الاختلافات المكانية والزمانية في التوازن المائي والحراري لجسم الانسان داخل البيئة العراقية من منظور جغرافي

المدرس المساعد: علي حسين عليوي الفتلاوي

جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الانسانية

hum336.ali.hussien@uobabylon.edu.iq

المستخلص : يعد كل من التوازن المائي والحراري لجسم الانسان ضروري للحفاظ على صحة الانسان ونشاطه الحيوي، أذ أنه يشهد تبايناً مكانياً فيما بين محطات الدراسة وزمانياً وفقاً لاشهر السنة، وهذا التباين أنما يعود للظروف الحرارية التي تشهدها المحطة المناخية وفقاً لتباين العوامل المؤثرة في تسجيلات درجات الحرارة الصغرى او العظمى، أذ يعد مؤشر الاكتساب والفقدان المائي والحراري للانسان عاملاً هاماً في تحديد ممارساته اليومية، بعد تطبيق العلاقات الرياضية الخاصة بالتوازن المائي والحراري ليلاً ونهاراً تبين بأن هناك تبايناً زمانياً في مقادير الاكتساب والفقدان المائي خلال اشهر السنة، فضلاً عن التباين المكاني باختلاف المقادير لصفة الفقدان او الاكتساب ذاتها ما بين محطة مناخية واخرى.

الكلمات المفتاحية: التباين الزماني، التباين المكاني، التوازن المائي، التوازن الحراري، منطقة الدراسة.

Spatial and temporal variation in the water and thermal balance of the human body in Iraq

Ali Hussein Aliwi Al-Fatlawi

University of Babylon / College of Education for Humanities

The water and heat balance of the human body are essential for maintaining human health and vital activity, as it witnesses spatial variation between the study stations and temporal variation according to the months of the year. This variation is due to the thermal conditions witnessed by the climate station according to the variation of the factors affecting the minimum or maximum temperature records, as the index of

water and heat gain and loss of the human being is an important factor in determining his daily practices. After applying the mathematical relationships related to water and heat balance during the day and night, it was shown that there is a temporal variation in the amounts of water gain and loss during the months of the year, in addition to the spatial variation due to the difference in the amounts of the same loss or gain characteristic between one climate station and another.

Keywords: Temporal variation, spatial variation, water balance, thermal balance, study area

المقدمة: Introduction:

يُعد التوازن المائي والحراري أحد أهم أركان الاستتباب في جسم الإنسان. الماء يُشكّل نحو 60 % من وزن الجسم، ويُوزّع بين مختلف الحيزات الداخلية (خلال الخلايا، بينها، وفي الدم . (أما الحرارة، فهي نتيجة طبيعية للنشاط الأيضي والعضلي، ويضبطها الجسم ضمن نطاق ضيّق من 36.5 حتى 37.5 °C عبر آليات تحكّم دقيق .

_ مشكلة البحث: Problem Studies : وتتمثل مشكلة الدراسة الرئيسة بالسؤال الاتي: هل هناك **تباين المكاني والزماني للتوازن المائي والحراري لجسم الانسان في العراق؟**

_ فرضية الدراسة : Hypothesis studies : تتمثل الفرضية الرئيسة بالتالي: هناك تباين المكاني والزماني للتوازن المائي والحراري لجسم الانسان تبعاً لتباين العوامل المؤثرة في العراق.

_ حدود الدراسة : Boundaries of Study

_ الحدود المكانية: تتمثل منطقة الدراسة بالعراق الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (َ29,5 – َ37,23ْ) شمالاً وخطي طول (َ38,45 – َ48,45ْ) شرقاً، ينظر الخريطة (1), وهو بذلك يقع ضمن القسم الشمالي من المنطقة شبه المدارية الشمالية, وتبلغ مساحته (435052 كم), ويمتد من الشمال إلى الجنوب لمسافة (925) كم تقريباً ومن الشرق إلى الغرب لمسافة (950 كم).

2_ الحدود الزمنية: تم اعتماد الدراسة على بيانات مناخية متباينة لمحطات منطقة الدراسة, وهذه المدة تمتد بين(1993_2023)، وكانت هذه المحطات تتباين في ارتفاعاتها حسب الطبيعية الطبوغرافية للجزء الذي تم أنشاء المحطة عليه.

الجدول (1)

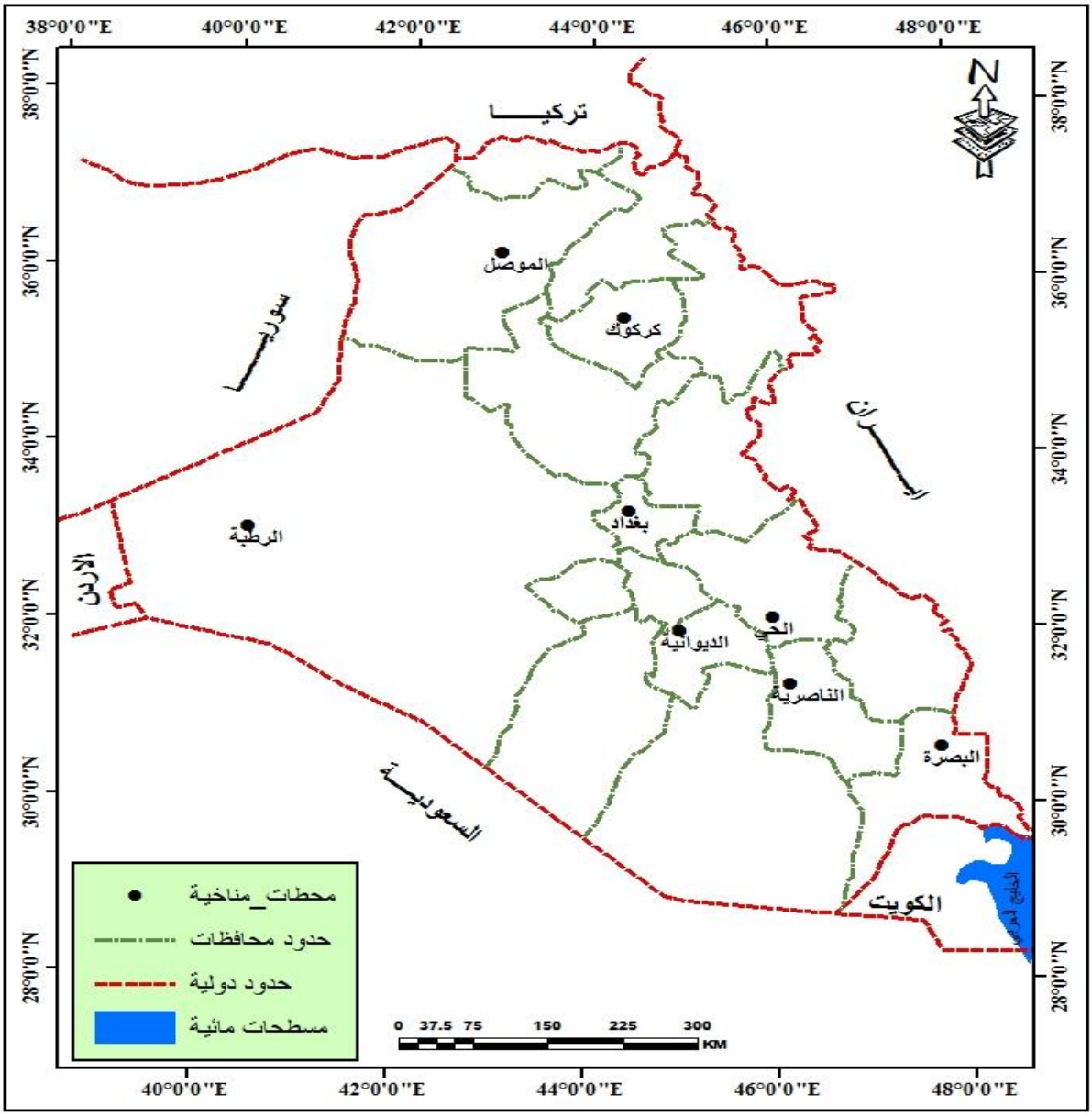
محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

