دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	خصائص موجات الحر وتأثيراتها البيئية في العراق
المصدر:	مجلة مركز دراسات الكوفة
الناشر:	جامعة الكوفة - مركز دراسات الكوفة
المؤلف الرئيسي:	الموسوي، علي صاحب طالب
مؤلفين آخرين:	شبر، مهند حطاب(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع41
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الصفحات:	199 - 232
رقم MD:	824079
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	AraBase, HumanIndex, IslamicInfo, EduSearch, EcoLink
مواضيع:	الطقس، المناخ، الجغرافيا الطبيعية، مناخ العراق
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/824079

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

خصائص موجات الحر وتأثيراتها البيئية في العراق

أ.د. علي صاحب الموسوي
كلية التربية للبنات/ جامعة الكوفة
الباحث مهند حطاب شبر

مقدمة:

جاء هذا البحث بهذا العنوان لكي يبرز دور موجات الحر في التأثير على البيئة، ونظرا لسعة الموضوع فإنَّ ذلك يتطلب وضع فرشة جغرافية تعتمد على الخصائص المناخية التي ترافق موجات الحر، وهذا سيكون قاعدة عامة للدراسات اللاحقة التي تدرس علاقة موجات الحر أو موجات البرد بكل جانب محدد من جوانب البيئة، فدراسة موجات الحر مثلا وتأثيراتها في الموارد المائية السطحية أو الجوفية بحاجة الى معرفة البيانات التفصيلية للعناصر المناخية اليومية التي رافقت أيام موجات الحر أو البرد، وهذا بحد ذاته موضوع شاق يستنزف وقتا وجهدا من الباحث، وقد يشضي الموضوع ويفقده التركيز في مشكلة الدراسة نفسها، وهذا الوصف ممكن أن يطبق على كثير من الدراسات التي لا تزال المكتبة الجغرافية العراقية والعربية تفتقر إليها رغم أهميتها، كعلاقة موجات الحر أو البرد بالانتاج الزراعي أو علاقتها بصحة الإنسان... ونحو ذلك من الموضوعات التي لم تدرس الى يومنا هذا في العراق بالرغم من أن العراق يتميز بمناخ متطرف لاسيما في درجات الحرارة كما هو في موجات الحر، لذلك سيركز هذا البحث على التأثيرات التي تقوم بها موجات الحر على عناصر المناخ الرئيسية التي تقوم هي الأخرى بالتأثير في جوانب البيئة الأخرى، لما لعناصر المناخ من ارتباط متداخل فيما بينها من جهة، وارتباط تلك العناصر في الخصائص المناخية والبيئية الأخرى من جهة ثانية، إذ يرتبط المناخ بالبيئة في علاقة وطيدة بحيث يؤثر كل عنصر في الآخر، لذا فإنَّ أيَّ تغير ومهما كان بسيطا في المناخ سيؤثر سواءً

بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في البيئة، وبذلك سنختصر الطريق على كثير من الدراسات التي تروم القيام بدراسة تأثير موجات الحر في جوانب البيئة المختلفة، فضلا عن ذلك فإن هذا البحث سيوفر قاعدة معلومات مهمة تستخرج من البيانات اليومية والساعية لخصائص عناصر المناخ المرافقة لأيام موجات الحر والبرد وكيف تختلف تلك الخصائص أثناء مرافقتها لأيام موجات الحر عن المعدلات الشهرية لها، بالإضافة الى أننا سنقوم بدراسة تلك الخصائص المناخية المرافقة لموجات الحر ساعيا واختلافها عن الأيام التي سبقتها، ونعتقد أن نتائج دراستنا هذه ستفيد كل القطاعات البيئية المختلفة كالقطاع الصحي، والزراعي، والصناعي، وقطاع الكهرباء وغيرها ....

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث بشكل سؤال رئيس يتضمن

(هل تؤثر خصائص موجات الحر على الجوانب البيئية في العراق)

فرضية البحث:

تتمثل فرضية البحث بفرضية رئيسة تتمحور حول:

(تؤثر خصائص موجات الحر على الجوانب البيئية في العراق)

هدف البحث:

يهتم هذا المبحث بدراسة الخصائص المناخية اليومية المرافقة لموجات الحر وهل انها ستختلف عن معدلاتها الشهرية، فضلا عن دراسة تلك الخصائص المناخية المرافقة لموجات الحر ساعيا وكم ستختلف عن الايام التي سبقتها، وهذه الدراسة اليومية والساعية لخصائص المناخ واختلافها عن معدلاتها الشهرية او عن الايام التي سبقتها، ستوفر معلومات مهمة لم تكن موجودة سابقا لكل قطاعات البيئة المختلفة، اذ ان اغلب الدراسات والبحوث والانشطة المستخدمة لمعالجة مشاكل البيئة تعتمد على بيانات شهرية قد تشوش الحقيقة اليومية والساعية اذ انها تذوب الفارق بين ما يحصل من تغيرات يومية لخصائص المناخ، وقد تكون الخصائص المناخية المرافق لموجات الحر قاسية ومتطرفة مما سينتج عنها اضرار على جوانب البيئة المختلفة، اذ ان تحديد المزارع للحصة المائية لمحصول معين في شهر ما قد تكون غير كافية لعدد من ايام ذلك الشهر، وهذا ما سيضر النبات وقد يضر التربة ويعرضها الى الملوحة وتصبح المشكلة اكبر من ان نتصورها، وغير ذلك، لذا فإننا سنناقش ذلك الموضوع كالآتي:

أولا. خصائص سرعة الرياح المرافقة لموجات الحر:

أ . دراسة خصائص سرع الرياح اليومية المرافقة لموجات الحر مقابل معدلاتها الشهرية:

يتأثر المسار اليومي لسرعة الرياح بالمسار اليومي لدرجة الحرارة، فالرياح تكون هادئة في الليل واتجاهها متقلب اما بعد شروق الشمس فان سرعة الرياح تأخذ بالزيادة الى ان تبلغ اقصى حد لها بعد الظهر ، ثم تبدا بالتناقص بعد ذلك الى ان تبلغ ادنى حد لها قبيل شروق الشمس[1]، وترجع زيادة سرعة الرياح اثناء النهار عند سطح الارض الى ان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى حدوث تبادل هوائي بين سطح الارض الذي يتمدد الهواء الملاصق له وتحدث فيه حركة تصعيد بسبب الحرارة وبين المستويات الجوية الاعلى التي يهبط هواؤها ليحل محل الهواء الصاعد.

تشير نتائج الاحصاءات المناخية في الجدول (١) الى وجود تباين واضح لسرع الرياح في الايام التي رافقت موجات الحر ضمن المحطات الرئيسية الثلاثة، اذ سجلت محطة البصرة اعلى معدلات لسرعة الرياح لأيام موجات الحر اذ بلغت (٣.٩ م/ثا) في حين بلغت المعدلات السنوية لسرعة الرياح للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (٤.٤ م/ ثا) ، وبذلك فان فرق سرعة الرياح لأيام موجات الحر عن المعدل الشهري في محطة البصرة يبلغ (-٠.٥ م/ثا). وسجلت محطة الموصل اقل سرعة رياح مرافقة لموجات الحر بلغت (١.٤ م/ثا) في حين بلغت المعدلات السنوية لسرعة الرياح للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (١.٥ م/ثا)، وبفارق عن المعدل الشهري بلغ (- ٠.١ م/ثا) ، اما محطة بغداد فقد سجلت معدل سرعة رياح لأيام موجات الحر بلغ (٣.١ م/ثا) ، وبمعدل سنوي للأشهر التي رافقت موجات الحر بلغ (٣.٥ م/ثا) أي بفارق (- ٠.٤ م/ثا) عن المعدل السنوي .

ويتضح التباين في سرع الرياح بشكل اوضح على مستوى الاشهر ، فقد سجلت محطة البصرة اعلى سرعة رياح لأيام حصول موجات الحر في شهر حزيران بلغت (٥.٧ م/ثا) ، في حين بلغ معدل سرع الرياح المرافقة لأيام موجات الحر في شهر حزيران (٥.٩ م/ثا) أي بفارق (٠.٢- م/ثا) عن المعدل الشهري، اما اقل معدل سرعة رياح مرافقة لموجات الحر في محطة البصرة فقد سجلت في شهر (تشرين الاول) اذ بلغت (٢.٧ م/ثا) ، وبلغ معدل شهر تشرين الاول المرافقة لأيام موجات الحر (٣.٦ م/ثا) أي بفارق (٠.٩- م/ثا) عن المعدل الشهري . اما اقل معدل سرع رياح لأيام موجات الحر فقد سجلت في محطة (الموصل) في شهر (تشرين الاول، نيسان) اذ بلغت (٠.٩ م/ثا) لكل منهما، في حين بلغ معدل شهري (تشرين الاول، نيسان) (١.١ ، ١.٦ م/ثا)

لكل منهما وعلى التوالي، أي بفارق عن المعدل الشهري(- ٠.٢ ، - ٠.٧ م/ثا) ولكل منهما على التوالي، اما اعلى معدل سرعة رياح مرافقة لموجات الحر في محطة بغداد فقد سجلت في شهر (اذار ، حزيران) اذ بلغت (٣.٤ م/ثا) ولكل منهما وبمعدل شهري لنفس الاشهر(٣.٤ ، ٣.٧ م/ثا) ولكل منهما وعلى التوالي، أي بفارق(٠،-٠.٣م/ثا) عن المعدل الشهري، اما اقل معدل سرعة رياح مرافقة لموجات الحر في محطة بغداد فقد سجلت في شهر (ايلول) اذ بلغت (٢.٧ م/ثا)، وبمعدل شهري بلغ (٢.٨ م/ثا) أي بفارق (٠.١- م/ثا) عن معدل شهر ايلول، جدول (١)

(ظ: الجداول في نهاية البحث).

يشير الجدول (١) الى ان اعلى معدلات سرع الرياح المسجلة اثناء حصول موجات الحر سجلت في محطة (البصرة) ، تليها محطة بغداد، في حين سجلت محطة (الموصل) اقل سرع رياح مرافقة لموجات الحر، وذلك يعود الى ان المحطات الوسطى والجنوبية تتميز بانبساط السطح وقلة التضرس، في حين نجد ان المحطات الشمالية تقل فيها معدلات سرعة الرياح بسبب زيادة التضرس في المنطقة، اذ يلاحظ وبشكل عام ان المحطات الواقعة في القسم الشمالي من العراق تتأثر بوجود المرتفعات التي من شانها ان تعيق حركة الرياح، وتزداد سرعة الرياح كلما اتجهنا جنوبا بسبب قلة تأثير التضاريس وقلة الغطاء النباتي، كما ان محطة الموصل سجلت اعلى تكرارت لحالات هدوء الرياح في العراق ، في حين سجلت البصرة اقل التكرارات، ويعود ذلك الى طبيعة الوضع التضاريس لمحطة الموصل المحاط بالتلال وزيادة تأثيرها بالمرتفعات الجوية، وتركز مراكز المنخفضات المتوسطة في دوائر عرضها، فضلا عن قلة سرعة المنخفضات الجوية المارة من فوقها[٢]، كما يلاحظ ان سرعة الرياح المرافقة لموجات الحر تسجل اعلى معدلاتها خلال شهري حزيران وتموز، وذلك بفعل وجود تيارات الحمل الحرارية التي تزداد نشاطا خلال هذه الايام بفعل زيادة تسخين اليابس، التي تعمل على زيادة شدة المنحدر الضغطي بسبب تعمق المنخفض الحراري الموسمي اثناء مرافقتها لموجات الحر.

