

المدى الحراري وعلاقته بدرجتي القارية والبحرية في العراق

م.م. إياد شذر عبد عزوز *

الملخص :

يتناول هذا البحث موضوع المدى الحراري وعلاقته بدرجتي القارية والبحرية في العراق وتحديداً في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، والبصرة) وللمدة (١٩٩٢-٢٠١٣) وتمثلت أهداف البحث بالكشف عن المدى الحراري في العراق ومدى تباينه بين محطات الدراسة وكذلك معرفة درجة القارية في العراق ومدى تباينها بين محطات الدراسة فضلاً عن معرفة درجة البحرية في العراق ومدى تباينها بين محطات الدراسة وقد تم تناول ذلك بعد عرض للخصائص الحرارية والرطوبة فضلاً عن اتجاهات الرياح لما لذلك من ارتباط رئيس ومباشر بالمدى الحراري لينتهي البحث بمجموعة من الإستنتاجات تتعلق بالمدى الحراري الذي بلغ (٢٧.٦، ٢٧.١، ٢٥.٧، ٢٤.١، ٢٦.١، ٢٤.٦، ٢٥.٨، ٢٥.٩) في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، والبصرة) على التوالي ودرجة القارية (حسب معادلة خروموف) التي بلغت (٨٨.٤، ٨٨.٥، ٨٨.٥، ٨٩، ٨٧.٨، ٨٩، ٨٨.٥، ٨٩.٣، ٨٩.٥) للمحطات آنفة الذكر ودرجة القارية (حسب معادلة بوريسوف) التي بلغت (٧٦، ٧٧.٢، ٧٧.٦، ٧٣.١، ٨١.٤، ٧٧.٩، ٨٣.٥، ٨٥.٣) على التوالي وكذلك درجة البحرية التي بلغت (١٢.٥، ١٥.٤، ٦.٢، ٩.٥، ٩.٣، ٦.٥، ٩.٣، ٨.٥) للمحطات ذاتها بالترتيب.

Abstract:

This research deals with the thermal range and its relationship with the continental and marine degrees in Iraq, namely in the stations (Mosul, Kirkuk, Baghdad, Al-Rutba, Hai, Diwaniya, Nasiriyah, and Basrah) and for the period (1992-2013). The objectives of the research were to detect the thermal range in Iraq and the extent of variation between the study stations as well as to know the degree of continental in Iraq and the extent of variation between the study stations as well as to know the degree of marine in Iraq and the extent of variation between the study stations have been addressed after the presentation of thermal and humidity characteristics as well as wind trends As a result of the direct and direct correlation with the thermal range, the research concludes with a set of conclusions related to the thermal range which reached (27.6, 27.1, 25.7, 24.1, 26.1, 24.6, 25.8, 25.9) in the stations (Mosul, Kirkuk, Baghdad, Al-

* قسم الجغرافيا- كلية التربية- الجامعة المستنصرية

uomustansiriyah.edu.iq, E-mail: ayad.sh@uomustansiriyah.edu.iq

Rutba, Hai, Diwaniya, Nasiriyah, Basrah) Respectively and the continental degree (according to the Khromov equation) which was (88.4, 88.5, 88.5, 87.8, 89, 88.5, 89.3, 89.5) for the above stations and the continental degree (according to the Borisov equation) of (76, 77.2, 77.6, 73.1, 81.4, 77.9, 83.5, 85.3) respectively, as well as the marine score of (12.5, 15.4, 6.2, 9.5, 9.3, 6.5, 9.3, 8.5) for the same stations respectively.

المقدمة:

يؤثر الموقع الفلكي للعراق وكذلك موقعه بالنسبة لليابسة والمسطحات المائية على مناخ العراق بعناصره المختلفة، حيث أكسب هذا الموقع مناخ العراق خصائصاً مميزة منها إتسامه بارتفاع المدى الحراري وعلى مختلف المستويات السنوي والفصلي والشهري واليومي، وارتفاع المدى الحراري في العراق إنما ناجم عن إحاطته باليابس من معظم جهاته بإستثناء ساحل صغير مطل على الخليج العربي، الأمر الذي أدى الى سيادة المؤثرات القارية التي تسببت بتطرف درجات الحرارة بين الإنخفاض شتاءً والإرتفاع صيفاً، وإنخفاض المؤثرات البحرية التي تعمل في حال توافرها على التقليل من المدى الحراري والتقارب بين النهايات العظمى والصغرى لدرجات الحرارة، جدير بالذكر أن الخليج العربي يتسم نسبياً بصغر مساحته فضلاً عن إن سيادة الرياح الشمالية الغربية قد حد من المؤثرات البحرية لهذا المسطح المائي، وقد جاء هذا البحث ليتناول المدى الحراري في العراق وتباينه المكاني بين المحطات المناخية المشمولة بالدراسة من جهة وكذلك علاقته بكل من درجتي القارية والبحرية من جهة أخرى، ذلك بعد التطرق الى أهم خصائص المناخ ذات الصلة بالمدى الحراري كدرجات الحرارة والرطوبة النسبية وإتجاه الرياح.

مشكلة البحث: ما هو حجم المدى الحراري في العراق، وكيف يتباين مكانياً بين المحطات المناخية المشمولة بالدراسة، وما هي علاقته بدرجتي القارية والبحرية في العراق؟

فرضية البحث: يفترض الباحث إرتفاع حجم المدى الحراري في العراق إنطلاقاً من كون منطقة الدراسة منطقة قارية محاطة باليابس من معظم جهاتها بإستثناء ساحل صغير في أقصى جنوبها مطل على الخليج العربي.

هدف البحث: الكشف عن المدى الحراري في العراق ومدى تباينه المكاني بين المحطات المناخية المشمولة بالدراسة، فضلاً عن معرفة كل من درجتي القارية والبحرية ومدى تباين كل منهما بين المحطات المناخية المشمولة بالدراسة.

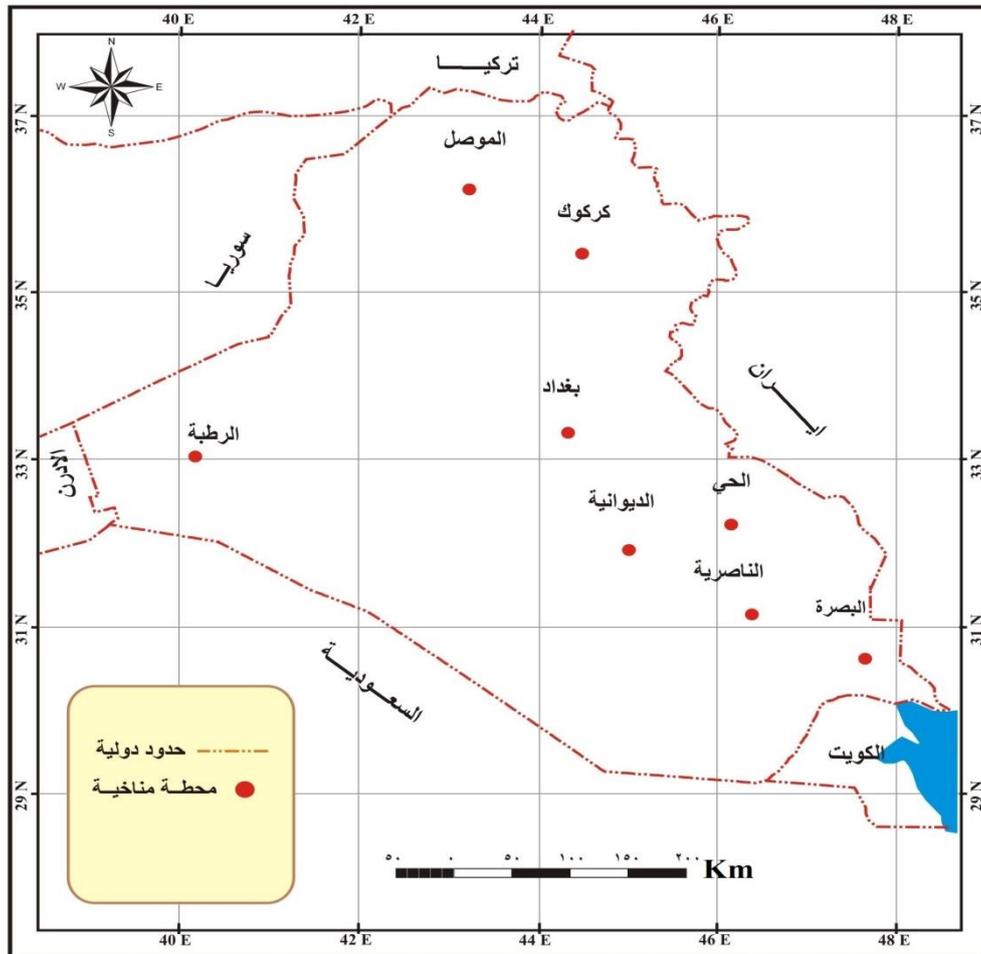
الحدود المكانية والزمانية للبحث: تتمثل الحدود المكانية للبحث بالعراق والذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (٢٩ ٥١) و(٣٧ ٢٢) شمالاً وخطي طول (٣٨ ٤٥) و(٤٨ ٤٥) شرقاً وقد تم إعتداد ثمان محطات مناخية هي من الشمال الى الجنوب (الموصل - كركوك - بغداد

– الرطبة – الحي – الديوانية – الناصرية – البصرة) جدول (١) وخريطة (١)، أما الحدود الزمانية فتمثلت بالمدة (١٩٩٢-٢٠١٣).