المحطة المناخية	رقم المحطة CODE.	دائرة العرض (درجة شمالا)	خط الطول (درجة شرقاً)	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)	المنطقة الجغرافية	المحافظة
الموصل	608	36 32	43 15	223	المتموجة	نينوى
كركوك	621	35 47	44 40	331	المتموجة	كركوك
الرطبة	642	33 03	40 28	630	الهضبة الغربية	الانبار
بغداد	650	33 23	44 23	31.7	السهل الرسوبي	بغداد
الحي	665	32 08	46 02	17	السهل الرسوبي	واسط
الديوانية	674	31 59	44 19	20	السهل الرسوبي	القادسية
الناصرية	676	31 08	46 23	3	السهل الرسوبي	ذي قار
البصرة	689	30,57	47,78	2,4	السهل الرسوبي	البصرة

المصدر الباحث بالاعتماد على: أطلس مناخ العراق (1971–2000)، الجزء الأول، 2012، ص 5.

الخريطة (1)

محطات الرصد المعتمدة في الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على:

1_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis 10.7.1)

2_ أطلس مناخ العراق (1971–2000)، الجزء الأول، 2012، ص 5.

ـ درجة الحرارة الصغرى: تعد درجة الحرارة الصغرى في العراق اقل تطرفاً من درجة الحرارة العظمى، بحكم موقعه القريب نسبياً من مدار السرطان، ومع ذلك تسجل في العراق درجات الحرارة منخفضة جداً تصل الى تحت الصفر خلال فصل الشتاء، واحياناً خلال الفصول الانتقالية كما في المنطقة الشمالية وبشكل اقل في المنطقتين الوسطى والجنوبية. **(الدزيي، 2013: 221).** وتعد درجات الحرارة الصغرى عامل ومتغير مهم في حساب مقادير التوازن الحراري والمائي في مكان ما، أذ تساهم مساهمة فعالة في خفض مقادير الفقدان الحراري، فضلاً عن تدني مقادير الفقدان المائي للجسم البشري، سيما ذا توافقا مع عناصر مناخية متمثلة بسرعة الرياح ومقادير الرطوبة النسبية في موقع جغرافي معين.

يتضح من خلال المعطيات الرقمية في الجدول (2) والشكل (1) التباين المكاني في معدلات درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (1993–2023)، أذ سجل ادنى معدل سنوي للحرارة الصغرى في منطقة الدراسة بنحو(13.4، 16.0، 16.4) م° لكل من محطات الموصل وبغداد والرطبة على التوالي، يليها بعد ذلك كل من محطات كركوك والديوانية بنحو (17.1، 18.3) م° على التوالي، بينما سجل اقصى معدلاتها بنحو(19.0، 19.0، 20.1) م° لكل من محطات الحي والناصرية والبصرة على التتالي، وهذا الارتفاع في معدل الحرارة الصغرى انما يعود لموقعها في الاقسام الجنوبية من العراق وقربها نسبياً من مدار السرطان ومن المياه الدافئة للخليج العربي شتاءً. وفيما يتعلق بالتباين الزماني لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة، فقد جاء شهر كانون الثاني كأدنى الشهور تسجيلاً بـ(2.7، 4.6، 4.8، 5.1، 6.5، 6.8، 7.0، 8.3) م° لكل من محطات الموصل وبغداد وكركوك والرطبة والديوانية والناصرية والحي والبصرة على التوالي، في حين سجل شهر تموز اقصى معدلات الحرارة الصغرى في محطات الدراسة بـ(25.4، 26.8، 27.2، 28.6، 29.3، 29.5، 29.9، 30.8) م°.

الجدول (2)

