التباين الزماني والمكاني للتساقط المطري واثره على الجفاف في العراق

أ.م.د. علي جبار عبدالله زينة زيد مهدي علي
جامعة بابل – كلية التربية الاساسية – قسم الجغرافية

Temporal and spatial variance of rainfall and its effect on drought in Iraq

Assist.Prof.Dr. Ali Jabbar Abdullah Zinah Zaid Mahdi Ali
University of Babylon - College of Basic Education - Geography Department
Email: alijabbarabda@gmail.com / zeenaalmousawi@gmail.com

Abstract:

Climate studies are one of the most important geographical studies, if not the most important, given their impact and their overlap with all geographic areas and specialties on the one hand, and the significant and clear impact of climate on all human activities. This has led the researchers to address one of the most important climatic issues that have recently taken a large part of the attention of researchers specialized in the field of geography in general and in the field of climate in particular, as the drought problem and its causes have become a preoccupation of all those interested in the field of politics, climate, social and environment in the light of all The foregoing, these concerns led the researchers to address one of the most topics related to environmental problems, which are the product of continuous and increasing human activities, especially in industrial activities and the resulting pollutants that exacerbated the drought problem.

Key words: (rainfall, drought, application of drought indices)

الملخص:

تعد الدراسات المناخية احدى اهم الدراسات الجغرافية ان لم تكن اهمها ، نظرا لتأثيرها وتداخلها مع كافة المجالات والتخصصات الجغرافية من جهة ، ولتأثير الكبير والواضح للمناخ على كافة الانشطة التي يقوم بها الانسان. وقد دفع ذلك الباحثان الى تناول احدى اهم الموضوعات المناخية والتي اخذت في الفترة الاخيرة حيزا كبيرا من اهتمام الباحثين المتخصصين في مجال الجغرافية بشكل عام وفي مجال المناخ على وجه الخصوص اذ اصبحت مشكلة الجفاف واسبابها الشغل الشاغل لكل المهتمين في مجال السياسة والمناخ والاجتماع والبيئة وفي ضوء كل ما تقدم فأن تلك الاهتمامات دفع الباحثان الى تناول احدى اكثر المواضيع علاقة بمشاكل البيئة والتي هي نتاج نشاطات الانسان المستمرة والمتزايدة ، خاصة في الانشطة الصناعية وما ينتج عنها من ملوثات اثرت في تفاقم مشكلة الجفاف.

الكلمات المفتاحية: (التساقط المطري، الجفاف، تطبيق ادلة الجفاف)

المقدمة:

ان دراسة تذبذب كميات الامطار تعتبر من الدراسات المهمة في العراق، وهذا ما قاد الباحثان الى التوجه لمثل هذه الظاهرة وكشف التباينات الزمانية والمكانية لتساقط الامطار باستخدام اساليب وتقنيات حديثة ومتطورة تماشي التقنيات التي تستخدم في دول العالم الاخرى.

حيث يهدف هذا البحث إلى مناقشة التباينات السنوية في كميات الأمطار المتساقطة في ثلاث محطات مناخية موزعة في شمال ووسط وجنوب العراق، كما يهدف من خلال المناقشة والتحليل إلى إظهار الاختلافات بين المحطات الثلاثة المتعلقة بهذا العنصر المناخي ومحاولة التنبؤ باحتمالات التساقط في كل محطة اعتماداً على عدد من المقاييس الإحصائية الخاصة باستخراج التباين النسبي والتباين النسبي البيني وصولاً إلى تحديد الميل أو الاتجاه في التذبذبات السنوية للأمطار وحساب النسب المئوية لتذبذباتها والاحتمالات السنوية لتكرار الحالات المختلفة فيها يمثل أموراً أساسية لابد من القيام ودعمها أيظا.

مشكلة البحث:

إن إلمام الباحثان بالأسس والمفاهيم النظرية التي ترتكز عليها مشكلة البحث وإمكانيته في تحديد هذه المشكلة بشكل دقيق تعد من الأسس المهمة للبحث العلمي ،ولما كانت المشكلة عبارة عن سؤال غير مجاب عنه، فإن إحدى الطرق لتحديد مشكلة البحث، هو طرحها على شكل أسئلة، ويمكن تلخيصها بما يأتي:

1- هل انخفاض معدلات الامطار وانحباسها له تأثير كبير على الواقع الزراعي.

2- ما هي نسبة احتمالية تكرار السنوات الجافة والسنوات الرطبة لكميات الامطار السنوية والشهرية في محطات الدراسة؟

فرضية البحث:

1- ان انخفاظ معدلات الامطار له تاثير على الواقع الزراعي وهذا التذبذب يعود لأسباب عديدة منها تذبذب المنخفضات الجوية المطرة في العراق.

2- ان نسبة احتمالية تكرار السنوات الجافة هي الاعلى في جميع المحطات من احتمالية تكرار السنوات الرطبة لكميات الامطار السنوية والشهرية

هداف البحث:

تهدف هذه الدراسة الى معرفة التساقط المطري لمدة 30 سنة، فضلاً عن تطبيق ادلة الجفاف لغرض تحديد الاقاليم الرطبة والجافة في منطقة الدراسة على تصنيف ثورنثويت و ديمارتون.