جدول (١): الخصائص الجغرافية للمحطات المناخية المشمولة في الدراسة

المحطة المناخية	دائرة العرض (درجة شمالاً)	خط الطول (درجة شرقاً)	الإرتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
الموصل	36.19	43.09	223
كركوك	35.28	44.24	331
بغداد	32.14	44.14	31.7
الرطبة	23.02	40.37	615
الحي	32.17	46.05	20
الديوانية	31.98	44.98	15
الناصرية	31.08	46.23	3
البصرة	30.34	47.37	2.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، أطلس مناخ العراق _ ١٩٩٩.
خريطة (١): المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، أطلس مناخ العراق (١٩٦١-١٩٩٠)، بغداد، العراق، ص ٥

المبحث الأول

خصائص درجات الحرارة

يمكن اعتبار درجة الحرارة أهم عنصر من عناصر المناخ، إذ ترتبط بها جميع العناصر الأخرى من ضغط ورياح ورطوبة ومظاهر التكاثف المختلفة، كما أنها تؤثر تأثيراً كبيراً في توزيع مظاهر الحياة على سطح الأرض^(١). وتتباين درجات الحرارة بين فصول السنة فخلال فصل الصيف تشهد درجات الحرارة إرتفاعاً كبيراً لعدة أسباب هي:

١- تأثر العراق بالإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي الذي يكون ذو هواء حار وجاف نتيجة مروره فوق مساحات واسعة من اليابس الآسيوي ولا سيما فوق المنطقة العربية، فيفقد نتيجة لذلك الكثير من رطوبته قبل بلوغه الأراضي العراقية، إذ يتسبب المنخفض الهندي بتأثير مراكزه الضغطية لا سيما المتمركز منها على الخليج العربي وإيران بتعزيز إتجاه الرياح الشمالية الغربية ذات المنشأ القاري والتي تمتاز بجفافها وإرتفاع درجة حرارتها، كما أن إتجاهات الرياح الأخرى الناجمة عن هذا المنخفض والمتمثلة بالقطاعين الجنوبي والشرقي متأثرة بمناطق صحراوية أيضاً حيث يصل إمتداد المنخفض الهندي الى العراق عبر مناطق صحراوية متمثلة بمنطقة (البصية) التي تقع في أقصى جنوب العراق أو من (الحي) بعد أن يقطع مسافة طويلة من الأراضي اليابسة فوق إيران.

٢- طول النهار والذي يبلغ نحو (١٤) ساعة، فضلاً عن صفاء السماء مما يسمح ذلك بتوغل كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي.

٣- تأثر طبقات الجو العليا بمنظومة الضغط المرتفع شبه المداري ولاسيما عند مستوى (٥٠٠) هكتوباسكال^(*) وتعمل هذه المنظومة على رفع درجة الحرارة الى أعلى من المعدل، إذ تقوم بسحب هواء حار جاف من الجنوب وفي ذات الوقت تمنع الهواء البارد القادم من الشمال من التوغل الى منطقة الدراسة مما يشكل ذلك دعماً للمنخفض الهندي الموسمي السطحي وبالتالي إرتفاع درجات الحرارة السطحية^(٢). فضلاً عن ما تقدم فإن إرتفاع معدلات درجات الحرارة في العراق يعزى أيضاً الى موقعه الفلكي، وإنخفاض مساحات واسعة من أراضيه، وقلة الغطاء النباتي وبعده عن تأثير المسطحات المائية^(٣).

١: معدل درجة الحرارة Mean temperature:

يحسب المتوسط اليومي لدرجة الحرارة من القراءات الساعية لدرجة الحرارة (Hourly observations) التي يتم أخذها في كل ساعة من ساعات اليوم، وهذا يحدث عادة في محطات الدرجة الأولى^(**)، أما في محطات الدرجة الثانية والثالثة فيستخرج متوسط درجة الحرارة بقسمة مجموع درجتي الحرارة العظمى والصغرى على إثنين، والفرق طفيف بين الطريقتين^(٤).

بالنظر الى الجدول (٢) يتبين أن أعلى معدل لدرجة الحرارة كان في فصل الصيف وللأسباب المذكورة انفاً وبلغ (٣٥.٥) م، أما أقل معدل فقد تم تسجيله في فصل الشتاء وبلغ (١١.٧) م، وسبب إنخفاض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء هو إنخفاض زاوية سقوط أشعة الشمس نتيجة تعامدها على مدار الجدي خلال هذا الفصل، الأمر الذي يترتب عليه قطع أشعة الشمس لمسافة طويلة لغاية بلوغها منطقة الدراسة مما يعني إرتفاع معدل تعرضها لعمليات الإنعكاس والإمتصاص والتشتت في الغلاف الغازي، فضلاً عن إن الأشعة المائلة تتوزع على مساحة أكبر من سطح الأرض فتكون طاقتها الحرارية أقل شدة من الأشعة العمودية الساقطة على مساحة أصغر، ينتج عن ذلك أيضاً قصر النهار وقلة عدد ساعات

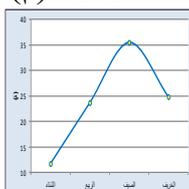
السطوع الفعلي الى جانب الليل الطويل، فضلاً عن تعرض منطقة البحث لتوغل الكتل الهوائية الباردة خلال هذا الفصل، ويبلغ الفرق بين معدلي درجة الحرارة لفصلي الصيف والشتاء (٢٣.٨) م، في حين يتباين معدلي الفصلين الانتقاليين بفارق ضئيل لصالح فصل الخريف بلغ (١.١) م فقط. شكل (١).

جدول (٢): المعدلات الفصلية لعناصر المناخ في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

العنصر	الفصل	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
الإشعاع الشمسي (ملي واط/سم ²) 2007-1970	279.5	530.0	648.7	430.2	
طول النهار (ساعة/يوم)	10.25	12.56	13.55	11.25	
السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	6.27	8.43	11.24	8.56	
معدل درجة الحرارة (م)	11.7	23.7	35.5	24.8	
درجة الحرارة العظمى (م)	17.6	30.1	43.4	32.6	
درجة الحرارة الصغرى (م)	6.5	16.4	26.9	17.7	
الضغط الجوي (هكتوباسكال)	1019.8	1011.8	1001.1	1012.8	
سرعة الرياح (م/ثا)	2.4	3.0	3.4	2.3	
الرطوبة النسبية (%)	67	44	26	43	
الأمطار (مم)	91.1	50.4	0.35	31.8	
كمية التبخر (مم)	238.7	742.7	1387.3	693.7	
العواصف الغبارية (يوم)	0.6	2.6	1.7	0.5	
الغبار المتصاعد (يوم)	5.6	16.0	20.5	7.2	
الغبار العالق (يوم)	11.1	29.9	33.5	19.1	

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية. بإستثناء بيانات الإشعاع الشمسي المأخوذة عن (الاء رحيم محمد جواد، حساب كمية الطاقة الكهربائية المتولدة بفعل الإشعاع الشمسي في العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١١، ص ١١٤).

شكل (١): المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٢)

وعلى مستوى الأشهر فقد تباينت درجات الحرارة بين أدنى درجة سجلت لجميع المحطات في شهر كانون الثاني حيث بلغت (٧.٢، ٩.٤، ٩.٩، ٧.٩، ١١.٧، ١١.٧، ١٢.١، ١٢.٧) م لمحطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة) على الترتيب، وبين أعلى درجة سجلت في شهر تموز لست محطات حيث بلغت (٣٦.٥، ٣٥.٦، ٣٧.٨، ٣٦.٣، ٣٨.٥) م في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الحي، الديوانية، البصرة) بإستثناء محطتي (الرطبة والناصرية) حيث سجل فيهما شهر آب أعلى معدل لدرجات الحرارة خلال السنة بلغت (٣١.٩٤ م) في محطة الرطبة أي بفارق ضئيل جداً عن معدل درجة حرارة شهر تموز التي بلغت (٣١.٩٢ م) لنفس المحطة، في حين بلغ معدل درجة الحرارة لشهر آب (٣٨ م) في محطة الناصرية. جدول (٣). والشكل (٢) يظهر مدى التباين الشهري في درجات الحرارة في منطقة الدراسة بشكل عام.

