



تحليل خصائص العناصر المناخية لمدينة المقدادية
Analysis of the characteristics of the climatic elements of the city of
Muqdadiya

أ. د. ازهار سلمان هادي
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

رشا احمد محمد
المديرية العامة لتربية ديالى

Abstract

The city forms a special climatic region that represents a reflection of the activities of the various residents and the mutual Influence between various natural, human and architectural factors, especially urban land uses, as well as the composition of the city represented by cement buildings and asphalt roads and their impact on the characteristics of climatic elements. The research deals with the analysis of the climatic characteristics of the city of Muqdadiya during the period (2000) - 2020) based on NASA data, as It was found that the lowest temperature recorded during the study period ranged between 1.8 – 25.3 in the months of January and July, respectively, and the highest temperature recorded ranged between 21.2 - 49.6 for the same two months In a row, and the wind speed ranged between 2.9 – 4.4 m/t. The northwesterly winds constituted (71.8%) and are the dominant ones in the region, and the relative humidity reached (17%) as the lowest rate In July. (60.8%) as the highest rate In January.

Email:

dr.azharslman@gmail.com
hum@uodiyala.edu.iq

Published: 1- 6-2024

Keywords: المناخ المحلي، تغيرات
مناخية، مدينة المقدادية

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

المخلص

تشكل المدينة اقليماً مناخياً خاصاً يمثل انعكاس لنشاطات السكان المختلفة والتأثير المتبادل بين مختلف العوامل الطبيعية والبشرية والمعمارية وخاصة استعمالات الأرض الحضرية وكذلك تركيب المدينة المتمثل في مباني الاسمنت وطرق الاسفلت وتأثيرها على خصائص العناصر المناخية. يتناول البحث تحليل الخصائص المناخية لمدينة المقدادية خلال المدة (2000-2020) باعتماد بيانات وكالة ناسا، اذ تبين ان اقل درجة حرارة سجلت خلال مدة الدراسة تراوحت ما بين (1.8 – 25.3) في شهر كانون الثاني وتموز على التوالي، واعلى معدل سجل تراوح ما بين (21.2 – 49.6) ولنفس الشهرين على التوالي، وسرعة الرياح تراوحت ما بين (2.9 – 4.4) م/ثا. وشكلت الرياح الشمالية الغربية نسبة (71.8 %) وهي السائدة في المنطقة، وبلغت الرطوبة النسبية (17%) كأقل معدل في تموز، و (60.8%) كأعلى معدل في كانون الثاني.

المقدمة

لقد ترافق نمو المدن بخلق بيئات متميزة بمناخها، ونظام بيئي عام أصابه التدهور في كثير من عناصره، واصبحت المدينة اليوم عالماً متميزاً بتركيب جوه ومناخه ومشاكله. إذ إن أي تغير في مظهر سطح الأرض ينعكس على طبيعة المناخ السائد في المنطقة. ان المناطق التي شيد فيها الإنسان منشأته المختلفة، سواء كانت عمرانية، سكنية أم اقتصادية، والشوارع المكسوة بالأسفلت. كما ان الامتداد الأفقي للمدينة، والامتداد العمودي للمباني، وتوسع شبكة الطرق. وأيضا تدفق الحرارة من المصانع، والمنازل، ووسائل النقل. فضلا عن تلوث هواء المدينة بالغبار والدخان والغازات والمركبات الكيميائية المختلفة، كلها السبب الرئيسي في خلق مناخ أصغري ضمن المدينة مختلف عن مناخ المناطق المجاورة.

اولاً: مشكلة البحث:

(ما هي الخصائص المناخية لمدينة المقدادية؟).

ثانياً: فرضية البحث:

(لمدينة المقدادية خصائص مناخية شكلتها طبيعة سطح المدينة واستعمالات الأرض فيها).

ثالثاً: هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على الخصائص المناخية لمدينة المقدادية خلال المدة (2000-2020).

رابعاً: حدود منطقة الدراسة:

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالحدود البلدية لمدينة المقدادية التي تمثل المركز الاداري لقضاء المقدادية كما يلاحظ من خريطة (1)، الذي يقع في وسط محافظة ديالى، يحدها من الشمال قرى سنسل ومن الغرب قرية الجلالى ومن الشرق قرية الهارونية ومن الجنوب قرية الحاج محسن. تقع فلكيا بين دائرتي عرض (34° 00' _ 33° 57' 20") شمالا وخطي طول (40° 44' 20" _ 44° 53' 44") شرقا، اما الحدود الزمانية للبيانات المناخية فحددت للمدة من (2000-2020) لموقع وكالة ناسا الفضائية.

خامساً: منهجية البحث:

إتبعت الدراسة بعض مناهج وأساليب البحث الجغرافي، أبرزها المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، وأستعمال الأسلوب الكمي.

سادساً: طرائق وأساليب البحث:

اعتمد البحث على بيانات من مسافة (2 متر) من سطح الأرض والتي تم تحميلها من موقع وكالة ناسا الفضائية، كما تم تحويل وحدات قياس بيانات الاشعاع الشمسي من (الواط) الى (الملي واط) اذ ان (1 واط) يساوي (1000 ملي واط)، كما تم حساب التبخر من خلال معادلة ثورنثويت وكالتلي:

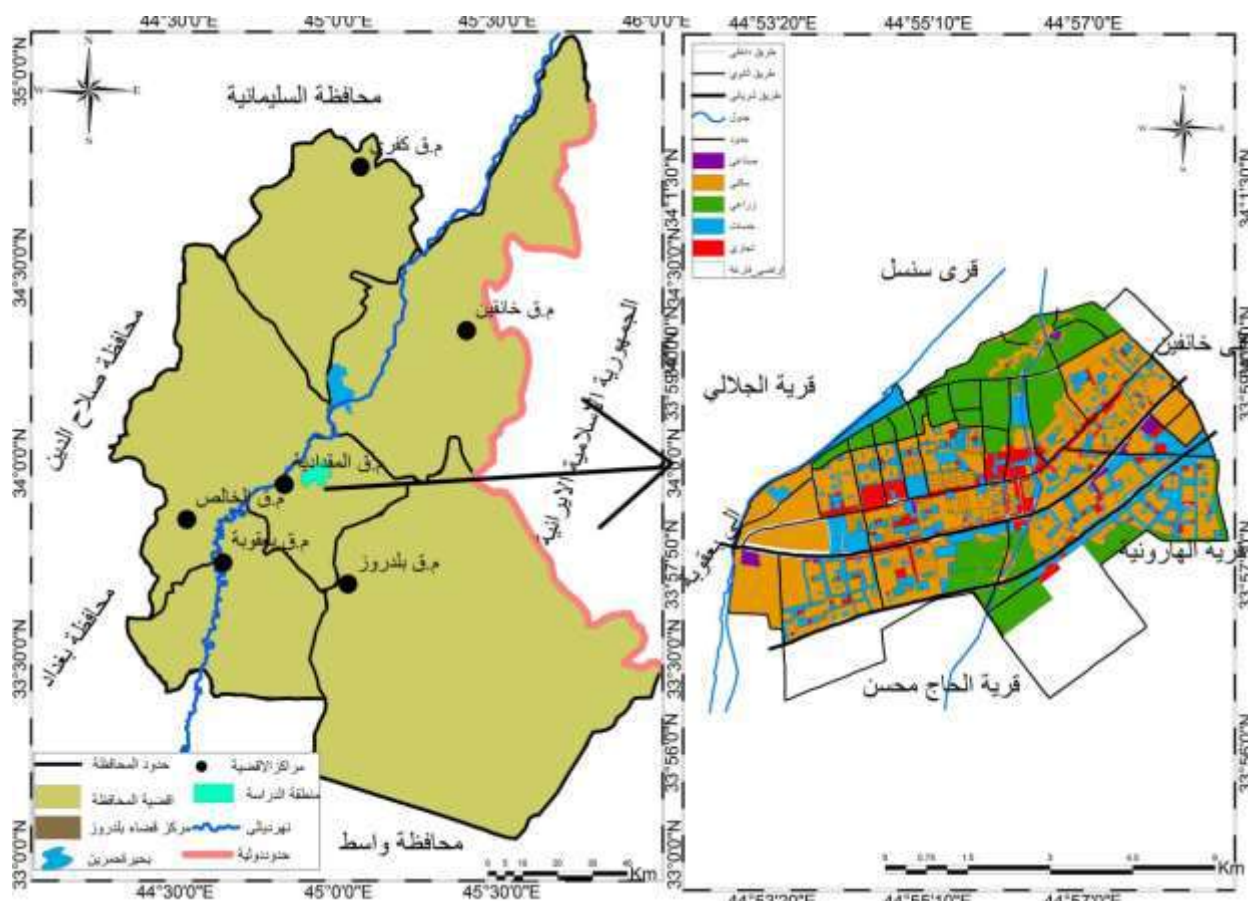
$$E = 16 \left(\frac{10T}{I} \right)^a$$

E= كمية التبخر

T= درجة الحرارة

A= ثابت

خريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة ديالى.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على

1- خريطة محافظة ديالى بمقياس 1:50000

2- خريطة التصميم الأساس لمدينة المقدادية لعام 2014

تحليل خصائص العناصر المناخية لمدينة المقدادية

أولاً: الاشعاع الشمسي

تتأثر الموازنة الاشعاعية للمدن بتباين الأنماط العمرانية فيها من حيث التصميم العمراني ومواد البناء والوانها والارتفاعات، اذ ان التباين العمراني هو المسؤول عن التباين المناخي في المناطق الحضرية، اذ ينعكس (70 %) من الاشعاع الشمسي من اسطح المباني، ويكون امتصاص الاشعاع للمساحات الحضرية ذات المباني المرتفعة بعيداً عن سطح الأرض، اذ ان الاشعاع ينفذ الى المباني أولاً ثم الى السطح⁽¹⁾.

يلاحظ من الشكل (1) ان اعلى معدل للإشعاع الشمسي سجل في شهر حزيران بواقع (794 ملي واط /سم²/يوم)، وبلغت ادناها في شهر كانون الاول بنحو (280 ملي واط /سم²/يوم). ويعود سبب تزايد الاشعة في أشهر الصيف الى تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان في النصف الشمالي للأرض ومن ثم فإن قصر المسافة التي يقطعها الاشعاع الواصل من الشمس الى الأرض في حالة الاشعة العمودية والشبه عمودية يؤدي الى قلة الاشعة المفقودة من عمليات الامتصاص والتشتت والانعكاس التي تتعرض لها الاشعة اثناء مرورها عبر الغلاف الجوي، فضلاً عن طول النهار وصفاء السماء وقلة الغيوم الذي يؤثر بشكل مباشر في زيادة كمية الاشعاع الشمسي.