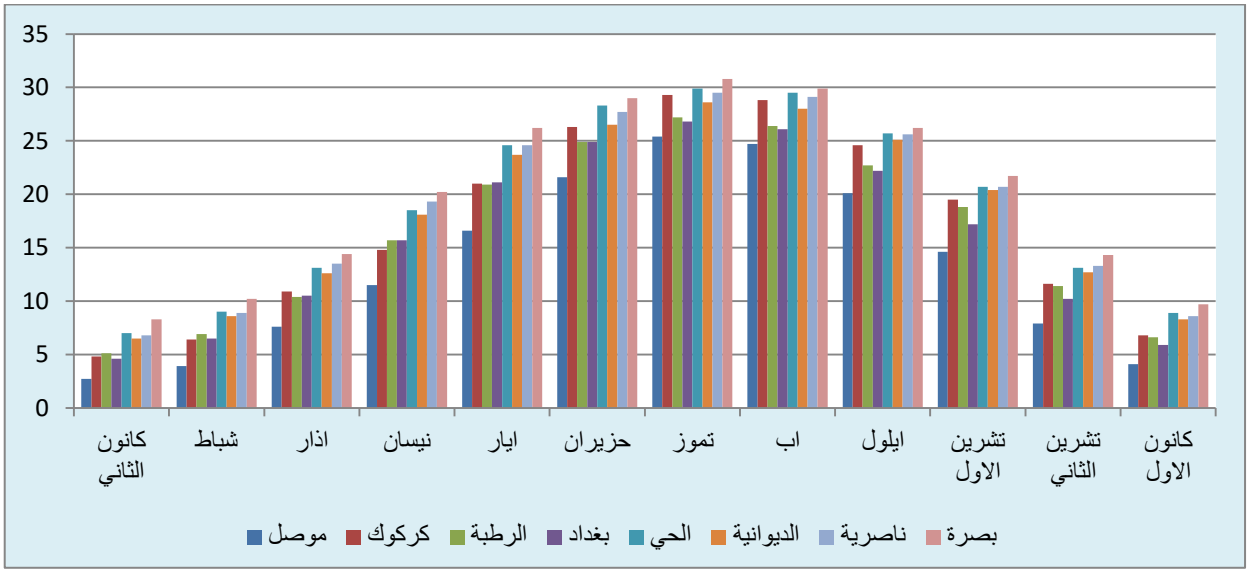
المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م°) في العراق للمدة (1993–2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	2.7	3.9	7.6	11.5	16.6	21.6	25.4	24.7	20.1	14.6	7.9	4.1	13.4
كركوك	4.8	6.4	10.9	14.8	21.0	26.3	29.3	28.8	24.6	19.5	11.6	6.8	17.1
الرطبة	5.1	6.9	10.4	15.7	20.9	24.9	27.2	26.4	22.7	18.8	11.4	6.6	16.4
بغداد	4.6	6.5	10.5	15.7	21.1	24.9	26.8	26.1	22.2	17.2	10.2	5.9	16.0
الحي	7.0	9.0	13.1	18.5	24.6	28.3	29.9	29.5	25.7	20.7	13.1	8.9	19.0
الديوانية	6.5	8.6	12.6	18.1	23.7	26.5	28.6	28.0	25.1	20.4	12.7	8.3	18.3
ناصرية	6.8	8.9	13.5	19.3	24.6	27.7	29.5	29.1	25.6	20.7	13.3	8.6	19.0
بصرة	8.3	10.2	14.4	20.2	26.2	29.0	30.8	29.9	26.2	21.7	14.3	9.7	20.1

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة .

الشكل (1)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م°) في العراق للمدة (1993–2023)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (2)

ـ درجة الحرارة العظمى: وهي أعلى درجة حرارة تُسجّل خلال فترة زمنية محددة، عادةً خلال النهار، في موقع معين، يتم قياس درجة الحرارة العظمى خلال 24 ساعة، وغالبًا تكون بين الظهر والعصر، أي بين الساعة 12:00 ظهرًا إلى 4:00 عصرًا، حينما تكون أشعة الشمس عمودية أو شبه عمودية. العراق يشهد درجات حرارة عظمى مرتفعة جدًا بسبب طبيعته الصحراوية والجغرافية والمناخية، وتُعد من الظواهر المناخية الأخطر التي تواجهه، خاصة مع تعمّق آثار التغير المناخي. فعند ارتفاع درجات الحرارة، يُضطر الجسم إلى بذل جهود إضافية للحفاظ على توازنه الحراري، وذلك من خلال آليات طبيعية كالتعرق وتوسيع الأوعية الدموية السطحية. غير أن هذه العمليات تؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من الماء والأملاح، مما يؤثر على التوازن المائي الداخلي للجسم.

يتضح من خلال المعطيات الرقمية في الجدول (3) التباين المكاني في معدلات درجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة للمدة (1993–2023)، أذ سجل ادنى معدل سنوي للحرارة العظمى في منطقة الدراسة بنحو(28.5، 29.3، 30.4) م° لكل من محطات الموصل وكركوك وبغداد على التوالي، يليها بعد ذلك كل من محطات الرطبة والديوانية والحي بنحو (30.5، 32.4، 32.6) م° على التوالي، بينما سجل اقصى معدلاتها بنحو(33.4، 33.9) م° لكل من محطات الناصرية والبصرة على التتالي. بينما على المستوى الزماني فقد اتضح بأن هناك تباين واضح على مستوى أشهر السنة، أذ سجل شهر كانون الثاني ادنى الاشهر تسجيلاً للحرارة العظمى بـ(13.1، 14.3، 15.9، 16.8، 17.2، 17.7، 18.1، 18.7) م° لكل من محطات الموصل وكركوك والرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة على التوالي، بينما سجل شهر تموز اقصى معدلات الحرارة العظمى بـ(43.2، 43.3، 43.5، 43.9، 45.5، 45.6، 46.2، 47.1) م° لكل من محطات الرطبة وبغداد وموصل وكركوك والديوانية والحي والناصرية والبصرة على التوالي.

الجدول (3)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م°) في العراق للمدة (1993–2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	13.1	15.5	20.0	25.8	33.3	39.8	43.5	43.3	38.5	31.8	21.7	15.2	28.5
كركوك	14.3	16.3	21.0	27.0	34.4	40.7	43.9	43.5	38.7	31.8	23.0	16.7	29.3
الرطبة	15.9	18.6	24.3	29.8	35.9	40.8	43.2	43.1	39.5	33.2	23.6	17.8	30.5
بغداد	16.8	18.6	23.7	29.5	36.0	40.9	43.3	43.1	39.1	33.0	23.3	17.5	30.4
الحي	17.2	20.3	25.5	31.8	38.7	43.7	45.6	45.7	42.2	35.6	25.6	19.4	32.6
الديوانية	17.7	20.8	25.9	32.0	38.4	42.9	45.5	44.6	41.5	35.1	25.2	19.3	32.4
ناصرية	18.1	21.1	26.8	32.5	39.7	44.2	46.2	46.4	43.1	36.5	26.4	20.1	33.4
بصرة	18.7	21.7	26.1	32.4	40.4	45.0	47.1	47.2	43.3	37.2	27.1	20.6	33.9

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة

_ التوازن الحراري داخل جسم الانسان:

ان درجة حرارة الجسم هي (37م) مع ملائمة عناصر المناخ وظواهره المختلفة لهذه الدرجة، وفي حال حدوث تغير في عناصر المناخ نحو الارتفاع او الانخفاض، فأن درجة حرارة جسم الانسان ستتغير، الا انه ينبغي ذكر ان جسم الانسان يحاول ان يتغلب على هذه التغيرات بسرعة من اجل المحافظة على درجة الحرارة المذكورة، اما في حال التطرف الكبير كأن يكون انخفاض شديد في درجات الحرارة او ارتفاع شديد فيها، فأن الجسم لا يستطيع مجاراة ذلك فيصاب باختلال حراري(**الحسني والصحاف، 1990: 182**). فقد وجد الباحثون بأن مقادير التوازن الحراري تختلف في النهار عنها في الليل، وذلك لاختلاف السير اليومي لدرجات الحرارة.