ويبين الجدول (١) بأن معدلات سرع الرياح المرافقة لأيام موجات الحر في محطات منطقة الدراسة الرئيسية الثلاثة اقل بقليل من المعدلات الشهرية المرافقة لها، ومن المفترض ان تسجل ايام موجات الحر سرع رياح اعلى نتيجة تأثير درجة الحرارة التي تزداد اثناء حصول موجات

الحر والتي تعمل على تحدر الضغط الجوي في تلك الايام لاسيما اثناء سيطرة منخفض الهندي الحراري الموسمي، وذلك لأننا اعتمدنا في هذا الجدول على احتساب المعدلات اليومية لكل ساعات الايام التي حصلت فيها موجات الحر ، وليس اعتماد وقت درجة الحرارة العظمى التي يبرز فيها الفارق ، اذ ان الفوارق ستذوب عند اعتماد المعدلات وهذا ما اثر في قلة الفارق بين معدلات سرع الرياح اليومية المرافقة لموجات الحر والمعدلات الشهرية لها، اذ تعد الرياح عنصر مناخي متغير استجابة للظروف المؤثرة فيه، لذا فالمعدلات السنوية لسرعة الرياح لا تعكس حقيقة سرعة الرياح . لذا فإننا سنعتمد على احتساب سرع الرياح وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى عندئذ ستصبح الفوارق بين المتغيرين واضحة.

ب. خصائص سرع الرياح الساعية المرافقة لموجات الحر في وقت درجة الحرارة العظمى مقابل عناصر المناخ الساعية في الايام التي سبقتها:

اعتمد احتساب سرع الرياح للأيام التي رافقت موجات الحر وقت درجة الحرارة العظمى، وذلك لكي تكون النتائج اكثر دقة، فضلا عن ان التأثير في حالة زيادة سرع الرياح او تناقصها سيكون اكبر وقت قياس درجة الحرارة العظمى، على اعتبار ان الحرارة سترتفع اكثر وسينخفض الضغط الجوي والرطوبة النسبية بشكل اكبر مما سيترك اثار اكبر على الانسان والبيئة، وتم مقارنة سرعة الرياح المرافقة لموجات الحر بالأيام التي تسبقها بيوم واحد وليس اعتماد المعدل الشهري، لكي لا تضيع الفوارق ولكي تكون التأثيرات التي تتركها موجات الحر على خصائص الرياح أوضح .

توضح نتائج الاحصاءات المناخية في الجدول (٢) إلى ان سرعة الرياح تتباين ضمن المحطات الرئيسية الثلاثة في الايام التي رافقت موجات الحر، اذ سجلت محطة البصرة اعلى معدل سرع رياح ساعية لأيام موجات الحر اذ بلغت(٥.٥ م/ثا) في حين بلغت المعدلات الساعية لسرعة الرياح لليوم الذي يسبق موجة الحر (٥.١ م/ثا)، أي ان سرعة الرياح لأيام موجات الحر تزيد عن الايام التي سبقتها (٠.٤م/ثا)، وجاءت محطة بغداد بالمرتبة الثانية من حيث معدلات سرع الرياح الساعية اذ سجلت معدل سرعة رياح لأيام موجات الحر بلغ (٤.٤ م/ثا)، في حين بلغت معدلات سرع الرياح لليوم الذي سبق موجات الحر (٤.٣ م/ثا) أي بفارق (٠.١ م/ثا) عن اليوم الذي يسبقها، وسجلت اقل معدلات سرع رياح ساعية مرافقة لموجات الحر في محطة الموصل اذ بلغت (٢.٩ م/ثا) في حين بلغت معدلات سرع

الرياح الساعية لليوم الذي يسبق موجات الحر (٢.١ م/ثا)، أي ان سرعة الرياح الساعية لأيام موجات الحر تزيد عن الايام التي تسبقها ب(٠.٨ م/ثا).

وتبين نتائج البيانات الاحصائية في الجدول (٢) الى وجود تباين في سرع الرياح الساعية بشكل اوضح على مستوى الاشهر ، اذ سجلت محطة البصرة اعلى سرعة رياح ساعية لأيام حصول موجات الحر في شهر تموز بلغت (٨.٣ م/ثا)، في حين بلغ معدل سرع الرياح الساعية في الايام التي تسبق موجات الحر في شهر تموز(٧.٥ م/ثا) أي بزيادة (٠.٨ م/ثا) عن اليوم الذي يسبق الموجة، اما محطات (الموصل، بغداد) فقد سجلت اعلى معدل سرع رياح ساعية لأيام موجات الحر في شهر (حزيران، مايس) ولكل منهما على التوالي، اذ بلغت (٤.٣ ، ٥.٣ م/ثا) ولكل منهما على التوالي ، في حين بلغ معدل سرع الرياح الساعية في الايام التي تسبق موجات الحر في تلك المحطتين ولنفس الاشهر (١.٧، ٤.٣ م/ثا) ولكل منهما على التوالي ، أي بفارق (٢.٦ ، ١ م/ثا) ولكل منهما على التوالي ، اما أقل معدل سرعة رياح ساعية مرافقة لموجات الحر فقد سجلت في محطة الموصل في شهر (تشرين الاول)اذ بلغت(١.٨ م/ثا) في حين بلغ معدل سرع الرياح الساعية في الايام التي تسبق موجات الحر في شهر تشرين الاول(٣ م/ثا)، أي بفارق(١.٢- م/ثا) عن الايام التي سبقتها، اما اقل معدل سرعة رياح ساعية مرافقة لموجات الحر في محطات (بغداد، البصرة) فقد سجلت في شهري (تشرين الاول، آذار) ولكل منهما على التوالي، اذ بلغت (٣.٧ ، ٣.٣ م/ثا) لكل منهما على التوالي، في حين بلغ معدل سرع الرياح الساعية في الايام التي تسبق موجات الحر في تلك المحطتين ولنفس الاشهر (٣.٧ ، ٤.١ م/ثا) ولكل منهما على التوالي ،أي بفارق (٠.٨،٠- م/ثا) ولكل منهما على التوالي، جدول (٢)

يبين الجدول (٢) بان هنالك سرع رياح عالية تسجل اثناء وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى المرافقة لموجات الحر، اعلى من المعدل اليومي لأيام موجات الحر في جميع المحطات المناخية الرئيسية الثلاثة، ويعود ذلك الى ارتفاع اشعة الشمس في هذا الوقت مما يؤدي الى امتصاص الارض كميات اشعاع شمي كبيرة تسبب في ارتفاع درجات الحرارة وسخونة السطح الذي يعمل على تسخين الهواء الملامس له والذي يصبح خفيفا مما يدفعه الى الارتفاع ويحل مكانه هواء اقل حرارة قادما من الطبقة الاعلى منه اذ تزداد سرعة هبوطه نحو الاسفل بسبب ثقله، فضلا عن

ان الهواء الهابط يكون اتيا من طبقات تتميز بسرعة رياحها فانه يحافظ الى حد ما على سرعة حركته مما يؤدي الى ازدياد سرعة الهواء المجاور لسطح الارض ، في حين يؤدي الهواء الصاعد على العكس من ذلك الى تقليل سرعة الرياح العليا بسبب قدومه من مستوى يتميز ببطء حركه هوائه ، لذلك تأخذ سرعة الرياح بالتدرج خلال ساعات اليوم الواحد في كافة محطات منطقة الدراسة لتبلغ اعلى سرعة لها عند وقت درجة الحرارة العظمى في الساعة (١٢:٠٠)، ويبين الجدول ايضا ان هنالك تباين واضح نحو الزيادة في سرع الرياح في ايام موجات الحر وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى عن اليوم الذي سبقها ، وهذا يعود لتأثير ارتفاع درجات الحرارة في ايام موجات الحر عن الايام التي سبقتها، مما يعمل على زيادة سرع الرياح بسبب عامل التسخين وتيارات الحمل التي تنشط من سرع الرياح في هذه الايام.

ونتيجة لتلك السرع العالية للرياح التي تصاحب موجات الحر التي تجعلها تفوق كل ايام السنة، فان لها تأثيرات بيئية عديدة ، اذ تؤدي الرياح الى زيادة قيم التبخر/النتح من النبات والتربة ومن ثم زيادة الحاجة الى الماء ، بالرغم ما نعانيه من نقص وشحه في اشهر الصيف الحار في العراق التي تزداد فيها قيم التبخر الذي يؤدي دور كبير في تحديد ما يجري من مياه سطحية في منطقة الدراسة، اذ ان التبخر مرتبط بشكل كبير بدرجة الحرارة ، فضلا عن الرطوبة النسبية التي تؤثر في التبخر التي تقل في ايام موجات الحر، بل ان الرياح القوية والعاصفة تؤثر حتى في المياه الجوفية اذ تؤدي الى ازاحة الهواء وقلة الضغط الجوي ومن ثم ارتفاع مناسيب المياه الجوفية، إذ تتعرض الى التبخر اذا كانت قريبة من سطح الارض بواسطة الخاصية الشعرية، ويحدث العكس اثناء انخفاض سرعة الرياح وسكونها واستقرار الهواء وارتفاع الضغط الجوي. فضلا عن دور الرياح في زيادة ملوحة التربة التي ستصعب الامور بشكل اكبر، فمع وجود رياح قوية في ايام موجات الحر يمكن من خلالها ازالة التربة ونقلها ، ودفع الرمال وتكوين الكثبان الرملية والعواصف الرملية والغبارية الضارة للنباتات ، أذ يزداد نشاط تيارات الحمل مع السرعة العالية للرياح مما يودي الى زيادة الحت الريحي خلال وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى[٣]، اذ ان الرياح بسرعة (٥٦ كم/ساعة) تستطيع ان تعري (١٨ كغم/م٢) من التربة، وان الرياح بسرعة (٨١ كم/ساعة) تستطيع ان تعري (٣٦ كغم/م٢) من التربة، اما اذا وصلت سرعة الرياح الى (١٢٠ كم/ساعة) فإنها تعري (٩٣ كغم/م٢)، ويلاحظ ان قدرة الهواء تزداد على

حمل ذرات التربة الى اربعة اضعاف عندما تزداد السرعة، وهذا يعني حدوث تعرية عالية وقدرة هائلة على الحمل لذلك تعاني المناطق الجافة وشبة الجافة[٤]، لاسيما في المناطق الصحراوية لمنطقة الدراسة التي تنشط فيها عوامل التعرية بسبب الرياح العالية، وكذلك في ترب وديان الانهار الجافة والجزرات في اوقات انخفاض مياه الانهار وفي مناطق الرمال والكثبان الرملية، وفي الاقاليم الفصلية المطر في وقت الجفاف او بعد الزخات العنيفة للمطر وجفاف المفتتات التي احدثتها الى ذلك[٥]، اذ يزداد تأثير الرياح العالية في حدوث الظواهر الغبارية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق عندما تصل سرعها بين (٣ – ٤.٣ م/ثا) خلال الفصل الحار من السنة، ولاسيما خلال الاشهر الانتقالية[٦]. وان سرعة الرياح تتجاوز هذه المعدلات اثناء مرافقة موجات الحر.

