميز هذا الفصل بارتفاع درجات الحرارة مما يؤثر في أضفاء صفة التطرف الحراري والسمة القارية على منطقة الدِّراسة.

جدول (٢): المعدلات الشهرية والمعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (مْ) في محطة كربلاء للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٠)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
كربلاء	16.1	19.6	24.7	30.5	37.2	41	44.4	44.2	40	37.6	24.1	17.9	31.4

درجة الحرارة الصغرى :

وهي أقل درجة حرارة تسجل خلال اليوم، وتحدث في الغالب قبيل شروق الشمس مباشرة، حيث يكون سطح الأرض قد فقد أقصى قدر ممكن من الإشعاع الأرضي[١١].

لا تهبط المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدِّراسة من شمالها وحتى جنوبها دون الصفر المئوي، فمن ملاحظة الجدول (٣) يتبين أن درجات الحرارة الصغرى ترتفع في شهر نيسان الى (١٧.٢)مْ حتى تصل الى أعلى معدلاتها في شهر تموز وهي (٢٩)مْ، ثم يليه شهر آب بانخفاض بسيط ليبلغ (٢٨.٥)مْ، ثم يليه شهر حزيران الذي يبلغ (٢٧)مْ.

جدول (٣): المعدلات الشهرية والمعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) في محطة كربلاء، للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٠)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
كربلاء	5.2	7.6	11.7	17.2	22.9	27	29	28.5	24.7	19.6	12	7	17.7

الرطوبة الجوية :

الرطوبة أنواع منها الرطوبة النوعية والرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية؛ وتعد الرطوبة النسبية مقياساً مناسباً لرطوبة الهواء، لكونها تعبر عن درجة اقتراب الهواء من التشبع ببخار الماء[١٢]. والرطوبة النسبية هي النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود في الهواء بدرجة حرارة معينة، الى بخار الماء الذي يستطيع الهواء أن يستوعبه حتى يصبح الهواء مشبعاً في نفس الدرجة[١٣].

والرطوبة الجوية هي كمية بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي، وتقدر بحوالي (٠.٠٠١%) من مياه الأرض. وأن تركيز بخار الماء في الهواء يختلف من مكان لآخر ويتراوح بين حوالي (٠ – ٤%)، أي (٤) غرام من بخار الماء في كل (١٠٠) غرام من الهواء. ويحصل الهواء على بخار الماء عن طريق عمليتي التبخر (التحول من ماء الى بخار)، والتسامي (التحول من جليد الى بخار). ويفقد الهواء بخار الماء من خلال

عمليتي التكاثف (التحول من بخار الى ماء)، والترسيب (التحول من بخار الى جليد)؛ ويهطل بعض بخار الماء المتكاثف الى الأرض على شكل أمطار وثلوج[١٤].

ويعتبر الهواء رطباً إذا كانت رطوبته النسبية أكثر من (٧٠%)، ومتوسط الرطوبة إذا كانت نسبة رطوبته تتراوح بين (٦٠ – ٧٠%)، وجافاً إذا كانت رطوبته النسبية أقل من (٥٠%)[١٥].

وتهتم الدراسات المناخية بالرطوبة النسبية من جانبين: الأول تكوينها لمظاهر التكاثف المختلفة، وخاصة شتاءاً في العروض شبه المدارية (بضمنها العراق)؛ والثاني أثرها على راحة الإنسان– وخاصة صيفاً– إذ أن ارتفاع الرطوبة النسبية صيفاً يجعل الإنسان يشعر بأن درجة الحرارة أعلى مما يسجلها المحرار، وذلك لتناقص عملية التبخر من الجسم أو توقفها، فمن المعلوم أن عملية التبخر هي المسؤولة عن خفض درجة حرارة الجسم.

وفضلاً عن الدور المهم للرطوبة النسبية في تحديد صور التكاثف، فإن لبخار الماء الموجود في الهواء تأثيراً على كمية الإشعاع الواصل الى سطح الأرض إذ يمتص بخار الماء الموجود في طبقات الجو السفلى نحو (٦%) من الإشعاع المباشر. وأخيراً فإن لها القدرة على امتصاص الإشعاع الأرضي مانعاً إياه من الانتقال الى الخارج، مما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض[١٦].