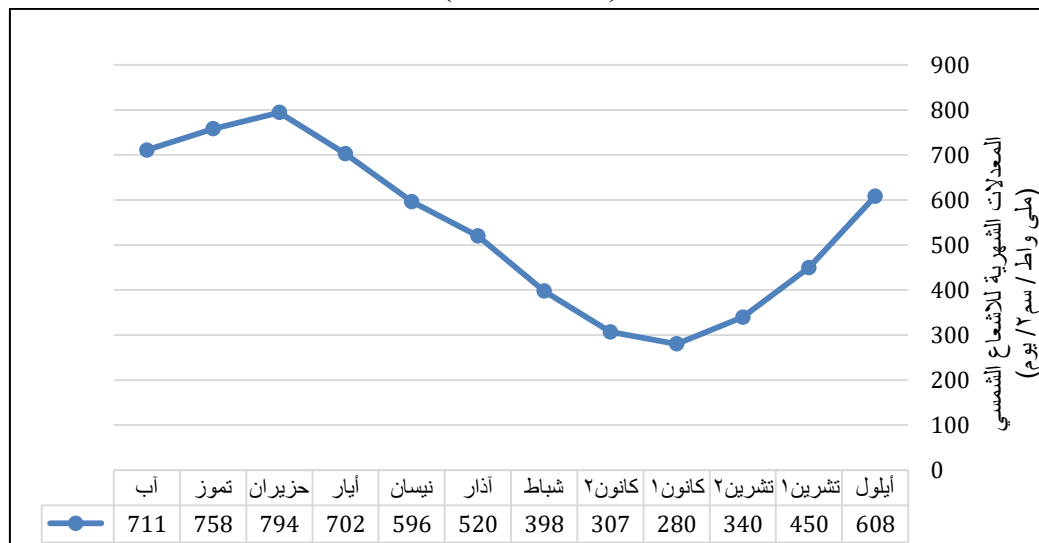
ويتضح من الشكل (2) تبايناً سنوياً طفيفاً في قيم الاشعاع الشمسي لمنطقة الدراسة، اذ بلغت اعلاها في العام (2001) بما يقارب (555 ملي واط /سم²/يوم)، وادناها في العام (2018) بـ (520 ملي واط /سم²/يوم).

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية للإشعاع الشمسي (ملي واط /سم²/يوم) في مدينة المقدادية للمدة (2000 - 2020).

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	المعدل السنوي
2000	572	457	307	249	289	452	550	583	712	758	727	736	533
2001	617	480	359	260	318	403	523	623	749	838	781	714	555
2002	616	437	349	244	295	419	518	533	740	812	782	730	540
2003	640	470	337	280	325	388	494	573	726	800	784	747	547
2004	638	445	316	292	294	396	541	622	724	830	803	735	553
2005	628	476	364	302	298	394	522	618	710	790	736	685	544
2006	636	409	364	285	303	373	555	563	709	830	771	695	541
2007	637	456	379	304	312	374	522	557	663	809	749	703	539
2008	551	420	360	313	293	404	528	596	715	774	733	686	531
2009	603	453	318	274	334	396	501	573	677	745	695	713	524
2010	588	469	388	295	326	360	478	576	693	774	746	702	533
2011	601	451	361	305	289	379	545	559	681	773	716	705	530
2012	613	422	311	275	315	389	544	606	666	787	757	699	532
2013	617	495	290	282	293	425	529	635	615	793	771	714	538
2014	613	423	355	277	291	433	523	605	699	773	764	711	539
2015	577	413	332	300	309	399	554	671	711	791	762	701	543
2016	614	475	374	276	325	417	510	642	716	768	756	701	548
2017	590	469	316	294	330	443	467	579	721	818	758	708	541
2018	601	390	277	231	309	320	517	585	646	788	760	710	520
2019	612	431	367	257	308	398	517	609	722	815	799	705	545
2020	612	504	310	289	294	390	481	618	757	813	771	726	547
المعدل الشهري	608	450	340	280	307	398	520	596	702	794	758	711	539

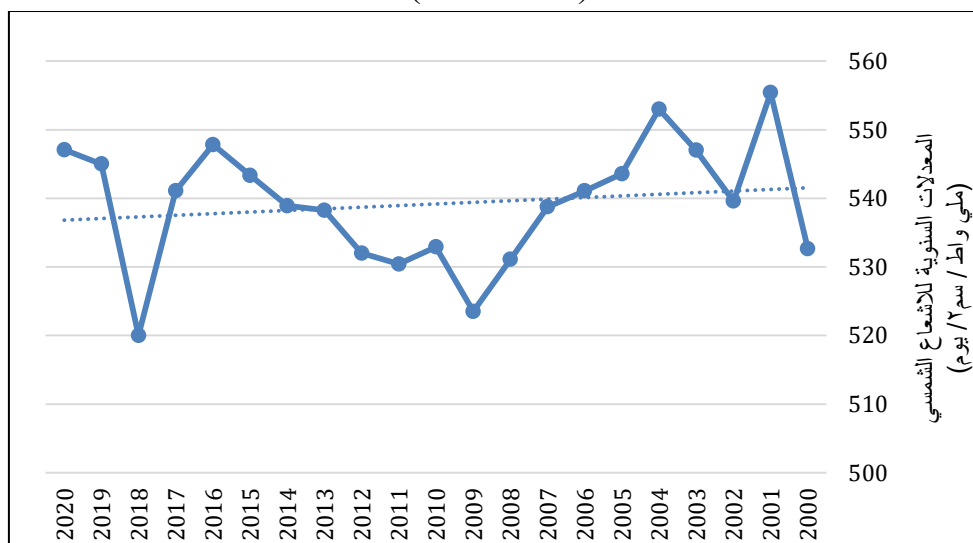
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (1) المعدلات الشهرية للإشعاع الشمسي (ملي واط / سم²/يوم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (1).

شكل (2) المعدلات السنوية للإشعاع الشمسي (ملي واط / سم²/يوم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (1).

ثانياً: درجة الحرارة

تؤثر درجة الحرارة وتتأثر بشكل كبير بعملية التخطيط والتصميم الحضري للمدن، وعموماً تعاني المدن من ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وخاصة الأحياء السكنية بسبب الإشعاع الشمسية المباشرة العمودية التي تؤدي إلى زيادة امتصاص الطاقة الشمسية⁽²⁾. وتتأثر درجات الحرارة في المدن تبعاً لتطور النسيج الحضري فيها، إذ إن التغير من النموذج التقليدي الذي يتميز بالأزقة المتعرجة الصغيرة

والكثافة العالية للمباني، الى النسيج المعاصر الذي يتميز بشوارع واسعة ومستقيمة وانخفاض كثافة المباني وقلة التظليل والمساحات الخضراء، أدى الى تغير معالم المناخ المحلي الحضري للمدن حيث تزداد درجة حرارة الهواء ومتوسط درجة الحرارة المشعة بشكل عام⁽³⁾. ان التغير الذي حدث في استعمالات ارض المدينة التي تتسم بتناقص المساحات الخضراء وتزايد مساحات الاسمنت مما يزيد من معامل الامتصاص للطاقة الشمسية مما يؤدي لارتفاع الحرارة، كما ان سطوح المدينة لها قدرة كبيرة على التوصيل الحراري وسعتها الحرارية الكبيرة وبذلك فهي تخزن الحرارة اثناء النهار⁽⁴⁾.

أ. درجة الحرارة الصغرى:

يلاحظ من الشكل (3) اللذان يمثلان معدل أدنى درجة حرارة ساعية مسجلة على ارتفاع (2 متر) فوق سطح الأرض اذ تباينت هذه القيم بين شهر وآخر، فكما هو معروف ان شهر كانون الثاني سجل أدنى معدل اذ بلغت (1.8 - م) بينما سجل أعلى درجة حرارة في أشهر الصيف تموز واب (25.3 م) و(25.5 م) على التوالي، ويعود هذا التباين الى التباين في كمية الاشعاع الشمسي واختلاف ميل زاوية الاشعة وتغير عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية بين فصلي الصيف والشتاء الامر الذي انعكس تأثيره على درجات الحرارة. ويلاحظ من الشكل (4) تغيرات واضحة في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة وهي بشكل عام تتجه نحو التزايد اذ بلغت اقل معدل نحو (10.2 م) عام (2005)، بينما سجلت أعلى معدل بلغ (13.2 م) عام (2018) أي بفارق (3 م) بين أعلى واقل معدل سنوي وقد تعود هذه التباينات الى التغيرات المناخية الناتجة عن الاحتباس الحراري الذي يشهده العالم.

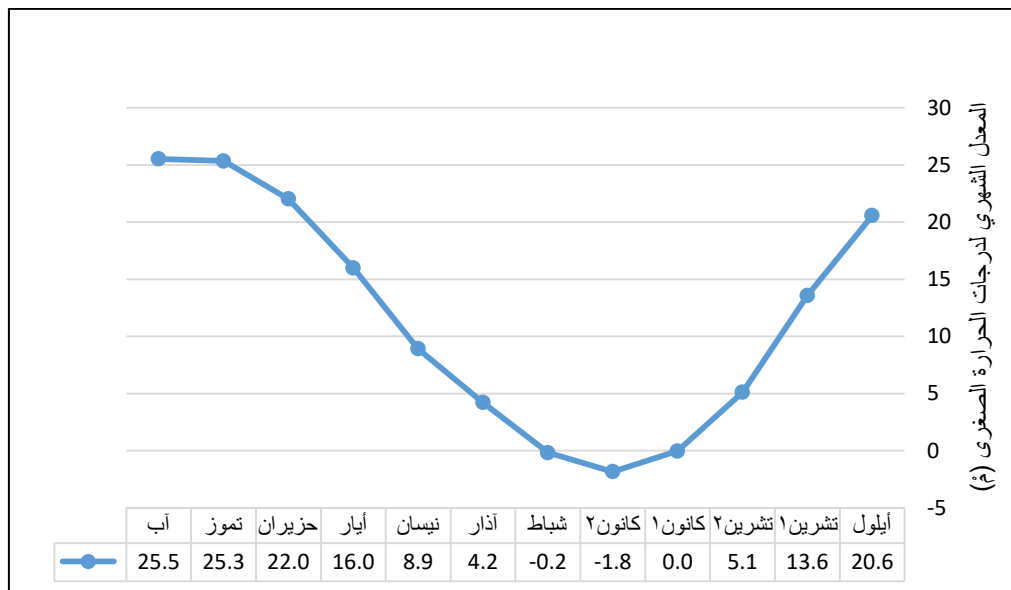
جدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في مدينة المقدادية

للمدة (2000 - 2020).