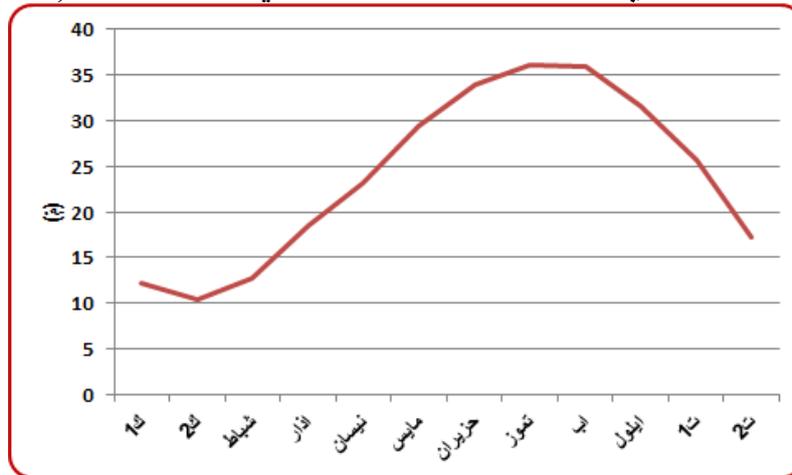
جدول (٣): معدلات درجة الحرارة (م) لأشهر الصيف في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

المحطة	الشهر	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2
موصل		8.9	7.2	9.3	13.2	18.5	25.1	31.6	34.8	34.1	28.7	22.0	13.6
كركوك		11.3	9.4	11.1	15.2	21.1	27.9	33.9	36.5	36.1	31.1	25.2	16.6
بغداد		11.6	9.9	12.7	17.2	23.3	29.4	33.3	35.6	35.1	30.8	24.9	16.3
الربطبة		10.2	7.9	9.7	14.0	19.8	25.2	29.6	31.92	31.94	28.2	22.5	14.4
الحي		13.4	11.7	14.3	19.1	25.2	31.6	36.1	37.8	37.4	33.4	27.6	18.9
الديوانية		13.5	11.7	14.2	19.1	24.9	31.0	34.6	36.3	35.8	32.5	26.5	18.2
الناصرية		13.8	12.1	15.0	29.8	25.7	32.3	35.7	37.4	38.0	33.9	28.1	19.3
البصرة		14.4	12.7	15.2	19.8	26.5	33.3	37.2	38.5	38.4	34.3	28.6	19.9
المعدل		12.1	10.3	12.7	18.4	23.1	29.5	34.0	36.1	35.9	31.6	25.7	17.2

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

إن تسجيل شهر تموز أعلى درجات حرارة خلال السنة ولمعظم المحطات دليل على السمة القارية لمناخ العراق، حيث أنه في المناطق ذات الطبيعة القارية البعيدة عن المؤثرات البحرية يسجل شهر تموز أعلى معدل لدرجات الحرارة أي بعد حوالي شهر واحد من موعد تعامد الشمس على مدار السرطان في شهر حزيران، في الوقت الذي يسجل فيه شهر آب أعلى معدل لدرجات الحرارة في المناطق البحرية أي بعد حوالي شهرين من موعد تعامد الشمس.

شكل (٢): التباين الشهري لمعدلات درجة الحرارة في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٣)

ولقد تباينت معدلات درجة الحرارة مكانياً أيضاً ما بين محطات منطقة الدراسة المختلفة، إذ يتضح أن المحطات الجنوبية قد سجلت معدلات درجة حرارة مرتفعة نسبياً ولجميع أشهر السنة لا سيما خلال فصل الصيف، والسبب في ذلك يعود الى موقع هذه المحطات من دوائر العرض ما بين دائرتي عرض (٣٠ - ٣٢) شمالاً، وهذا الموقع قريب جداً من نطاق الضغط المنخفض الإستوائي وجبهة اللقاء المدارية (***) اللذان يستقران ما بين دائرتي عرض (٢٥ - ٣٠) شمالاً خلال فصل الصيف نتيجة لزحزة أنطقة الضغط الى شمال مواقعها تبعاً لحركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان، لذا يكون تأثير المنخفض الموسمي الهندي أكثر وضوحاً عند هذه المحطات مقارنة مع محطات الوسط والشمال^(٥).

ومن أسباب ارتفاع درجات الحرارة في المحطات الجنوبية الطبيعة السهلية المنخفضة لتلك المحطات وإحاطتها بمرتفعات هضبة إيران من الشرق وهضبة الأناضول من الشمال وهضبة شبه الجزيرة العربية من الغرب، ينتج عن ذلك ارتفاع درجة حرارة الهواء أثناء

إنسيابه من على سفوح تلك المرتفعات باتجاه السهل وفق ظاهرة (الفون) أو (التسخين الذاتي) إذ ترتفع درجة الحرارة أثناء هبوط الهواء حوالي (١) م لكل (١٠٠) متر من الإنخفاض^(٦). وأما سبب تسجيل محطة البصرة لأعلى معدل لدرجة الحرارة فيعود الى موقعها في أقصى جنوبي العراق وقربها من مركز المنخفض الموسمي الهندي، إضافة الى تدني إرتفاعها عن مستوى سطح البحر، وكذلك طبيعتها السهلية التي تجعلها عرضة لإجتياح الكتل الهوائية الحارة.

أما محطة الحي فقد سجلت درجات حرارة أعلى من تلك المسجلة في محطة الديوانية ويتضح هذا الفرق خلال أشهر الصيف، ويحدث ذلك رغم وقوع الأخيرة الى الجنوب منها ويعود السبب في ذلك الى قصر المسافة بين محطة الحي وإيران التي تمثل أحد مراكز المنخفض الموسمي الهندي خلال فصل الصيف لاسيما خلال شهر تموز، وبما أن سطح إيران أكثر إرتفاعاً من سطح العراق في الوقت الذي يبلغ فيه إرتفاع محطة الحي نحو (٢٠) متر فقط فإن الهواء القادم من إيران باتجاه هذه المحطة يضطر للهبوط مما يرفع من درجة حرارته^(٧)، أما إنخفاض معدل درجة الحرارة في محطة الديوانية فيعزى الى تأثرها مع محطة الرطبة بالمرتفع شبه المداري مما يجعل درجات الحرارة أقل بالمقارنة مع الأقسام الأخرى من العراق المتأثرة بالمنخفض الهندي الموسمي^(٨).

وتجدر الملاحظة أيضاً الى أن محطة الرطبة كانت قد سجلت معدلات درجات حرارة منخفضة نسبياً، لاسيما إذا ما قورنت مع معدلات درجة حرارة محطة بغداد الواقعة على نفس دائرة العرض، كما أن معدلاتها أقل من تلك المسجلة في محطة كركوك الواقعة الى الشمال منها ولجميع أشهر السنة، وكذلك أقل من معدلات محطة الموصل في أشهر الصيف الثلاثة (حزيران، تموز، وأب) ويعود تسجيل محطة الرطبة لدرجات حرارة منخفضة الى مجموعة أسباب هي:

- ١- موقع المحطة في أقصى غربي العراق بعيداً عن مركز المنخفض الموسمي الهندي، فضلاً عن إن موقعها هذا يجعل منها أقرب محطات العراق الى البحر المتوسط مما يجعل مناخها خلال فصل الصيف أقل حرارة من باقي أقسام العراق^(٩).
 - ٢- إرتفاع المحطة البالغ حوالي (٦١٥) متر يمنحها إنخفاضا في درجة الحرارة يقدر بحوالي (٦) م مما لو كانت بمستوى سطح البحر.
 - ٤- إرتفاع كمية الإشعاع المنعكس عن سطح الأرض في هذه المنطقة (الأليبدو) والذي تبلغ نسبته حوالي (٢٨%)^(١٠).
- أما محطة كركوك فإن سبب إرتفاع درجات الحرارة فيها رغم موقعها على إرتفاع (٣٣١) متر فيعود الى كونها محاطة بالتلال من جميع جهاتها مما يضطر الهواء القادم نحوها الى النزول من على سفوح تلك التلال وإرتفاع درجة حرارته بفعل ظاهرة (الفون) فضلاً عن كون مدينة كركوك إحدى المراكز الضغطية في فصل الصيف لاسيما خلال شهر تموز وينطبق الحال على محطة الموصل حيث تقع في منطقة حوضية منخفضة أيضاً^(١١).

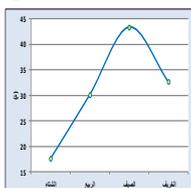
٢: درجة الحرارة العظمى Maximum temperature:

هي أعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال اليوم، وتحدث عادة بعيد الظهر خاصة في المناطق القارية أما في المناطق البحرية فتحدث عادة بعد الظهر بساعتين أو أكثر^(١٢).

ويمكن أن نستدل من الجدول (٢) السابق أن منطقة الدراسة واحدة من المناطق التي تسجل أعلى درجات حرارة عظمى في العالم لاسيما خلال فصل الصيف الذي بلغ معدل درجة حرارته العظمى (٤٣.٤ م)، وهذه درجة مرتفعة جداً لاسيما إذا قورنت مع معدل فصل

الشتاء البالغ (١٧.٦ م) حيث الفرق بينهما يبلغ (٢٥.٨ م) وإن هذا المدى الحراري الكبير يشير الى الصفة القارية المرتفعة للعراق. شكل (3).