وتتأثر الرطوبة النسبية بعدة عوامل منها كمية الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، وسرعة الرياح، والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، والغطاء النباتي، والمحتوى المائي للتربة: إذ تقل الرطوبة النسبية عند أزدياد درجات الحرارة وما ترافقها من ارتفاع في عملية التبخر.

وتزيد الرياح الجافة من عملية التبخر، وذلك لإزاحتها الهواء الرطب، لذا فإن هذه العملية تؤثر سلباً في النبات والتربة. ويؤثر عامل التضاريس (التضرس) أي طبيعة ووضع المنحدرات واتجاهها للشمس والرياح في الرطوبة النسبية أيضاً. فالمنحدرات الجنوبية في النصف الشمالي من الارض تتعرض لأشعة الشمس معظم ساعات النهار، وهي بذلك تستقبل أكبر كمية من الحرارة مما يتسبب في انخفاض الرطوبة النسبية؛ كذلك تتباين الرطوبة بين الليل والنهار بسبب تغير درجات الحرارة[١٧].

ومن ملاحظة الجدول (٤) يتبين أن الرطوبة النسبية تعد قليلة على مدار السنة، وأن أعلى نسبة لها كان قد سجل في شهري كانون الأول (٧٣.٣%) وكانون الثاني (٧٤%)؛ أو بمعنى آخر أن حالات الرطوبة العالية في منطقة الدِّراسة تحدث خلال الفصل المطير، إذ يتزامن مع انخفاض درجات الحرارة في شهري كانون الأول والثاني. وتتناقص الرطوبة النسبية تدريجياً اعتباراً من شباط (٦٢%) حتى حزيران (٢٩%)؛ ويعود سبب الانخفاض في هذه الأشهر الى ارتفاع معدلات درجات الحرارة وصفاء السماء وخلوها من الغيوم وتعامد الشمس على مدار السرطان في النصف الشمالي من الارض، فضلاً عن توقف أعاصير البحر المتوسط والخليج العربي، وسيادة كتل قارية ورياح جافة تعمل على انقطاع الأمطار الساقطة. ثم تميل للزيادة الثانية ابتداءاً من تموز لتصل الى (٢٩.٩%).

جدول (٤): المعدلات الشهرية والمعدل السنوي للرطوبة النسبية (%) في محطة كربلاء للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٠)

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
كربلاء	74	62	52.1	43.5	34.4	29	29.9	31.8	35.5	45.9	62.2	73.3	47.8

التباين في ساعات السطوع الفعلي:

يقصد بالتذبذب المناخي (Climatic Fluctuation) هو ارتفاع وانخفاض قيم العنصر حول معدله، ويعني مناخياً الاختلاف المناخي بين سنة واخرى او شهر واخر او بين مجموعة سنوات وسنوات اخرى على ان لا تتعدى الثلاثين عاما[١٨]

من خلال ملاحظة الجدول (٥) الذي يتضمن المعدلات السنوية لساعات السطوع الفعلي في منطقة الدِّراسة. يتبين ان ساعات السطوع الفعلي تتباين من سنة الى اخرى؛ اذ ان اعلى معدل سنوي لساعات السطوع الفعلي كان في عامي (١٩٨٩، ١٩٩٠) الذي بلغ (٩.٦) ساعة/ يوم، وبلغ الأنحراف المعياري لمدة الدِّراسة (٠.٥)؛ اما اوطأ معدل سنوي لساعات السطوع الفعلي فقد سجل في عام (٢٠٠٩)، وبلغ (٧.٥) ساعة/ يوم. كما يلاحظ ايضاً ان السنوات (١٩٨١، ١٩٨٣، ١٩٨٥–١٩٩٠، ١٩٩٥، ١٩٩٧، ١٩٩٨، ٢٠٠١–٢٠٠٤) كانت قد ارتفعت فيها المعدلات السنوية لساعات السطوع الفعلي عن المعدل العام؛ بينما تميزت السنوات (١٩٨٢، ١٩٩٢، ١٩٩٤، ٢٠٠٠، ٢٠٠٥–٢٠١٠) بأنخفاض المعدلات السنوية فيها عن المعدل العام. وتطابق المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلي للاعوام (١٩٨٤، ١٩٩١، ١٩٩٣، ١٩٩٦، ١٩٩٧) مع المعدل العام (٨.٨) ساعة/ يوم.