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل السنوي
2000	21.1	12.7	6.0	-0.4	-3.4	-1.1	2.2	9.2	15.2	22.4	26.2	22.4	11.1
2001	20.8	12.9	1.4	-2.2	-0.9	1.7	7.4	10.9	15.1	20.9	24.0	25.2	11.4
2002	21.6	13.5	6.8	-1.2	-1.0	1.6	3.2	9.6	14.4	19.9	24.4	24.4	11.4
2003	18.7	8.7	4.7	0.3	0.4	2.1	0.3	9.1	14.8	22.0	25.7	24.8	11.0
2004	18.7	14.9	1.4	-4.0	0.8	-1.7	4.3	4.3	16.6	20.6	25.0	24.6	10.4
2005	20.2	9.7	4.4	-2.0	-1.0	-2.1	2.2	7.2	12.4	20.8	26.0	25.0	10.2
2006	19.0	15.0	3.2	-3.5	-3.0	-0.3	5.8	9.7	17.4	22.4	25.2	26.7	11.5
2007	19.3	16.0	3.4	-1.5	-3.6	1.6	5.1	9.0	14.4	23.0	24.7	25.8	11.4
2008	21.1	13.4	8.5	-1.2	-4.4	-2.5	5.0	10.0	15.3	22.5	23.6	26.2	11.5
2009	15.7	16.1	4.4	4.2	-5.0	2.8	4.1	8.6	16.0	21.6	25.1	25.4	11.6
2010	23.7	16.2	8.5	3.6	-2.4	-1.2	5.3	9.7	15.4	24.7	26.0	27.6	13.1
2011	21.3	10.9	0.8	0.1	-0.1	-1.6	2.9	7.4	15.0	23.3	25.6	25.2	10.9
2012	20.9	13.7	6.0	3.1	-5.0	-2.8	0.3	12.3	19.1	21.5	25.3	25.8	11.7
2013	17.5	12.1	8.7	-2.2	-2.9	1.7	2.6	10.0	16.4	20.0	23.8	23.2	10.9
2014	21.5	11.3	5.1	1.9	0.2	-2.3	5.2	4.3	18.2	20.4	26.3	25.2	11.4
2015	23.1	14.9	6.8	-1.3	-1.5	0.9	4.2	10.1	17.8	24.6	25.8	27.1	12.7
2016	17.1	17.0	-0.4	-1.8	-4.5	2.1	5.6	7.3	17.3	20.7	25.2	27.4	11.1
2017	22.6	14.5	6.3	1.6	-0.6	-4.3	6.4	7.9	18.3	20.9	26.7	27.1	12.3
2018	22.4	11.1	8.9	3.5	0.0	2.4	8.1	12.0	15.5	23.7	25.5	26.2	13.2
2019	23.2	14.6	6.0	3.9	-1.2	2.3	1.6	9.0	14.4	23.2	24.8	25.9	12.3
2020	22.8	15.6	6.4	-1.7	0.3	-2.7	7.0	10.0	16.7	23.4	27.4	24.9	12.5
المعدل الشهري	20.6	13.6	5.1	0.0	-1.8	-0.2	4.2	8.9	16.0	22.0	25.3	25.5	11.6

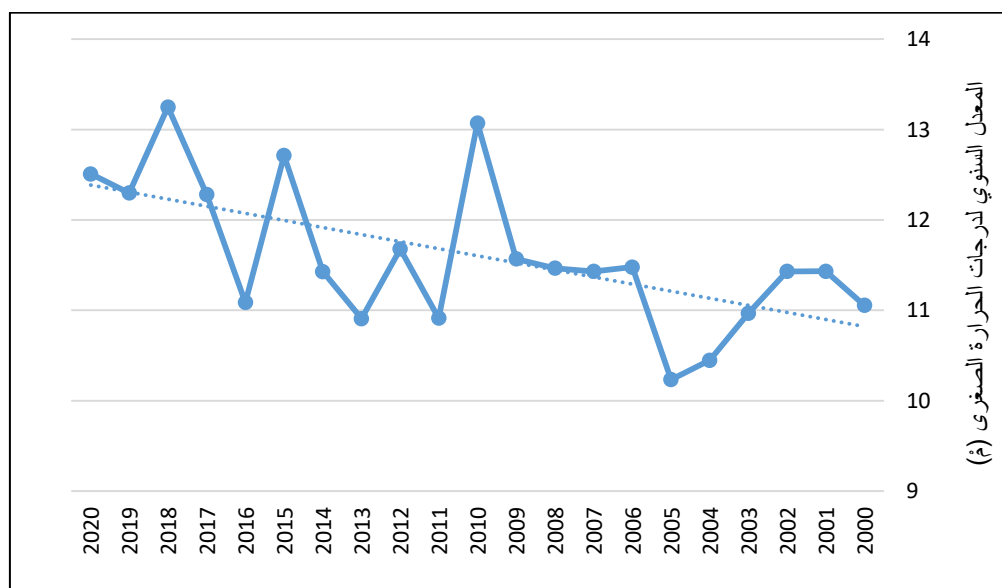
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (2).

شكل (4) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (2).

ب. درجة الحرارة العظمى:

تمثل أعلى درجة حرارة الهواء بالساعة على ارتفاع (2 متر) فوق مستوى سطح الأرض، ويتضح من الشكل (5) تباين في المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة إذ بلغت أعلاها في شهر تموز بواقع (49.6 م) الذي يعد أحر شهور السنة، في حين سجلت أدناها في شهر كانون الثاني إذ بلغت نحو (21.2 م)، ويعود هذا التناقص في

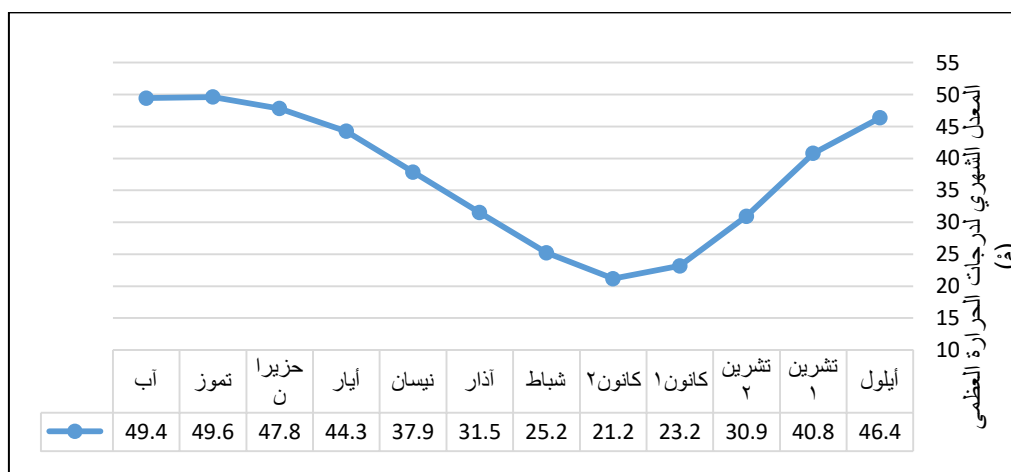
درجات الحرارة خلال اشهر الشتاء الى قلة الوارد من الاشعاع الشمسي بسبب التغييم وفقدان الطاقة من خلال الاشعاع الأرضي فضلا عن وقوع العراق عموما ومن ضمنه منطقة الدراسة تحت تأثير المرتفع السيبيري وما يرافقه من كتل هوائية باردة⁽⁵⁾.

ويتبين من الشكل (6) تباينات في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة اذ يلاحظ اتجاهاً عاماً نحو التزايد على الرغم من التباين بين سنة وأخرى، اذ بلغ أدنى معدل في العام (2019) بمقدار (36.5 م°)، بينما بلغ أعلاه عام (2010) بمعدل قدره (39.1 م°). جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية للحرارة العظمى (م°) في مدينة المقدادية للمدة (2000 - 2020)

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل السنوي
2000	42.8	38.6	28.5	22.1	21.5	24.7	31.5	39.1	42.9	46.9	51.9	50.7	36.8
2001	45.3	39.9	34.4	23.2	20.5	27.0	34.1	36.8	43.4	47.1	50.1	51.1	37.7
2002	45.3	42.7	31.0	24.3	20.3	24.3	31.9	34.0	43.9	48.5	49.6	48.5	37.0
2003	46.0	40.3	31.9	22.0	22.6	23.8	31.2	39.3	43.4	47.3	47.2	52.1	37.3
2004	48.1	42.2	30.9	19.5	19.3	25.9	33.6	36.1	42.5	45.8	50.0	46.1	36.7
2005	46.0	41.6	27.7	28.6	20.9	24.8	30.4	40.2	42.3	47.8	49.2	48.0	37.3
2006	46.9	41.3	31.2	20.4	20.8	26.0	30.0	37.3	45.6	47.3	47.0	49.7	37.0
2007	47.8	40.7	33.3	22.7	20.6	23.2	27.6	34.6	45.4	47.2	49.8	49.5	36.9
2008	49.1	40.4	26.4	22.7	19.5	24.2	37.1	42.2	43.9	48.3	49.8	49.2	37.7
2009	43.9	39.8	30.0	23.1	21.7	24.2	31.2	37.8	45.0	49.0	46.9	48.8	36.8
2010	47.3	40.6	31.9	27.6	24.7	28.5	35.3	37.3	44.5	50.1	51.2	49.7	39.1
2011	44.8	38.7	28.0	21.6	20.3	27.0	32.2	37.2	46.9	48.3	50.6	51.2	37.2
2012	44.4	42.1	34.6	21.2	21.1	23.6	29.0	39.6	44.3	48.9	50.7	47.7	37.3
2013	47.2	39.3	30.5	23.3	22.4	24.7	33.1	37.0	43.2	46.9	47.4	48.2	36.9
2014	46.7	41.3	28.7	26.0	21.3	26.7	31.5	40.6	43.9	48.0	48.4	49.9	37.7
2015	46.4	43.3	27.6	21.7	22.1	25.0	29.5	41.8	45.0	47.9	50.8	50.3	37.6
2016	46.5	38.9	33.4	21.4	19.9	27.3	29.8	40.2	43.8	48.2	51.8	50.3	37.6
2017	48.2	38.1	34.1	26.3	19.9	25.4	28.7	38.5	44.5	48.9	50.5	51.3	37.9
2018	46.9	42.8	31.5	22.3	23.0	26.9	37.2	35.7	43.0	45.9	49.2	47.4	37.6
2019	46.3	43.4	31.0	23.5	20.6	21.9	27.1	32.9	45.7	48.5	47.3	49.8	36.5
2020	47.9	41.2	33.4	23.3	21.4	25.0	30.0	36.7	46.3	47.1	52.6	48.5	37.8
المعدل الشهري	46.4	40.8	30.9	23.2	21.2	25.2	31.5	37.9	44.3	47.8	49.6	49.4	37.3