هذا وان بعض النباتات يتطلب نموها انعدام هبوب الرياح، اذ ان هنالك اثار سلبية للرياح تتمثل في كونها عامل طبيعي يمنع نمو النباتات الشجرية في جهات كثيرة، خاصة المناطق الجبلية التي تتعرض لهبوب الرياح القوية كذلك في السهول المفتوحة والمناطق الساحلية اذ تشتد قوة الرياح ويكثر ما تحمله من املاح، هذا فضلا عن ان الرياح القوية تؤدي الى نقل الامراض النباتية.

وتؤثر الرياح الحارة العالية التي ترافق موجات الحر في العراق على صحة الانسان، اذ تتحدد اهمية الرياح من خلال سرعتها واتجاهها، وهذان المتغيران هما العاملان المؤثران بالدرجة الاولى على الصحة العامة، وذلك من خلال نقلها للجراثيم والفايروسات والفطريات من الاماكن الموجودة الى الاشخاص الاصحاء اذ تنقل الميكروبات لمسافات طويلة كما ان هناك عدد من الفطريات والبكتريا والتي تكون موجودة اصلا في الهواء تنتقل من مكان الى اخر وفق شدة واتجاه الرياح ويتسبب عنها عدد من الامراض التي تسبب الامراض للجسم البشري، كما تقوم بنقل ذرات التربة وحبوب اللقاح التي تؤدي الى الاصابة بأمراض كالتراخما وامراض الجهاز التنفسي ، وتؤثر الرياح في نقل الغبار العضوي الحيواني والذي يرافقه الاصابة بعدد من امراض الجهاز التنفسي اذ يحتوي هذا النوع من الغبار على فطريات حيوانية ينتج عنها الاصابة بأمراض مثل ذات الرئة والتهاب القصبات وغير ذلك. اما في حالة حركة الرياح من مناطق ذوات خصائص حرارية ورطوبية مرتفعة فان تأثيراتها السلبية على الصحة العامة يكون اكثر وضوحا

في المناطق التي تهب عليها الرياح الحارة والتي تكون قادمة من المناطق الجافة التي تكون مصحوبة بعواصف رملية وغبارية[٧] وهذه الرياح تتكرر كثيرا في المنطقة الجنوبية من العراق وتصل تأثيراتها الى المنطقة الوسطى منه والتي تسمى (الشرجي) والتي ترافق موجات الحر، ويرى (ابن النفيس) بان الرياح الجنوبية هي التي تهب من بحار العرب الجنوبية او تمر عليها صيفا ، وهي بذلك حارة رطبة ، غليظة ، تحدث ثقلا في الراس، بسبب الحرارة المبخرة مع الرطوبة المرخية ، وثقلا في السمع، لان الرطوبة تكدر الحواس كلها، وترخي العصب، فيقل ادراك عصب الصماخ ويضعف، ويحدث غشاوة في البصر، وكسلا بسبب استرخاء الاعصاب[٨]، ويرافق هبوب الرياح الحارة انخفاض في الضغط كما ترافقها اعراض مرضية ظاهرية ، كألآم الشقيقة، والقلق والشعور بالحزن، والضيق والارق، والاحلام المزعجة، كذلك ظهور علائم التهيج عند المصابين بأمراض عصبية وقلبية، كما اثبتت بعض الدراسات بانها هنالك امراض نفسية تتمثل بكثرة جرائم القتل وحوادث الانتحار في هذه الآونة [٩]، ويلاحظ اشد تأثير للرياح الحارة العالية على الاطفال الصغار اذ اشار الى ذلك الطبيب البريطاني (موريكان)، حيث لاحظ ان الاطفال الرضع هم اول من يتأثر بتلك الرياح اذ يزداد صراخهم ولا ينقطع الى بعد هدوئها، وفي المدارس يحصل الطلاب في هذه الفترات على درجات متدنية، نتيجة لتهجيهم واهمالهم لدروسهم واصابتهم بعدم الاكتراث، كذلك تكون تلك الاعراض واضحة عند المرضى المصابين بتضيق في الاوعية الاكليلية ، والرماتيزم ، والام الراس النصفية بسبب الرياح الحارة .

الى انه يشار الى ان للرياح القوية السرعة (وإن كانت حارة) دور ايجابي من خلال عملية نقل وتشتيت ملوثات الهواء، اذ ان المنطقة الجوية التي يتم نقل وتشتيت ملوثات الهواء فيها هي طبقة الغلاف الجوي بسمك (١٠٠٠ م) اعتبارا من سطح الارض[١٠].

ثانيا. خصائص الضغط الجوي المرافقة لموجات الحر:

أ . دراسة خصائص الضغط الجوي اليومية المرافق لموجات الحر مقابل معدلاتها الشهرية :

تتأثر قيم الضغط الجوي بالتباين الذي يحصل في درجات الحرارة فهو ينخفض في الفصل الحار من السنة وهذا الانخفاض يعود الى ان الارتفاع في درجات الحرارة خلال هذ الفصل يسمح بتمدد جزيئات الهواء مما يجعل من وزن الهواء اقل، أي انه يسلط ضغطا اقل على السطح، فضلا عن ان الضغط الجوي يتأثر بالاختلاف في طبوغرافية السطح والموقع الجغرافي مما سيجعل

منطقة الدراسة تتباين في قيم الضغط الجوي تبعا لتباين الخصائص الجغرافية لاسيما خصائصها الحرارية. توضح نتائج الاحصاءات المناخية في الجدول (٣) بان محطة البصرة سجلت اعلى معدلات ضغط جوي رافقت ايام موجات الحر اذ بلغت(١٠٠٤.٢ ملليبار) في حين بلغت المعدلات السنوية لقيم الضغط الجوي للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (١٠٠٦.٦ ملليبار)، وبذلك فان فرق قيم الضغط الجوي للأيام التي صاحبت موجات الحر عن المعدل الشهري في محطة البصرة يبلغ (-٢.٤ ملليبار). وسجلت محطة الموصل اقل قيم الضغط الجوي السنوية التي رافقت ايام موجات الحر اذ بلغت (٩٨٠ ملليبار) في حين بلغت المعدلات السنوية لقيم الضغط الجوي(١٠٠٤.٥ ملليبار)، وبفارق عن المعدل الشهري بلغ (- ٢٤.٦ ملليبار) وهو اكبر فرق مسجل لقيم الضغط الجوي ضمن المحطات الرئيسية الثلاثة، اما محطة بغداد فقد سجلت معدل لقيم الضغط الجوي لأيام موجات الحر بلغ (١٠٠٢.١ ملليبار)، في حين ان المعدل الشهري(١٠٠٧.٧ ملليبار)، أي بفارق (-٥.٦ ملليبار) عن المعدل السنوي.

وتشير نتائج الجدول (٣) إلى ان هنالك تباين على مستوى الاشهر في قيم الضغط الجوي للمحطات الثلاث، إذ سجلت محطة البصرة اعلى قيم للضغط الجوي لأيام حصول موجات الحر في شهر (تشرين الثاني) اذ بلغت (١٠١٣.٧ ملليبار)، في حين بلغ معدل شهر تشرين الثاني (١٠١٧ ملليبار) أي بفارق (٠.٢- م/ثا) عن المعدل الشهري ، اما اقل قيم الضغط الجوي في محطة البصرة في ايام حصول موجات الحر سجلت في شهر (تموز) وبلغت (٩٩٨.٥ ملليبار)، وبلغ معدل الضغط الجوي المرافقة لأيام موجات الحر لشهر تموز (٩٩٩ ملليبار) أي بفارق (٠.٥- ملليبار). اما اقل معدل لقيم الضغط الجوي لأيام موجات الحر ضمن المحطات الثلاث فقد سجلت في محطة (الموصل) في شهر (اب) اذ بلغت (٩٧٣.٣ ملليبار)، ومعدل شهري بلغ (١٠٠١.١ ملليبار)، أي بفارق (-٢٧.٨ ملليبار) عن المعدل الشهري، اما اعلى قيمة للضغط الجوي مرافقة لموجات الحر في محطة الموصل فقد سجلت في شهر (تشرين الاول) اذ بلغت (٩٨٦.٧ ملليبار)، أي بفارق (- ٢٧ ملليبار) عن المعدل الشهري ، اما محطة بغداد فقد سجلت اعلى قيمة يومية للضغط الجوي مرافقة لموجات الحر في شهر (تشرين الاول) اذ بلغت (١٠١١.٧ ملليبار)، عند معدل شهري بلغ (١٠١٣.٥ ملليبار) أي بفارق

(١.٨- ملليبار) عن معدل شهر تشرين الاول، جدول (٣). يبين الجدول (٣) بان اعلى قيم للضغط الجوي المرافقة لأيام موجات الحر سجلت في محطة البصرة، تليها محطة بغداد، واقل قيم للضغط الجوي، سجلت في محطة الموصل، وذلك يعود الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر، اذ ان محطة الموصل تقع على ارتفاع (٢٢٣ م) عن مستوى سطح البحر في حين ان محطة بغداد والبصرة تقعان على ارتفاع (٣١.٧ ، ٢.٤ م) عن مستوى سطح البحر ولكل منهما على التوالي ، الى ان اكبر فرق قيم ضغط جوي مرافقة لموجات الحر عن معدلاتها الشهرية سجلت في محطة الموصل ، وهذا يعود بالتأكيد الى قابلية موجات الحر في تغير الضغط الجوي المسلط على محطة الموصل وسبب ذلك هو تأثير المنخفضات الجوية لاسيما منخفض الهند الموسمي الذي يتميز بقيم ضغط جوي منخفضة ، والذي سيغير من قيم الضغط الجوي عند زيارته الى محطة الموصل والذي سيجعل الفوارق واضحة لقيم الضغط الجوي فيها ، وذلك لتأثر محطة الموصل بمنظومات ضغطية اخرى لاسيما المرتفعات الجوية التي ترفع المعدلات الشهرية للضغط الجوي ، كذلك فان محطة الموصل تسجل معدلات درجة حرارة اقل من المحطات الجنوبية والتي سترفع من معدلات قيم الضغط الجوي الشهرية ، لذلك فان أي ارتفاع ملحوض لدرجة الحرارة اثناء حصول موجات الحر مع عامل الارتفاع عن مستوى سطح في محطة الموصل سيخفض من الضغط الجوي ويزيد الفارق بين قيم الضغط الجوي المرافق لموجات الحر والمعدلات الشهرية لها. في حين ان المحطات الجنوبية لاسيما محطة البصرة فإنها تسجل فرقا قليل بين قيم الضغط الجوي المرافق لموجات الحر والمعدلات الشهرية للضغط الجوي ، وذلك يعود الى ارتفاع المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة التي تخفض من معدلات الضغط الجوي الشهرية نتيجة لزيادة تكرار المنخفضات الجوية لاسيما منخفض الهند الموسمي في اغلب ايام الفصل الحار ، لذا فان حصول موجات الحر لن يزيد الفارق كثير في قيم الضغط الجوي لان المنظومة الضغطية هي نفسها لذا سيكون الفارق نتيجة لتعمق المنخفض بشكل اكبر.