_ التوازن الحراري ليلاً : يمكن حساب التوازن الحراري خلال الليل بالاعتماد على **درجات الحرارة الصغرى (ليلاً)**، وبالعلاقة الرياضية الاتية:

$$\mathcal{R} = 20 + 18\,(T - 33)$$

إذ إن:

R = كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة)

T = درجة حرارة الهواء الصغرى ليلاً (درجة مئوية).

وتشير نتيجة الصفر إلى وجود توازن حراري لجسم الإنسان ، أما إذا كانت النتيجة سالبة فإنها تعني وجود فقد حراري لجسم الإنسان، بينما تعني النتيجة الموجبة وجود كسب حراري لجسم الإنسان.**(احمد، 2020: 458)**

تكشف المعطيات الرقمية في الجدول (4) بأن قيم التوازن الحراري لجسم الانسان ليلاً يشهد تباين زماني في مقاديره، فقد كشفت نتائج تطبيق المعادلة بان اقصى قيم الفقدان الحراري تركزت خلال اشهر فصل الشتاء بينما خلال اشهر فصل الصيف يحدث العكس تماماً.

أذ أن اقصى قيم الفقدان الحراري تسجل تحديداً **كانون الثاني** بـ(−525.4، −491.2) لكل من محطتي الموصل وبغداد على التوالي، يأتي بعد ذلك كل من محطتي كركوك والرطبة بـ(−487.6، −482.2) على التوالي، وبـ(−457، −451.6، −488، −424.6)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) لكل من محطات الديوانية والناصرية والحي والبصرة على التوالي للشهر ذاته.

بينما سجل ادنى قيم الفقدان الحراري خلال **شهر تموز**، أذ جاءت محطة الموصل وبغداد والرطبة اولاً بـ(−116.8، −91.6، −84.4)، وبـ(−59.2، −46.6، −43) لكل من محطات الديوانية وكركوك والناصرية، بينما جاءت كل من محطتي الحي والبصرة كأدنى محطات الفقدان الحراري خلال الشهر ذاته بنحو(−35.8، −52)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي.

وفيما يتعلق **بالمعدل السنوي** للتوازن الحراري ليلاً فقد جاءت جميع المعدلات ذا فقدان حراري للجسم البشري في محطات الدراسة، فقد سجل اقصاها في كل من محطات الموصل وبغداد والرطبة بـ(−332.8، −286.0، −278.8)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة)، يليها بعد ذلك كل من

كركوك والديوانية والناصرية بـ(-266.2، -244.6، -232)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي، بينما ادنى قيم الفقدان الحراري التي سجلت خلال الشهر ذاته بـ(-232، -212.2)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي.

الجدول (4)

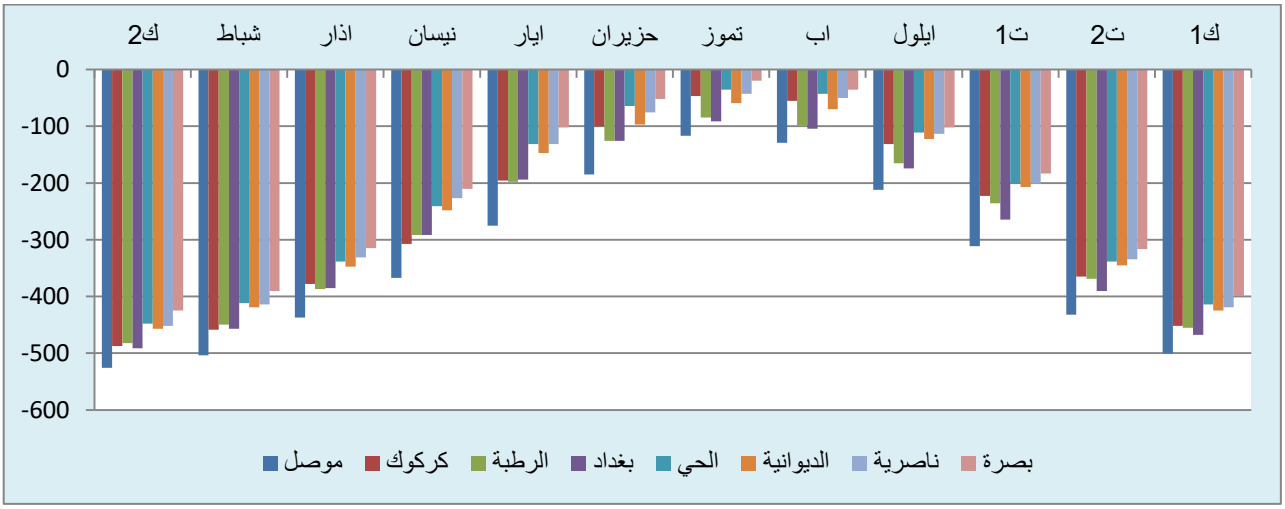
المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة) خلال الليل في العراق للمدة (1993-2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	-525.4	-503.8	-437.2	-367	-275.2	-185.2	-116.8	-129.4	-212.2	-311.2	-431.8	-500.2	-332.8
كركوك	-487.6	-458.8	-377.8	-307.6	-196	-100.6	-46.6	-55.6	-131.2	-223	-365.2	-451.6	-266.2
الرطبة	-482.2	-449.8	-386.8	-291.4	-197.8	-125.8	-84.4	-98.8	-165.4	-235.6	-368.8	-455.2	-278.8
بغداد	-491.2	-457	-385	-291.4	-194.2	-125.8	-91.6	-104.2	-174.4	-264.4	-390.4	-467.8	-286
الحي	-448	-412	-338.2	-241	-131.2	-64.6	-35.8	-43	-111.4	-201.4	-338.2	-413.8	-232
الديوانية	-457	-419.2	-347.2	-248.2	-147.4	-97	-59.2	-70	-122.2	-206.8	-345.4	-424.6	-244.6
ناصرية	-451.6	-413.8	-331	-226.6	-131.2	-75.4	-43	-50.2	-113.2	-201.4	-334.6	-419.2	-232
بصرة	-424.6	-390.4	-314.8	-210.4	-102.4	-52	-19.6	-35.8	-102.4	-183.4	-316.6	-399.4	-212.2

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة .

الشكل (2)

المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة) خلال الليل في العراق للمدة (1993-2023)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (4)

ـ التوازن الحراري نهاراً : يمكن حساب التوازن الحراري خلال الليل بالاعتماد على درجات الحرارة الصغرى (ليلاً)، وبالعلاقة الرياضية الاتية: .**(احمد، 2020: 458)**.

$$\boldsymbol{\mathcal{R} = 100 + 22(T - 33)}$$

إذ إن:

R = كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة)

T = درجة حرارة الهواء العظمى نهاراً (درجة مئوية)

يتبين من خلال التطبيق العملي في الجدول (5) للعلاقة الرياضية الخاصة بالتوازن الحراري خلال اوقات النهار في منطقة الدراسة بأنه يشهد تبايناً مكانياً وزمانياً في مقادير الفقدان والفائض الحراري لجسم الانسان، وهذا بطبيعته انما يعود لاختلاف السير اليومي لدرجات الحرارة العظمى ما بين محطات الدراسة.

أذ يتضح بأن شهر كانون الثاني يعد من اكثر شهور السنة تسجيلاً للفقدان الحراري لجسم الانسان في جميع محطات الدراسة، أذ سجل اقصاها في كل من محطتي الموصل وكركوك بـ(-337.8، -311.4)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي، يليها بعد ذلك كل من محطات الرطبة وبغداد والحي بقيم عجز حراري لجسم الانسان (-276.2، -256.4، -247.6)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي، فيما سجل ادنى قيم العجز الحراري لجسم الانسان في كل من المحطات الجنوبية بـ(-236.6، -227.8، -214.6)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) لكل من محطات الديوانية والناصرية والبصرة على التوالي.

وفيما يتعلق بفصل الصيف الحار فأن الوضع يختلف لاختلاف طبيعة درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال هذا الفصل، أذ سجل التوازن الحراري فائضاً ملحوظاً في جسم الانسان، أذ سجل اقصى قيم الفيض الحراري في كل من محطات كركوك والموصل وبغداد والرطبة بـ(339.8، 331.0، 326.6، 324.4)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي خلال شهر تموز، وفي كل من محطة الحي والديوانية والناصرية والبصرة بـ(379.4، 355.2، 394.8، 412.4)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي خلال شهر آب.

وفيما يتعلق **بالمعدل السنوي** للتوازن الحراري ليلاً فقد جاءت جميع المعدلات ذا فيض حراري للجسم البشري في محطات الدراسة، أذ سجل اقصى قيم هذا الفيض في كل من محطات البصرة والناصرية والحي والديوانية بـ(119.8، 108.8، 91.2، 86.7)(كيلو وحدة حرارية/ ساعة)، يليها بعد ذلك كل من محطات الرطبة وبغداد وكركوك والموصل بـ(45، 42.8، 18.6، 1) (كيلو وحدة حرارية/ ساعة) على التوالي.

الجدول (5)

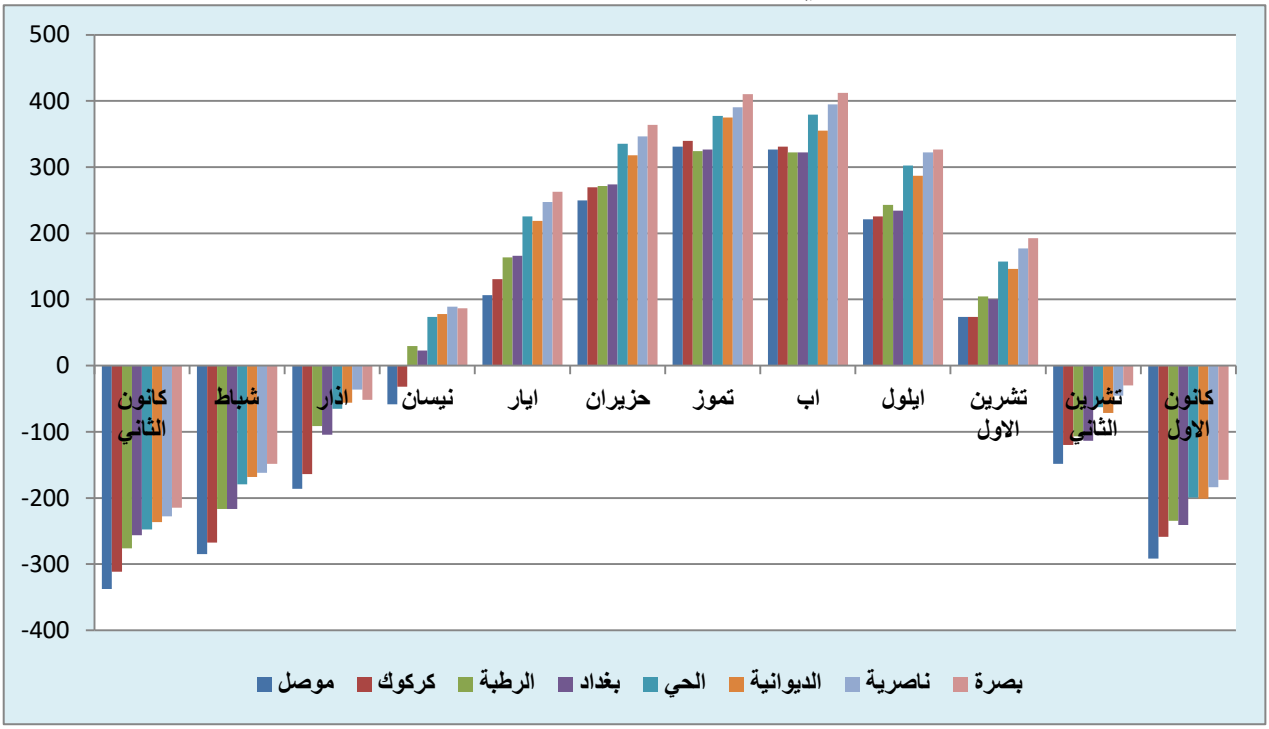
المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة) خلال النهار في العراق للمدة (1993-2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	-337.8	-285	-186	-58.4	106.6	249.6	331	326.6	221	73.6	-148.6	-291.6	1
كركوك	-311.4	-267.4	-164	-32	130.8	269.4	339.8	331	225.4	73.6	-120	-258.6	18.6
الرطبة	-276.2	-216.8	-91.4	29.6	163.8	271.6	324.4	322.2	243	104.4	-106.8	-234.4	45
بغداد	-256.4	-216.8	-104.6	23	166	273.8	326.6	322.2	234.2	100	-113.4	-241	42.8
الحي	-247.6	-179.4	-65	73.6	225.4	335.4	377.2	379.4	302.4	157.2	-62.8	-199.2	91.2
الديوانية	-236.6	-168.4	-56.2	78	218.8	317.8	375	355.2	287	146.2	-71.6	-201.4	86.8
ناصرية	-227.8	-161.8	-36.4	89	247.4	346.4	390.4	394.8	322.2	177	-45.2	-183.8	108.8
بصرة	-214.6	-148.6	-51.8	86.8	262.8	364	410.2	412.4	326.6	192.4	-29.8	-172.8	119.8

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة .

الشكل (3)

المعدلات الشهرية لكمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع (كيلو وحدة حرارية/ ساعة) خلال النهار في العراق للمدة (1993-2023)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(5)

_ التوازن المائي داخل جسم الانسان:

هناك علاقة وثيقة بين التوازن المائي في جسم الانسان ودرجات الحرارة، ففي حال ارتفاع درجة الحرارة اكثر من 30 م والرطوبة النسبية اكثر من 50 %، فأن فقدان الحرارة يكون عن طريق التنفس اكثر من فقدانها عن طريق التعرق، اما اذا كان الهواء مشبعاً ببخار الماء ودرجة الحرارة تزيد عن 33 م فأن فقدان الحرارة يكون معظمه عن طريق التعرق، ولكن اذا ازدادت درجة الحرارة عن 37 م فان الانسان يتضايق منها، ويكون الزفير ذا رطوبة نسبية تقارب 80 – 90%. **(موسى، 1982: 95).**

_ التوازن المائي ليلاً : بالاعتماد على **درجات الحرارة الصغرى (ليلاً)**، وبالعلاقة الرياضية الاتية:

$$= 400 + 39(TA - 33)$$

إذ إن:

TA = درجة حرارة الهواء الصغرى ليلاً (درجة مئوية).

يأخذ التوازن المائي للجسم البشري ليلاً انخفاضاً وتسجيلاً لأدنى مقاديره بفعل الانخفاض في تسجيلات درجات الحرارة الصغرى، ومن خلال المعطيات الرقمية في الجدول (6) وبعد تطبيق المعادلة الرياضية الخاصة بالتوازن المائي ليلاً تبين بأن هناك تبايناً زمانياً في مقادير الاكتساب والفقدان المائي خلال اشهر السنة، فضلاً عن التباين المكاني باختلاف المقادير لصفة الفقدان او الاكتساب ذاتها ما بين محطة مناخية واخرى.

وخلال فصل الشتاء البارد تأخذ مقادير التوازن المائي مؤشراتها السالبة، وهذا انما يعود لتسجيل درجات الحرارة الصغرى انخفاضاً ملحوظاً في جميع محطات الدراسة الامر الذي يؤدي الى انعدام التعرق للجسم البشري، أذ سجل اقصى مقاديره خلال شهر كانون الثاني بـ(−781.7، −699.8) لكل من محطتي الموصل وكركوك على التوالي، يليها بعد ذلك كل من محطات الرطبة وبغداد والحي بـ(−688.1، −707.6، −614) على التوالي، وبـ(−633.5، −621.8، −563.3) لكل من محطات الديوانية والناصرية والبصرة على التوالي للشهر ذاته.

بينما خلال فصل الصيف الحار يأخذ التعرق في الجسم البشري بالتحفيز لتوافر درجات الحرارة الصغرى المرتفعة، سيما اذا ترافقا كل من الحرارة المرتفعة مع الرطوبة النسبية العالية، أذ سجل اقصى مقادير الاكتساب خلال شهر تموز في كل من محطات البصرة والحي والناصرية بنحو (314.2، 279.1، 263.5) على التوالي، يليه بعد ذلك كل من محطات كركوك والديوانية والرطبة بـ(255.7، 228.4، 173.8) على التوالي، فيما سجل ادنى مقادير التعرق للشهر ذاته في كل من محطات بغداد والموصل بـ(158.2، 103.6) على التوالي.

وفيما يتعلق بالمعدل السنوي لطبيعة التوازن المائي لجسم الانسان البشري في محطات الدراسة، فتأخذ محطات الدراسة جميعها بالمؤشر السالب مع تباين مكاني واضح لهذا المؤشر ما بين محطات الدراسة، أذ تسجل كل من محطات الموصل وبغداد والرطبة اقصى مقادير التعرق للجسم البشري بـ(−364.4، −263، −247.4) على التوالي، يليها بعد ذلك كل من محطات كركوك والديوانية والحي بـ(−220.1، −173.3، −146) على التوالي، وبـ(−146، −146، −103.1) لكل من الناصرية والبصرة على التوالي.

الجدول (6)