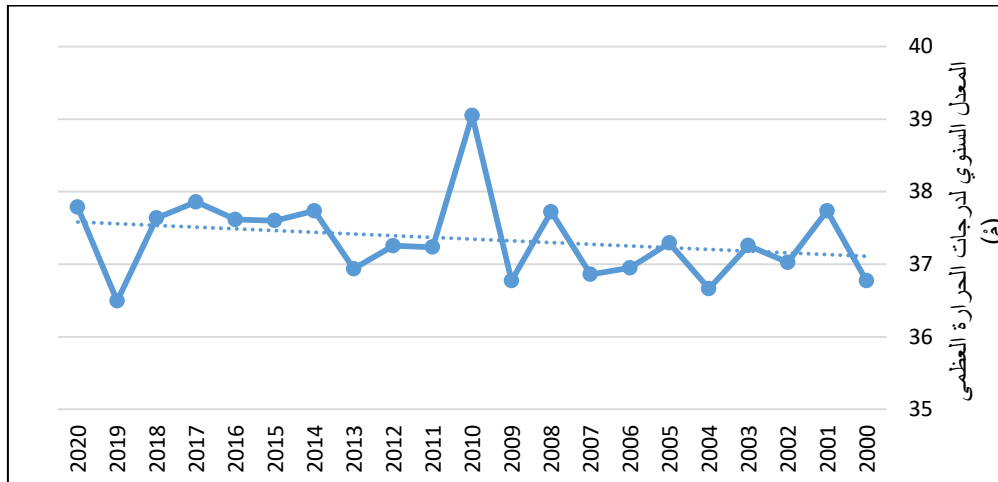
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (5) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (م°) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (3).

شكل (6) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (3).

ج. معدل درجة الحرارة:

يتماشى سير معدلات درجات الحرارة مع ما تسجل درجات الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة، يظهر من الشكل (7) تبايناً شهرياً فيها، إذ تبلغ اعلاها في شهري تموز واب بنحو (37.3 م) و(37.2 م) على التوالي وهي أكثر أشهر السنة حرارة وذلك لزيادة الطاقة الحرارية المكتسبة من الاشعاع الشمسي وسيطرة أنظمة الضغط المنخفض كمنخفض الهند الموسمي والسوداني والمندمج والمرتفع شبه المداري⁽⁶⁾، في حين تسجل اقلها في شهر كانون الثاني بنحو (9.7 م).

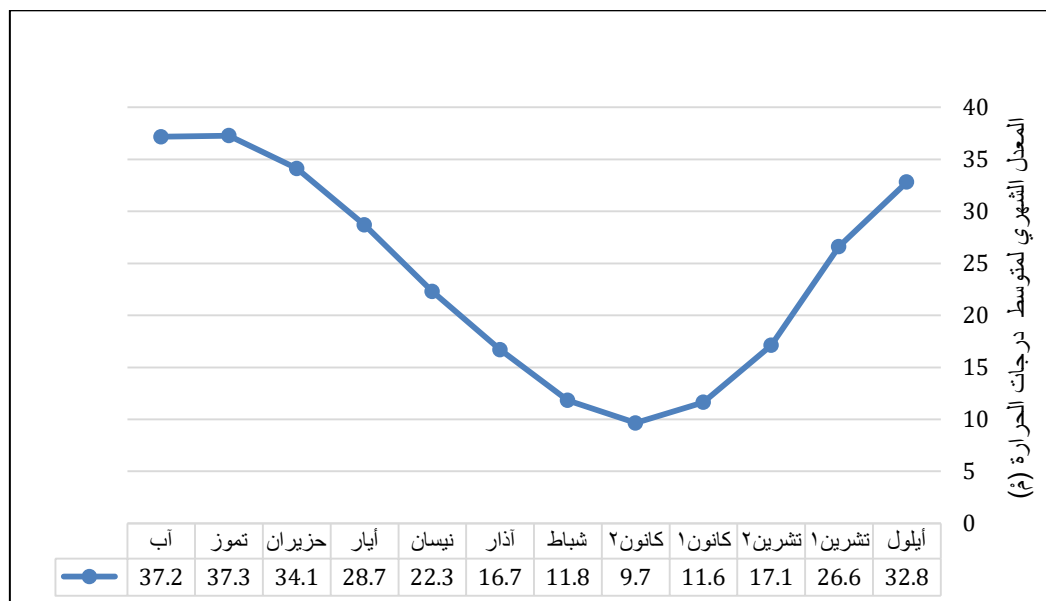
ويوضح الشكل (8) اتجاه السير السنوي لمتوسط درجات الحرارة نحو الارتفاع، إذ بلغ اقل معدل حراري نحو (22.9 م) عام (2013) واعلى معدل حراري بلغ (25.4 م) عام (2010)، وقد تعود الزيادة السنوية لدرجات الحرارة في سطح مدينة المقدادية لعوامل بشرية كزيادة عدد السكان واكتظاظ في استعمالات الأرض الذي يؤثر في خصائص المناخ المحلي للمدينة مما يجعل منها جزيرة حرارية، فضلاً عن الزيادة الحاصلة في درجات الحرارة نتيجة للتغيرات المناخية.

جدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لمعدلات درجات الحرارة (م) في مدينة المقدادية
للمدة (2000 - 2020)

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل السنوي
2000	31.8	24.4	17.1	11.4	8.7	11.1	15.7	25.1	30.0	34.2	39.4	37.9	23.9
2001	32.9	26.6	16.6	13.1	10.4	11.5	18.6	22.5	27.7	33.3	36.7	37.8	24.0
2002	32.6	28.3	18.2	10.1	9.0	12.5	16.9	20.9	27.5	33.2	37.3	35.6	23.5
2003	31.1	27.1	16.0	10.6	10.6	11.1	15.2	22.8	29.4	34.7	35.8	37.2	23.5
2004	33.0	28.2	16.6	9.0	10.8	11.1	18.1	21.1	27.4	33.3	37.4	35.3	23.4
2005	31.2	25.4	16.2	14.3	9.4	10.6	15.0	22.1	27.3	32.2	36.7	36.4	23.1
2006	31.9	26.8	15.0	8.8	9.3	11.9	17.0	22.1	28.8	34.9	36.2	38.2	23.4
2007	33.0	27.9	17.9	11.2	8.1	11.9	15.4	20.2	30.2	33.9	36.7	37.1	23.6
2008	33.3	25.6	16.7	10.9	6.1	10.9	19.5	24.4	28.4	34.3	36.6	37.8	23.7
2009	30.7	26.4	16.2	13.2	8.9	13.3	15.9	20.8	28.4	34.6	35.7	35.9	23.3
2010	34.2	27.7	20.0	13.9	12.6	13.4	18.4	23.1	29.0	35.6	38.2	38.9	25.4
2011	31.9	24.5	14.2	10.6	9.5	10.9	15.8	22.0	28.4	34.4	37.8	36.7	23.1
2012	32.6	27.3	18.7	11.7	9.3	10.4	13.7	23.9	30.7	35.5	38.5	36.8	24.1
2013	31.7	23.6	17.9	9.8	9.6	12.9	16.6	22.8	26.7	32.8	35.8	35.4	22.9
2014	32.4	25.3	16.0	13.5	10.7	11.8	17.7	23.4	29.6	34.2	36.8	37.3	24.0
2015	35.0	27.7	16.7	10.5	10.2	12.4	16.7	22.4	30.4	34.6	38.4	38.3	24.4
2016	32.0	27.1	17.0	10.2	9.3	13.5	16.9	22.8	28.0	33.8	37.6	38.9	23.9
2017	34.9	26.1	18.4	14.0	9.3	9.3	16.5	22.2	29.3	34.6	39.2	39.1	24.4
2018	34.2	27.9	17.2	12.8	10.9	14.1	19.6	22.6	27.7	33.6	36.7	36.4	24.5
2019	33.5	28.0	17.8	12.8	9.9	11.6	14.3	19.3	28.4	35.0	35.8	37.8	23.7
2020	35.5	27.3	19.2	12.1	10.2	11.8	17.3	22.1	29.4	34.3	39.6	36.0	24.6
المعدل الشهري	32.8	26.6	17.1	11.6	9.7	11.8	16.7	22.3	28.7	34.1	37.3	37.2	23.8

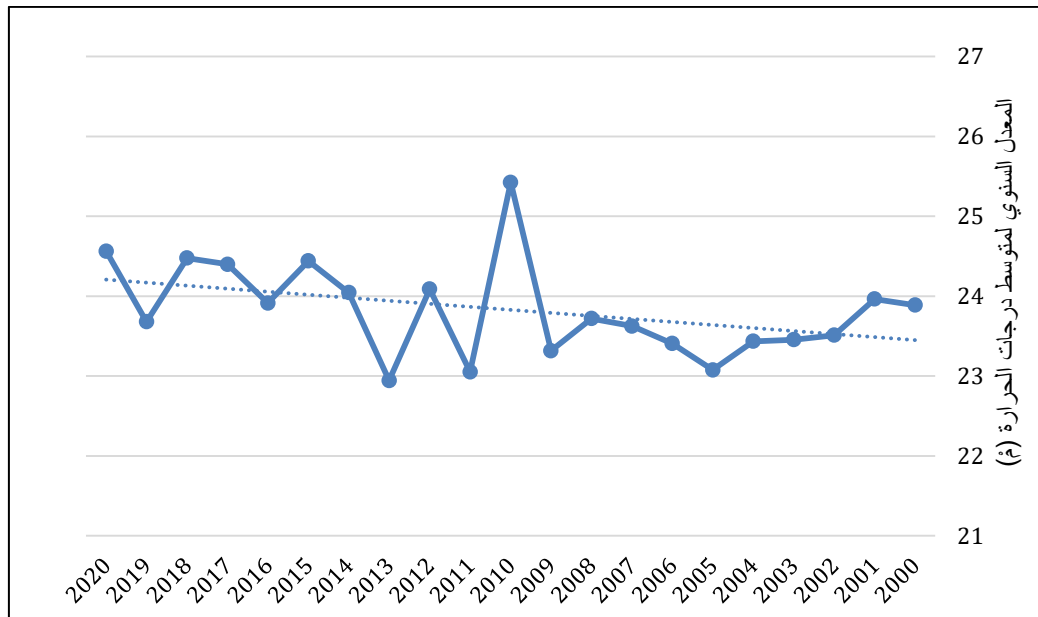
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (7) المعدلات الشهرية لمتوسط درجات الحرارة (م) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (4).