ب. خصائص الضغط الجوي الساعية المرافقة لموجات الحر في وقت درجة الحرارة العظمى

مقابل خصائص الضغط الجوي الساعية في الايام التي سبقتها:

يشير الجدول (٤) الى وجود تباين في قيم الضغط الجوي الساعية التي سجلتها المحطات الرئيسية الثلاث في وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى المرافقة لموجات الحر، اذ سجلت

محطة البصرة اعلى معدلات ضغط جوي ساعية رافقت ايام موجات الحر اذ بلغت (١٠٠٤.٦ ملليبار) في حين بلغت معدلات الضغط الجوي الساعية في الايام التي تسبق موجات الحر(١٠٠٦.٥ ملليبار)، وبذلك فان فرق قيم الضغط الجوي الساعية للأيام التي صاحبت موجات الحر عن عن الايام التي سبقتها في محطة البصرة يبلغ(-١.٨ ملليبار) ، وسجلت محطة الموصل اقل قيم الضغط الجوي الساعية المرافقة لموجات الحر اذ بلغت (٩٧٩ ملليبار) في حين بلغت المعدلات الساعية لقيم الضغط الجوي الساعية للأيام التي تسبق موجات الحر (٩٨٠.٢ ملليبار)، أي بفارق (-١.٢ ملليبار) عن الايام التي سبقتها، اما محطة بغداد فقد سجلت معدل لقيم الضغط الجوي الساعية لأيام موجات الحر بلغت (١٠٠١.٢ ملليبار)، وسجلت الايام التي سبقت موجات الحر قيم ضغط جوي بلغت(١٠٠٣.٣ ملليبار)، أي بفارق (-٢.١ ملليبار) عن معدل الايام التي تسبقها.

وتبين نتائج الجدول (٤) إلى ان التباين يزداد وضوحا على مستوى الاشهر في قيم الضغط الجوي الساعية للمحطات المناخية الثلاثة، إذ سجل اعلى معدلات لقيم الضغط الجوي الساعية في محطة (البصرة) في شهر آذار) وبلغت (١٠١٣.٩ ملليبار)، في حين بلغ معدل الايام التي تسبق موجات الحر في هذا الشهر (١٠١٤.٣ ملليبار) أي بفارق (-٠.٤ ملليبار) عن الايام التي تسبق الموجة ، وسجلت اعلى قيم ضغط جوي ساعية في محطات (بغداد، الموصل) في شهر (تشرين الاول) اذ بلغت (١٠٠٨.٣ ، ٩٨٥.٨ ملليبار) ولكل منهما على التوالي، في حين بلغ معدل الايام التي تسبق موجات الحر في هذا الشهر (١٠٠٧.٦ ، ٧٨٧ ملليبار) ولكل منهما على التوالي أي بفارق (٠.٧، -١.٢ ملليبار) عن الايام التي تسبق موجة الحر. اما اقل قيم ضغط جوي ساعية مرافقة لموجات الحر للمحطات (البصرة ، بغداد ، الموصل) فقد سجلت في شهر (تموز) لمحطتي (البصرة، بغداد) وفي شهر اب في محطة (الموصل) اذ بلغت (٩٩٥.٩ ، ٩٩٤.٧ ، ٩٧٣.٥ ملليبار) ولكل منهما على التوالي، في حين بلغ معدل الايام التي تسبق موجات الحر في هذه المحطات ولنفس الاشهر (٩٩٧.٥، ٩٩٦.٦، ٩٧٦.٢ ملليبار) ولكل منهما على التوالي أي بفارق (-١.٦،-١.٩، -٢.٧ ملليبار) عن الايام التي تسبق الموجة. وتظهر تلك التباينات في قيم الضغط الجوي تأثيراتها على البيئة من خلال علاقة الضغط الجوي المباشرة

مع الرياح (سرعة واتجاها) والخصائص المناخية الاخرى إذ تعد المنخفضات الجوية منطقة تجمع الرياح لذا فإنها ستهب نحوها من جميع الاتجاهات، ومن خلال تتبع بيانات سرع الرياح المرافقة لموجات الحر نجد ان العلاقة بينهما واضحة اذ سجلت اعلى سرع رياح في محطات منطقة الدراسة الرئيسية (الموصل، بغداد، البصرة) في الاشهر (حزيران، تموز، اب) وهذا يتزامن مع تسجيل اقل قيم للضغط الجوي مرافقة لموجات الحر، في حين سجلت بقية الاشهر لنفس المحطات سرع رياح عالية قابلتها قيم مرتفعة للضغط الجوي رافقت ايام موجات الحر ، فقد سجلت محطة الموصل اعلى سرع رياح في الاشهر (حزيران، تموز، آب) بلغت (١.٣ ، ٢ ، ١.٨ م/ثا) ولنفس الاشهر على التوالي ، قابل ذلك اقل قيم ضغط جوي في محطة الموصل بلغت(٩٧٥.٥، ٩٧٥.٦، ٩٧٣.٣ ملليبار) ولنفس الاشهر على التوالي، وسجلت محطة بغداد اعلى سرع رياح في الاشهر (حزيران، تموز، آب) بلغت (٣.٤ ، ٣.١ ، ٣ م/ثا) ولنفس الاشهر على التوالي ، قابل ذلك اقل قيم ضغط جوي في محطة بغداد بلغت (٩٩٧.٦ ، ٩٩٥.٣ ، ٩٩٧.٧ ملليبار) ولنفس الاشهر على التوالي، في حين سجلت محطة الموصل اعلى سرع رياح في الاشهر (حزيران، تموز، آب) بلغت (٥.٧ ، ٤.٨ ، ٤.٣ م/ثا) ولنفس الاشهر على التوالي، قابل ذلك اقل قيم ضغط جوي في محطة البصرة وصلت الى (٩٩٩ ، ٩٩٨.٥ ، ١٠٠٠.٦ ملليبار) ولنفس الاشهر على التوالي، وهذا ما يؤكد قوة العلاقة بين الضغط الجوي وسرع الرياح اثناء حصول موجات الحر في منطقة الدراسة، والتي تؤثر كما بينا في الجوانب البيئة من حيث نشوء الظواهر الغبارية، وزيادة تبخر التربة، بشكل اكبر، من الايام التي لم تحصل فيها موجات حر، لذلك فان المعنيين في المجال البيئي والصحي يجب ان يأخذو بنظر الاعتبار ما تؤثره موجات الحر من تأثيرات تلقي بظلالها على الانسان والبيئة واعتماد الاجراءات اللازمة لذلك .لاسيما وان الانسان العادي لا يشعر بتغيرات قيم الضغط الجوي ، الا ان لها عدد من الاثار الصحية المباشرة والهامه على اجهزه جسمه وخصوصا الرئتين والجهاز العصبي وعلى اجهزه الدورة الدموية وخاصة القلب، وقد تبين فعلا ان التغيرات المفاجئة في الضغط الجوي لها تأثيرات على زيادة عدد الوفيات الناتجة عن الازمات القلبية، ويزداد ذلك التأثير في المدن بسبب ارتفاع درجات الحرارة في وسط المدن (الجزيرة الحرارية) مما يؤدي الى سخونة هواء المدينة اكثر من الهواء المجاور لها، وذلك سيؤدي الى تكوين تيارات هوائية صاعدة تؤدي

الى انخفاض الضغط الجوي فيها[١١]، عند ذلك ستتقارب خطوط الضغط المتساوي من بعضها البعض مشيرة الى وجود تباينات حرارية وضغطية سطحية ضمن مسافات قصيرة مما يؤدي الى حصول حركة سريعة للرياح داخل المنخفض نتيجة تكوين المنخفضات الحرارية التي ستكون سبب في حصول ظواهر طقسية قاسية مختلفة كالظواهر الترابية متمثلة بالعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق ، خاصة في المدن التي يمكن ان ترتفع فيها درجة الحرارة خلال (١٢) ساعة فوق (١٠م) عند اقتراب الجبهات الحارة لذلك ستتميز بانخفاض شديد في قيم الضغط الجوي ، مما يعني زيادة فرص تكون الظواهر الغبارية في المناطق ذات الخصائص المناخية الجافة وشبه الجافة والتي يقع العراق بضمنها ، بسبب عدم وجود الغطاء النباتي وقلة كمية الأمطار الساقطة عليها مما يؤدي إلى حمل الرياح الهابة على هذه المناطق بكميات كبيرة من الأتربة إلى المناطق السكنية القريبة مسببة تدنيا في مدى الرؤية (visibility) يصل أحيانا لبضعة أمتار وهو يؤدي إلى أضرار بالنقل ،والصحة العامة والإضرار باقتصاديات هذه المناطق، الا ان هنالك عدد من الدراسات تشير الى ان لانخفاض قيم الضغط الجوي جوانب ايجابية للمدن الصحراوية اذ انها ممكن ان ترفع منسوب المياه الجوفية، إذ ان التكوينات الجوفية تكوينات مرنة، وبالتالي تكون العلاقة عكسية ما بين مقدار الضغط الجوي وارتفاع منسوب المياه الجوفية، وتتراوح نسبة تغير منسوب الماء الجوفي بتغير الضغط ما بين (٢٠-٧٠ %)، وهذا وان عدد من الدراسات تشير إلى ان قيم الضغط الجوي المنخفض في المدن تجلب الهواء من الريف المجاور مما يؤدي الى تقليل التلوث على سكان تلك المدن.

ثالثا. خصائص الرطوبة النسبية المرافقة لموجات الحر:

أ . دراسة خصائص الرطوبة النسبية اليومية المرافقة لموجات الحر مقابل معدلاتها الشهرية:

تشير نتائج الاحصاءات المناخية في الجدول (٥) الى حصول تباين واضح في قيم الرطوبة النسبية المرافقة لأيام موجات الحر ضمن المحطات الرئيسية الثلاثة في منطقة الدراسة . فقد سجلت محطة الموصل اعلى معدلات رطوبة نسبية رافقت ايام موجات الحر اذ وصلت الى (٢٨.٧ %) في حين بلغت المعدلات السنوية للرطوبة النسبية للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (٣٨.٦ %)، أي ان الرطوبة النسبية لأيام موجات الحر تقل عن المعدل السنوي بـ (-١٠

%)، وجاءت محطة البصرة بالمركز الثاني من حيث قيم الرطوبة النسبية للأيام المرافقة لموجات الحر فيها اذ بلغت (٢٦.٦ %) في حين ان المعدلات السنوية للرطوبة النسبية للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر سجلت (٣٣.١ %)، وبفارق عن المعدل الشهري بلغ (- ٦.٦ %)، اما محطة بغداد فقد سجلت فقد سجلت اقل قيم للرطوبة النسبية للأيام المرافقة لموجات الحر اذ بلغت (٢٦.٢ %)، وبمعدل سنوي للأشهر التي رافقت موجات الحر بلغ (٣٢.٢ %) أي بقارق (- ٦.١ م/ثا) عن المعدل السنوي.

ويبرز التباين في قيم الرطوبة النسبية على مستوى الاشهر ، اذ سجلت محطة البصرة اعلى قيم للرطوبة النسبية اليومية رافقت موجات الحر في شهر تشرين الثاني اذ بلغت (٤٤.٦ %)، في حين بلغ معدل الرطوبة النسبية في شهر تشرين الثاني (% ٥٣.٣) أي بفارق(-٨.٧ %) عن المعدل الشهري. اما محطة الموصل فقد سجلت اعلى قيم للرطوبة النسبية اليومية رافقت موجات الحر في شهر تشرين الاول اذ بلغت (٣٥.٣ %)، في حين بلغ معدل الرطوبة النسبية في شهر تشرين الاول (% ٤٦.٦) أي بفارق (-١١.٣ %) عن المعدل الشهري، وسجلت محطة بغداد اعلى قيم للرطوبة النسبية اليومية رافقت موجات الحر في شهر تشرين الاول ايضا اذ بلغت (٣١.٧ %)، في حين بلغ معدل الرطوبة النسبية في شهر تشرين الاول (٤١.٨٪) أي بفارق (-١٠.١ %) عن المعدل الشهري . اما اقل قيم الرطوبة النسبية المسجلة على مستوى الاشهر للمحطات الرئيسية الثلاثة فقد سجلت في شهر حزيران في محطة البصرة اذ بلغت (١٣.٩ %) وبمعدل شهري لشهر حزيران بلغ (١٩%) أي بفارق (-٥.١٪) عن المعدل الشهري، في حين سجلت محطة بغداد اقل قيم للرطوبة النسبية في شهر اب اذ بلغت (١٩.٥ %) وبمعدل شهري للرطوبة النسبية لشهر اب بلغ (٢٤%) أي بفارق (-٤.٥ %) عن المعدل الشهري، اما محطة الموصل فقد سجلت اقل قيمة للرطوبة في شهر تموز اذ بلغت (٢٠.٨ %) وبمعدل شهري لشهر تموز بلغ(٢٤%) أي بفارق (٣.٢٪) عن المعدل الشهري.

