التباين المكاني للتعرية المطرية في العراق

المدرس الدكتور
أيات جاسم محمد شامخ الفرطوسي
كلية الكوت الجامعة
Ayat.jasim@alkutcollege.edu.iq

المستخلص

تعد التعرية المطرية من أبرز العمليات المورفومناخية التي يتعرض لها منطقة العراق، التي يتوقف نشاطها وضعفها على طبيعة أهم عنصر مناخي وهو التساقط المطري الذي يشهد تباين مكاني واضح فيما بين أجزاء العراق، فسجلت أقصى قيم التعرية المطرية في محطتي السليمانية ودهوك بـ(٢.٧٤٨، ١.٥٦٢) م^{٣}/ كم^{٢}/ سنة على التوالي وهذا يعود الى ارتفاع مقادير المطر الفعال في كلتا المحطتين، بينما سجلت أدنى قيم التعرية المطرية في كل من محطات الديوانية والسماوة والناصرية والبصرة بنحو (٠.٠٠٠٣) لكل منهما وبمقدار مطر فعال (٣.٦) لكل منهما، في حين سجل مؤشر (Fournier) الخاص بالقابلية المناخية لتعرية الامطار نحو أقصى مقاديره خلال شهر كانون الثاني لاسيما في محطتي دهوك والسليمانية (٢٢.٨، ٢١.٦٩) بينما سجل أدنى مقاديره خلال شهر آب حيث لم يسجل أي مقدار بأستثناء محطتي أربيل والسليمانية بنحو (٠.٠٠٠١) لكل منهما.

الكلمات المفتاحية: التعرية المطرية، مؤشر Fournier، منطقة الدراسة.

Spatial Variation of Rain Erosion in Iraq

Dr. Ayat Jassim Mohammed Shamikh Al-Fartousi
Kut University College

Abstract

Rain erosion is one of the most significant morphomaniacs to which the study area is exposed, whose activity and

(3.6) each, while an indicator was recorded (Fournier) on rainfall erosion to its maximum levels during January, especially in the Dohuk and Sulaymaniyah stations (22.8, 21.69) while the lowest in August was recorded, with no exceptions for the Erbil and Sulaymaniyah stations of approximately (0.0001) each.

vulnerability depend on the nature of the most important climate element, rainfall, which sees a clear spatial divergence among the parts of Iraq. (2.748, 1.562) m3/km2/year respectively. This is due to high effective rainfall at both stations, while the lowest erosion values were recorded at both Diwaniyah, Samawah, Nasiriyah and Basra stations. (0.003) each with an effective rainfall

Key words: rain erosion ، Fournier index ،study area.

المقدمة : Introduction

لقد بينت العديد من الدراسات العلاقة فيما بين المناخ والتعرية والتجويه، التي اتخذت تسميات عديدة كالمورفومناخية والجيومورفو مناخية، التي تبرز مدى تأثير العناصر المناخية في التعرية بصورة مباشرة وغير مباشرة، فتتمثل المباشرة بالتعرية المائية، إذ قام العديد من الباحثين بالعديد من الدراسات محاولة منهم لتقسيم العالم إلى أقاليم مورفومناخية، ومنهم (بلتر١٩٥٠، بيدل ١٩٦٣، ليربولد ١٩٦٤، ولسن ١٩٦٣، بيدرو١٩٦٨)، و اعتمد هؤلاء في دراساتهم على المعدل السنوي للأمطار ومجموع درجات الحرارة وتأثيرهما في فعل التجوية والتعرية على مناطق السطح المختلفة(١٩٧٩، **C Eembieton**). تعد التعرية من أهم العمليات المورفومناخية ذات الأثر الواضح في أغلب منطقة الدراسة، تعرف التعرية المطرية أذ هي عبارة عن عمليات خارجية تمارس نشاطها على سطح الأرض، فهي تقوم بعمل نحاتي او بنائي، وذات دور كبير في تكوين معظم مظاهر سطح الأرض، وتقع ضمن تصنيف العمليات المورفومناخية، إذ إن من تأثيرات المناخ بالشكل غير المباشر على هذة العملية هو تأثيره على نمو وانتشار النبات الطبيعي الذي يقوم من خلال تواجده بتقليل نشاط

التعرية المطرية. **(كهار، ٢٠١٩، ص١٣٩)**

_ مشكلة الدراسة : The Problem of Study:

وهي كما يأتي :

(هل تشهد التعرية المطرية تبايناً مكانياً في تقسيم العراق الى اقاليم تعروية مطرية؟)

_ فرضية الدراسة : Hypothesis of Study

وتمثل الفرضية ما يأتي:

(تشهد التعرية المطرية تبايناً مكانياً واضحاً فيما بين اجزاء منطقة الدراسة).

_ حدود الدراسة : Boundaries of Study

١_ الحدود المكانية

تتمثل منطقة الدراسة بالقطر العراقي الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (٢٩َ 5 – ٣٧َ 23ْ) شمالاً وخطي طول (َ٣٨،٤٥ – َ٤٨،٤٥ْ) شرقاً ، ويقع العراق جغرافيا في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا إذ يحده من الشمال تركيا ومن الشرق ايران والجنوب الشرقي الخليج العربي والكويت ومن الشمال الغربي سوريا ومن الغرب الأردن ومن الجنوب والجنوب الغربي السعودية الخريطة، ويقع العراق في منطقة تحوي خمسة مسطحات مائية وهي: الخليج العربي والبحر المتوسط والبحر الأحمر والبحر الأسود وبحر قزوين، وجميعها بحار داخلية، ومنها المتصل بالعراق كالخليج العربي، وبعضها الآخر بعيد عنه وتفصلها جبال مرتفعة وهضاب عالية تمنع تاثيراتها في مناخ العراق، ولذلك فان تأثير بعضها يكون محدود للغاية لا يتعدى السواحل المحيطة به، وخاصة تلك التي تفصلها هضاب وجبال عالية مثل جبال طوروس وهضبة الاناضول بالنسبة للبحر الاسود، وجبال زاجروس وهضبة ايران بالنسبة لبحر قزوين. **(الكناني، ٢٠١١، ص٢١)**.