شكل (8) المعدلات السنوية لمتوسط درجات الحرارة (م) في مدينة المقدادية للمدة (2000-2020)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (4).

ثالثاً: الرياح

تتأثر الرياح في المدينة بدرجة حرارة السطح فيها، إذ إن الأرض الحضرية تكتسب من الحرارة أكثر مما تكتسبه مناطق الظهير، مما يؤدي إلى سخونة الهواء الملاصق لسطح المدينة وارتفاعه على شكل تيارات ويقابل ذلك اندفاع هواء بارد رطب من الظهير الإقليمي ويحل محل الهواء الصاعد يطلق عليه نسيم المدينة، وتؤثر خطط شوارع المدينة على طبيعة انسيابية الهواء نحو مناطق النشاط الحراري.⁽⁷⁾

أ. سرعة الرياح:

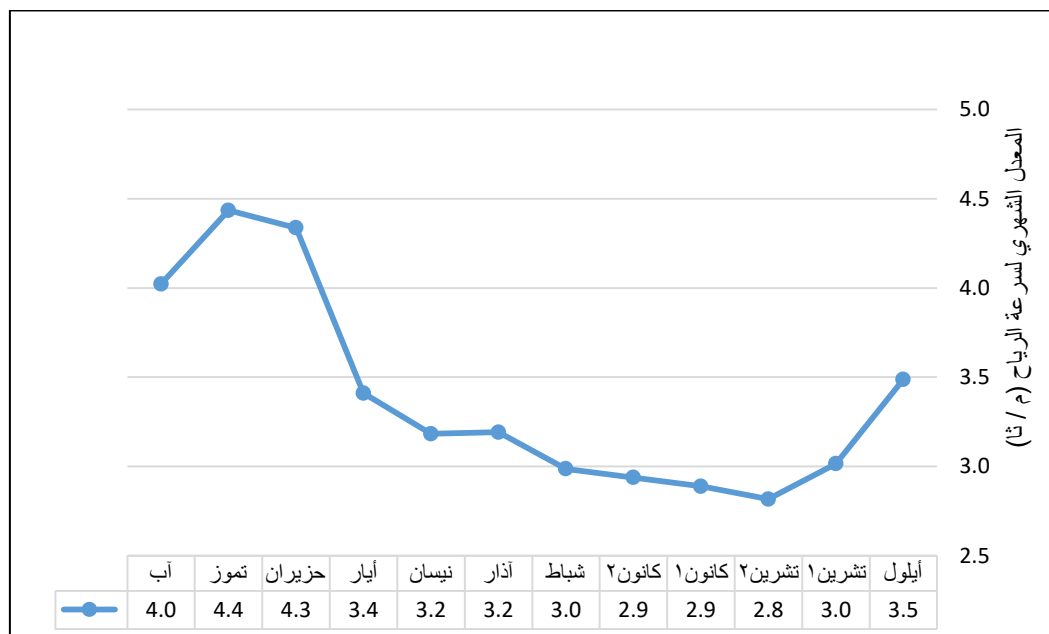
يلاحظ من الشكل (9) أن التباينات الشهرية في معدل سرعة الرياح إذ سجلت أعلاها في شهر تموز بواقع (4.4 م / ثا)، وبلغت أدناها في شهر تشرين الثاني بنحو (2.8 م/ثا). ويعود تزايد السرعة في أشهر الصيف لوجود منطقة ضغط عالي فوق الأراضي التركبية تقابلها منطقة ضغط واطئ فوق منطقة الخليج العربي مما يجعل العراق ممر منتظم لهذه الرياح.⁽⁸⁾ ويتضح من الشكل (10) تبايناً سنوياً طفيفاً نحو تناقص سرعة الرياح في منطقة الدراسة، إذ بلغت أعلاها في سنة (2001) بنحو (3.5 م/ثا)، وبلغت أدناها في سنة (2009) بنحو (3.3 م/ثا).

جدول (5) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م / ثا) في مدينة المقدادية
للمدة (2020 - 2000)

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل السنوي
2000	3.7	2.7	2.6	2.9	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	4.5	4.0	4.1	3.46
2001	3.4	3.0	3.0	3.0	2.6	3.1	2.9	3.2	4.1	5.0	4.6	4.1	3.50
2002	3.9	2.9	2.7	2.8	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	4.1	4.1	4.3	3.38
2003	3.6	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	3.5	3.4	3.3	4.1	4.7	4.2	3.49
2004	3.5	2.9	3.0	2.7	2.6	3.0	3.2	3.2	3.6	4.5	4.3	4.3	3.39
2005	3.7	3.3	2.9	2.9	3.1	2.9	3.2	3.2	3.2	4.3	4.3	3.8	3.39
2006	3.6	3.1	3.1	2.9	2.8	3.1	3.2	3.2	3.3	4.5	5.0	4.2	3.48
2007	4.0	3.1	3.0	2.8	3.1	2.9	3.0	3.4	3.1	4.3	4.2	3.8	3.40
2008	3.2	3.3	2.6	3.2	2.5	3.2	3.0	3.2	3.4	4.6	4.1	3.7	3.33
2009	3.4	3.2	2.5	2.7	3.0	3.2	3.3	3.0	3.2	3.8	4.7	4.0	3.31
2010	3.4	3.2	2.8	3.1	3.6	3.0	3.2	2.9	3.3	4.1	4.4	3.4	3.37
2011	3.7	3.2	2.8	3.2	2.8	2.9	3.5	3.4	3.5	4.5	4.2	4.2	3.48
2012	3.5	3.0	2.6	2.9	2.7	3.2	3.3	3.3	3.4	4.3	4.2	4.1	3.38
2013	3.1	3.1	2.6	3.1	3.4	2.9	3.3	3.2	3.1	4.7	4.9	3.9	3.44
2014	3.4	2.8	3.2	2.7	2.6	3.0	3.2	3.2	3.5	4.5	4.6	3.9	3.37
2015	3.2	2.7	2.5	2.5	2.7	2.8	2.9	3.3	3.6	4.7	4.7	4.2	3.32
2016	3.5	3.1	3.0	2.9	3.1	2.9	3.2	2.9	3.5	4.0	4.4	3.8	3.35
2017	3.4	3.1	3.1	3.1	3.1	2.9	3.1	3.3	3.5	4.1	4.5	4.1	3.42
2018	3.4	3.1	2.7	3.0	3.0	2.8	3.2	2.6	3.0	4.3	4.7	4.3	3.32
2019	3.5	2.5	2.7	2.8	3.0	2.8	3.3	3.1	3.3	4.2	4.7	4.0	3.33
2020	3.3	3.0	2.9	2.7	2.9	2.9	3.2	3.3	3.8	4.1	4.1	4.3	3.36
المعدل الشهري	3.5	3.0	2.8	2.9	2.9	3.0	3.2	3.2	3.4	4.3	4.4	4.0	3.39

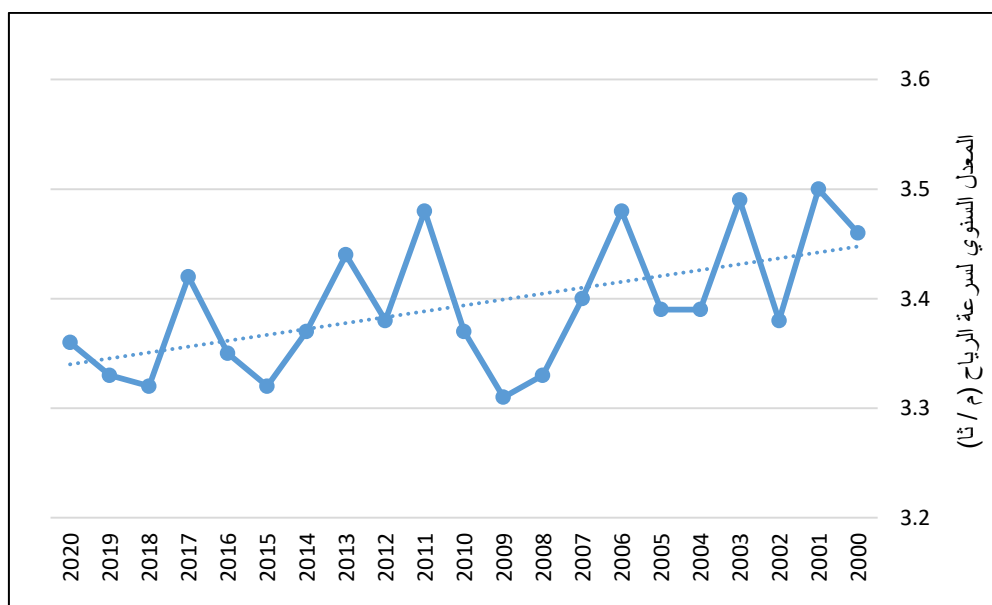
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (9) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م / ثا) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (5).

شكل (10) المعدلات السنوية لسرعة الرياح (م / ثا) في مدينة المقدادية للمدة (2000-2020)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (5).

ب. اتجاه الرياح:

تتباين نسب التكرار الشهري لاتجاهات الرياح اذ ان الرياح الشمالية الغربية هي السائدة في المنطقة في جميع أشهر السنة وخاصة في أشهر الصيف (حزيران، تموز، اب، أيلول) اذ يبلغ نسبة تكرارها (100%) وتكون هذه الرياح اقل سيطرة في أشهر الشتاء وخاصة شهري كانون الثاني وشباط اذ تبلغ (42.9%).