ب . خصائص الرطوبة النسبية الساعية المرافقة لموجات الحر في وقت درجة الحرارة العظمى

مقابل خصائص الرطوبة النسبية الساعية في الايام التي سبقتها:

توضح نتائج الاحصاءات المناخية في الجدول (٦) الى ان هنالك تباين يظهر في قيم الرطوبة النسبية الساعية المرافقة لأيام موجات الحر في وقت تسجيل درجة الحرارة العظمى ضمن المحطات الرئيسية الثلاثة في منطقة الدراسة ،اذ

سجلت قيم رطوبة نسبية منخفضة جدا، إذ سجلت محطة الموصل اعلى معدلات رطوبة نسبية ساعية مرافقة لموجات الحر وبلغت (١٣.٧ %) في حين بلغت المعدلات الساعية للرطوبة النسبية للأيام التي تسبق موجات الحر (١٦.٩ %) ، أي ان معدل الرطوبة النسبية الساعية لأيام موجات الحر تقل عن الايام التي تسبقها بـ (- ٣.٢ %)، وجاءت محطة البصرة بالمرتبة الثانية من حيث قيم الرطوبة النسبية الساعية المرافقة لموجات الحر اذ سجلت (١٢.٣ %) في حين بلغت المعدلات الساعية للرطوبة النسبية للأيام التي تسبق موجات الحر (١٤.١ %) ، أي بقارق (-١.٩ %) عن الايام التي سبقتها، وسجلت محطة بغداد اقل قيم للرطوبة النسبية للأيام المرافقة لموجات الحر اذ بلغت (١٢.٢ %) ، وبمعدل ساعي للرطوبة النسبية للأيام التي تسبق موجات الحر بلغ (١٤.٦ %) أي بقارق (- ٢.٤ %) عن معدل الرطوبة النسبية الساعية للأيام التي تسبق موجات الحر.

ويظهر هذا التباين ايضا على مستوى الاشهر اذ يشير الجدول (٦) إلى ان اعلى قيم رطوبة نسبية ساعية في محطات (البصرة، بغداد، الموصل) سجلت في الاشهر (تشرين الثاني، نيسان، مايس) ولكل منهم على التوالي، اذ بلغت (٢٢.٥، ١٩.٢ ، ١٧.٣ %) ولكل منهم ولكل شهر على التوالي، في حين سجلت الايام التي تسبق موجات الحر في نفس الاشهر قيم رطوبة نسبية ساعية بلغت (٢٨.٧ ، ٢٦.٨ ، ١٩.٢٪) لكلهما على التوالي أي ان الرطوبة النسبية السعاية لموجات الحر اقل من الايام التي تسبقها بـ (-٦.٢ ،- ٧.٦ ، -١.٩ %) لكلهما على التوالي.

اما اقل قيم رطوبة نسبية ساعية في المحطات (البصرة ، الموصل)سجلت في شهر (حزيران) اذ بلغت (٦، ١١ %) ولكل منهما على التوالي، في حين سجلت الايام التي تسبق موجات الحر في هذا الاشهر قيم رطوبة نسبية ساعية بلغت (٧ ، ١٣ %) ولكل منهما على التوالي، أي ان الرطوبة النسبية الساعية لموجات الحر اقل من الايام التي تسبقها بـ (-١ ، - ٢ %) ولكل منهما على التوالي، اما محطة (بغداد) فقد سجلت اقل رطوبة نسبية ساعية في شهر (تموز) اذ بلغت (٩.٢ %) في حين سجلت الايام التي تسبق موجات الحر في هذا الشهر قيم رطوبة نسبية ساعية بلغت (١٠.٤ %) أي ان الرطوبة النسبية الساعية لموجات الحر اقل من الايام التي تسبقها بـ(-١.٢ %)، جدول (٦). يبين الجدول (٦) بان اعلى معدل لقيم الرطوبة النسبية اليومية والساعية

المرافقة لموجات الحر، سجلت في محطة الموصل، تليها محطة البصرة، وسجلت محطة بغداد اقل معدل لقيم الرطوبة النسبية اليومية والساعية المرافقة لموجات الحر، والسبب في ذلك هو لانخفاض درجات الحرارة المرافقة لموجات الحر في محطة الموصل قياسا بمحطات بغداد والبصرة والذي يتناسب عكسيا مع الرطوبة النسبية ، اما سبب ارتفاع قيم الرطوبة النسبية اليومية والساعية المرافقة لموجات الحر في محطة البصرة اكثر من محطة بغداد بالرغم من ان محطة بغداد تسجل درجات حرارة لأيام موجات الحر اقل من محطة البصرة لموقع المحطة الجغرافي القريب من الخليج العربي وبحر العرب ، فضلا عن قربها عن مركز المنخفض الهندي الثانوي المتشكل فوق الخليج العربي والذي يعمل على دفع الرياح الرطبة باتجاه العراق ابتداء من جنوب العراق لذا فان محطة البصرة ستكون اول المحطات تأثرا بتلك الرياح الرطبة القادمة من الخليج العربي ويدعم هذه الحالة السطحية وجود انبعاج علوي ضمن مستوى ضغطي (٥٠٠ ملليبار) ، والكتلة الهوائية (السطحية) المسئولة عن موجات الرطوبة في العراق هي الكتلة المدارية البحرية المسحوبة بواسطة المنخفض الهندي الموسمي ومراكزه الثانوية المتكونة على الخليج العربي ، وهذه الاجواء معروفة لدا سكان المناطق الجنوبية من العراق ، اذ تشير الدراسات الى إن هناك فترات ترتفع فيها رطوبة الجو صيفاً بسبب هبوب الرياح الجنوبية الشرقية(الشرجي) التي يصاحبها ارتفاع في درجة الحرارة وأحياناً يكون الهواء ساكناً، وتعرف هذه الفترات (بطباخات الرطب) وقت نضوج التمر، وذلك في شهر آب[١٢]، وهذه الرياح تصل احيانا كثيرة الى الاقسام الجنوبية والوسطى من العراق خلال الفصل الحار مما يجعله احد أقسى المناخات في العالم، لما يتميز به من ارتفاع شديد في درجات الحرارة العظمى، التي تقترن برطوبة جوية مرتفعة تجعل الشعور بدرجات الحرارة أعلى مما تسجله اجهزة قياس الحرارة ، اذ تؤثر الرطوبة النسبية في عمليات تنظيم الاشعاع الشمسي وحفظه في الطبقات القريبة من الغلاف الجوي فهي تقوم بامتصاص ما نسبته بين (٨-٦ %) من الاشعاع الساقط فيمتص الاشعة التي يتراوح طولها بين (٤- ٤.٥ مايكرون) وبين (١١-٣٠ مايكرون)[١٣]، وتساعد ايضا عل حجز الاشعاع الارضي اذ تعد عامل مؤثر على الحرارة من حيث قدرتها على الاحتفاظ بحرارة الجو[١٤] ، وفي حال توافق رطوبة نسبية مرتفعة (فوق ٧٠%) مع درجة حرارة عالية (اكثر من ٣٠م) فان الانسان يشعر بالإرهاق ، اما في حال توافق رطوبة نسبية

(اقل من ٣٠%) مع درجة حرارة مرتفعة (اعلى من ٣٠م) فيكون الجو حينئذ لافحا، اذ يمكن الاصابة بضربة الحر[١٥] ونزداد الاصابة بضربة الحر عندما تتجاوز درجة الحرارة (٤٨ °م)[١٦]، وبالعودة الى الجدول (٤) نجد ان قيم الرطوبة النسبية المرافقة لموجات الحر في محطة البصرة ولسبعة اشهر من اشهر الفصل الحار هي دون (٣٠ %)، في حين ان قيم الرطوبة النسبية في محطة (الموصل، بغداد) التي تكون (دون ٣٠ %) هي (٤، ٥ اشهر) فقط لكل منهما على التوالي، وهذا يعني ان محطة البصرة هي اكثر المحطات عرضة للإصابة بضربات الحر، الى ان هنالك اشهر سجلت فيها محطة البصرة قيم رطوبة نسبية مرافقة لموجات الحر اعلى من محطة بغداد كشهر(آب، ايلول) والتي بلغت (٢٧.٧، ٢٦.٥ %) في محطة البصرة ، في حين سجلت محطة بغداد قيم رطوبة نسبية بلغت (١٩.٥، ٢١.٦ %) ولنفس الاشهر على التوالي، بالرغم من ان درجات الحرارة المرافقة لموجات الحر خلال هذه الاشهر في محطة البصرة هي اعلى من محطة بغداد اذ سجلت محطة البصرة معدلات درجات حرارة مرافقة لموجات الحر وصلت الى (٤٨.٢، ٤٧.٢ م) للأشهر (آب، ايلول) وعلى التوالي، في حين سجلت محطة بغداد معدلات درجات حرارة مرافقة لموجات الحر بلغت (٤٥.٦ ، ٤٧.٤ م) للأشهر (آب ، ايلول) على التوالي، لذا فان موجات الرطوبة المزعجة سترافق موجات الحر في تلك الاشهر في محطة البصرة بشكل اكبر مما يؤدي الى الاصابة بضربة الشمس الناتجة عن اقتران ارتفاع درجات الحرارة مع الرطوبة العالية مما يتسبب في نقصان تبخر العرق من الجسم والذي يؤدي الى ارتفاع درجة حرارته واصابته بهذا المرض، اما المناطق الوسطى كمحطة بغداد مثلا فإنها اكثر مناطق الدراسة عرضة للأعياء الحراري اثناء ايام موجات الحر الذي ينتج عن نقصان الاملاح والسوائل في الجسم بسبب فرط التعرق الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة المصاحبة لأيام موجات الحر، لذلك فهي بيئة مناخية ملائمة للأعياء الحراري لكونها اكثر المناطق جفافا، اما بقية محطات منطقة الدراسة فإنها ليست بعيدة عن تلك الاجواء الى انها تقل باتجاه الاقسام الشمالية وذلك لانخفاض درجات الحرارة قياسا بالمحطات الجنوبية والوسطى. وتحدد الرطوبة النسبية الراحة الفسيولوجية للإنسان بأنها تقع بين (٢٠-٨٠%) وإذا قلت عن (٢٠%) يبدأ الإنسان بالشعور بالعطش والجفاف الشديد للجلد بصرف النظر عن درجة الحرارة ، وتسبب قلة الرطوبة بالجو

إلى أحداث تشقق في الغشاء المخاطي للأنف، في حين أنها إذا ما ارتفعت عن (٨٠%) فستصعب عملية التبخر نتيجة تشبع الهواء ببخار الماء، إذ تؤثر الرطوبة النسبية في الراحة الحرارية من خلال تأثيرها في قيم الفقدان الحراري للجسم وصولا للاتزان الحراري ، وعادة ما تحدد الرطوبة النسبية المريحة بين (٣٠-٦٠%)، في حين تحدد الرطوبة المثالية في عدد من الدراسات بـ (٤٥%) [١٧] ، هذا وان الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تسجل قيم قليلة في الفصل الحار بسبب بعد العراق عن المسطحات المائية وموقعه القاري، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة التي تتناسب عكسيا مع الرطوبة النسبية.