٢_ الحدود الزمانية:

أُختيرت ثمان عشر محطة مناخية موزعة على مناطق العراق المختلفة تعكس معطياتها المناخية الصورة العامة لطبيعة درجات الحرارة والتساقط المطري في العراق، وللمدة من (١٩٢١_٢٠٢١) ينظر الخريطة (١) والجدول (١).

_ هدف الدراسة : The aim of the study

يهدف البحث الى الكشف عن طبيعة ومقدار التعرية المطرية في منطقة الدراسة معتمدة بدورها على مقادير وقيم درجات الحرارة والتساقط المطري المسجلة في المحطات الرصد الجوي في اجزاء منطقة الدراسة، والكشف عن اسباب هذا التباين والتغايير في القيم، والسعي الى بيان القابلية المناخية للتعرية المطرية معتمداً بذلك على مؤشر (Fournier) لمحطات

الدراسة الذي يعكس بصورة واضحة طبيعة منطقة الدراسة.
التأثير المناخي الشهري للتعرية المطرية في

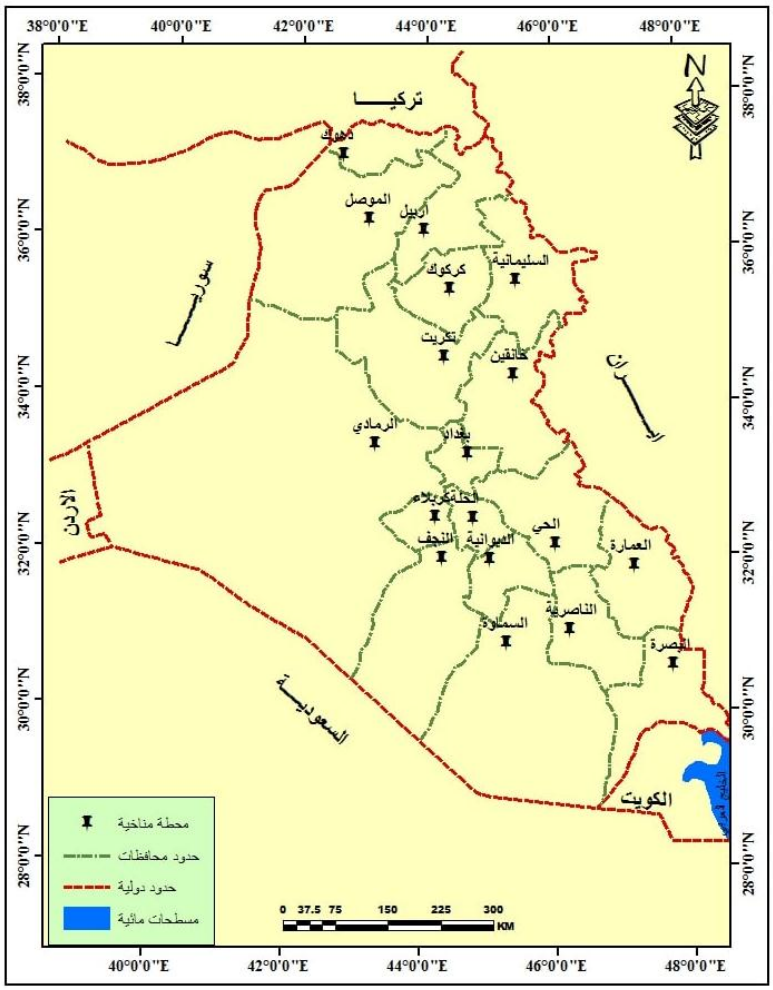
جدول (١) محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

المحطة المناخية	رقم المحطة CODE	دائرة العرض (درجة شمالا) LAT.	خط الطول (درجة شرقاً) LONG.	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م) ALT.	المنطقة الجغرافية	المحافظة
دهوك	605	37 08	42 41	433	الجبلية	دهوك
الموصل	608	36 09	43 09	٢٢٣	المتموجة	نينوى
اربيل	616	36 11	44 00	420	الجبلية	اربيل
السليمانية	623	35 33	45 27	833	الجبلية	السليمانية
كركوك	624	35 28	44 40	331	المتموجة	كركوك
خانقين	637	34 21	45 23	202	المتموجة	ديالى
تكريت	633	34 35	44 18	107	المتموجة	صلاح الدين
الرمادي	645	33 25	43 18	45.1	الهضبة الغربية	الانبار
بغداد	650	33 42	44 18	31.7	السهل الرسوبي	بغداد
كربلاء	656	32 37	44 01	29	السهل الرسوبي	كربلاء
الحلة	657	32 27	44 27	27	السهل الرسوبي	بابل
الحي	665	32 17	46 05	17	السهل الرسوبي	واسط
النجف	670	31 59	44 19	32	السهل الرسوبي	النجف
الديوانية	672	31 59	44 59	20	السهل الرسوبي	الديوانية
السماوة	674	31 61	45 16	11.4	السهل الرسوبي	المثنى
ناصرية	676	31 08	46 23	7.6	السهل الرسوبي	ذي قار
العمارة	680	31 51	47 10	9.5	السهل الرسوبي	ميسان
بصرة	689	57،30	47.47	2.4	السهل الرسوبي	البصرة

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي، أطلس مناخ العراق (١٩٦١ – ١٩٩٠)، بغداد، ص ٥.

خريطة (١)

حدود ومحطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على :

١_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.7.1)

٢_ الجدول (1)

أولاً: التعرية المطرية :

تعد التعرية المطرية أحد أهم العوامل التي تتضمنها العمليات المورفومناخية، وتأتي هذه الأهمية من خلال ما تخلفه هذه العملية من مظاهر مختلفة في سطح الارض، إذ إن من أبرز نواتج وبقايا التعرية المطرية هي المسيلات المائية الصغيرة التي تتطور من خلال التحامها مع بعضها، فتنتج بذلك أخاديد، ومن خلال قوة ارتطام المطر وتكوين الحفر، وتمثل هذه الحفر نقاط ضعف في الصخور، من خلال مجموعة من العوامل المساعدة كالرياح، فضلاً عن ما تتركه من زيادة لتأثير الخاصية الشعرية على سطح الارض، فالمناطق التي تكون جافة قليلة الأمطار تكون أكثر ثباتاً وتماسكاً وبقاءً من تلك التي توجد في مناطق غزيرة الأمطار، إذ يتفاوت معدلات تساقطها من منطقة للأخرى. وتعتمد شدة عملية التعرية على كمية التساقط وحجمها وعلى طبيعة السطح والتربة، فضلاً على كثافة الغطاء النباتي، ودور الإنسان السلبي الذي يؤدي الى زيادة نشاط هذه التعرية في منطقة الدراسة **(الدرويش وطالب، ٢٠١١، ص٢٥٨)**.