شكل (٣): المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة العظمى (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٢)

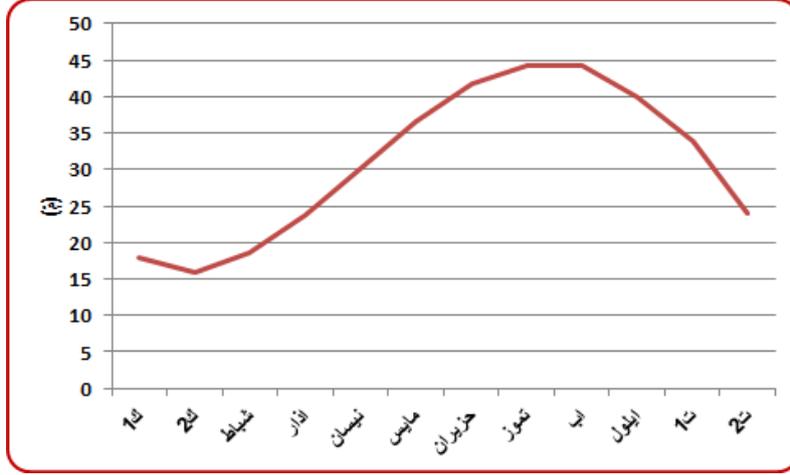
وعلى مستوى الأشهر فقد تباينت درجات الحرارة العظمى بين أدنى درجة سجلت لجميع المحطات في شهر كانون الثاني حيث بلغت (١٢.٩، ١٤.١، ١٦.١، ١٣.٨، ١٧، ١٧.٥، ١٨، ١٨.٣) م لمحطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة) على الترتيب، وبين أعلى درجة سجلت في شهر تموز لأربع محطات حيث بلغت (٤٣.٣، ٤٣.٥، ٤٤.٥، ٤٥.٤) م في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الحي) وفي شهر آب للمحطات الأربعة الأخرى (الرطبة، الديوانية، الناصرية، البصرة) حيث بلغت (٣٩.٧، ٤٤.٥، ٤٦.٤، ٤٧.٣) م، وبشكل عام فإن شهر آب قد سجل أعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ (٤٤.٢ م) مقابل (٤٤.١ م) لشهر تموز. جدول (٤). والشكل (٤) يظهر مدى التباين الشهري في درجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة بشكل عام.

جدول (٤): المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

المحطة	الشهر	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2
موصل	15.0	12.9	15.2	19.9	25.7	33.1	39.8	43.3	43.1	38.2	31.2	21.5	
كركوك	16.5	14.1	16.3	20.8	26.9	34.2	40.5	43.5	43.3	37.8	31.6	22.8	
بغداد	17.9	16.1	19.2	24.4	30.4	37.0	42.0	44.5	44.3	40.2	34.0	23.6	
الرطبة	15.9	13.8	15.8	20.2	26.7	32.1	36.9	39.3	39.7	35.9	29.9	21.3	
الحي	19.3	17.0	19.9	25.7	32.0	38.6	43.8	45.4	45.3	41.7	35.5	25.5	
الديوانية	19.1	17.5	20.7	25.9	32.1	38.3	42.7	44.4	44.5	41.0	34.9	24.8	
الناصرية	19.9	18.0	21.0	26.6	32.9	39.5	44.1	45.9	46.4	42.5	36.4	26.2	
البصرة	20.5	18.3	21.4	26.7	33.4	40.2	45.0	46.7	47.3	42.9	37.2	27.0	
المعدل	18.0	16.0	18.7	23.8	30.0	36.6	41.8	44.1	44.2	40.0	33.8	24.1	

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

شكل (٤): التباين الشهري لمعدلات درجة الحرارة العظمى في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٤)

لقد تباينت معدلات درجة الحرارة العظمى مكانياً أيضاً حيث يتضح أن المنطقة الشمالية من العراق تسجل درجات حرارة أقل مما تسجله المحطات في المنطقتين الوسطى والجنوبية، ويعود ذلك إلى مجموعة أسباب تتمثل بالآتي:

- ١- وقوع المحطات الشمالية على دوائر عرض أعلى من تلك التي تقع عليها المحطات الجنوبية.
- ٢- إن المحطات الشمالية تشهد آخر تقدم للمنخفض الموسمي الهندي مع بداية فصل الصيف وأول إنسحاب له مع نهاية هذا الفصل.
- ٣- تشهد هذه المحطات أيضاً آخر إنسحاب للكتل الهوائية الباردة قبل أن تسيطر الكتلة الهوائية المدارية الحارة على العراق بشكل كامل خلال فصل الصيف، أي أنها تكون تحت تأثير الكتلة الهوائية الباردة لفترة أطول خلال السنة مما هي عليه في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق.
- ٤- تتمتع المنطقة الشمالية بطبيعة تضاريسية مرتفعة تساهم في الأخرى في عملية تبريد الهواء.
- ٥- وفرة الغطاء النباتي الذي يعمل على تلطيف درجة الحرارة أثناء النهار ولا سيما خلال فصل الصيف^(١٣).

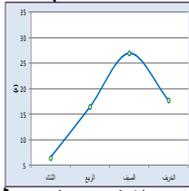
٣: درجة الحرارة الصغرى Minimum temperature:

تعرف درجة الحرارة الصغرى بأنها أقل درجة حرارة تحدث خلال اليوم، وهي تحدث عادة قبيل شروق الشمس مباشرة حيث يكون سطح الأرض قد فقد أقصى قدر ممكن من الإشعاع الأرضي^(١٤).

وبالعودة مجدداً إلى الجدول (٢) السابق نلاحظ أن أعلى معدل لدرجة الحرارة الصغرى قد سجل في فصل الصيف حيث بلغ (٢٦.٩ م°)، وهو معدل كبير إذا ما قورن بمعدل فصل الشتاء البالغ (٦.٥ م°) إذ يبلغ الفرق بينهما (٢٠.٤ م°) والسبب في انخفاض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء هو طول الليل الذي يبلغ معدله (١٣.٣٥) ساعة يومياً، مما يتسبب ذلك بارتفاع كمية الإشعاع الأرضي مقابل ضعف الأشعة الشمسية المكتسبة أثناء النهار القصير، فضلاً عن ذلك فإن تلبد السماء بالغيوم خلال هذا الفصل يحول دون استمرار تدفق الإشعاع الشمسي إلى الأرض حيث إن ما يضيع من ساعات السطوع الممكنة خلال هذا الفصل تبلغ نسبته (٤٠%) مما يعني ذلك ضعف الحرارة المكتسبة أثناء النهار.

ومن الأسباب الرئيسية أيضاً لانخفاض درجة حرارة فصل الشتاء هو تأثير العراق بالكتل القطبية الباردة، لاسيما الكتل القارية منها والتي تغطي مساحات واسعة من العراق ويبلغ معدل تكرارها أوجه خلال أشهر الشتاء الثلاثة^(١٥). أما معدلات درجة الحرارة الصغرى لفصلي الربيع والخريف فقد بلغت على التوالي (١٦.٤) و(١٧.٧) م°. شكل (٥).

شكل (٥): المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٢)

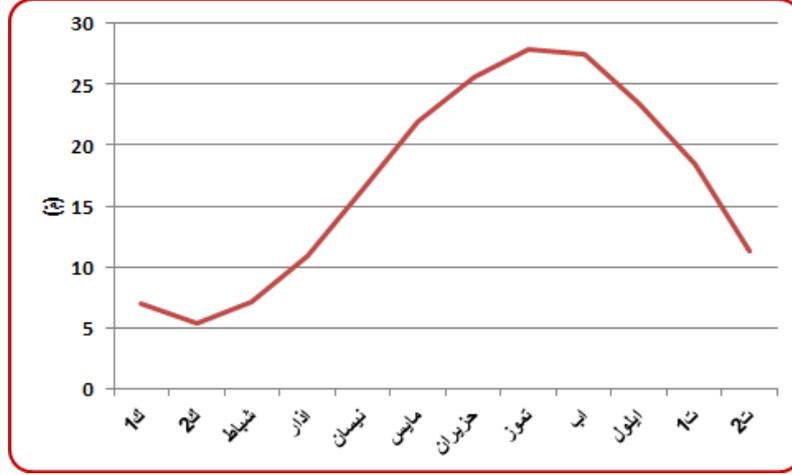
وعلى مستوى الأشهر فقد تباينت درجات الحرارة الصغرى بين أدنى معدل سجل لجميع المحطات في شهر كانون الثاني حيث بلغ (٢.٥، ٥.١، ٤.٥، ٢.٦، ٦.٩، ٦.٣، ٦.٨، ٨.١) لمحطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة) على الترتيب، وبين أعلى معدل سجل في شهر تموز لسبع محطات حيث بلغ (٢٩.١، ٢٦.٧، ٢٩.٧، ٢٨.٣، ٢٩.١، ٣٠.٤) م في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة) على الترتيب وفي شهر آب لمحطة الرطبة فقط حيث بلغ (٢٤.٢) م. جدول (٥). والشكل (٦) يظهر مدى التباين الشهري في درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة بشكل عام.

جدول (٥): المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

المحطة	الشهر	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2
موصل		3.7	2.5	3.9	7.2	11.6	16.6	21.7	25.4	24.6	19.9	14.4	7.6
كركوك		6.5	5.1	6.4	9.7	14.9	21.1	26.2	29.1	28.7	24.9	19.1	11.5
بغداد		5.7	4.5	6.4	10.2	15.7	21.1	24.5	26.7	26.0	21.7	16.7	9.9
الرطبة		4.6	2.6	4.4	7.6	12.9	17.9	21.6	24.0	24.2	20.7	15.6	8.6
الحي		9.0	6.9	8.9	13.0	18.6	24.7	28.2	29.7	29.5	25.2	20.3	13.0
الديوانية		8.1	6.3	8.6	12.3	18.1	23.6	26.2	28.3	27.8	24.6	20.1	12.4
الناصرية		8.7	6.8	8.9	13.0	18.7	24.6	27.5	29.1	28.9	25.1	20.3	13.1
البصرة		9.4	8.1	10.0	14.1	20.0	26.1	28.8	30.4	29.6	25.7	21.4	14.1
المعدل		7.0	5.3	7.2	10.9	16.3	22.0	25.6	27.8	27.4	23.5	18.5	11.3

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

شكل (٦): التباين الشهري لمعدلات درجة الحرارة الصغرى في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٥)
المبحث الثاني

الرطوبة النسبية Relative Humidity

إن الرطوبة النسبية تمثل النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في حجم معين من الهواء وبين مقدار ما يمكن أن يحمله هذا الحجم ليصل درجة التشبع في نفس درجة حرارته وعند نفس مقدار ضغطه^(١٦) فعندما تكون الرطوبة النسبية (٧٠%) فإن ذلك يعني أن هناك نقصاً قدره (٣٠%) عن حالة التشبع.