جدول (٥): المعدلات السنوية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) في محطة كربلاء للمدة من (١٩٨١ – ٢٠١٠)

السنة	السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)	السنة	السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)	السنة	السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)
1981	9.1	1991	8.8	2001	9.3
1982	8.5	1992	8.3	2002	8.7
1983	8.9	1993	8.8	2003	9.5
1984	8.8	1994	8.6	2004	8.9
1985	9.3	1995	9.3	2005	8.7
1986	9.3	1996	8.8	2006	8.7
1987	9.1	1997	8.8	2007	8.5
1988	9.2	1998	8.9	2008	7.6

1989	9.6	1999	8.6	2009	7.5
1990	9.6	2000	8.0	2010	8.4
المعدل العام	8.8				

التذبذب في درجات الحرارة :

اولاً- التذبذب في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية:

من خلال ملاحظة الجدول (٦) الذي يتضمن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدِّراسة. يتبين ان درجات الحرارة الاعتيادية تتباين من سنة الى اخرى، اذ ان اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية كان في عام (٢٠١٠) الذي بلغ (٢٦.٣)مْ، وبلغ الأنحراف المعياري لمدة الدِّراسة (٠.٨)؛ اما اوطأ معدل سنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية فقد سجل في عام (١٩٩٢) وبلغ(٢٢.٦)م°. كما يلاحظ ايضاً ان السنوات من (١٩٨١- ١٩٩٣) ثم السنوات (١٩٩٥، ١٩٩٧، ٢٠٠٠) كانت قد انخفضت فيها المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية عن المعدل العام (٢٤.٢)مْ؛ بينما تميزت السنوات (١٩٩٤، ١٩٩٦، ١٩٩٨، ١٩٩٩) ومن (٢٠٠١-٢٠١٠) بارتفاع المعدلات فيها عن المعدل العام .

جدول (٦): المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطة كربلاء للمدة من (١٩٨١ – ٢٠١٠)

السنة	الحرارة الاعتيادية (مْ)	السنة	الحرارة الاعتيادية (مْ)	السنة	الحرارة الاعتيادية (مْ)
1981	23.2	1991	24,2	2001	24,9
1982	22.7	1992	22,6	2002	24.8
1983	23.4	1993	23,7	2003	25.5
1984	23.5	1994	24,5	2004	24.9
1985	24	1995	24,1	2005	24.6
1986	24,2	1996	24.8	2006	24.8
1987	24.2	1997	23,4	2007	24.7
1988	23,9	1998	25,2	2008	24.7
1989	23.9	1999	25,6	2009	24.8
1990	24	2000	24	2010	26.3
المعدل العام	24.4				

ثانياً- التذبذب في معدلات درجات الحرارة العظمى:

من خلال ملاحظة الجدول (٧) والمتضمن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدِّراسة. يتبين ان درجات الحرارة العظمى تتباين من سنة الى اخرى، اذ ان اعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة

العظمى كان قد سجل في عام (٢٠١٠) وقد بلغ (٣٣.٩)مْ، وبلغ الأنحراف المعياري لمدة الدِّراسة (١)؛ اما ادنى معدل سنوي لدرجة الحرارة العظمى فقد كان من نصيب عامي (١٩٨٢ و ١٩٩٢)، اذ بلغ (٢٩.٠)مْ.

وكانت السنوات من (١٩٨١–١٩٩٧) باستثناء (١٩٨٧ و ١٩٩٦) قد انخفضت فيها المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى عن المعدل العام (٣١.٢)مْ، بينما اتصفت السنوات من (١٩٩٨ ولغاية ٢٠١٠) فضلاً عن عامي (١٩٨٧ و ١٩٩٦) بحصول أرتفاع في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى عن المعدل العام .