ثانياً: قياس التعرية المطرية باستخدام معادلة دوغلاس:

تستعمل العديد من المعادلات لقياس حجم التعرية بفعل الأمطار، اذ تم الاعتماد على طريقة (دوغلاس). **(R . U. Cook، 1973،P.393)**

$$S = \frac{1.65\ (0.03937\ PE)^{2.3}}{1+0.0007(0.03937PE)^{3.3}}$$

إذ إن :

S = حجم التعرية (م^{٣} /كم^{٢}/ سنة)

PE = التساقط الفعال لثورنثيت ويستخرج وفقا" للمعادلة الآتية:

$$PE = 115\left(\frac{R}{T-10}\right)^{\frac{10}{9}}$$

أذ أن :

R = أمطار بـ(الملم)

T = الحرارة بـ(المئوي)

ثالثاً: العناصر المناخية المستخدمة في معادلة دوغلاس:

١ـ درجة الحرارة : تعد درجة الحرارة أحد أهم عناصر المناخ ،فهي تمارس تأثيراً مباشراً على عناصر النظام الحيوي ، كما تؤثر على بقية العناصر المناخية كالضغط و الرياح و التبخر و التكاثف والرطوبة النسبية و غيرها من العناصر. (**Landsberg،١٩٦٨P.147،**) فضلاً عن تأثيرها على نشاط العمليات المورفومناخية ولاسيما(التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور وعلى معدل بناء التربة)، لما يترتب على الإرتفاع والانخفاض في قيمها من تمدد وتقلص المعادن بحسب معامل تمددها، كما تلعب التغيرات في درجات الحرارة دوراً مهماً في تحطيم الصخور عن طريق التقشير(Exfoliation)، وقد تنفصل القشور على شكل صفائح يسهل حتها(**كربل، ١٩٨٦، ص٥٨**). وتسهم الحرارة بدور فعال بإحلال المركبات المعدنية في الماء، وأيضاً أنحلال ثاني أوكسيد والأوكسجين والسرعة في التفاعلات الكيميائية، أضافه إلى امتصاص المواد الغذائية والماء من قبل النبات، وتستمد التربة الحرارة من العمليات الحيوية والفيزيوكيمائية (**أبو نقطة، ١٩٩٥، ص٢٩٩**). يتفق معدل درجة الحرارة مع ما يسجل من معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى في محطات الدراسة، ووفقاً للجدول (٢) والخريطة (٢) يتضح أن أدنى معدلات الحرارة العمومية تسجل في المحطات الشمالية بنحو (٢٠.٩، ٢٠.٧، ٢١.٩، ١٩.٧، ٢٣.٢، ٢٣.٢،) م° لكل من محطات (دهوك والموصل وأربيل وسليمانية وكركوك وتكريت)، وبـ(٢٣.٧، ٢٢.٧) م° لمحطتي خانقين والرمادي، بينما سجلت المحطات الجنوبية نحو (٢٣.٦، ٢٤.٧، ٢٤.١، ٢٥.٧، ٢٥.٢، ٢٥.١، ٢٥.٣، ٢٦.٨، ٢٦.٢، ٢٦.٦) م° لكل من محطات (بغداد وكربلاء والحلة والحي والنجف والديوانية والسماوة والناصرية والعمارة والبصرة) على التوالي.

٢ـ الامطار : وهو تساقط سائل تزيد قطر قطرات مائه على ٥٠٠ ميكرون، وقد يكون هذا المطر خفيفاً أو متوسطاً أو شديداً تبعاً للكمية الهاطلة خلال وحدة الزمن، والمتعلقة بحجم قطيراته الهاطلة وسرعتها، فقد يكون خفيفاً أذ قل معدل ما يهطل عن ٠،٥ملم/ساعة، ويكون التهاطل متوسطاً إذ تراوح مجموعه بين ٠،٥ملم/ساعة، أما إذ تجاوزت كمية الأمطار عن ٤ملم/ساعة فيكون التساقط شديداً(**موسى، ١٩٩٤، ص٢١١**). وتعود أمطار العراق عموماً ومنطقة الدراسة خاصةً إلى نظام أمطار البحر المتوسط التي تتركز معظمها خلال

الفصل البارد من السنة، فتسقط الأمطار بدءاً من نهاية شهر أيلول وحتى مايس، وتنحصر هذه الأمطار في أيام معدودة، وبذلك تبقى منطقة الدراسة جافة طوال العام نتيجة ارتباطها بالمنخفضات الجوية المتوسطية، فضلاً عن مرور المنخفضات المندمجة والسودانية **(البياتي، ١٩٨٥، ص١٢٤)**. يتبين من الجدول (٢) والخريطة (٣) بأن الأمطار في محطات وسط العراق وجنوبه تتميز بالتذبذب الكبير وانخفاض كميتها خلال فصل الشتاء والربيع أذ يبدأ تساقط الأمطار في محطات الدراسة كافة أعتباراً من شهر أيلول، في حين تصل المجامع المطرية نحو (١٢١.٣، ٩١.٩، ١٠٤.٦، ١٣١.٠، ٩٠.٢، ١٠٧.٨، ١١٢.١، ١٢١.١، ١٧٩.٦، ١٢٤.٤) في محطات الوسط والجنوب، وبـ(٥٦٦.٧، ٣٤٧.٧، ٤١٣.٧، ٦٨١.٧، ٣٢٦.٩، ١٧٦.٥) للمحطات الشمالية، وبـ(٢٨١.٢، ١٠٣.٢) ملم لمحطتي خانقين والرمادي على التوالي.