وتسهم عوامل اخرى في تناقص الرطوبة النسبية في محطات منطقة الدراسة، منها ما يرتبط بتأثير الجزر الحرارية للمدن في تتناقص الرطوبة النسبية قياسا بضواحيها الريفية نتيجة اختلاف السطح بين البيئتين، السطوح المعبدة في المدينة لفترت اطول من التربة في الضواحي والمناطق التي ينمو فيها النبات تؤدي الى قلة الرطوبة النسبية في المدينة قياسا بالمناطق المحيطة بها والفارق يزداد بينهما في الفصل الحار من السنة ، اذ يقدر المعدل السنوي للرطوبة النسبية في المدن بانه اقل (٨٪) مما عليه نسبتها في الريف خلال الفصل الحار ، في حين يكون الفرق بين الريف والمدينة (٢٪) في الفصل البارد[١٨] ، وقد استنتج بان نصف هذه النسبة من الانخفاض نتيجة درجات الحرارة المرتفعة للجزيرة الحرارية في المدن الذي تؤثر بشكل كبير على سكان مدن منطقة الدراسة خلال ايام موجات الحر، وتبرز اهمية الرطوبة النسبية كعنصر مناخي مؤثر في الظواهر المناخية الاخرى، فقلة الرطوبة النسبية من احد اسباب نشوء الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة خاصة خلال ايام موجات الحر التي ترتفع فيها درجات الحرارة وينخفض فيها الضغط الجوي اذ ان كثافة بخار الماء أقل من كثافة الهواء فإنه عندما تزداد كمية بخار الماء في هواء منطقة ما يقوم بإزاحة جزء من الهواء من تلك المنطقة ليحل مكانه فتنخفض قيمة الضغط الجوي[١٩]، وترتفع من خلال ذلك سرع الرياح التي تعمل على اثارة الغبار الناتج عن تشقق التربة بسبب قلة الرطوبة النسبية فيها، فضلا عن تأثيراتها الفسيولوجية على الكائنات الحية التي تعيش على الارض، فكل كائن حي يتطلب نسبة معينة من بخار الماء في الجو الذي يعيش فيه، اذ تؤثر الرطوبة النسبية في نمو النباتات لاسيما في عملية التبخر والنتح ومن ثم تحديد مقدار احتياجاته المائية، لذلك وبعد استكمال النتائج الاحصائية لقيم الرطوبة النسبية ومعدلات درجة الحرارة اليومية للأيام المرافقة لموجات الحر

اصبح بإمكاننا استخراج قيم التبخر/ نتح لأيام موجات الحر وذلك بالاعتماد على معادلة ايفانوف:

خ = ٠.٠٠٠١٨(ح + ٢٥)^{٢}(١٠٠- رن)

إذ إن :

(خ)= التبخر/نتح المحتمل (ملم)، (رن)= الرطوبة النسبية (%)

وتشير نتائج المعادلة اعلاه وكما موضح في الجدول (١٠٦) وبعد الاعتماد على البيانات المأخوذة من القيم اليومية للرطوبة النسبية ولمعدلات درجة الحرارة اليومية التي تحدث فيها موجات حر بان هنالك قيم مرتفعة جدا للمجموع السنوي والشهري للتبخر/نتح رافق ايام موجات الحر في منطقة الدراسة ولثلاثة محطات رئيسية فيها، بلغ اعلاها في محطة البصرة اذ وصلت الى (٤٩٢.٧ ملم) في حين بلغت المعدلات السنوية لتبخر/نتح للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (٣٣٨.٤ ملم)، أي ان قيم التبخر /النتح لأيام موجات الحر اعلى من المعدل الشهر بـ (١٥٤.٣ ملم)في محطة البصرة ، وجاءت محطة بغداد بالمركز الثاني من حيث مجموع التبخر/نتح المرافق لموجات الحر اذ بلغت (٤٦١.١ ملم) في حين بلغت المعدلات السنوية للتبخر/نتح للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر (٣٥٥.١ ملم)، أي بفرق عن المعدل الشهري بلغ (١٠٦ ملم)، اما اقل مجموع تبخر/ نتح للأيام المصاحبة لموجات الحر سجلت في محطة الموصل اذ بلغت (٤٣٥.٦ ملم) في حين بلغت المعدلات السنوية لتبخر/نتح للأشهر المرافقة لأيام موجات الحر(٢٦٥.٦ ملم)، أي بفرق عن المعدل الشهري بلغ (١٧٠ ملم) وبذلك فإنها تسجل اعلى فارق بين محطات منطقة الدراسة عن المعدل الشهري.

ويبين الجدول (٧) الى ان هنالك تباين كبير لقيم التبخر/نتح على مستوى الاشهر، اذ سجلت محطة البصرة اعلى قيم تبخر/نتح رافقت ايام موجات الحر وذلك خلال شهري (حزيران، تموز) والتي وصلت الى(٧٠١.٩ ، ٥٨٥.٨ ملم) ولكل منهما على التوالي، في حين بلغت قيم التبخر/ نتح الشهري لنفس الاشهر (٤٩٥.٨، ٤٣١ ملم) على التوالي، أي بفرق عن المعدل الشهري (٢٠٦.١ ، ١٥٤.٨ ملم) لكل منهما على التوالي، اما محطة بغداد فقد سجلت اعلى قيم تبخر/نتح رافقت ايام موجات الحر خلال شهري (تموز، آب) ووصلت الى (٥٧٧.٧ ، ٥٧٨.٨ ملم) ولكل منهما على التوالي، في حين بلغت قيم التبخر/نتح الشهري لنفس الاشهر (٥٢٢.٥، ٤٥٨ ملم) ولكل منهما على التوالي، أي بفرق

عن المعدل الشهري (٥٥.٢، ١٢٠.٨ ملم) ولكل منهما على التوالي. وسجلت محطة الموصل اعلى قيم تبخر/نتح رافقت ايام موجات الحر خلال شهري (تموز، آب) اذ بلغت (٥٨٠، ٥٣٥.٣ ملم) ولكل منهما على التوالي، في حين بلغت قيم التبخر/نتح الشهري لنفس الاشهر (٣٩٩.٨، ٣٢١ ملم) ولكل منهما على التوالي، أي بفارق عن المعدل الشهري (١٨٠.٢، ٢١٤.٣ ملم) ولكل منهما على التوالي ، جدول (٧).

يبين الجدول (٧) بان اعلى مجموع للتبخر النتح /نتح من بين المحطات المناخية الثلاث سجل في محطة البصرة ، واقلها عند محطة الموصل وذلك لان نتائج المعادلة تعتمد على عنصرين مناخين هما الحرارة والرطوبة النسبية، وبالعودة الى الجدول (٤) نجد ان اعلى معدلات درجة الحرارة التي رافقت موجات الحر سجلت في محطة البصرة، واقلها عند محطة الموصل وبالرغم من الارتفاع النسبي للرطوبة النسبية عن محطة بغداد ، فان محطة بغداد لم تسجل اقل مجموع تبخر/نتح مرافق لموجات الحر، إلا أن درجة الحرارة المرافقة لموجة الحر كان لها التأثير الابرز في ارتفاع مجموع التبخر/نتح في محطة البصرة، ويوضح الجدول (٧) بان اعلى مجموع تبخر/نتح رافق ايام موجات الحر سجل في ايام الموجات التي حصلت في الاشهر (حزيران، تموز) في محطة البصرة، في حين سجل اعلى مجموع تبخر/نتح مرافقة لأيام موجات الحر في الاشهر (تموز، آب) في المحطات الموصل، بغداد ، وبالعودة الى الجدول (٥) نجد ان اقل قيم رطوبة نسبية في محطة البصرة سجلت في الاشهر(حزيران، تموز)، في حين سجلت اقل رطوبة نسبية في محطتي (الموصل، بغداد) في الاشهر(تموز ،آب)، مما اثر ذلك في رفع قيمة التبخر وان كانت درجة الحرارة اقل نسبيا بين شهر واخر لكل محطة، كذلك فان لسرعة الرياح دور في ارتفاع مجموع التبخر اذ ان زيادة سرعة الرياح تنشط عملية التبخر، وذلك من خلال ازاحتها للطبقة الهوائية التي تكون رطوبتها النسبية مرتفعة وتأتي بدلا منها بهواء اكثر جفافا ، فبالعودة الى الجدول (١) نجد ان اعلى سرعة رياح سجلت في محطة البصرة في شهر (حزيران) اذ بلغت (٥.٧ م/ثا) في حين ان اعلى سرعة رياح مسجلة في محطة الموصل في شهر تموز بلغت(٢ م/ثا)، هذا فضلا عن ان ارتفاع درجات الحرارة يؤثر في بقية عناصر المناخ الاخرى التي لها علاقة مع التبخر فانخفاض الضغط الجوي الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى زيادة عملية التبخر اذ انه يساعد على سرعة انطلاق جزيئات الماء من المسطحات

المائية او من التربة[٢٠] هذا وان اخفض قيم الضغط الجوي المصاحبة لأيام موجات الحر سجلت في محطة البصرة خلال شهر (حزيران، تموز) في حين سجلت اخفض قيم ضغط جوي في محطة الموصل خلال شهري (تموز، آب). وكل هذه العوامل وغيرها سترفع من قيم التبخر لمنطقة الدراسة بشكل عام وللمحطات الجنوبية لاسيما محطة البصرة بشكل خاص والتي تأثرت بموجات الحر.

وبحسب ما اشارت اليه نتائج المعادلة في الجدول (٧) فان محطات منطقة الدراسة تشهد قيم مرتفعة جدا للتبخر/نتح، وما لهذا من دور كبير على البيئة اذ ان بخار الماء يتكون من ما تفقده النباتات والانهار والبحيرات ومن سطح التربة، لذلك فان معرفة وتحديد كمياته خلال ايام موجات الحر مهمه جدا في معرفة الحاجة المائية للنبات وما تتطلبه عملية الارواء من مياه لكل محصول اثناء اليوم الواحد، وذلك لتحقق التوازن الرطوبي المطلوب داخل النبتة والذي يسهم في استمرار نموها او تدهوره، اذ ان النبات يتعرض الى الذبول والموت احيانا اثناء حصول موجات الحر في منطقة الدراسة، لذلك يجب العمل على زيادة الحصص المائية لكل نبات خلال حصول موجات الحر لتعويض النقص الحاصل بسبب ارتفاع قيم التبخر/نتح فيها.