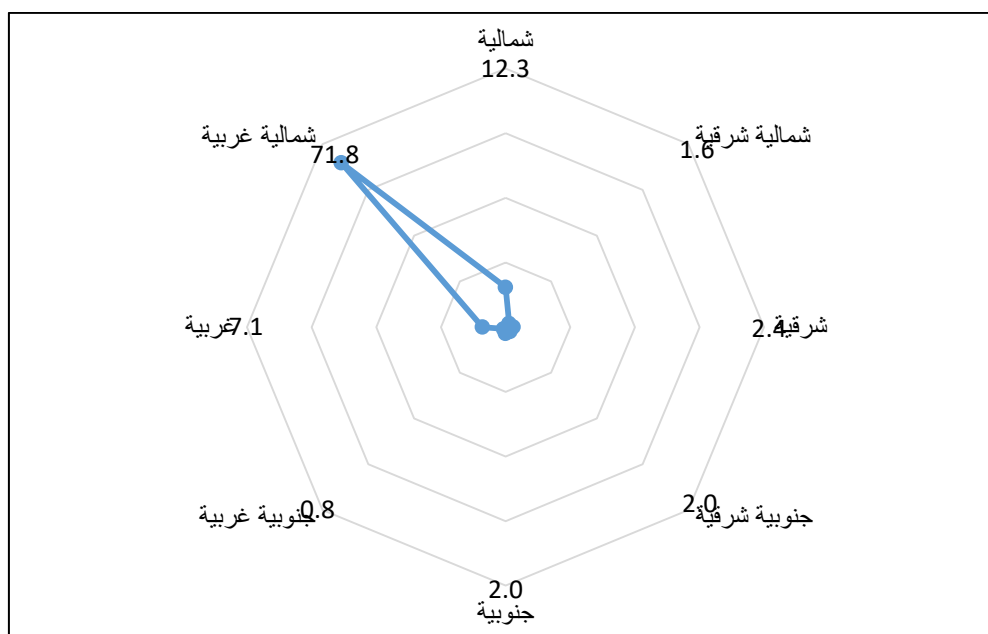
ويتضح من الشكل (11) تباين سنوي في نسب تكرار اتجاهات الرياح اذ تسود الرياح الشمالية الغربية بنسبة (71.8%)، بينما تكون اقل الرياح هبوباً هي الرياح الجنوبية الغربية بنسبة تكرار تبلغ (0.8%).

جدول (6) النسب المئوية للتكرار الشهري لاتجاهات الرياح في مدينة المقدادية للمدة (2000 - 2020)

الشهر	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية
أيلول	0	0	0	0	0	0	0	100
تشرين 1	38.1	0	9.5	0	0	0	0	52.4
تشرين 2	23.8	4.8	9.5	0	0	0	0	61.9
كانون 1	14.3	4.8	4.8	4.8	9.5	0	0	61.9
كانون 2	4.8	9.5	0	9.5	4.8	9.5	19.0	42.9
شباط	19.0	0	4.8	0	4.8	0	28.6	42.9
أذار	19.0	0	0	4.8	0	0	23.8	52.4
نيسان	9.5	0	0	4.8	4.8	0	9.5	71.4
ايار	19.0	0	0	0	0	0	4.8	76.2
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	100
تموز	0	0	0	0	0	0	0	100
أب	0	0	0	0	0	0	0	100

المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (11) نسب التكرار السنوي لاتجاهات الرياح (%) في مدينة المقدادية للمدة (2000-2020)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (6).

رابعاً: الرطوبة النسبية

تتأثر الرطوبة الجوية وتؤثر في المناطق الحضرية إذ تقل نسب الرطوبة في المدن الصحراوية بسبب ارتفاع معدلات التباین الحراري، كما أن للرطوبة تأثير كبير على المباني إذ تترك أضرار على الهيكل العمراني ومادته وخاصة الوحدات السكنية مما يتطلب استخدام مواد قليلة التأثير بالرطوبة.⁽⁹⁾ يتبين من الشكل (12) تبايناً شهرياً في معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة إذ بلغت أعلاها في الفصل البارد من السنة وخاصة شهر كانون الثاني بواقع (60.8%) لتأثير الكتل الهوائية الباردة الرطبة وانخفاض الحرارة في حين بلغت أشهر الصيف أقل مقدار من الرطوبة النسبية وتحديداً في شهر تموز إذ سجلت نحو (17%) وذلك لارتفاع درجات الحرارة في هذا الشهر ووصول الكتل الهوائية الحارة الجافة.

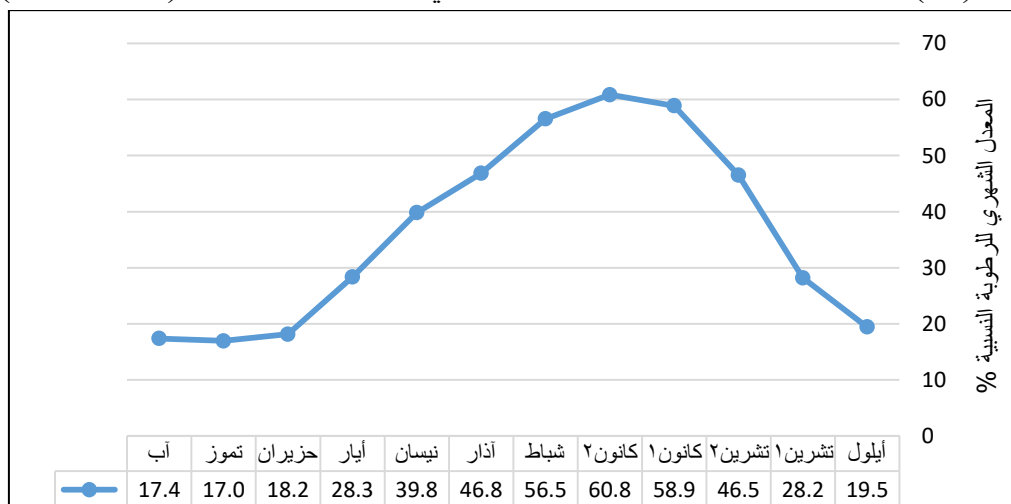
ويتضح من الشكل (13) تباين سنوي في نسبة الرطوبة في منطقة الدراسة وهي بشكل عام تتجه نحو التزايد، إذ سجلت أقل معدل سنوي عام (2000) بمقدار (32.4%)، وبلغ أعلى معدل عام (2018) بمقدار (41.7%).

جدول (7) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية % في مدينة المقدادية للمدة (2000 - 2020)

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل السنوي
2000	18.8	30.6	43.6	68.8	55.0	43.7	34.1	30.4	20.7	15.3	12.6	15.1	32.4
2001	19.1	24.1	37.6	60.4	65.7	61.4	55.4	43.4	27.4	16.8	17.6	16.6	37.1
2002	18.7	23.3	41.3	64.8	62.4	52.3	48.1	49.6	29.8	17.8	15.8	17.9	36.8
2003	19.9	25.3	48.3	67.9	62.9	57.3	43.5	34.4	20.7	16.5	18.3	15.8	35.9
2004	14.5	20.4	55.8	58.2	69.9	64.1	46.2	38.7	30.6	17.9	14.4	18.1	37.4
2005	20.5	23.0	43.1	52.6	62.9	61.4	55.6	46.8	30.4	19.8	17.7	18.4	37.7
2006	18.6	36.1	51.3	56.8	59.5	64.7	46.8	49.8	32.4	14.9	18.9	15.5	38.8
2007	17.0	21.0	33.8	51.4	63.0	62.9	50.3	46.6	33.0	18.4	17.3	18.1	36.1
2008	22.9	34.8	54.3	53.2	58.5	53.1	40.9	30.7	22.2	17.4	15.6	16.7	35.0
2009	22.3	33.3	56.3	64.9	53.9	52.9	43.4	40.9	25.9	15.9	20.2	15.5	37.1
2010	19.6	28.4	26.1	46.7	58.8	57.6	45.5	34.9	27.1	17.6	16.4	14.0	32.7
2011	21.5	30.5	43.3	45.6	65.6	54.2	42.5	34.3	28.3	18.6	17.1	18.1	35.0
2012	19.2	29.4	57.8	64.1	53.4	47.3	36.8	28.4	21.6	16.4	15.4	18.1	34.0
2013	20.3	24.8	59.8	57.1	65.6	65.0	47.9	36.4	42.9	19.7	17.9	18.3	39.6
2014	23.4	37.0	46.6	62.3	62.5	50.4	44.6	33.5	22.9	18.3	19.5	18.0	36.6
2015	18.6	36.6	58.1	62.6	57.2	49.8	42.4	30.0	21.8	20.1	16.5	18.7	36.0
2016	21.9	23.8	27.8	58.2	61.9	60.3	49.5	42.9	31.0	19.8	17.8	16.8	36.0
2017	15.5	23.8	40.5	44.8	60.1	50.3	52.3	44.6	26.0	18.5	14.1	15.6	33.8
2018	19.4	34.6	68.1	72.3	47.9	58.4	46.7	43.8	23.1	18.6	21.6	21.6	41.7
2019	19.8	32.6	35.4	63.0	66.4	64.5	59.3	52.5	34.8	21.1	19.3	18.6	40.6
2020	17.1	19.2	48.7	60.9	64.6	55.6	52.1	41.5	22.1	17.7	15.0	19.5	36.2
المعدل الشهري	19.5	28.2	46.5	58.9	60.8	56.5	46.8	39.8	28.3	18.2	17.0	17.4	36.5

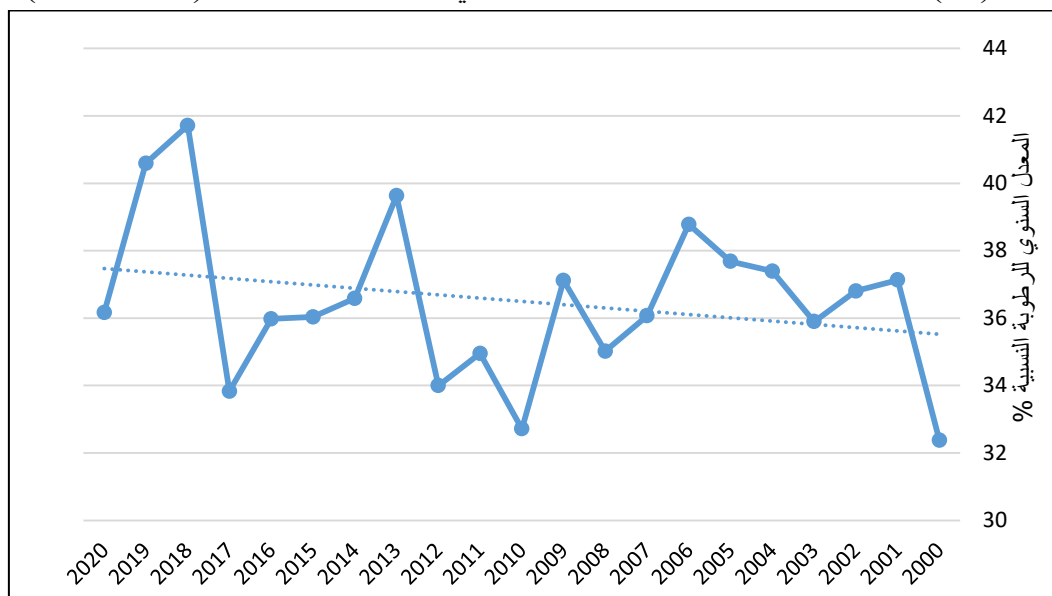
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (12) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % في مدينة المقدادية للمدة (2000-2020)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (7)

شكل (13) المعدلات السنوية للرطوبة النسبية % في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (7)

خامساً: الأمطار

لا تختلف خصائص الأمطار كثيراً في المدن عن غيرها، لكون الأمطار من العناصر التي لا تنشأ قرب السطح وإنما في الأجزاء العليا من طبقة التروبوسفير، إذ يسقط نتيجة انخفاض درجة حرارة الهواء المشبع ببخار الماء في أعالي هذه الطبقة إلى ما دون نقطة الندى.⁽¹⁰⁾

تحدث في بعض المدن — التي تمتاز بنشاطها الوظيفي الذي يبيت كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون — ظاهرة الأمطار الحامضية نتيجة فعاليات المدينة الصناعية والنقل والحرائق وغيرها، وعند زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو يذوب قسم منه في مياه الأمطار مكوناً حامض الكاربونيك المخفف، لذلك تقتصر الأمطار الحامضية خلال الموسم المطري.⁽¹¹⁾

يلاحظ من الشكل (14) تباين شهري في كمية التساقط المطري في منطقة الدراسة إذ بلغت أعلاها في أشهر الشتاء وبالأخص شهر كانون الثاني إذ سجلت (31.1 ملم) ويعود ذلك إلى تأثير تكرار المنخفضات الرطبة ولأن هذا الشهر هو أكثر الأشهر برودة مما يشجع على تكاثف الغيوم وسقوط الأمطار الغزيرة⁽¹²⁾، على العكس من أشهر الصيف إذ ينعدم التساقط في أشهر (حزيران، تموز، اب).