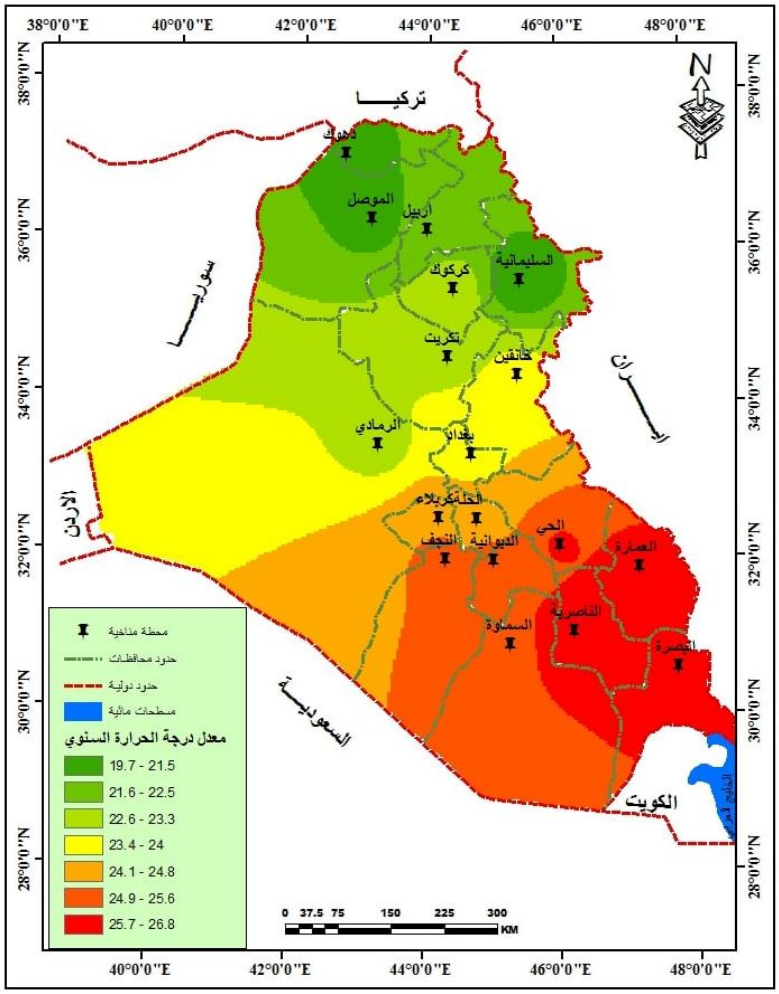
الجدول (٢) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة (م) والمجموع الامطار (ملم/ سنة) للمحطات المعتمدة في الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)

المحطة المناخية	درجة الحرارة (م)	الامطار (ملم)	المحطة المناخية	درجة الحرارة (م)	الامطار (ملم)
دهوك	20.9	566.7	كربلاء	24.7	91.9
الموصل	20.7	347.7	حلة	24.1	104.6
اربيل	21.9	413.3	الحي	25.7	131.0
السليمانية	19.7	681.7	النجف	25.2	90.2
كركوك	23.2	326.9	الديوانية	25.1	107.8
خانقين	23.7	281.2	السماوة	25.3	112.1
تكريت	23.2	176.5	ناصرية	26.8	121.1
الرمادي	22.7	103.2	العمارة	26.2	179.6
بغداد	23.6	121.3	بصرة	26.6	124.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٢.

خريطة (٢)

معدل درجة الحرارة السنوية(م) في العراق للمدة (١٩٩١=٢٠٢١)



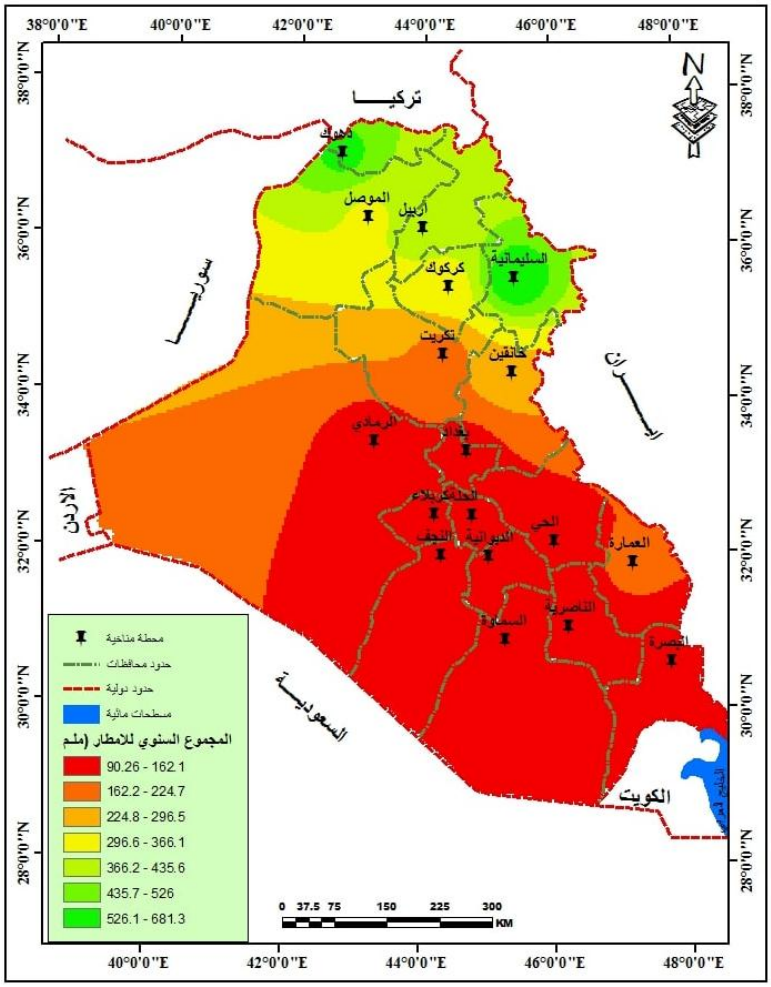
المصدر: الباحثة بالاعتماد على :

١ _ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.7.1)

٢ _ الجدول (٢)

خريطة (٣)