جدول (٧): المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى (مْ) في محطة كربلاء، للمدة من (١٩٨١ – ٢٠١٠)

السنة	الحرارة العظمى (مْ)	السنة	الحرارة العظمى (مْ)	السنة	الحرارة العظمى (مْ)
1981	30.8	1991	30.2	2001	32.5
1982	29	1992	29	2002	31.4
1983	30.2	1993	30.6	2003	32.7
1984	30.4	1994	31.1	2004	31.7
1985	31	1995	30.9	2005	31.5
1986	31.1	1996	31,5	2006	31.4
1987	31.4	1997	30.2	2007	31.5
1988	30.3	1998	32	2008	31.5
1989	30.6	1999	32.2	2009	31.8
1990	31.1	2000	31.7	2010	33.9
المعدل العام	31.2				

ثالثاً– التذبذب في معدلات درجات الحرارة الصغرى:

يظهر الجدول (٨) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدِّراسة، ويتبين من خلاله ان درجات الحرارة الصغرى تتباين من سنة الى اخرى ولكن ليس بشكل متطرف؛ فأعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة الصغرى كان قد سجل في عام (٢٠١٠) وبلغ (١٩.٦)مْ، اما ادنى معدل سنوي لدرجة الحرارة الصغرى فكان في عام (١٩٨٣) اذ بلغ (١٦.٠)مْ. وكانت السنوات من (١٩٨١– ١٩٩٣) مع عامي (١٩٩٧ و ٢٠٠٢) قد انخفضت فيها المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى عن المعدل العام؛ بينما اتصفت السنوات (١٩٩٤–١٩٩٦ و١٩٩٨–٢٠٠١ و٢٠٠٣–٢٠٠٤ و٢٠٠٦–٢٠١٠) بارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى عن المعدل العام؛ وتطابق المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى لعام (٢٠٠٥) مع المعدل العام (١٧.٦مْ). ان هذه التذبذبات– سواء العالية منها او المنخفضة. كانت قريبة من المعدل العام اذ بلغ الانحراف

المعياري لها (٠.٨)، على عكس التذبذب الواضحة والشديدة في معدلات درجات الحرارة العظمى او المعدلات السنوية لدرجات الحرارة.

جدول (٨): المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى (مْ) في محطة كربلاء، للمدة من (١٩٨١ – ٢٠١٠)

السنة	الحرارة الصغرى (مْ)	السنة	الحرارة الصغرى (مْ)	السنة	الحرارة الصغرى (مْ)
1981	16.6	1991	17.4	2001	17.7
1982	16.4	1992	16.1	2002	17.4
1983	16.0	1993	17.2	2003	18.6
1984	16.9	1994	18.2	2004	18.0
1985	17.0	1995	17.7	2005	17.6
1986	17.5	1996	18.5	2006	18.2
1987	17.5	1997	17.2	2007	18.3
1988	17.2	1998	18.6	2008	18.3
1989	17.2	1999	18.6	2009	18.2
1990	17.1	2000	17.8	2010	19.6
المعدل العام	17.6				

الاستنتاجات

١- تبين من خلال الدِّراسة ان درجات الحرارة الاعتيادية تتذبذب من سنه الى أخرى ، ففي عام ٢٠١٠ كان اعلى معدل لها اذ بلغ(٢٦.٣)م°، اما اوطأ معدل سنوي كان في عام ١٩٩٢ بلغ (٢٢.٦) م°

٢- اتضح من خلال التحليل المناخي للبيانات ان درجات الحرارة العظمى والصغرى أيضا متذبذبة اذ سجلت اعلى درجة حرارة في عام ٢٠١٠ (٣٣.٩) م°في حين كان اقل درجة حرارة صغرى سجلت في سنة ١٩٨٣ اذ بلغت (١٦)م°

٣- اتضح من خلال الدِّراسة ان اعلى درجة حرارة اعتيادية في شهري تموز واب واقلها في شهري كانون الأول وكانون الثاني

٤- تتباين المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى من سنه الى أخرى ففي عام ٢٠١٠ كانت (٣٣.٨)م°, في حين اقل درجة حرارة صغرى لنفس السنه أيضا اذ كانت (١٩.٦) م°

٥- تبين من خلال الدِّراسة ان ساعات السطوع الفعلي أيضا في تباين اذ بلغ اعلى معدل (٩.٦) ساعة /يوم في سنتي ١٩٨٩و١٩٩٠، في حين سجلت سنه ٢٠٠٩ اوطأ معدل اذ كان (٧.٥)ساعة/يوم

٦- فيما يخص الرطوبة النسبية اتضح ان اعلى معدل لها كان في شهر كانون الثاني (٧٤%) , في حين اقل معدل كان من نصيب شهر حزيران اذي بلغت فيه الرطوبة النسبية (٢٩%) .