جدول (١) المعدلات اليومية والشهرية لسرعة الرياح المرافقة لأيام موجات الحر في محطات (الموصل ، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ -٢٠١٣)

المحطة	الموصل			بغداد			البصرة		
الشهر	سرعة رياح موجة الحر	سرعة الرياح للشهر	الفرق	سرعة رياح موجة الحر	سرعة الرياح للشهر	الفرق	سرعة رياح موجة الحر	معدل سرعة رياح الشهر	
آذار	—	—	—	٣.٤	٣.٤	٠	٣.٥	٤	-٠.٥
نيسان	٠.٩	١.٦	-٠.٧	٣.٢	٣.٣	-٠.١	٤.٣	٤.٥	-٠.٢
مايس	١.٥	١.٩	-٠.٤	٣.٣	٣.٥	-٠.٢	٣.٥	٤.٢	-٠.٧
حزيران	١.٣	١.٤	-٠.١	٣.٤	٣.٧	-٠.٣	٥.٧	٥.٩	-٠.٢
تموز	٢	٢	٠	٣.١	٤.٦	-١.٥	٤.٨	٤.٩	-٠.١
آب	١.٨	١.٦	٠.٢	٣	٣.٤	-٠.٤	٤.٣	٤.٩	-٠.٦
أيلول	١.١	١.١	٠	٢.٥	٣.٣	-٠.٨	٣.١	٤.٩	-١.٨
تشرين الاول	٠.٩	١.١	-٠.٢	٢.٧	٢.٨	-٠.١	٢.٧	٣.٦	-٠.٩
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	٣.١	٣.١	٠

المعدل	١.٤	١.٥	−٠.١	٣.١	٣.٥	−٠.٤	٣.٩	٤.٤	−٠.٥

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات مناخية غير منشورة) ٢ .الملاحق (٨٤ ، ٨٦ ، ٨٨)

جدول (٢) المعدلات الساعية لسرعة الرياح للأيام المرافقة لموجات الحر والايام التي سبقتها في محطات (الموصل ، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ −٢٠١٣)

المحطة		**الموصل**			**بغداد**			**البصرة**	
الشهر	سرعة رياح موجة الحر	سرعة الرياح قبلها	الفرق	سرعة رياح موجة الحر	سرعة الرياح قبلها	الفرق	سرعة رياح موجة الحر	سرعة الرياح قبلها	الفرق
آذار	—	—	—	٤.٤	٣	١.٤	٣.٣	٤.١	−٠.٨
نيسان	٤	٢.٥	١.٥	٤	٣.٤	٠.٦	٦.٧	٥.٨	٠.٩
مايس	٣.٢	٢.٩	٠.٤	٥.٣	٤.٣	١	٥.٧	٥.٦	٠.١
حزيران	٤.٣	١.٧	٢.٦	٥.١	٦	−٠.٩	٧.٣	٨	−٠.٧
تموز	٢.٣	٠	٢.٣	٤.٥	٤.٦	−٠.١	٨.٣	٧.٥	٠.٨
آب	٢.٩	٢.٧	٠.٢	٤.٤	٥.٣	−٠.٩	٤	٠	٤

أيلول	٢.١	٢	٠.١	٣.٩	٤	-٠.١	٥	٥	٠
تشرين الاول	١.٨	٣	-١.٢	٣.٧	٣.٧	٠	٤.٦	٥.٤	-٠.٨
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	٤.٣	٤.٣	٠
المعدل	٢.٩	٢.١	٠.٨	٤.٤	٤.٣	٠.١	٥.٥	٥.١	٠.٤

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات مناخية غير منشورة)

جدول (٣) المعدلات اليومية والشهرية لقيم الضغط الجوي المرافقة لأيام موجات الحر في محطات (الموصل، بغداد، البصرة) للمدة (١٩٨٤ -٢٠١٣)

المحطة	**الموصل**			**بغداد**			**البصرة**		
الشهر	الضغط الجوي لأيام موجة الحر	الضغط الجوي للشهر	الفرق	الضغط الجوي لأيام موجة الحر	الضغط الجوي للشهر	الفرق	الضغط الجوي لأيام موجة الحر	الضغط الجوي للشهر	الفرق
آذار	—	—	—	١٠٠٥.٨	١٠١٥	-٩.٢	١٠٠١.٦	١٠١٤.٤	-١٢.٨
نيسان	٩٨٥.٩	١٠٠٧.٢	-٢١.٤	١٠٠٧.٢	١٠١٢.٥	-٥.٣	١٠٠٨.٤	١٠١٠.٤	-٢
مايس	٩٨٣.٣	١٠٠٩.١	-٢٦.٤	١٠٠٢.٢	١٠٠٨.٣	-٦	١٠٠٤.٣	١٠٠٦.٦	-٢.٣

حزيران	٩٧٥.٥	١٠٠٤	−٢٨.٥	٩٩٧.٦	١٠٠٣.٨	−٦.٢	٩٩٩	١٠٠٠.٨	−١.٨
تموز	٩٧٥.٦	٩٨٨.٩	−١٣.٣	٩٩٥.٣	١٠٠٠.٣	−٥	٩٩٨.٥	٩٩٩	−٠.٥
آب	٩٧٣.٣	١٠٠١.١	−٢٧.٨	٩٩٧.٧	١٠٠١.٤	−٣.٧	١٠٠٠.٦	٩٩٨.٩	١.٧
أيلول	٩٧٩.٤	١٠٠٧	−٢٧.٦	٩٩٩.٢	١٠٠٦.٦	−٧.٤	١٠٠٢.٢	٩٩٩.٨	٢.٤
تشرين الاول	٩٨٦.٧	١٠١٣.١	−٢٧	١٠١١.١	١٠١٣.٥	−١.٨	١٠٠٩.٨	١٠١٢.٤	−٢.٦
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	١٠١٣.٧	١٠١٧	−٣.٣
المعدل	٩٨٠	١٠٠٤.٩	−٢٤.٦	١٠٠٢.١	١٠٠٧.٧	−٥.٦	١٠٠٤.٢	١٠٠٦.٦	−٢.٤

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١.الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات مناخية غير منشورة)

جدول (٤) المعدلات الساعية لقيم الضغط الجوي للأيام المرافقة لموجات الحر والايام التي سبقتها في محطات (الموصل ، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ –٢٠١٣)

المحطة	الموصل			بغداد			البصرة		
الشهر	الضغط الجوي لموجة الحر	الضغط الجوي قبلها	الفرق	الضغط الجوي لموجة الحر	الضغط الجوي قبلها	الفرق	الضغط الجوي لموجة الحر	الضغط الجوي قبلها	الفرق
آذار	—	—	—	١٠٠٤.٧	١٠١٦.٢	−١١.٥	١٠١٣.٩	١٠١٤.٢	−٠.٤
نيسان	٩٨٣.٨	٩٨٥	−١.٢	١٠٠٦.٢	١٠٠٩.٧	−٣.٥	١٠٠٨.١	١٠١١.٦	−٣.٥
مايس	٩٨٢	٩٨٣.٨	−١.٨	١٠٠١.٤	١٠٠٢.٧	−١.٣	١٠٠٣.٣	١٠٠٥.٨	−٢.٥
حزيران	٩٧٥.١	٩٧٥.٦	−٠.٥	٩٩٦.٦	٩٩٧.٩	−١.٣	٩٩٨.١	١٠٠٠.٨	−٢.٧
تموز	٩٧٤.٨	٩٧٥.٤	−٠.٦	٩٩٤.٧	٩٩٦.٦	−١.٩	٩٩٥.٩	٩٩٧.٥	−١.٦
آب	٩٧٣.٥	٩٧٦.٢	−٢.٧	٩٩٧.٣	٩٩٧.٦	−٠.٣	١٠٠٠	١٠٠٠.٤	−٠.٤
أيلول	٩٧٨.٣	٩٧٨.٦	−٠.٣	١٠٠٠.١	٩٩٨	٢.١	١٠٠٠.٦	١٠٠٢.١	−١.٥
تشرين الاول	٩٨٥.٨	٩٨٧	−١.٢	١٠٠٨.٣	١٠٠٧.٦	٠.٧	١٠٠٩.٢	١٠١٠.١	−٠.٩
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	١٠١٢.٤	١٠١٥.٥	−٣.١

المعدل	٩٧٩	٩٨٠.٢	-١.٢	١٠٠١.٢	١٠٠٣.٣	-٢.١	١٠٠٤.٦	١٠٠٦.٩	-١.٨

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات مناخية غير منشورة).

جدول (٥) المعدلات اليومية والشهرية للرطوبة النسبية (%) المرافقة لأيام موجات الحر في محطات (الموصل، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ -٢٠١٣)

المحطة	**الموصل**			**بغداد**			**البصرة**		
الشهر	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية للشهر	الفرق	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية للشهر	الفرق	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية للشهر	الفرق
آذار	—	—	—	٣٠.٣	٤١	-١٠.٧	٣٠.٤	٤١.٣	-١٠.٩
نيسان	٣٠.٨	٥٧.٥	-٢٦.٧	٣٤.٣	٤١.١	-٦.٨	٢٩.٧	٤٢	-١٢.٣
مايس	٣٧.٣	٤٨.١	-١٠.٨	٢٦.٥	٣١.٦	-٥.١	١٩.٦	٢٥	-٥.٤
حزيران	٢٤.٦	٣١.٣	-٦.٧	٢٤.١	٢٥.٢	-١.١	١٣.٩	١٩	-٥.١
تموز	٢٠.٨	٢٤	-٣.٢	٢١.٤	٢٣.٩	-٢.٥	٢٠.٨	٢١	-٠.٢

آب	٢٤.٦	٣٠	−٥.٤	١٩.٥	٢٤	−٤.٥	٢٧.٧	٢٧	٠.٧
أيلول	٢٧.٣	٣٣	−٥.٧	٢١.٦	٢٩.٣	−٧.٧	٢٦.٥	٢٨.٤	−١.٩
تشرين الاول	٣٥.٣	٤٦.٦	−١١.٣	٣١.٧	٤١.٨	−١٠.١	٢٥.٨	٤١.٢	−١٥.٤
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	٤٤.٦	٥٣.٣	−٨.٧
المعدل	٢٨.٧	٣٨.٦	−١٠	٢٦.٢	٣٢.٢	−٦.١	٢٦.٦	٣٣.١	−٦.٦

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١.الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ،قسم المناخ ،(بيانات مناخية غير منشورة) ٢ .الملاحق (٨٥ ، ٨٧ ، ٨٩)

جدول (٦) المعدلات الساعية لقيم الرطوبة النسبية المرافقة لأيام موجات الحر في محطات (الموصل ، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ –٢٠١٣)

المحطة	**الموصل**			**بغداد**			**البصرة**		
الشهر	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية قبلها	الفرق	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية قبلها	الفرق	الرطوبة النسبية لموجة الحر	الرطوبة النسبية قبلها	الفرق
آذار	—	—	—	١٦.٣	٢٢	−٥.٧	١٢.٣	١٧	−٤.٧
نيسان	١٣.٩	١٩.٥	−٥.٦	١٩.٢	٢٦.٨	−٧.٦	١٥.٢	١٧.٥	−٢.٣

مايس	١٧.٣	١٩.٢	−١.٩	١٢.٨	٢٠	−٧.٢	٨.٨	١٠.٥	−١.٧
حزيران	١١	١٣	−٢	١١.٣	١٠.٢	١.١	٦	٧	−١
تموز	١٢.٧	١٥	−٢.٣	٩.٢	١٠.٤	−١.٢	١٢.٣	١١.٢	١.١
آب	١١.٧	١١.٧	٠	٨.٥	٨.٣	٠.٢	٩.٣	١٠	−٠.٧
أيلول	١٢.٣	٢٠.٥	−٨.٢	١٠.٥	٩	١.٥	١١.٤	١٣.١	−١.٧
تشرين الاول	١٧	١٩.٤	−٢.٤	٩.٤	١٠	−٠.٦	١٢.٥	١٢	٠.٥
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	٢٢.٥	٢٨.٧	−٦.٢
المعدل	١٣.٧	١٦.٩	−٣.٢	١٢.٢	١٤.٦	−٢.٤	١٢.٣	١٤.١	−١.٩