المجاميع السنوية لأمطار الساقطة (ملم) في العراق للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على :

١_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.7.1)

٢_ الجدول (٢)

٣_ المطر الفعال : إن أهمية المطر ليست أكثر من أهمية الانتفاع بها في التربة، وهذا المطر يمكن أن يتبخر ويتسرب إلى أعماق الأرض، وربما يغذي المياه الجوفية أو يفقد عن طريق الجريان السطحي أو التبخر النتح الممكن، واحتمال الاحتفاظ بالماء في طبقة التربة بدون هطول متكرر يكون ضعيفا لأن هذه الطبقة معرضة دائما لفقد الرطوبة، تزداد الرطوبة في المناخ الرطب الذي تكون فيه المطر متوفر طول السنة وتقل الرطوبة في المناخ الجاف الذي يكون فيه المطر غير متوفر طول السنة. ويتوقف نشاط عمليات التبخر النتح على عوامل كثيرة يتعلق بعضها بعناصر المناخ نفسه، مثل درجة الحرارة، وشدة الرياح، ونسبة الرطوبة في الهواء ويتعلق بعضها الآخر بنوعية المطر وغزارته، طبيعة الأرض التي تتعرض للمطر من حيث التكوين الجيولوجي والانحدار **(التهامي، ٢٠١٨، ص١٣٥)**. يتبين من الجدول (٣) والخريطة (٤) بأن قيم الأمطار الفعالة في محطات وسط العراق وجنوبه تتميز بانخفاض كميتها بنحو (٦.٢، ٤.٥، ٥.٣، ٦.٤، ٤.٣، ٣.٦، ٣.٦، ٣.٤، ٣.٧، ٣.٦)ملم في محطات الوسط والجنوب، وبـ(٣٨.٥، ٢٢.٤، ٢٦.١، ٤٩.٣، ١٩.٣، ٩.٧) للمحطات الشمالية، وبـ(١٦.١، ٥.٣) ملم لمحطتي خانقين والرمادي على التوالي.

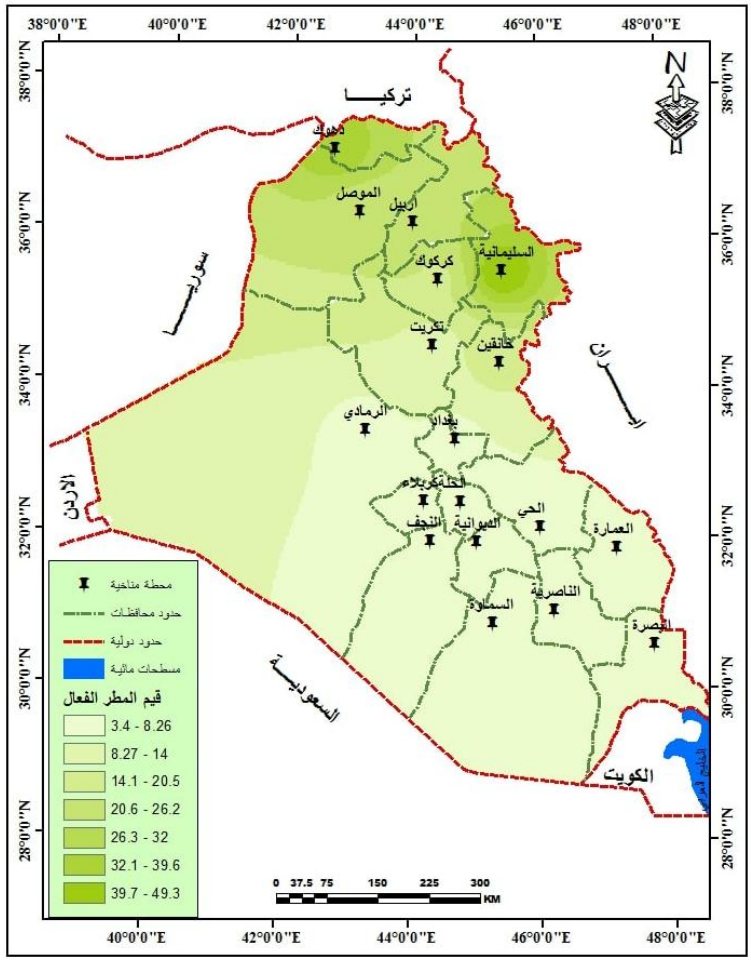
الجدول (٣) مقادير المطر الفعال لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)

المحطة المناخية	درجة الحرارة (ف)	الامطار (أنج)	المطر الفعال	المحطة المناخية	درجة الحرارة (ف)	الامطار (أنج)	المطر الفعال
دهوك	٦٩.٦	٢٢.٣	٣٨.٥	كربلاء	٧٦.٤	٣.٦	٤.٥
الموصل	٦٩.٢	١٣.٦	٢٢.٤	حلة	٧٥.٣	٤.١	٥.٣
اربيل	٧١.٤	١٦.٢	٢٦.١	الحي	٧٨.٢	٥.١	٦.٤
السليمانية	٦٧.٤	٢٦.٨	٤٩.٣	النجف	٧٧.٣	٣.٥	٤.٣
كركوك	٧٣.٧	١٢.٨	١٩.٣	الديوانية	٧٧.١	٣	٣.٦
خانقين	٧٤.٦	١١	١٦.١	السماوة	٧٧.٥	٣	٣.٦
تكريت	٧٣.٧	٦.٩	٩.٧	ناصرية	٨٠.٢	٣.١	٣.٤
الرمادي	٧٢.٨	٤	٥.٣	العمارة	٧٩.١	٣.١	٣.٧
بغداد	٧٤.٤	٤.٧	٦.٢	بصرة	٧٩.٨	٣.١	٣.٦

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)، ومعادلة المطر الفعال.