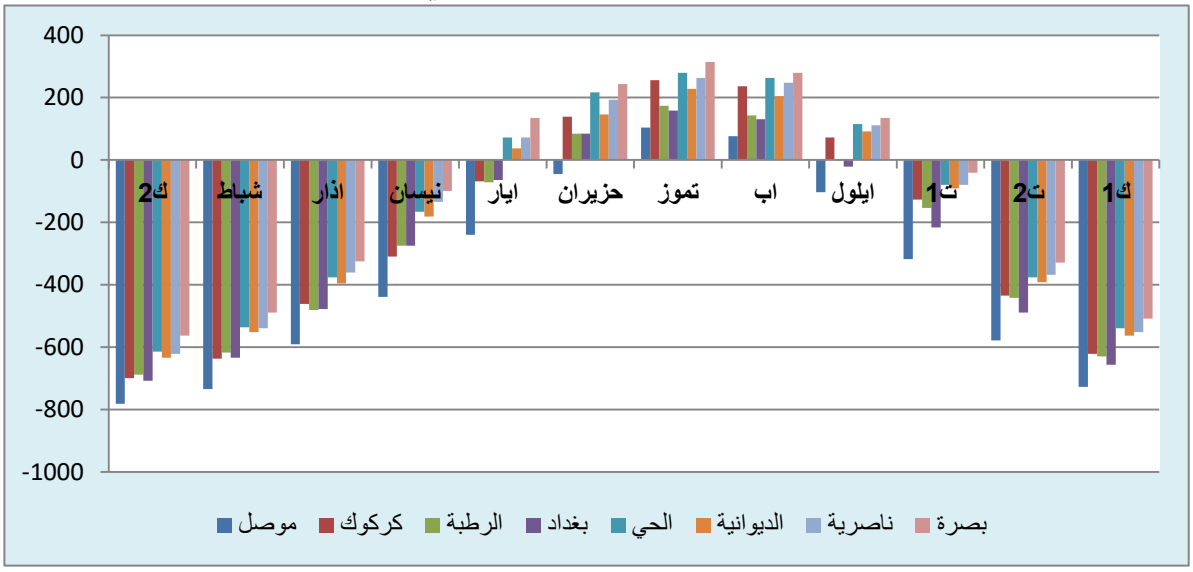
المعدلات الشهرية والسنوية لمعدل التعرق ليلاً (Night sweating rate)في العراق للمدة (1993-2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	-781.7	-734.9	-590.6	-438.5	-239.6	-44.6	103.6	76.3	-103.1	-317.6	-578.9	-727.1	-364.4
كركوك	-699.8	-637.4	-461.9	-309.8	-68	138.7	255.7	236.2	72.4	-126.5	-434.6	-621.8	-220.1
الرطبة	-688.1	-617.9	-481.4	-274.7	-71.9	84.1	173.8	142.6	-1.7	-153.8	-442.4	-629.6	-247.4
بغداد	-707.6	-633.5	-477.5	-274.7	-64.1	84.1	158.2	130.9	-21.2	-216.2	-489.2	-656.9	-263
الحي	-614	-536	-376.1	-165.5	72.4	216.7	279.1	263.5	115.3	-79.7	-376.1	-539.9	-146
الديوانية	-633.5	-551.6	-395.6	-181.1	37.3	146.5	228.4	205	91.9	-91.4	-391.7	-563.3	-173.3
ناصرية	-621.8	-539.9	-360.5	-134.3	72.4	193.3	263.5	247.9	111.4	-79.7	-368.3	-551.6	-146
بصرة	-563.3	-489.2	-325.4	-99.2	134.8	244	314.2	279.1	134.8	-40.7	-329.3	-508.7	-103.1

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة .

الشكل (4)

المعدلات الشهرية للتعرق ليلاً (Night sweating rate)في العراق للمدة (1993-2023)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (6)

ـ التوازن المائي نهاراً : بالاعتماد على **درجات الحرارة العظمى (نهاراً)**، وبالعلاقة الرياضية الاتية: **(عوض، 2025: 48)**.

$$= 720 + 40(TA - 33)$$

TA = درجة حرارة الهواء العظمى نهاراً (درجة مئوية).

يأخذ التوازن المائي لجسم البشري خلال اوقات النهار تسجيله ادنى مقادير الفقدان خلال الفصل البارد واقصى مقادير التعرق خلال فصل الصيف الحار، وهذا بطبيعته يعتمد بدرجة كبيرة على تسجيلات درجات الحرارة العظمى.

فخلال فصل الشتاء الذي يتميز بدرجات حرارة عظمى منخفضة، أذ جاء المؤشر سالباً لمقادير التعرق خلال شهر كانون الثاني بـ(−76، −28) لكل من محطتي الموصل وكركوك على التوالي، بينما كان المؤشر موجباً للشهر ذاته في كل من محطات الرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة بـ(36، 72، 88، 108، 124، 148) على التوالي.

بينما خلال فصل الصيف الحار، الذي تسجل درجات الحرارة العظمى اقصى مقاديرها خلال السنة، اذ يسجل اقصى مقاديره في كل من محطات الموصل وكركوك والرطبة وبغداد بـ(1140، 1156، 1128، 1132) على التوالي خلال شهر تموز، وبـ(1228، 1184، 1256، 1288) لكل من محطات الحي والديوانية والناصرية والبصرة خلال شهر اب.

وفيما يتعلق بالمعدل السنوي للعلاقة الرياضية الخاصة بالتوازن المائي لجسم الانسان خلال النهار في محطات الدراسة، فقد سجلت مؤشراً موجباً لارتفاع درجات الحرارة العظمى خلال اوقات النهار، أذ بلغت نحو(756، 736) لكل من محطات الموصل وكركوك، ويأخذ بالانخفاض في كل من محطات الحي والديوانية والرطبة بـ(704، 696، 620) على التوالي، فيما سجل ادنى معدل لمقادير التعرق للجسم البشري في كل من محطة بغداد وكركوك والموصل بـ(616، 572، 540) على التوالي.

$$= 720 + 40(TA - 33)$$

TA = درجة حرارة الهواء العظمى نهاراً (درجة مئوية).

يأخذ التوازن المائي لجسم البشري خلال اوقات النهار تسجيله ادنى مقادير الفقدان خلال الفصل البارد واقصى مقادير التعرق خلال فصل الصيف الحار، وهذا بطبيعته يعتمد بدرجة كبيرة على تسجيلات درجات الحرارة العظمى.

فخلال فصل الشتاء الذي يتميز بدرجات حرارة عظمى منخفضة، أذ جاء المؤشر سالباً لمقادير التعرق خلال شهر كانون الثاني بـ(−76، −28) لكل من محطتي الموصل وكركوك على التوالي، بينما كان المؤشر موجباً للشهر ذاته في كل من محطات الرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة بـ(36، 72، 88، 108، 124، 148) على التوالي.

بينما خلال فصل الصيف الحار، الذي تسجل درجات الحرارة العظمى اقصى مقاديرها خلال السنة، اذ يسجل اقصى مقاديره في كل من محطات الموصل وكركوك والرطبة وبغداد بـ(1140، 1156، 1128، 1132) على التوالي خلال شهر تموز، وبـ(1228، 1184، 1256، 1288) لكل من محطات الحي والديوانية والناصرية والبصرة خلال شهر اب.

وفيما يتعلق بالمعدل السنوي للعلاقة الرياضية الخاصة بالتوازن المائي لجسم الانسان خلال النهار في محطات الدراسة، فقد سجلت مؤشراً موجباً لارتفاع درجات الحرارة العظمى خلال اوقات النهار، أذ بلغت نحو(756، 736) لكل من محطات الموصل وكركوك، ويأخذ بالانخفاض في كل من محطات الحي والديوانية والرطبة بـ(704، 696، 620) على التوالي، فيما سجل ادنى معدل لمقادير التعرق للجسم البشري في كل من محطة بغداد وكركوك والموصل بـ(616، 572، 540) على التوالي.