من عمل الباحث : بالاعتماد على :

١. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات مناخية غير منشورة)

جدول (٧) المعدلات اليومية والشهرية لمجموع التبخر/نتح (ملم) المرافقة لأيام موجات الحر في محطات (الموصل ، بغداد ، البصرة) للمدة (١٩٨٤ –٢٠١٣)

المحطة	الموصل			بغداد			البصرة		
الشهر	التبخر/النتح لموجة الحر	التبخر/النتح للشهر	الفرق	التبخر/النتح لموجة الحر	التبخر/النتح للشهر	الفرق	التبخر/النتح لموجة الحر	التبخر/النتح للشهر	الفرق
آذار	—	—	—	٣٣٤	٢٠٤.٦	١٢٩.٤	٣٧٩	٢٢٤.٥	١٥٤.٥
نيسان	٣٢٤	١٩٤.٥	١٢٩.٥	٣٤٦.١	٢٢٣.٢	١٢٢.٩	٤٠٨.٢	٢٥٢.٤	١٥٥.٨
مايس	٣٣٥.٢	٢٠١.٥	١٣٣.٧	٤٥٤.٣	٣٦٣.٦	٩٠.٧	٥٦٨.٩	٣٥٠.٣	٢١٨.٦
حزيران	٤٩٥	٣٥٣.٨	١٤١.٢	٥٠٣.٤	٤٧٢.٤	٣١	٧٠١.٩	٤٩٥.٨	٢٠٦.١
تموز	٥٨٠	٣٩٩.٨	١٨٠.٢	٥٧٧.٧	٥٢٢.٥	٥٥.٢	٥٨٥.٨	٤٣١	١٥٤.٨
آب	٥٣٥.٣	٣٢١	٢١٤.٣	٥٧٨.٨	٤٥٨	١٢٠.٨	٥٧٠.٣	٥١٤	٥٦.٣
أيلول	٤٦٤.٨	٢٤١.١	٢٢٣.٧	٥٣٠	٣٦٧.٤	١٦٤.٦	٥١٨.٥	٣٨٠.٩	١٣٧.٦
تشرين الاول	٣١٤.٩	١٤٧.٣	١٦٧.٦	٣٦٢.٥	٢٢٩	١٣٣.٥	٤٣٦.٣	٢٤٩.٤	١٨٦.٩
تشرين الثاني	—	—	—	—	—	—	٢٦٥.١	١٤٧.١	١١٨

المعدل	٤٣٥.٦	٢٦٥.٦	١٧٠	٤٦١.١	٣٥٥.١	١٠٦	٤٩٢.٧	٣٣٨.٤	١٥٤.٣

من عمل الباحث : بالاعتماد على : ١. معادلة ايفانوف ٢ .الجدول (٥)

الهوامش:

(١) نعمان شحادة ، علم المناخ ، مطبعة النور النموذجية ، ط٢ ، الاردن ، ١٩٨٣ ، ص ١٣٨

(٢) عزيز كوطي حسين الحسناوي ، خصائص ظاهرة الركود الهوائي واثرها في طقس العراق ومناخة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص ٢٠١

(٣) رقية سامي محمد جعفر الشيباني ، تحليل التباين المكاني والزماني للقدرة الحتية والريحية والمطرية في العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، ٢٠١٤ ، ص٢٣

(٤) ايميلي محمد حلمي ، ظواهر الجو الترابية وصحة الانسان في شمال مصر ، دراسة في المناخ التطبيقي ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٥١ ، ٢٠٠٨ ،ص٩٢

(٥) علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة ، النجف الاشرف ، ٢٠١١، ص١٦٧

(٦) علي صاحب الموسوي ، ميثم عبد الكاظم حميدي ، خصائص الرياح السطحية وتاثيراتها على تكرار الظاهر الغبارية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد العشرون ، ٢٠١٤ ، ص٣٢

(٧) علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، المناخ التطبيقي ، مصدر سابق، ص٢٢٩

(٨) علي حسن موسى ، المناخ الحيوي ، دمشق ، ٢٠٠٢ ، ص١٠٨

(٩) المصدر اعلاه ،....، ص١٠٧

(١٠) عبد علي الخفاف ، ثعبان كاظم خضير ، المناخ والانسان ،مصدر سابق ،ص١١٧

(١١) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ، مصدر سابق، ص٥٠٤

(١٢) سالار علي خضر الدزيي ، بشرى احمد جواد ، موجات الرطوبة الصيفية في العراق –دراسة في المناخ الشمولي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، العدد ٨٣ ، ص١١

(١٣) صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ ، مصدر سابق ، ص٤٦

(١٤) وسن عادل عبد الوهاب ، المنظومات الظغطية واثرها في تغير درجة قارية مناخ العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات ، ٢٠١٤،ص٨٦

(١٥) علي حسن موسى ، المناخ الحيوي ، دمشق ، ٢٠٠٢ ، ص١١٥

(١٦). Johan f . Griffiths , Applied Climatology an Introduction , secon edition ,١٩٧٦.p٨٢

(١٧) هاشم عبود الموسوي ، العمارة والمناخ ، دار الحمد للنشر، عمان ،الأردن ، ٢٠٠٨، ص٢٣-٢٢

(١٨) Johan f .Griffiths , Applied Climatology an Introduction , second edition ,١٩٧٦ , p١٠٨

(١٩).http://www.hrdiscussion.com/hr٢٣٨٠٦.html#sthash.pkVHj٧Em.dpuf

(٢٠) شرف ،عبد العزيز طريح ، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ العالم العربي ، دار المعرفة الجغرافية ، ١٩٩٦، ص١٧٦

المراجع :

أولا . المراجع العربية:

(١) الحسناوي ، عزيز كوطي حسين، خصائص ظاهرة الركود الهوائي واثرها في طقس العراق ومناخة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ .

(٢) حلمي ، ايميلي محمد، ظواهر الجو الترابية وصحة الانسان في شمال مصر ، دراسة في المناخ التطبيقي ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٥١ ، ٢٠٠٨ .

(٣) الخفاف ، عبد علي، ثعبان كاظم خضير ، المناخ والانسان ،الطبعة الاولى ، دار المسيرة،٢٠٠٧

(٤) الدزيي ، سالار علي خضر، بشرى احمد جواد ، موجات الرطوبة الصيفية في العراق –دراسة في المناخ الشمولي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، العدد ٨٣ .

(٥) الراوي ، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ ، جامعة الموصل ، الطبعة الثانية ،دار الكتب للطباعة والنشر ، ٢٠١١

(٦) السامرائي ، قصي عبد المجيد، المناخ والاقاليم المناخية ، دار الياوزري،الاردن،٢٠٠٨

(٧) شحادة ،نعمان، علم المناخ ، مطبعة النور النموذجية ، ط٢ ، الاردن ، ١٩٨٣ .

(٨) شرف ، عبد العزيز طريح، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ العالم العربي ، دار المعرفة الجغرافية ، ١٩٩٦.

(٩) الشيباني، رقية سامي محمد جعفر، تحليل التباين المكاني والزماني للقدرة الحتية والريحية والمطرية في العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، ٢٠١٤ .

(١٠) عبد الوهاب ، وسن عادل، المنظومات الظغطية واثرها في تغير درجة قارية مناخ العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات ، ٢٠١٤ .

(١١) الموسوي، هاشم عبود ، العمارة والمناخ ، دار الحمد للنشر، عمان ،الأردن ، ٢٠٠٨.

(١٢) الموسوي ، علي صاحب طالب ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة ، النجف الاشرف ، ٢٠١١ .

(١٣) الموسوي ، علي صاحب، ميثم عبد الكاظم حميدي ، خصائص الرياح السطحية وتاثيراتها على تكرار الظاهر الغبارية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد العشرون ، ٢٠١٤ .

(١٤) موسى ، علي حسن، المناخ الحيوي ، دمشق ، ٢٠٠٢ .

ثانيا: المراجع الاجنبية:

(١) Johan f .Griffiths , Applied Climatology an Introduction , second edition ,١٩٧٦

ثالثا: الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنيت):

(١).http://www.hrdiscussion.com/hr٢٣٨٠٦.html#sthash.pkVHj٧Em.dpuf

خصائص موجات الحر وتأثيراتها البيئية في العراق

أ.د.علي صاحب طالب الموسوي
الباحث مهند حطاب شبر

ملخص البحث :
جاء هذا البحث بهذا العنوان لكي يبرز دور موجات الحر في التأثير على البيئة، ونظرا لسعة الموضوع فان ذلك يتطلب وضع فرشة جغرافية تعتمد على الخصائص المناخية التي ترافق موجات الحر وهذا سيكون قاعدة عامة للدراسات اللاحقة التي تدرس علاقة موجات الحر او موجات البرد بكل جانب محدد من جوانب البيئة.

يركز هذا البحث على التأثيرات التي تقوم بها موجات الحر على عناصر المناخ الرئيسية والتي تقوم هي الاخرى بالتأثير في جوانب البيئة الاخرى، لما لعناصر المناخ من ارتباط متداخل فيما بينها من جهة، وارتباط تلك العناصر في الخصائص المناخية والبيئية الاخرى من جهة اخرى، اذ يرتبط المناخ في البيئة بعلاقة وطيدة بحيث يؤثر كل عنصر في الآخر، لذا فإن اي تغير وكيفما كان بسيطا في المناخ يؤثر سوآءا بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في البيئة، وبذلك فنحن سنختصر الطريق على الكثير من الدراسات التي تروم القيام بدراسة تأثير موجات الحر في جوانب البيئة المختلفة، فضلا عن اننا سنوفر قاعدة معلومات مهمة تستخرج من البيانات اليومية والساعية لخصائص عناصر المناخ المرافقة لأيام موجات الحر والبرد وكيف تختلف تلك الخصائص اثناء مرافقتها لأيام موجات الحر عن المعدلات الشهرية لها، فضلا عن اننا سنقوم بدراسة تلك الخصائص المناخية المرافقة لموجات الحر ساعيا واختلافها عن الايام التي سبقتها، وبالتأكيد ستفيد كثيرا نتائج الدراسة هذه كل القطاعات البيئية المختلفة كالقطاع الصحي، والزراعي، والصناعي، وقطاع الكهرباء وغيرها ....

Summary:

The study aims to reveal the severe thermal properties of Iraq that lies between latitudes (20 – 5 29- 50-22 37) north and the

longitudes (42 38- 45 48) east and (59 31) north. This location makes most of the areas in Iraq within the thermal excessiveness in the world which lies between the tropical latitude and latitude 35 north and south. Moreover, there are many geographical factors that make Iraq one of the areas that suffers severe ecological conditions represented by the hot waves. The geographical and astronomical location have the greatest effect in that. Also, the nature of the surface and the height decide the pressure systems, their period and intensity.

The study adopted daily and hourly data collection recorded in the Iraqi metrology for a number of climatic elements for the period 1941-2013 in three stations (Musol, Baghdad, Basrah) which covers almost most of the areas of Iraq. The study also focused on the consequences of these waves and the relation between them.

. The study also reached that there is an effect caused by the waves on the weather properties accompanying them in the study area which will be obvious in the various environmental elements through hourly and daily comparison of the weather properties for the days of hot waves by monthly rates and in the days preceding the occurrence of the waves