الخريطة (٤)

مقادير المطر الفعال لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على :

١_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.7.1)

٢_ الجدول (٢)

رابعاً: تطبيق معادلة دوغلاس للتعرية المطرية :

بالاعتماد على المعطيات المناخية لمحطات الدراسة، فقد تم استخراج النتائج وأدراجها، في الجدول (٤) والخريطة(٥)، يتبين من خلال ذلك أن المعدل السنوي لحجم التعرية بفعل الأمطار كانت متقاربة نوعاً ما في منطقة الدراسة، آذ يتضح ان كل من محطتي السليمانية ودهوك تصدرتا محطات الدراسة بمقادير التعرية المطرية بـ(٢.٧٤٨، ١.٥٦٢) على التوالي، وهذا بطبيعية يعود لمقادير المطر الفعال المرتفعة ضمن كلتا المحطتين، وتليهما كل من محطتي اربيل والموصل بـ(٠.٦٣٨، ٠.٤٤٨)م٣/كم٢/سنة، في حين سجلت كل من محطات الديوانية والسماوة وناصرية والبصرة أدنى مقادير التعرية المطرية بـ(٠.٠٠٣) لكل منهما، وهذا بطبيعته انما يعود لمقادير المطر الفعال المنخفضة والقليلة في هذه المحطات المناخية الجنوبية.

ويتبين مما سبق بأن المحطات الشمالية هي من تصدرت التعرية المطرية لغزارة امطارها واستمراريتها فضلاً عن الديمومية التي تتمتع بها امطار المناطق الشمالية لاسيما السليمانية ودهوك، في حين ندرة وتذبذب الامطار في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق انعكس بدوره على انخفاض وتدني مقادير التعرية المطرية.

الجدول (٤) حجم التعرية المطرية لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)

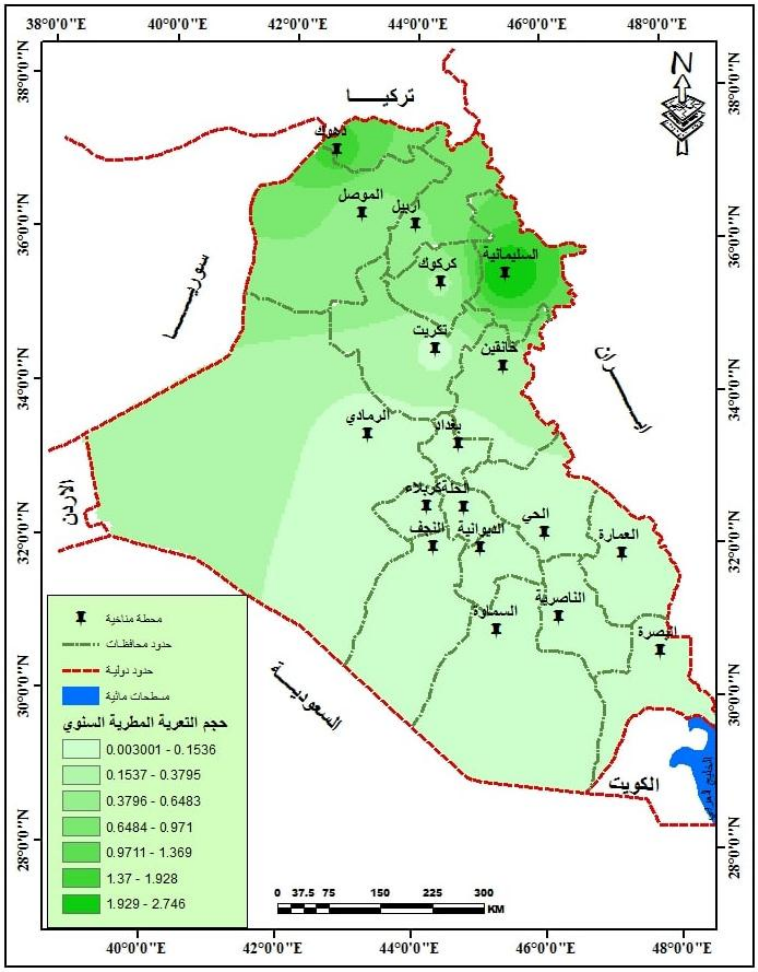
المحطة المناخية	المطر الفعال	نتيجة معادلة دوغلاس (حجم التعرية م^{٣}/ كم^{٢}/ سنة)	المحطة المناخية	المطر الفعال	نتيجة معادلة دوغلاس (حجم التعرية م^{٣}/ كم^{٢}/ سنة)*
دهوك	٣٨.٥	١.٥٦٢	كربلاء	٤.٥	٠.٠١٠
الموصل	٢٢.٤	٠.٤٤٨	حلة	٥.٣	٠.٠١٤
اربيل	٢٦.١	٠.٦٣٨	الحي	٦.٤	٠.٠٢١
سليمانية	٤٩.٣	٢.٧٤٨	النجف	٤.٣	٠.٠٠٧
كركوك	١٩.٣	٠.٣١٧	الديوانية	٣.٦	٠.٠٠٣
خانقين	١٦.١	٠.٢٠٨	السماوة	٣.٦	٠.٠٠٣

تكريت	٩.٧	٠.٠٦٥	ناصرية	٣.٤	٠.٠٠٣
الرمادي	٥.٣	٠.٠١٤	العمارة	٣.٧	٠.٠٠٧
بغداد	٦.٢	٠.٠٢١	بصرة	٣.٦	٠.٠٠٣

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٢.

الجدول (٥)

حجم التعرية المطرية لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢١)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على :

١_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.7.1) ٢_ الجدول (٢)

خامساً: القدرة المناخية لتعرية الأمطار: إذ أجريت الكثير من الدراسات لغرض وضع معادلات شاملة من أجل حساب القدرة التعروية ولمعرفة القدرة المطرية على التعرية، تم الاعتماد على معادلة (فورنية_ ارنولس F.A.I)، وتعرف هذه المعادلة بكونها بسيطة في حسابها، فتحديد وحساب هذه المعادلة يعتمد كلياً على معدلات الأمطار الشهرية ومجموعها السنوي :

$$F.A.I = \frac{(Pi)^2}{P}$$

أذ تمثل:

F.A.I = قدرة المطر على التعرية

Pi = معدل الأمطار لشهر معبراً عنه بـ(ملم)

P = مجموع كمية الأمطار السنوية

وينص معامل (F.A.I) على ما يلي : إذ كانت (أقل من ٥٠) فتكون شدة الجرف ضعيفة، ومابين (٥٠ _٥٠٠) فتكون شدة الجرف معتدلة، وأذ كانت من (٥٠٠_١٠٠٠) فتكون عالية، وإذا كانت أكثر من (١٠٠٠) فتصبح شدة الجرف عالية جداً(**Fournier، 1960،p.201**).