الجدول (7)

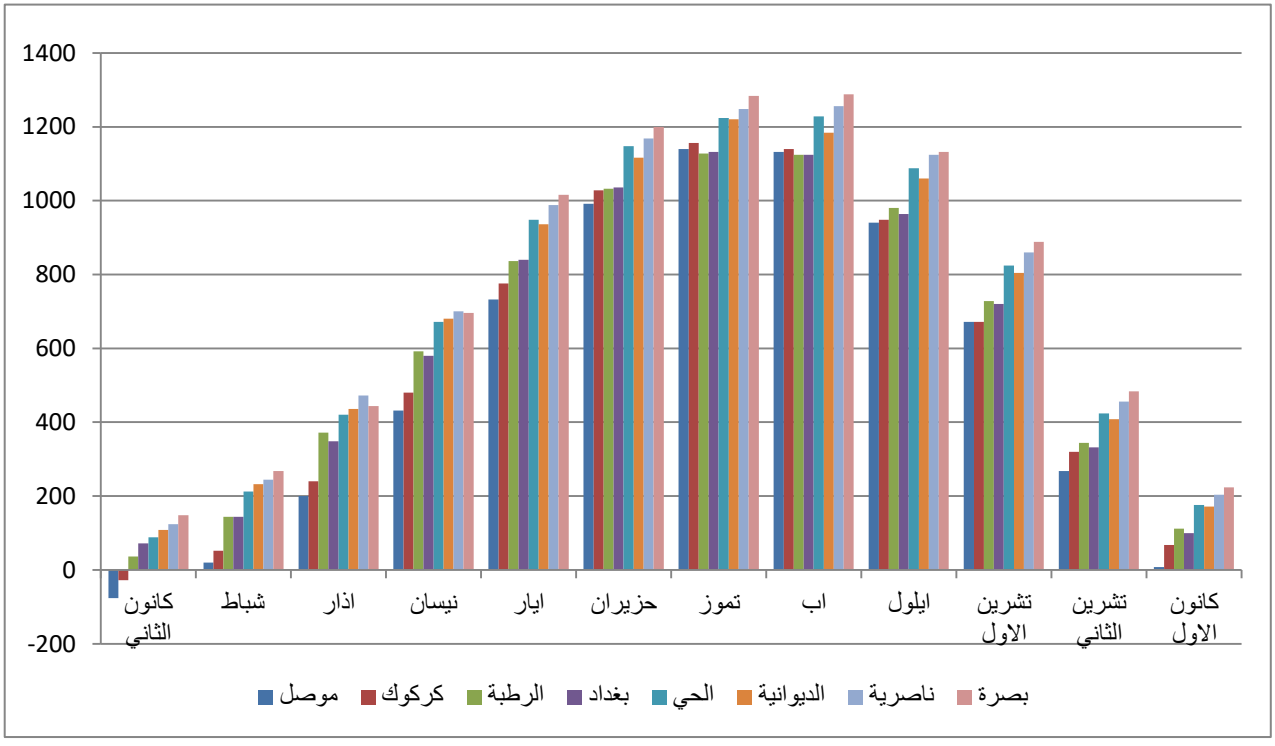
المعدلات الشهرية والسنوية لمعدل التعرق نهاراً (Night sweating rate) في العراق للمدة (1993–2023)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
موصل	-76	20	200	432	732	992	1140	1132	940	672	268	8	540
كركوك	-28	52	240	480	776	1028	1156	1140	948	672	320	68	572
الرطبة	36	144	372	592	836	1032	1128	1124	980	728	344	112	620
بغداد	72	144	348	580	840	1036	1132	1124	964	720	332	100	616
الحي	88	212	420	672	948	1148	1224	1228	1088	824	424	176	704
الديوانية	108	232	436	680	936	1116	1220	1184	1060	804	408	172	696
ناصرية	124	244	472	700	988	1168	1248	1256	1124	860	456	204	736
بصرة	148	268	444	696	1016	1200	1284	1288	1132	888	484	224	756

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد بيانات غير منشورة .

الشكل (5)

المعدلات الشهرية التعرق نهاراً (Night sweating rate) في العراق للمدة (1993–2023)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(7)

_ الاستنتاجات :

1_ تعد درجات الحرارة الصغرى عامل ومتغير مهم في حساب مقادير التوازن الحراري والمائي في مكان ما، أذ تساهم مساهمة فعالة في خفض مقادير الفقدان الحراري، فضلاً عن تدني مقادير الفقدان المائي للجسم البشري.

2_ . فعند ارتفاع درجات الحرارة، يُضطر الجسم إلى بذل جهود إضافية للحفاظ على توازنه الحراري، وذلك من خلال آليات طبيعية كالتعرق وتوسيع الأوعية الدموية السطحية.

3_ أن قيم التوازن الحراري لجسم الانسان ليلاً يشهد تباين زماني في مقاديره، فقد كشفت نتائج تطبيق المعادلة بان اقصى قيم الفقدان الحراري تركزت خلال اشهر فصل الشتاء بينما خلال اشهر فصل الصيف يحدث العكس تماماً.

4_ أن شهر كانون الثاني خلال النهار يعد من اكثر شهور السنة تسجيلاً للفقدان الحراري لجسم الانسان في جميع محطات الدراسة، وفيما يتعلق بفصل الصيف الحار فأن الوضع يختلف لاختلاف طبيعة درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال هذا الفصل، أذ سجل التوازن الحراري فائضاً ملحوظاً في جسم الانسان.

5_ بعد تطبيق المعادلة الرياضية الخاصة بالتوازن المائي ليلاً تبين بأن هناك تبايناً زمانياً في مقادير الاكتساب والفقدان المائي خلال اشهر السنة، فضلاً عن التباين المكاني باختلاف المقادير لصفة الفقدان او الاكتساب ذاتها ما بين محطة مناخية واخرى.

المصادر:

(1)سالار علي خضر الديزي، مناخ العراق القديم والمعاصر، منشورات بغداد عاصمة الثقافة العربية، بغداد، 2013.

(2)علي حسن موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 1982.

(3)هدية محمد احمد ،مؤشرات التوازن الحراري لجسم الانسان في العراق (دراسة في المناخ التطبيقي)،مجلة الآداب ،جامعة صلاح الدين /اربيل ،العدد (134) ،2020.

(4)فاضل الحسني، مهدي الصحاف، علم المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد، 1990.
(5)مريم سالم عوض، تقييم مستوى تأثير الاقاليم المناخية على الراحة البايومناخية : دراسة مقارنة بين محافظتي دهوك والبصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2025.