التوصيات :

١- الاهتمام بالدراسات المناخية بفروعها والتركيز على التطبيقية منها لحاجة البلد الماسة اليها .

٢- إعطاء أولوية للبرامج العلمية الحديثة مثل تقنية Arc gis وذلك من اجل انشاء قاعدة بيانات مناخية لكل محطات الرصد الجوي وتكون متاحة بأسعار مناسبة خدمة للمصلحة العلميه.

٣- توصي الدِّراسة بتوفير البيانات الخاصة بدرجات الحرارة العظمى والصغرى اضافة الى بقية العناصر المناخية الاخرى بشكل كامل دون انقطاع، من اجل الحصول على نتائج دقيقة لجميع المحطات في القطر وأقامه اكثر من محطة رصد لتسهيل عملية البحث مزودة بالأجهزة الحديثة والمتخصصة في قياس قوة الاشعاع والسطوع الشمسي.

٤- دراسة جميع محطات العراق الانوائية للوقوف على خصائص درجات الحرارة عموما وتقصي اتجاهها مع الزمن .

٥- دراسة عدد اكبر من العناصر المناخية وخاصة المؤثرة منها في درجات الحرارة ومعرفة مدى تأثيرها في ارتفاع او انخفاض درجات الحرارة في العراق كالرياح والامطار وغيرها .

المصادر :

(١) ياسر أحمد السيد، الطقس والمناخ، مكتبة بستان المعرفة، الأسكندرية، ٢٠١١، ص٤٨.

(٢) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٩، ص٣٧.

(٣) عبد الإله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي محمد، علم الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص٤٤.

(٤) محمد جعفر السامرائي، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق وتحديد الأقاليم المائية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الثاني والأربعون، ١٩٩٩، ص١٩٥ – ١٩٦.

(٥) ميسون طه محمود السعدي، مناخ العراق واتجاهاته المستقبلية وأثره في تحديد الأقاليم الكفؤة لإنتاج مصادر الطاقة المتجددة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، أبن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٢، ص٥٢.

(٦) عبد الغني جميل سلطان، الجو عناصره وتقلباته، بغداد، ١٩٨٥، ص٥٣.

(٧) أحمد سعيد حديد، فاضل باقر الحسني، علم المناخ، كلية التربية، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٤، ص٥٩.

(٨) أحمد أحمد الشيخ، الإرصاد الجوية، جامعة المنصورة، كلية التربية، قسم المواد الاجتماعية، ٢٠٠٤، ص٦١.

(٩) علي حسين شلش، القارية سمة أساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الواحد والعشرون، ١٩٨٧، ص٤٦.

(١٠) Glenn. T. Trewartha, An Introduction to Climate, McGraw Hill, Book Company New york, 1980, P.26.

(١١) نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص٧٥.

(١٢) علي حسن موسى، أساسيات علم المناخ، الطبعة الأولى، المطبعة العلمية، دمشق، ١٩٩٤، ص١٦٨.

(١٣) إبراهيم إبراهيم شريف، جغرافية الطقس، الكتاب الأول، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٩١، ص٢٤٧.

(١٤) علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ٢٠١١، ص١٤٣.

(١٥) أحمد سعيد حديد، علي شلش، ماجد السيد ولي، جغرافية الطقس، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٧٩، ص٢١٩.

(١٦) سالار علي خضر الدزيي، بشرى أحمد جواد، موجات الرطوبة الصيفية في العراق، دراسة في المناخ الشمولي، مجلة كلية الآداب، العدد (٨٣)، ٢٠٠٨، ص٣٨٣ – ٣٨٤.

(١٧) حمدة حمودي شيت العبيدي، أثر التطرف المناخي على بيئة الإقليم المتموج في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٤، ص٥٩ – ٦٠.

(١٨) ازهار سلمان هادي، التذبذب المناخي و اثره في تباين حدود الاقاليم المناخية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١١، ص٤٨.