وعند تطبيق هذه المعادلة على محطات الدراسة في الجدول (٥)، أتضح ضعف القدرة التعروية للأمطار في جميع أجزاء المنطقة، بينما سجلت أشدها خلال شهر كانون الثاني بـ(٢٢.٨، ١٠.٨٠، ١٢.٢٦، ٢١.٦٩، ١٢.٤٩، ٦.٧٨) في المحطات الشمالية، في حين سجل (٤.٦٦، ٣.٢١، ٣.٦٣، ٥.٢٤، ٢.٥٦، ٤.٦١، ٤.٣١، ٣.٤، ٤.٦٨، ٥.١٤) في محطات الوسط والجنوب، وبـ(٩.٥٤، ٣.٧٦) في محطتي خانقين والرمادي، بينما يعد شهر آب هو اقل الاشهر لتعرية الامطار حيث لم تسجل أي محطة مقداراً بأستثناء محطتي أربيل وسليمانية نحو (٠.٠٠٠١) لكل منهما. وبهذا فأن القابلية المناخية لتعرية المطرية هي أنعكاساً واضحاً لمقادير التساقط الامطار في منطقة الدراسة.

الجدول (٥) درجات التعرية بحسب مؤشر فورنير (Fournier) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢١)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
دهوك	٢٢.٨	١٤.٣	١٥.٧	٦.٤٥	١.١٢	٠.٠٠٠٤	٠.٠٠٠١	0.0	٠.٠٠٠٦	٠.٨٣	٦.٧١	١٦.٦٠
موصل	١٠.٨٠	٨.٢٠	٩.٥٤	٥.٦٤	٠.٧٨	٠.٠٠٤	٠.٠٠٠١	0.0	٠.٠٠١	٠.٤١	٤.٤٨	١٠.٧٧
اربيل	١٢.٢٦	١٠.٠٩	١٢.١٢	٥٦.٢	٠.٤٥	٠.٠٠٦	٠.٠٠٠٢	٠.٠٠٠١	٠.٠٢	٢١.٧	٤.٢٦	١١.٠٢
سليمانية	٢١.٦٩	١٧.٨٤	١٥.٠٥	١٠.٠٨	١.٥١	٠.٠٠٢	٠.٠٠٠١	٠.٠٠٠١	٠.٠٠٤	١.٦٩	١٠.٥٧	١٨.١٧
كركوك	١٢.٤٩	٩.١٨	٧.٨٠	١٢.٢٥	٠.٥٣	٠.٠٠٠١	٠.٠٠٠٢	0.0	٠.٠٠٠١	٠.٦٢	٥.٠٤	٧.٧٣
خانقين	٩.٥٤	٧.١٣	٦.١٢	٣.٤٦	٠.١٢	0.0	0.0	0.0	0.0	١.١٣	٨.٠٩	٥.٨٠
تكريت	٦.٧٨	٥.٤٠	٤.٢٨	١.٢٠	٠.٢٨	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠٩	٠.٧٢	٢.٦٤	٤.٥٦
الرمادي	٣.٧٦	٤.٠٣	١.٥١	١.٦٨	٠.١١	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠٨	٠.٣١	١.٩٨	١.٧٩
بغداد	٤.٦٦	٢.٢٧	١.٩٠	٢.٠٠	٠.٠٧	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠١	٠.٤٣	٤.٢٨	٢.٢٩
كربلاء	٣.٢١	٢٣.١	٢.٠٤	١.٤٣	٠.٠٦	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠٩	٠.١٧	٢.٢٥	٢.٠١
حلة	٣.٦٣	٢.٢٩	١.٢٨	١.٤٢	٠.٠٧	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠١	٠.١٨	٣.٩٧	٣.١٦
الحي	٥.٢٤	١.٦٧	٢.٤٧	١.٤٩	٠.١١	0.0	٠.٠٠٠١	0.0	٠.٠٠٢	٠.٢٩	٤.٩٦	٣.٥٢
النجف	٢.٥٦	١٧.٦	٠.٨٧	١.٩٦	٠.١٠	0.0	0.0	0.0	0.0	٠.٤١	٣.٧٥	١.٧٣
الديوانية	٤.٦١	١.٤٧	١.١٤	٢.١٧	٠.٠٧	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٣	٠.٢١	٥.٠٧	٢.٠٥
السماوة	٤.٣١	١.٧٧	٢.٩٨	١.٣٢	٠.١٤	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٠٣	٠.٢٣	٣.٧٨	٢.١٤
ناصرية	٣.٤	١.٩٠	٢.٨٢	١.٩٣	٠.٠٧	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٥	٠.٣٥	٣.٥٣	٣.٦٠
العمارة	٤.٦٨	٢.١٣	٥.٦٦	١.٥٧	٠.٣١	0.0	0.0	0.0	٠.٠٠٨	٠.٤٣	٦.١٣	٥.٥٢
بصرة	٥.١٤	٢.٢٦	٢.١٨	١.١٧	٠.١٤	0.0	0.0	0.0	0.0	٠.٢٩	٢.٨٤	٤.٩٠

المصدر: الباحثة بالاعتماد على معادلة (Fournier) والملحق (١)

الاستنتاجات : Conclusions

١_ تعد التعرية المطرية من أبرز العمليات المورفومناخية التي تتعرض لها منطقة الدراسة، التي يتوقف نشاطها وضعفها على طبيعة أهم عنصر مناخي وهو التساقط المطري الذي يشهد تباين مكاني واضح فيما بين أجزاء العراق.

٢_ أن الأمطار في محطات وسط العراق وجنوبه تتميز بالتذبذب الكبير وانخفاض كميتها خلال فصل الشتاء والربيع أذ يبدأ تساقط الأمطار في محطات الدراسة كافة أعتباراً من شهر أيلول.