وإن أعلى مقدار للرطوبة النسبية يحدث عند بداية النهار، في حين يحدث أدناه خلال فترة الظهيرة حيث درجة الحرارة تبلغ أقصاها، وكذلك فإن الرطوبة النسبية فوق اليابس ترتفع خلال فصل الشتاء، أما فوق المسطحات المائية فتبلغ أعلى قيمها خلال فصل الصيف^(١٧). وتنخفض الرطوبة النسبية في العراق صيفاً مقارنة مع الفصول الأخرى، وكما يظهر ذلك في الجدول (٢) السابق حيث بلغ معدلها لهذا الفصل (٢٦%)، بينما بلغ معدلها في فصل الشتاء (٦٧%)، بينما تقاربت معدلاتها لفصلي الربيع والخريف إذ بلغت (٤٤%) و(٤٣%) على التوالي، وسبب هذا التقارب هو التناغم في الخصائص المناخية لهذين الفصلين. شكل (٧).

شكل (٧): المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية (%) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٢)

وعلى مستوى الأشهر فقد تباينت معدلات الرطوبة النسبية بين أعلى معدل لها في شهر كانون الثاني بلغ (٧٠%) وأدنى معدل لها في شهر تموز بلغ (٢٤.٨%)، وبلغت المعدلات الشهرية لشهر كانون الثاني (٧٨، ٧٢، ٦٩، ٦٩.٣، ٦٩، ٦٧، ٦٨) % لمحطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة)، وبين أدنى معدل لها في شهر تموز بلغ (٢٦، ٢٤، ٢٥، ٢٩، ٢٤، ٢٠) % لمحطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الناصرية) باستثناء محطتي (الديوانية والبصرة) حيث كان أدنى معدل للرطوبة النسبية فيهما قد سجل في شهر حزيران وبلغ (٢٧.١، ٢١) % . جدول (٦). والشكل (٨) يظهر مدى التباين الشهري في الرطوبة النسبية بشكل عام.

جدول (٦): المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

المحطة	الشهر	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2
الموصل		76	78	73	65	62	44	29	26	27	32	44	64
كركوك		68	72	68	57	51	36	25	24	25	30	39	59
بغداد		68	69	58	47	41	32	25.4	25.0	27	32	42	59
الرطبة		68.6	69.3	62	53	43	35	31	29	30	34	42	57
الحي		65	69	61	53	46	34	26	24	25	29	38	55
الديوانية		66	69	59	49	43	33	27.1	27.4	30	34	42	59
الناصرية		65	67	58	47	41	30	21	20	22	27	36	54
البصرة		66	68	57	46	39	27	21	22	24	27	38	53
المعدل		68	70	62	52	46	34	25.6	24.8	26.3	31	40	57

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

شكل (٨): التباين الشهري للرطوبة النسبية في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٦)

وعلى المستوى المكاني نلاحظ أن المحطات الجنوبية بشكل عام تسجل معدلات منخفضة للرطوبة النسبية وهذا يتماشى مع الإرتفاع الكبير لدرجات الحرارة في هذه المحطات.

وقد سجلت محطة الموصل معدل مرتفع نسبياً نتيجة الإنخفاض النسبي لدرجات الحرارة في هذه المحطة وكذلك كثافة الغطاء النباتي فيها.

نلاحظ أيضاً أن محطة الرطبة قد سجلت معدلات مرتفعة نسبياً لا سيما خلال أشهر فصل الصيف الثلاثة مقارنة بالمحطات الأخرى وهذا ينسجم مع درجات الحرارة المنخفضة لهذه المحطة.

ويتضح مما تقدم أن مناخ فصل الصيف في العراق يتسم بالجفاف، حيث أنه إذا قلت نسبة الرطوبة عن (٥٠%) يعد الهواء جافاً، في حين يعد ذا رطوبة عالية إذا زادت نسبة الرطوبة عن (٧٠%)، أما إذا تراوحت نسبة الرطوبة بين (٥٠-٧٠%) فيعد الهواء حينئذ متوسط الرطوبة^(١٨).

المبحث الثالث

اتجاه الرياح Wind trend

يعرف اتجاه الرياح بأنه الاتجاه الذي تهب منه الرياح، فالرياح الشمالية هي تلك الرياح القادمة من الاتجاه الشمالي متجهة نحو الجنوب، والرياح الجنوبية الغربية هي التي تهب من الجهة الجنوبية الغربية^(١٩) نحو الاتجاه الشمالي الشرقي وهكذا.

تشهد منطقة الدراسة تغيرات محسوسة في تكرار اتجاهات الرياح بين فصل وآخر وإن هذا التغير له ارتباط مباشر مع مسار درجات الحرارة الفصلي وتغير قيم الضغط الجوي.

ونلاحظ من الجدول (٧) أن اتجاه الرياح السائد في العراق ولجميع فصول السنة هو الاتجاه الشمالي الغربي حيث بلغت نسبته (١٥.٩%) و(١٩%) و(٣٣.١%) و(٢٠.٤%) لفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) على التوالي.

الاتجاه الفصل	شمالي	شمالي شرقي	شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي	جنوبي غربي	غربي	شمالي غربي	سكون
الشتاء	4.2	2.7	6.8	8.2	4.3	2.9	10.6	15.9	44.3
الربيع	8.4	4.8	6.4	7.3	5.2	3.3	10.0	19.0	35.6
الصيف	9.4	2.4	1.6	1.4	2.2	2.8	16.5	33.1	30.8
الخريف	7.2	3.2	4.2	4.2	3.3	2.4	11.5	20.4	43.5
المعدل	7.3	3.3	4.7	5.2	3.7	2.9	12.2	22.1	38.6

جدول (٧): النسب المئوية الفصلية لإتجاهات الرياح (%) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

ويعود السبب في ذلك الى موقع العراق بين قطبين متناقضين للضغط الجوي أحدهما شمالي على هضبة الأناضول يتمثل بالضغط العالي شبه الدائم، ونطاق للضغط المنخفض شبه الإستوائي الذي يتوطن فوق البحر العربي ومنطقة الخليج العربي^(٢٠) فضلاً عن إن امتداد

الجبال في شمال وشرق العراق يأخذ إمتداد شمالي غربي-جنوبي شرقي مما يضطر الرياح لأن تسير بموازاتها^(٢١).

وتتصف الرياح الشمالية الغربية بالجفاف لأنها آتية من أراض معزولة ومحاطة بالجبال التي تحجب عنها تأثير البحار فهي حارة جافة في الصيف وباردة جافة في الشتاء^(٢٢).

وجدير بالذكر أيضاً أن الرياح الغربية قد سجلت أعلى تكرار لها خلال فصل الصيف بنسبة (١٦.٥%) وأقل تكرار لها في فصل الربيع بنسبة (١٠%) وإن سبب هبوب الرياح الغربية خلال فصل الصيف يعود الى ظهور المنخفض الهندي الموسمي فوق الأقسام الشرقية من العراق وتقدم مرتفع البحر المتوسط وزيادة نسبة تكرار الكتلة المدارية القارية من الغرب وقلة حالات السكون^(٢٣) أما في فصل الربيع فيرجع السبب في قلتها الى إزدياد مرور المنخفضات الجوية المتوسطة والسودانية والمندمجة والتي تقلل من نسبة فعالية هذه الرياح^(٢٤).

ويطلق على الرياح الغربية الجافة التي تهب خلال الفصل الحار ب(رياح السموم) والتي تهب من الصحراء الكبرى وصحراء شبه الجزيرة العربية وتحمل معها كميات هائلة من الرمال مما يقلل من مدى الرؤية كما يرافقها إرتفاع في درجات الحرارة لتصل الى حوالي (٤٥م)^(٢٥).

المبحث الرابع

المدى الحراري

يمثل (المدى الحراري اليومي) الفرق بين درجتي الحرارة العظمى والصغرى المسجلة خلال اليوم الواحد، أما (المدى الحراري الشهري) فيمثل الفرق بين معدلي درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى لشهر معين أما (المدى الحراري الفصلي) فيمثل الفرق بين معدلي درجة الحرارة العظمى والصغرى لفصل معين في حين يعرف (المدى الحراري السنوي) بأنه الفرق بين معدل درجات الحرارة لأبرد الشهور ومعدل درجات الحرارة لأحر الشهور في السنة.

ويلاحظ من الجدول (٨) أن أعلى مدى حراري كان في محطة الموصل حيث بلغ (٢٧.٦ م) تلتها محطة كركوك بمعدل بلغ (٢٧.١ م) وإن إرتفاع المدى الحراري في المنطقة الشمالية إنما ناجم عن الإنخفاض في درجات الحرارة خلال فصل الشتاء بشكل يفوق إنخفاضها في محطات الدراسة الأخرى والسبب في ذلك أن المحطات الشمالية تشهد أول إجتياح للكتل الهوائية الباردة التي تتوغل الى داخل الأراضي العراقية لاحقاً كما أنها تشهد آخر إنسحاب لها وفي بعض الأحيان يقتصر تأثير الكتل الهوائية الباردة على المنطقة الشمالية دوناً عن المناطق الأخرى مما يعني ذلك أن المحطات الشمالية تجنح تحت تأثير الكتل الهوائية الباردة وقتاً أطول مما هو في محطات الوسط والجنوب الأمر الذي يزيد من الفرق بين درجات الحرارة المنخفضة هذه ودرجات الحرارة المرتفعة صيفاً وهو ما ينتج عنه مدى حراري مرتفع.