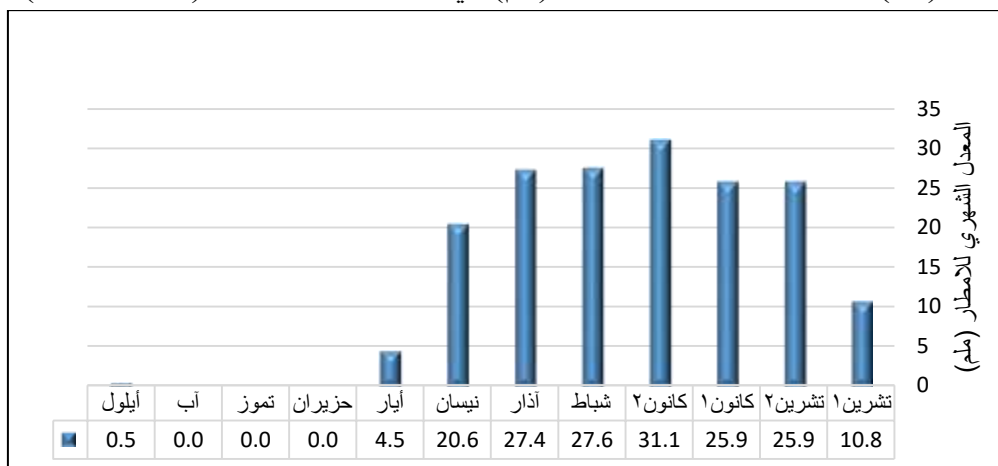
ويتضح من الشكل (15) تبايناً في المجموع السنوي للأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة وهي بشكل عام تتجه نحو التناقص، بلغ أعلى مجموع سنوي لها في سنة (2005) بواقع (321.7 ملم) بينما سجلت أدنى مجموع سنوي سنة (2017) بنحو (73.8 ملم).

جدول (8) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار في مدينة المقدادية للمدة (2000 - 2020)

السنة	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	المجموع السنوي
2000	10.6	26.4	58.0	10.6	0.0	15.8	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.9
2001	5.3	10.6	36.9	42.2	47.5	21.1	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	216.2
2002	0.0	5.3	21.1	63.3	21.1	63.3	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	226.7
2003	5.3	58.0	52.7	36.9	26.4	5.3	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	200.4
2004	0.0	42.2	31.6	79.1	21.1	5.3	21.1	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	210.9
2005	0.0	15.8	52.7	52.7	47.5	121.3	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	321.7
2006	36.9	15.8	26.4	26.4	89.7	10.6	58.0	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	274.2
2007	0.0	0.0	21.1	36.9	58.0	36.9	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	210.9
2008	31.6	47.5	0.0	73.8	31.6	5.3	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	216.2
2009	36.9	21.1	5.3	10.6	21.1	15.8	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	142.4
2010	0.0	0.0	26.4	21.1	15.8	5.3	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.4
2011	5.3	0.0	5.3	26.4	21.1	10.6	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.1
2012	10.6	68.6	52.7	5.3	5.3	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.9
2013	0.0	26.4	15.8	58.0	10.6	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0
2014	15.8	15.8	5.3	21.1	0.0	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.4
2015	52.7	47.5	26.4	5.3	10.6	21.1	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	168.7
2016	0.0	0.0	36.9	10.6	26.4	36.9	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.8
2017	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	63.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.8
2018	10.6	79.1	26.4	0.0	94.9	5.3	58.0	42.2	0.0	0.0	0.0	0.0	316.4
2019	5.3	0.0	36.9	42.2	21.1	52.7	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	174.0
2020	0.0	63.3	5.3	26.4	10.6	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	126.6
المعدل الشهري	10.8	25.9	25.9	31.1	27.6	27.4	20.6	4.5	0.0	0.0	0.0	0.5	174.3

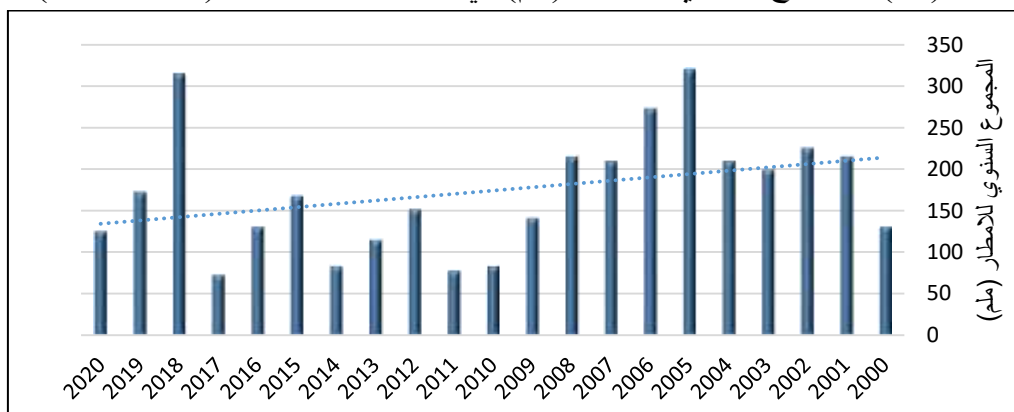
المصدر بالاعتماد على: بيانات وكالة ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>

شكل (14) المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (8)

شكل (15) المجموع السنوي للأمطار (ملم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (8)

سادساً: التبخر

تزداد قيم التبخر في المدينة وذلك لارتفاع درجات الحرارة فيها وقلة الرطوبة وقلة المساحات الخضراء، اذ ان كمية بخار الماء في الجو مرتبط ارتباطاً وثيقاً بدرجة الحرارة حيث تلعب دوراً هاماً في تبخير المياه وحركة الهواء المحمل ببخار الماء.⁽¹³⁾

يلاحظ من الشكل (16) تباين شهري في كمية التبخر في منطقة الدراسة اذ بلغت اعلاها في أشهر الصيف وبالأخص شهر تموز اذ سجلت (268.51 ملم) ويعود ذلك الى ارتفاع الحرارة وزيادة سرعة الرياح وقلة الرطوبة والامطار في هذا الفصل، وبلغت أدنى القيم في أشهر الشتاء وخاصة شهر كانون الثاني اذ سجلت (59.5 ملم).

ويتضح من الشكل (17) تبايناً طفيفاً في المجموع السنوي للتبخر في منطقة الدراسة وهي بشكل عام تتجه نحو الارتفاع، اذ بلغ اعلى مجموع سنوي لها في سنة (2020) بواقع (1379.6 ملم) بينما سجلت أدنى مجموع سنوي سنة (2013) بنحو (1220.8 ملم).

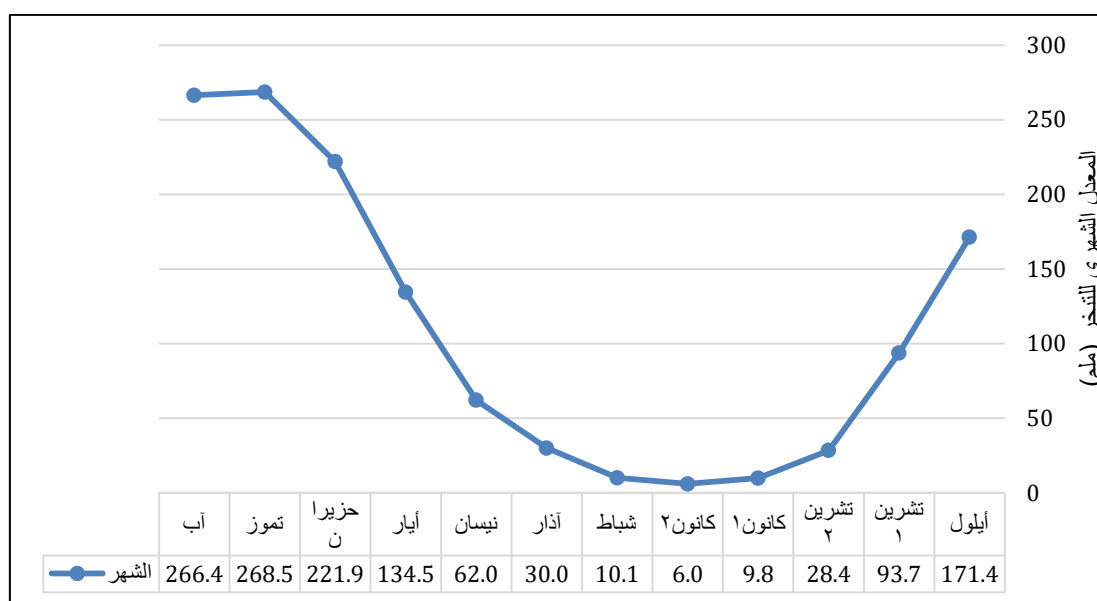
جدول (9) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في مدينة المقدادية

للمدة (2020 - 2000)