٣_ أن قيم الأمطار الفعالة في محطات وسط العراق وجنوبه تتميز بانخفاض كميتها بنحو (٦.٢، ٤.٥، ٥.٣، ٦.٤، ٤.٣، ٣.٦، ٣.٦، ٣.٤، ٣.٧، ٣.٦) في محطات الوسط والجنوب، وبـ(٣٨.٥، ٢٢.٤، ٢٦.١، ٤٩.٣، ١٩.٣، ٩.٧) للمحطات الشمالية، وبـ(١٦.١، ٥.٣) ملم لمحطتي خانقين والرمادي على التوالي.

٤_ ان كل من محطتي السليمانية ودهوك تصدرتا محطات الدراسة بمقادير التعرية المطرية بـ(٢.٧٤٨، ١.٥٦٢) على التوالي، وهذا بطبيعية يعود لمقادير المطر الفعال المرتفعة ضمن كلتا المحطتين، وتليهما كل من محطتي اربيل والموصل بـ(٠.٦٣٨، ٠.٤٤٨)، في حين سجلت كل من محطات الديوانية والسماوة وناصرية والبصرة أدنى مقادير التعرية المطرية بـ(٠.٠٠٣) لكل منهما.

٥_ أذ سجل مؤشر (Fournier) الخاص بالقابلية المناخية لتعرية الامطار نحو أقصى مقاديره خلال شهر كانون الثاني لاسيما في محطتي دهوك والسليمانية (٢٢.٨، ٢١.٦٩) بينما سجل أدنى مقاديره خلال شهر آب حيث لم يسجل أي مقدار بأستثناء محطتي أربيل والسليمانية بنحو (٠.٠٠٠١) لكل منهما.

_ التوصيات : suggestions

١_ الاهتمام بدراسة وحساب التعرية المطرية لما له من أهمية كبيرة في التطبيقات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.

٢_ السعي لوضع الخطط والدراسات بناءً على ما يتم استخراجه من المعادلات الخاصة بالتعرية المطرية في منطقة الدراسة.

المصادر: Reference

1_ C Eembieton and J.Thomes ، Process in Geomorphology ،1979 Edward Amold ، British ،P.75.

٢_ عبد الكريم عباس كريم كهار، العمليات المورفومناخية وتاثيرها في المواقع الاثرية في محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية العلوم الانسانية، جامعة واسط، ٢٠١٩، ص.١٣٩.

٣_ عز الدين جمعه الدرويش ، جزا توفيق طالب، تقويم حجم القدرة الحتية الريحية

والمطرية لمنطقة خانقين ، مجلة ديالى، العدد٤٩ ،٢٠١١،ص٢٥٨.

٤ _ R . U. Cook ، Geomorphology in Deserts ، London batsford ، 1973 ، P.393.

5_ Landsberg ، 1968،Physical Climatology (Gray Printing Co. Pennsylvania) ،P.147

٦_ عبد الآلة رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦،ص٨٥.

٧_ فلاح محمود أبو نقطة ، علم التربة ، مديرية الكتب الجامعية ، جامعة دمشق ، ١٩٩٥،ص.٢٩٩

٨_ علي حسن موسى ، أساسيات علم المناخ ، دار الفكر المعاصر، بيروت ، لبنان، ١٩٩٤،ص٢١١.

٩_ عدنان هزاع رشيد البياتي ، مناخ محافظات العراق الحدودية الشرقية ، رسالة ماجستير ، كلية الأداب ،جامعة بغداد، ١٩٨٥،ص١٢٤.

١٠_ التهامي مصطفى أبو غرسة، القيمة الفعلية للامطار والموازنة المائية في منطقة سرت، مجلة كلية الاداب. العدد الخامس، ٢٠١٨، ص١٣٥

11_ Fournier. F.،Climate Erosion La relation enter le erosion de sol par l 'eau et les precipitations atmospheriques. Paris ،London ، 1960 ، p.201.

١٢_ مالك ناصر عبود الكناني، تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠١١.

الملحق (١)

المعدلات الشهرية والمجاميع السنوية لتساقط الأمطار (ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢١)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
دهوك	113.9	90.2	94.6	60.5	25.2	0.5	0.2	0.0	0.6	21.7	61.7	97.0	566.7
موصل	٣61.	53.4	57.6	44.3	16.5	1.2	0.2	0.0	0.6	12.0	39.5	٢61.	347.7
اربيل	71.2	64.6	70.8	48.2	13.7	1.6	0.3	0.1	3.2	30.0	42.0	67.5	413.3
سليمانية	121.6	110.3	101.3	82.9	32.1	1.3	0.1	0.1	1.7	34.0	84.9	111.3	681.7
كركوك	63.9	54.8	50.5	36.3	13.2	0.1	0.3	0.0	0.6	14.3	40.6	52.3	326.9
خانقين	51.8	44.8	41.5	31.2	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	47.7	40.4	281.2
تكريت	34.6	30.9	27.5	14.6	7.1	0.0	0.0	0.0	0.4	11.3	21.6	28.4	176.5
الرمادي	19.7	20.4	12.5	13.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.3	5.7	14.3	13.6	103.2
بغداد	23.8	16.6	15.2	15.6	3.1	0.0	0.0	0.0	0.1	7.3	22.8	16.7	121.3
كربلاء	17.2	14.6	13.7	11.5	2.4	0.0	0.0	0.0	0.3	4.0	14.4	13.6	91.9
حلة	19.5	15.5	11.6	12.2	2.8	0.0	0.0	0.0	0.2	4.4	20.4	18.2	104.6
الحي	26.2	14.8	18.0	14.0	3.9	0.0	0.2	0.0	0.6	6.2	25.5	21.5	131.0
النجف	15.2	12.6	8.9	13.3	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	18.4	12.5	90.2
الديوانية	22.3	12.6	11.1	15.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.6	4.8	23.4	14.9	107.8
السماوة	22.0	14.1	18.3	12.2	4.1	0.0	0.0	0.0	0.2	5.1	20.6	15.5	112.1
ناصرية	20.2	15.2	18.5	15.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	6.6	20.7	20.9	121.1
العمارة	29.0	19.6	31.9	16.8	7.5	0.0	0.0	0.0	1.2	8.8	33.2	31.5	179.6
بصرة	25.3	16.8	16.5	12.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	18.8	24.7	124.4