ونلاحظ أيضاً أن المحطات الجنوبية سجلت مديات حرارية أقل مقارنة بالمحطات الشمالية والسبب هو إرتفاع معدلات درجة الحرارة الصغرى لهذه المحطات، ولعل سبب ذلك هو قربها من الخليج العربي وإرتفاع تأثرها بالمنخفض الموسمي الهندي الذي يستمر تأثيره كبيراً عليها أثناء ساعات الليل أيضاً.

وجدير بالملاحظة أن أقل معدل للمدى الحراري سُجل في محطة الرطبة حيث بلغ (٢٤.١ م) وهذا ناجم عن الخصائص الموقعية لهذه المحطة حيث إرتفاعها عن مستوى سطح البحر وضعف تأثيرها بالمنخفض الهندي الموسمي صيفاً مقابل تأثير أكبر بالمرتفع شبه المداري الذي يتسبب بإرتفاع أقل في درجات الحرارة وهو ما تشاركها به محطة الديوانية التي سجلت معدل منخفض نسبياً أيضاً بلغ (٢٤.٦ م).

جدول (٨): المدى الحراري السنوي (م) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

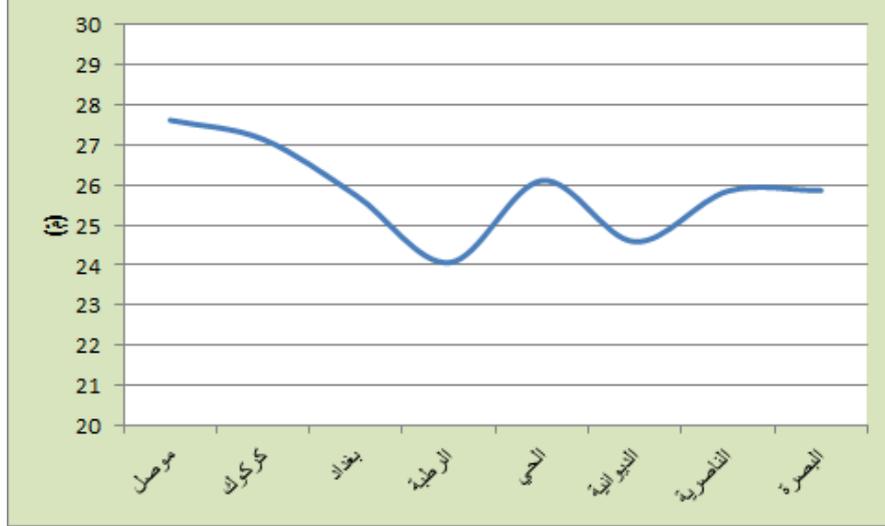
المحطة	المدى الحراري السنوي
موصل	27.6
كركوك	27.1
بغداد	25.7
الرطبة	24.1
الحي	26.1
الديوانية	24.6
الناصرية	25.8
البصرة	25.9
المعدل	25.9

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

وعموماً يظهر الجدول إرتفاع المدى الحراري بشكل كبير في جميع المحطات وإرتفاع المدى الحراري هذا إنما ناجم عن الطبيعة القارية للعراق وضعف التأثيرات البحرية إذ أنه في حال وجود البحار ينخفض المدى الحراري حيث تعمل البحار على خفض درجة الحرارة العظمى نهراً بتأثير هبوب نسيم البحر على اليابس المجاور، فضلاً عن تزويدها للجو ببخار الماء الذي يعمل على تقليل كمية الأشعة الشمسية القادمة لسطح الأرض نهراً من خلال تعريضها لعمليات الإنعكاس والإنكسار والتشتت وبالتالي عدم الإرتفاع الكبير لدرجة الحرارة العظمى أما ليلاً فإنه يعمل على منع الإشعاع الأرضي من الإرتفاع وإبقائه محتجزاً بالقرب من سطح الأرض مما يحول دون الإنخفاض الكبير لدرجة الحرارة. شكل (٩).

شكل (٩): تباين المدى الحراري السنوي بين محطات منطقة البحث للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

(٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٨)
المبحث الخامس

درجة القارية Continental degree

القارية Continentality صفة مناخية تتمثل بإرتفاع المدى الحراري السنوي^(٢٦) وكذلك إنخفاض كل من الأمطار والرطوبة النسبية.

والقارية مشتقة من القارة (أي: اليابسة) لذا فإن درجة القارية تشير الى مدى تأثير المناخ بالمؤثرات القارية، وكلما كان تأثير المناخ باليابس أكبر كلما أدى ذلك الى إرتفاع درجة القارية، لذلك فإن درجة القارية تزداد كلما إبتعدنا عن المسطحات المائية وتوغلنا في اليابس، وهي عموماً تبلغ أقصاها في أواسط القارات البعيدة عن المؤثرات البحرية^(٢٧) ويتسم المناخ القاري بمميزات أهمها:

- ١- الفارق الكبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار، وبين الشتاء والصيف، بعبارة أخرى إرتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي.
- ٢- قلة بخار الماء في الهواء.
- ٣- قلة الأمطار^(٢٨).

ولدى العراق الكثير من المؤهلات التي تكسب مناخه الصفة القارية المرتفعة، حيث إن موقعه من دوائر العرض أكسبه مدى حراري سنوي كبير بسبب إختلاف زاوية سقوط أشعة الشمس بين شبه عمودية في الصيف ومائلة في الشتاء، كما أن إحاطته باليابس من جميع جهاته بإستثناء ساحل صغير على الخليج العربي تسبب بضعف تعرضه للمؤثرات البحرية، إضافة الى إنخفاض سطحه عن مستوى سطح البحر بإستثناء المناطق الشمالية والشمالية الشرقية منه، فضلاً عن إتساع المناطق الجرداء وقلة الغطاء النباتي وإرتفاع نسبة التصحر التي إزدادت في السنوات الأخيرة.

ولحساب درجة القارية في العراق سيتم إعتماد كل من (معادلة خروموف) و(معادلة بوريسوف).

١. معادلة خروموف: مما تقدم نستطيع أن نتوقع بأن مناخ العراق ذو درجة قارية مرتفعة وهذا ما أكدته النتائج بعد تطبيق معادلة (خروموف) لحساب درجة القارية وتتخذ المعادلة الصيغة الآتية:

س - ٥.٤ جاع

$$م = \frac{س}{100\%}$$

حيث إن (م): تمثل دليل القارية Index of continentality.

(س): المدى السنوي لدرجة حرارة الهواء.

(ع): دائرة عرض المكان^(٢٩).

وقد بلغ معدل القارية في العراق عموماً (٨٨.٧%)، وهي نسبة مرتفعة جداً بيد أنها متوقعة مع النظر الى ما يتمتع به العراق من مؤهلات تدعو لذلك.

جدول (٩): معدل درجة القارية (%) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)

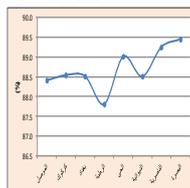
المحطة	معدل المدى السنوي لدرجة الحرارة	دائرة العرض	جا (دائرة العرض)	معدل درجة القارية (%)
الموصل	27.5	36.19	0.59	88.4
كركوك	27.2	35.28	0.58	88.5
بغداد	25.7	33.18	0.55	88.5
الربطبة	24.1	33.02	0.54	87.8
الحي	26.1	32.08	0.53	89.0
الديوانية	24.6	31.57	0.52	88.5
الناصرية	25.9	31.01	0.52	89.3
البصرة	25.8	30.31	0.50	89.5
المعدل	25.9			88.7

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

ومن الجدول (٩) نلاحظ أن درجة القارية تزداد في المحطات الجنوبية عن المحطات الواقعة في الجزء الشمالي من العراق، حيث سجلت محطة البصرة أعلى معدل لدرجة القارية بلغ (٨٩.٥%)، تلتها محطتي الناصرية والحي بمعدل (٨٩.٣%) و(٨٩%) على التوالي، أما محطة الموصل فقد بلغ معدل درجة القارية فيها (٨٨.٤%) في حين بلغ (٨٨.٥%) لكل من محطات كركوك وبغداد والديوانية، بينما سجلت محطة الربطبة أقل معدل بلغ (٨٧.٨%) وهذا ناجم عن الخصائص الجغرافية التي تتمتع بها هذه المحطة. شكل (١٠).