السنة	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المجموع السنوي
2000	154.8	72.9	27.4	8.7	4.2	8.2	24.4	82.8	148.5	220.4	308.1	276.5	1336.9
2001	171.5	93.0	25.8	12.7	6.9	9.1	38.8	62.8	122.0	208.1	256.4	278.9	1286.0
2002	170.8	111.8	34.6	7.0	5.2	12.1	32.0	53.3	122.4	208.1	271.1	240.1	1268.4
2003	150.8	100.3	24.5	7.8	8.0	8.9	24.2	67.2	146.9	234.3	244.9	269.6	1287.5
2004	176.1	111.0	27.3	5.2	8.5	8.9	38.3	55.0	121.2	210.2	271.7	234.1	1267.3
2005	156.1	88.1	26.9	18.5	6.3	8.7	25.0	65.1	124.0	198.0	264.1	258.2	1238.9
2006	159.9	96.8	20.8	4.8	5.5	10.6	32.2	61.6	138.0	236.9	250.1	285.8	1303.1
2007	174.6	106.7	32.3	8.9	3.8	10.4	24.4	48.0	155.4	218.8	259.1	266.0	1308.3
2008	177.4	84.3	26.4	8.0	1.7	8.0	44.6	78.4	131.0	225.2	257.0	278.4	1320.4
2009	146.6	94.7	26.4	14.5	5.4	14.7	28.1	54.5	135.0	232.9	242.3	245.1	1240.2
2010	179.2	93.9	35.9	12.1	9.2	11.0	32.0	59.3	125.7	234.8	274.0	288.3	1355.4
2011	164.3	78.9	19.1	8.5	6.3	9.0	28.0	63.4	136.1	232.5	282.9	263.2	1292.2
2012	164.5	96.7	34.1	9.0	4.8	6.5	16.4	71.7	156.8	241.5	289.3	255.8	1347.1
2013	163.0	73.5	35.5	7.2	6.9	14.7	32.7	70.8	118.6	208.0	248.4	241.7	1220.8
2014	163.8	81.1	23.1	13.7	7.4	9.7	33.8	68.8	144.6	221.8	257.9	268.5	1294.2
2015	195.8	98.8	24.1	6.3	5.8	10.0	27.0	58.2	149.8	222.5	283.7	281.5	1363.5
2016	159.5	97.1	27.2	6.5	5.2	13.8	29.9	65.0	125.2	215.8	273.9	299.6	1318.5
2017	195.5	83.9	31.5	13.8	4.5	4.6	26.0	57.1	135.6	223.2	299.9	297.6	1373.2
2018	186.5	102.7	26.7	11.3	7.3	14.6	42.9	61.0	118.1	208.7	252.4	246.6	1278.8
2019	181.9	107.7	31.8	12.5	6.3	9.7	19.9	42.4	132.3	238.4	242.7	279.9	1305.3
2020	205.8	94.8	34.9	9.3	5.8	8.6	29.3	55.8	136.7	219.1	308.9	239.5	1348.4
المعدل الشهري	171.35	93.75	28.40	9.82	5.95	10.09	30.00	62.01	134.47	221.87	268.51	266.42	1302.6

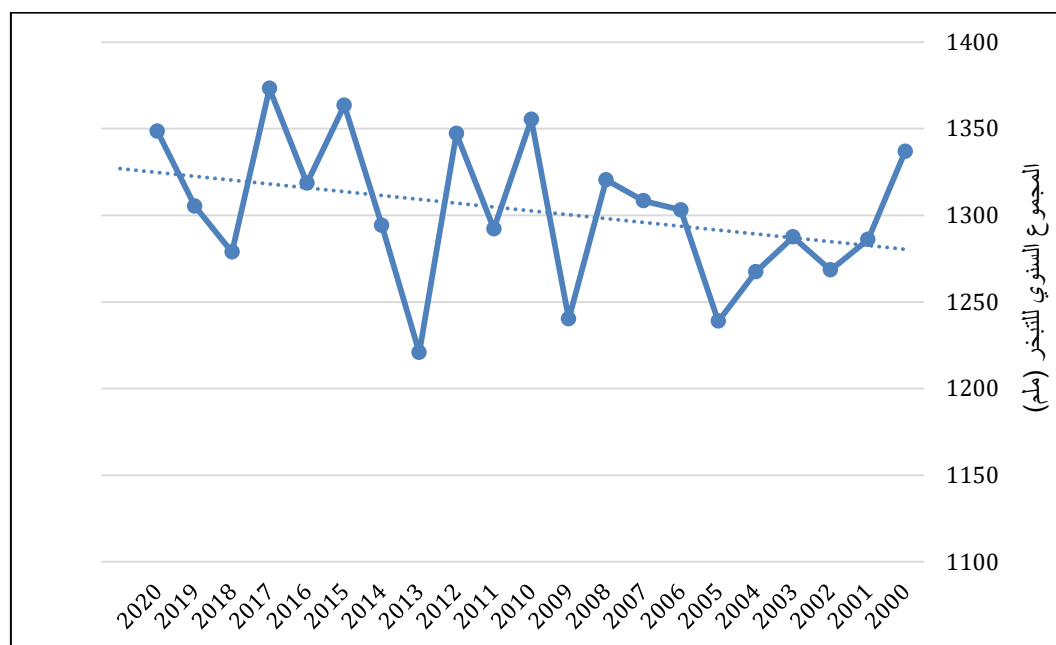
المصدر بالاعتماد على: تطبيق معادلة ثورنثويت للتبخر

شكل (16) المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (9)

شكل (17) المجموع السنوي للتبخر (ملم) في مدينة المقدادية للمدة (2020-2000)



المصدر بالاعتماد على: بيانات جدول (9)

النتائج

1. توصل البحث ان اعلى معدلات الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة كان في شهر حزيران اذ بلغ (794 ملي واط /سم²/يوم)، وبلغت ادناها في شهر كانون الاول بنحو (280 ملي واط

- اسم/يوم).
2. استنتجت الدراسة وجود تبايناً شهرياً في معدلات درجة الحرارة، تبلغ اعلاها في شهري تموز واب بنحو (37.3 م) و(37.2 م) على التوالي وهي أكثر أشهر السنة حرارة، في حين تسجل اقلها في شهر كانون الثاني بنحو (9.7 م). كما تبين ان اتجاه السير السنوي لمتوسط درجات الحرارة نحو الارتفاع، اذ بلغ اقل معدل حراري نحو (22.9 م) عام (2013) واعلى معدل حراري بلغ (25.4 م) عام (2010).
 3. توصلت الدراسة ان التباينات الشهرية في معدل سرعة الرياح سجلت اعلاها في شهر تموز بواقع (4.4 م / ثا)، وبلغت ادناها في شهر تشرين الثاني بنحو (2.8 م/ثا).
 4. تبين من البحث ان هنالك تبايناً شهرياً في معدلات الرطوبة النسبية اذ بلغت اعلاها في الفصل البارد من السنة وخاصة شهر كانون الثاني بواقع (60.8%) في حين بلغت أشهر الصيف اقل مقدار من الرطوبة النسبية وتحديداً في شهر تموز اذ سجلت نحو (17%).
 - واتضح وجود تباين سنوي وهي بشكل عام تتجه نحو التزايد، اذ سجلت اقل معدل سنوي عام (2000) بمقدار (32.4%)، وبلغ اعلى معدل عام (2018) بمقدار (41.7%).
 5. توصل البحث لوجود تباين شهري في كمية التساقط المطري اذ بلغت اعلاها في أشهر الشتاء وبالأخص شهر كانون الثاني اذ سجلت (31.1 ملم) على العكس من أشهر الصيف اذ ينعدم التساقط في أشهر (حزيران، تموز، اب). كما لوحظ تبايناً في المجموع السنوي للأمطار المتساقطة وهي بشكل عام تتجه نحو التناقص، بلغ اعلى مجموع سنوي لها في سنة (2005) بواقع (321.7 ملم) بينما سجلت أدنى مجموع سنوي سنة (2017) بنحو (73.8 ملم).

الهوامش والمصادر

- 1- احمد ، جودت هدايت ، دراسة العلاقة بين درجة حرارة الهواء السطحية والتبخر النتج في مدينة كركوك - العراق، مجلة جامعة كركوك، المجلد 14، العدد 2، 2019، ص147.
- 2- احمد ،عبد الرحمن عبد العظيم ايمان، المناخ والمسكن الحضري في مدينة القاهرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2013، ص23، 27.
- 3- الجنابي ، صلاح حميد ، مناخ مدينة الموصل، مجلة دراسات موصلية، العدد 28، 2010، ص13.
- 4- الجنابي ،صلاح حميد ، مناخ مدينة الموصل، مجلة دراسات موصلية، العدد 28، 2010، ص13.
- 5- الحساني، مصطفى فلاح ، مناخ العراق أسس وتطبيقات، دار مسامير للطباعة والنشر، السماوة، 2020، ص50 و55.
- 6- الحساني ، مصطفى فلاح ،مناخ العراق أسس وتطبيقات، مصدر سابق، ص74.
- 7- الحساني ، مصطفى فلاح ، مناخ العراق أسس وتطبيقات، دار مسامير للطباعة والنشر، السماوة، 2020، ص63.
- 8- الحسان، احمد جاسم ، وحيدر صادق كاظم، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية للمحطات الانوائية في محافظة البصرة، مجلة الخليج العربي، المجلد 50، العدد 2، 2022، ص349.
- 9- خلف، مريم خير الله ، تأثير المناخ على تصميم المساكن في البصرة - دراسة مقارنة بين قضاء المدينة وقضاء الزبير- مجلة الدراسات المستدامة، المجلد 5، العدد 2، 2023، ص1828.
- 10- الدزي ، سالار خضر علي ، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة، ط1، بغداد، 2013، ص323.

11- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة جامعة بغداد، 1990، ص105.

12- Safa Sadeq Hyader, and Susan Abed Hassan, The Effect of Different Urban forms on microclimate in hot Arid climates, Kerbala Journal for engineering science, Vol. 2, No. 1, 2022, page 6.

13- الطائي، محمد جاسم حمادي ، خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية، رسالة ماجستير، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2014، ص8.

(6) عبد الرحمن، ميسرة عدنان ، خصائص المرتفعات والمنخفضات الجوية الباردة في العراق، شبكة المؤتمرات العربية، المؤتمر الدولي الأول للعلوم والآداب، الجامعة المستنصرية، 2017، ص227.

(10) العيداني ، عباس عبد الحسن كاظم ، وقاسم مطر الخالدي، المتطلبات التخطيطية للمعالجات المناخية - مدينة الزبير انموذجاً، مركز دراسات الكوفة، العدد 30، 2013، ص181.

(16) بيانات وكالات ناسا من الموقع: <http://geoturn.blogspot.com/2020/07/nasa.html>