شكل (١٠): معدلات درجة القارية (%) في محطات الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣) كحسب

معادلة خرورموف



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (٩)

٢. معادلة بوريسوف: تم إعتماد معادلة بوريسوف أيضاً في حساب درجة القارية لغرض مقارنة نتائجها مع نتائج معادلة خرورموف كما إن هذه المعادلة تصنف المناخ الى خمس فئات

بناءً على نتائجها تتدرج من (مناخ بحري) الى (مناخ قاري شديد جداً). جدول (١٠). وتأخذ المعادلة الصيغة التالية:

$$K = A/L * 100$$

K= دليل القارية

A= المدى الحراري السنوي (مئوي)

L= دائرة العرض

جدول (١٠): فئات تصنيف المناخ حسب معادلة بوريسوف

نوع المناخ	نتيجة المعادلة
مناخ بحري	أقل من ٣٠%
مناخ إنتقالي	٣١-٤٠%
مناخ قاري	٤١-٥٥%
مناخ قاري شديد	٥٦-٨٠%
مناخ قاري شديد جداً	أكثر من ٨٠%

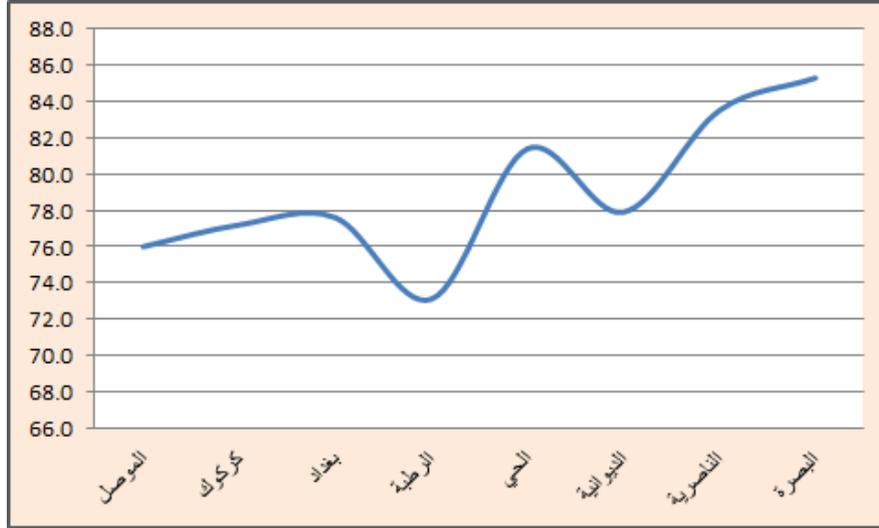
المصدر: سالار علي خضر الدزيمي، التغيرات في درجة قارية مناخ العراق، مجلة كلية التربية للبنات، المجلد ٢٥ (٢) ٢٠١٤، ص ٣٥٢.

وبعد تطبيق معادلة بوريسوف جاءت النتائج كما يظهرها الجدول (١١)، حيث نلاحظ وعلى الرغم من إختلاف القيم الناتجة عن تطبيق معادلة بوريسوف مقارنة بتلك الناتجة عن تطبيق معادلة خروموف إلا أن ترتيب المحطات جاء مطابقاً الى حد كبير حيث وكما المعادلة السابقة سجلت محطات (البصرة والناصرية والحي) هنا أعلى قيم لدرجة القارية بلغت (٨٥.٣%) و(٨٣.٥%) و(٨١.٤%) على التوالي في حين سجلت محطتي (الرطبة والموصل) أقل معدلين بين المحطات بلغا (٧٣.١%) و(٧٦%) على التوالي، وبحسب نتائج الجدول أيضاً تصنف محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الديوانية) بأنها ذات (مناخ قاري شديد) لأن نتائجها تقع ضمن الفئة (٥١-٨٠%) في حين تصنف محطات (الحي، الناصرية، البصرة) بأنها ذات (مناخ قاري شديد جداً) لأن نتائجها تقع ضمن الفئة (أكثر من ٨٠%). شكل (١١).

جدول (١١): معدل درجة القارية في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣) حسب معادلة بوريسوف

المحطة	معدل المدى السنوي لدرجة الحرارة	دائرة العرض	معدل درجة القارية (%)	نوع المناخ
الموصل	27.5	36.19	76.0	مناخ قاري شديد
كركوك	27.2	35.28	77.2	مناخ قاري شديد
بغداد	25.7	33.18	77.6	مناخ قاري شديد
الرطبة	24.1	33.02	73.1	مناخ قاري شديد
الحي	26.1	32.08	81.4	مناخ قاري شديد جداً
الديوانية	24.6	31.57	77.9	مناخ قاري شديد
الناصرية	25.9	31.01	83.5	مناخ قاري شديد جداً
البصرة	25.8	30.31	85.3	مناخ قاري شديد جداً
العراق	25.9		79.0	مناخ قاري شديد

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.
شكل (١١): معدلات درجة القارية (%) في محطات الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣) حسب معادلة بوريسوف



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (١١)

المبحث السادس

درجة البحرية Marine degree

لغرض إعطاء صورة أكثر وضوحاً وشمولاً ودقة فقد تم استخراج درجة البحرية أو المحيطية لمحطات العراق ولمدة الدراسة، لغرض معرفة مدى تأثير العراق بالمسطحات المائية، ومقارنة النتائج مع درجة القارية.
ولحساب نسبة التأثيرات البحرية تم استخدام معادلة كيرنر (Kerner) والتي تتخذ الصيغة الآتية:

$$O = 100 \frac{To - TA}{A}$$

حيث إن O: نسبة التأثيرات البحرية.

To: معدل درجة حرارة شهر تشرين الأول.

TA: معدل درجة حرارة شهر نيسان.

A: المدى الحراري السنوي.

وقد كان من المتوقع أن ترتفع نسبة البحرية في المحطات التي شهدت إنخفاضاً في نسبة القارية، إلا أن النتائج لم تأت مطابقة تماماً لهذا التوقع ولعل السبب في ذلك هو اختلاف بعض المتغيرات التي تعتمد عليها كل من المعادلتين، حيث إن هذه المعادلة لم تعتمد الموقع بالنسبة لدائرة العرض الذي اعتمده معادلة القارية وبشكل عام فإن درجة البحرية تزداد مع

إنخفاض المدى الحراري السنوي وإرتفاع الفرق بين معدلي درجة حرارة شهري تشرين الأول ونيسان.

ومن الجدول (١٢) نلاحظ أن درجة البحرية للعراق عموماً ولمدة الدراسة قد بلغت (٩.٧%) وهي نسبة منخفضة جداً تشير بوضوح الى الصفة القارية الشديدة التي يتسم بها مناخ العراق.

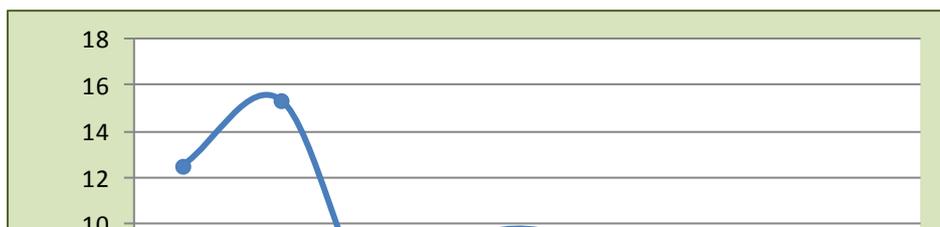
وإن أقل درجة بحرية قد سجلت في محطتي بغداد والديوانية إذ بلغت (٦.٢%) و(٦.٥%) على التوالي، في حين سجلت محطتي كركوك والموصل أعلى نسبتيين إذ بلغتا (١٥.٤%) و(١٢.٥%) على التوالي، وهذا ناجم عن زيادة نسبة تأثر المناطق الشمالية من العراق بمؤثرات البحر المتوسط مقارنة مع أقسامه الوسطى والجنوبية التي سجلت معدلات منخفضة بسبب إرتفاع المدى الحراري في تلك المحطات حيث سجلت محطة البصرة درجة (٨.٥%) ولعل سبب إنخفاض التأثير البحري على محطة البصرة رغم مجاورتها للخليج العربي هو سيادة الرياح الشمالية الغربية ذات الصفة القارية لمعظم أيام السنة. شكل (١٢).

جدول (١٢): معدل درجة البحرية (%) في العراق للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣) حسب معادلة كيرنر

الشهر المحطة	معدل درجة حرارة شهر تشرين الأول	معدل درجة حرارة شهر نيسان	المدى الحراري السنوي	درجة البحرية (%)
الموصل	22.1	18.6	27.5	12.5
كركوك	25.3	21.1	27.2	15.4
بغداد	24.9	23.3	25.7	6.2
الربطبة	22.3	20.0	24.2	9.5
الحي	27.6	25.2	26.1	9.3
الديوانية	26.5	24.9	24.6	6.5
الناصرية	28.1	25.7	25.9	9.3
البصرة	28.6	26.4	25.8	8.5
المعدل	25.7	23.2	25.9	9.7

المصدر: الباحث بالإعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

شكل (١٢): معدلات درجة البحرية (%) في محطات الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠١٣)



المصدر: الباحث بالإعتماد على الجدول (١٢)

الإستنتاجات:

١. بلغ معدل المدى الحراري خلال المدة (١٩٩٢-٢٠١٣) (٢٧.٦، ٢٧.١، ٢٥.٧، ٢٤.١، ٢٦.١، ٢٤.٦، ٢٥.٨، ٢٥.٩) في محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، والبصرة) على التوالي.
٢. في حين بلغت درجة القارية (كحسب معادلة خروموف) (٨٨.٤، ٨٨.٥، ٨٨.٥، ٨٧.٨، ٨٩، ٨٨.٥، ٨٩.٣، ٨٩.٥) للمحطات أنفة الذكر.
٣. بينما بلغت درجة القارية (كحسب معادلة بوريسوف) (٧٦، ٧٧.٢، ٧٧.٦، ٧٣.١، ٨١.٤، ٧٧.٩، ٨٣.٥، ٨٥.٣) لنفس المحطات على التوالي.
٤. أما درجة البحرية فقد بلغت (١٢.٥، ١٥.٤، ١٥.٤، ١٢.٥، ٩.٣، ٩.٥، ٦.٥، ٩.٣، ٨.٥) للمحطات ذاتها بالترتيب.
٥. تباينت درجات الحرارة بين أدنى درجة سجلت لجميع المحطات في شهر كانون الثاني، وبين أعلى درجة سجلت في شهر تموز لست محطات بإستثناء محطتي (الرطبة والناصرية) حيث سجل فيهما شهر آب أعلى معدل لدرجات الحرارة خلال السنة.
٦. تباينت درجات الحرارة العظمى بين أدنى درجة سجلت لجميع المحطات في شهر كانون الثاني، وبين أعلى درجة سجلت في شهر تموز لأربع محطات هي (الموصل، كركوك، بغداد، الحي) وفي شهر آب للمحطات الأربعة الأخرى (الرطبة، الديوانية، الناصرية، البصرة).
٧. تباينت درجات الحرارة الصغرى بين أدنى معدل سجل لجميع المحطات في شهر كانون الثاني، وبين أعلى معدل سجل في شهر تموز لجميع المحطات بإستثناء محطة الرطبة التي سجل فيها شهر آب أعلى معدل لدرجة الحرارة الصغرى خلال السنة.
٨. تباينت معدلات الرطوبة النسبية بين أعلى معدل لها بشكل عام في شهر كانون الثاني اذبلغ (٧٠%) وأدنى معدل لها في شهر تموز حيث بلغ (٢٤.٨%).
٩. تميزت محطة الرطبة بتسجيلها لدرجات حرارة منخفضة نسبياً نتيجة الخصائص الجغرافية لهذه المحطة ويظهر ذلك جلياً عند مقارنتها مع محطات المنطقة الجنوبية ومحطة بغداد التي تقع معها على نفس دائرة العرض، وفيما يتعلق بالرطوبة النسبية فقد تميزت هذه المحطة بتسجيل معدلات مرتفعة نسبياً لا سيما خلال أشهر الصيف الثلاث التي فاقت فيها محطات المنطقة الشمالية أيضاً، ترتب على ذلك أن شهدت محطة الرطبة أدنى معدل للمدى الحراري وكذلك أقل معدل لدرجة القارية وفق معادلتني خروموف وبوريسوف.
١٠. إضافة الى محطة الرطبة فقد تميزت محطة الديوانية أيضاً بتسجيل مدى حراري ودرجة قارية منخفضة نسبياً لا سيما إذا ما قورنت مع ما سجلته محطة الحي الواقعة الى الشمال منها، وحيث تسجل محطة الديوانية معدلات منخفضة نسبياً لدرجات الحرارة ويعود ذلك لعدة أسباب منها تأثرها الى جانب محطة الرطبة بالمرتفع شبه المداري الأفريقي مما يجعل درجات الحرارة أقل مقارنة بالأقسام الأخرى من العراق الواقعة تحت تأثير المنخفض الهندي الموسمي خلال فصل الصيف.
١١. إن سيادة إتجاه الرياح الشمالية الغربية التي تتسم بالجفاف ساهم الى حد كبير بارتفاع المدى الحراري ودرجة القارية وإنخفاض درجة البحرية، ويمكن ملاحظة تأثير ذلك في محطة البصرة التي تشهد درجات حرارة مرتفعة ورطوبة نسبية منخفضة على الرغم من مجاورتها للخليج العربي.

١٢. بحسب نتائج تطبيق معادلة بوريسوف لدرجة القارية تصنف محطات (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الديوانية) بأنها ذات (مناخ قاري شديد) لأن نتائجها تقع ضمن الفئة (٥١-٨٠%) في حين تصنف محطات (الحي،الناصرية، البصرة) بأنها ذات (مناخ قاري شديد جداً) لأن نتائجها تقع ضمن الفئة (أكثر من ٨٠%).

الهوامش:

(*) من وحدات قياس الضغط الجوي، وقد تم إستخدامها بدلاً عن وحدة القياس (ملي بار) لأنه من الوحدات التي شاع إستخدامها مؤخراً لإعتماده من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وتوصياتها بإستخدامه عالمياً، والهكتوباسكال يساوي ملي بار واحد.

(**) تصنف محطات الرصد الجوي الى أنواعها تبعاً لتقدم الأجهزة الموجودة في المرصد الجوي وعدد الرصدات التي يذيعها هذا المرصد، فمحطات الدرجة الأولى هي التي توجد بها أحدث الأجهزة ويتم إذاعة أرسادها كل ثلاث ساعات كما يتم رصد جميع عناصر الطقس في طبقات الجو العليا عن طريق جهاز الراديو سوند Radio Sound، أما مرصد الدرجة الثانية فتوجد بها أجهزة حديثة أيضاً إلا أن إذاعة أرسادها تكون كل ست ساعات، كما يتم أيضاً رصد بعض عناصر الطقس في طبقات الجو العليا عن طريق البالون والفاكس، أما محطات الدرجة الثالثة فهي عبارة عن كشك أرساد جوية تؤخذ بياناته كل ١٢ ساعة (ياسر أحمد السيد، الطقس والمناخ بين المتيورولوجيا والجغرافيا، مكتبة بستان المعرفة، الإسكندرية، ٢٠١١، ص ١٣-١٤).

(***) جبهة اللقاء المدارية (Inter Tropical Convergence Zone): هي نطاق من الضغط المنخفض يعرف بالمنخفض الاستوائي تلتقي عنده الرياح التجارية الشمالية الشرقية القادمة من الشمال مع الرياح التجارية الجنوبية الشرقية القادمة من الجنوب (إسماعيل داود سليمان العامري، الذبذبة الجنوبية وأثرها في حرارة وأمطار العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٢، ص ٢٨).

(١) علي علي البناء، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، ١٩٦٨، ص ٣٥.

(٢) إنعام سلمان إسماعيل، أثر الإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي في بعض عناصر العراق صيفاً (الحرارة - الرطوبة - الرياح)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠١، ص ١٥٢، ١٦١.

(٣) سالار علي خضر الدزبي، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، دار الشؤون الثقافية العامة، ٢٠١٣، ص ٢٠٠.

(٤) نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع - عمان، ٢٠٠٩، ص ٧٥-٧٦.

(٥) إنعام سلمان إسماعيل، مصدر سابق، ص ١٥٣.

(٦) علي حسن موسى، جغرافية المناخ، مطبعة دار الكتاب، دمشق، ٢٠٠٤، ص ١٧٠.

(٧) المصدر نفسه، ص ١٥٤.

(٨) شهلاء عدنان محمود الربيعي، تكرار المرتفعات الجوية وأثرها في مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠١، ١٨٣.

- (٩) سالار علي خضر الدزبي، مصدر سابق، ص ٢٠٤-٢٠٥.
- (١٠) أحمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني وحازم توفيق العاني، المناخ المحلي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص ٦٣.
- (١١) إنعام سلمان إسماعيل، مصدر سابق، ص ١٥٦.
- (١٢) نعمان شحادة، مصدر سابق، ص ٧٥.
- (١٣) أياد شذر عبد عزوز، تكرر موجات الرطوبة الصيفية المؤثرة في مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٦، ص ٤٣.
- (١٤) نعمان شحادة، مصدر سابق، ص ٧٥.
- (١٥) أحلام عبد الجبار كاظم، الكتل الهوائية، تصنيفها، خصائصها "دراسة تطبيقية على مناخ العراق"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩١، ص ١٩٩.
- (١٦) حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجغرافيا المناخية، الطبعة الأولى، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٨١، ص ٣٠٦.
- (١٧) المصدر نفسه، ص ٣١٣.
- (١٨) سالار علي خضر الدزبي، مصدر سابق، ص ٢٩٦.
- (١٩) علي حسن موسى، جغرافية المناخ، مصدر سابق، ص ٢٥٩.
- (٢٠) صلاح حميد الجنابي، مناخ مدينة الموصل، دراسات موصلية، العدد (٢٨)، شباط (٢٠١٠)، ص ١٠.
- (٢١) جاسم محمد الخلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والإقتصادية والبشرية، الطبعة الثانية، مطبعة لجنة البيان العربي، معهد الدراسات العربية العالمية، جامعة الدول العربية، القاهرة، ١٩٥٩، ص ١٠٧.
- (٢٢) المصدر نفسه، ص ١٠٨.
- (٢٣) بلسم شاكر شنيشل، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عنصري درجات الحرارة وكمية الأمطار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١٠، ص ٢٠.
- (٢٤) سالار علي خضر الدزبي، مصدر سابق، ص ١٤٥.
- (٢٥) رافد عبد النبي إبراهيم الصائغ، العناصر المناخية والظواهر المرافقة وتأثيرها على واقع ومستقبل النقل الجوي في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٤، ص ١٤٤.
- (٢٦) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، القارية في مناخ العراق والأردن- دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٦)، كانون الثاني ١٩٩١، ص ٧٩.
- (٢٧) علي حسن موسى، المعجم الجغرافي المناخي، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والتوزيع والنشر، دمشق، ١٩٨٦، ص ٨٩.
- (٢٨) سالار علي خضر الدزبي، مصدر سابق، ص ٨٦.
- (٢٩) أحمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني وحازم توفيق العاني، مصدر سابق، ص ٦٨.