موقع منطقة الدراسة:

تتمثل حدود البحث بالعراق في الجزء الجنوبي الغربي لقارة اسيا، وبذلك يمثل الجناح الشمالي الشرقي من الوطن العربي، ويقع العراق بين دائرة عرض (29-37) شمالاً ومن خطي طول (38-48) شرقاً ودوائر العرض تشغل امتدادا طوله بين الشمال والجنوب 925كم اما طول الامتداد الافقي بالنسبة لخطوط الطول فيبلغ بين الشرق والغرب

نحو 950كم مما يعني تقارب اقصى امتداد افقي او راسي وهذا الموقع يجعل مناخ العراق انتقالي بين مناخ الصحراء وهو مناخ قاري يتصف بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها مع قلة الامطار شتاءاً وتم انتخاب ثلاث محطات رئيسية تغطي مناطق العراق المختلفة والتي تتمثل في محطات (الموصل، بغداد، البصرة) جدول (1).

جدول (1)

المحطات المناخية المشمولة بالدراسة في العراق

الخصائص / المحطة	الموقع بالنسبة لدوائر العرض شمالاً	الموقع بالنسبة لخطوط الطول شرقاً	الارتفاع عن مستوى سطح البحر	رقم المحطة الانوائي
الموصل	19-36°	15-43°	223	608
بغداد	18-33°	23-44°	31.7	650
البصرة	31-30°	58-47°	2.4	689

المصدر: ,البيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي.قسم المناخ ، (بيانات غير منشورة)

المبحث الاول

اولاً: توزيعات التساقط المطري لمدة 30 سنة وتحديد حالات التذبذب وعلاقة ذلك بظاهرة الجفاف والرطوبة:

يقصد بالتذبذب التباين عن المعدل العام لقيم أي عنصر من عناصر المناخ وتذبذب الامطار ظاهرة طبيعية تعني الزيادة او النقص في مجامع معدلات كمية الامطار الساقطة عن معدلاتها السنوية او الشهرية وحتى اليومية منها، وتعتبر هذه الظاهرة سمة من سمات الامطار في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بعدم انتظام سقوط الامطار بين سنة واخرى ومن شهر لأخر اذ تسقط الامطار في فترة قصيرة (ساعة او يوم).لذلك فان تذبذب الامطار في السنوات الرطبة والجافة في المناطق الجافة وشبه الجافة هناك صعوبة للتحكم بالظروف البيئية الصعبة السائدة فيها والمتميزة بارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة التبخر وقلة الامطار الساقطة.ان انخفاض معدلات الامطار وانحباسها له تأثير كبير على الواقع الزراعي وهذا التذبذب يعود لأسباب عديدة منها تذبذب المنخفضات الجوية المطرة في العراق فبعض السنوات تشهد تكراراً مرتفعا للمنخفضات الجوية وسنوات اخرى ذات تكرار اقل وهذه المسالة تجعل من استخدام الاراضي ونوعية المحاصيل المزروعة والتي يتقرر زراعتها نوع من المجازفة مالم تعتمد على اسس ثابتة اخذه بنظر الاعتبار كل الاحتمالات الممكنة وتحتاج لها بقدر كافي. في مثل ظروف المناطق

الجافة وشبه الجافة لا يوجد مبرر للتوسع في الزراعة في السنوات الوفيرة الامطار او تلك التي تتوفر فيها مياه كافية.

يعرض الجدول (1) المحطات الثلاثة قيد الدراسة وكميات الامطار المتساقطة من 1981 وحتى عام 2010، ويلاحظ من خلال هذه البيانات وجود تباينات سنوية في كمية الامطار الساقطة في كل محطة على انفراد، وان أكبر كمية في محطة الموصل اذ سجل (633.0) ملم في سنة 1993 بسبب سيطرة منخفض البحر المتوسط ومرافقه لظاهرة الاخاديد الذي يشجع على غزارة الامطار، وتقل كمية الامطار في المنطقة الوسطى والجنوبية بسبب قلة وصول المنخفضات الجوية ومرافقتها للانبعاجات الذي لا يساعد على تكلف الكتلة الرطبة مما ينعكس على قلة التساقط ويتزحزح المنخفض السوداني مما يعطي المجال لتوغل منظومات الضغط العالي الباردة مثل (المرتفع السيبيري والمرتفع الاوربي) ومرافقتها للاخاديد التي تعمل على سيادة حالة الاستقرار الجوي وسيادة حالة الجفاف اذ بلغ المعدل السنوي في محطة بغداد (192.5) ملم في سنة 1993 وفي محطة البصرة بلغ (314.7) ملم في سنة 2010 بالاضافة الى طبيعة السطح المتمثلة بالسهل الرسوبي والهضبة الغربية وخلوها من المرتفعات الذي يشجع على سيادة حالة الجفاف[1].

جدول (1)

قيم الامطار الساقطة لعدد من المحطات المناخية في العراق للمدة بين (1981–2010)

السنة	الموصل (ملم)	بغداد (ملم)	البصرة (ملم)
1981	371.9	109.9	84.0
1982	415.4	160.7	112.1
1983	251.9	57.8	99.9
1984	422.0	118.1	177.9
1985	301.4	91.5	29.6
1986	373.1	158.0	87.1
1987	343.4	49.9	105.7
1988	576.1	182.9	121.4
1989	329.2	145.6	48.3
1990	256.6	123.6	247.1

165.2	101.6	404.6	1991
177.6	88.2	577.1	1992
153.0	192.5	633.0	1993
132.3	152.9	439.6	1994
214.2	96.6	296.2	1995
232.5	98.0	528.7	1996
74.2	113.8	360.7	1997
238.6	115.8	222.2	1998
130.0	58.5	165.1	1999
127.3	67.6	272.8	2000
89.7	82.1	262.4	2001
95.5	96.5	405.7	2002
98	98	7.385	2003
128	102	381	2004
174	108.2	257.6	2005
139.2	162.3	357.0	2006
95.5	99.2	294.5	2007
67.102	59.1	216.3	2008
89.8	67.5	223.8	2009
314.7	92.5	240.6	2010

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشوره.

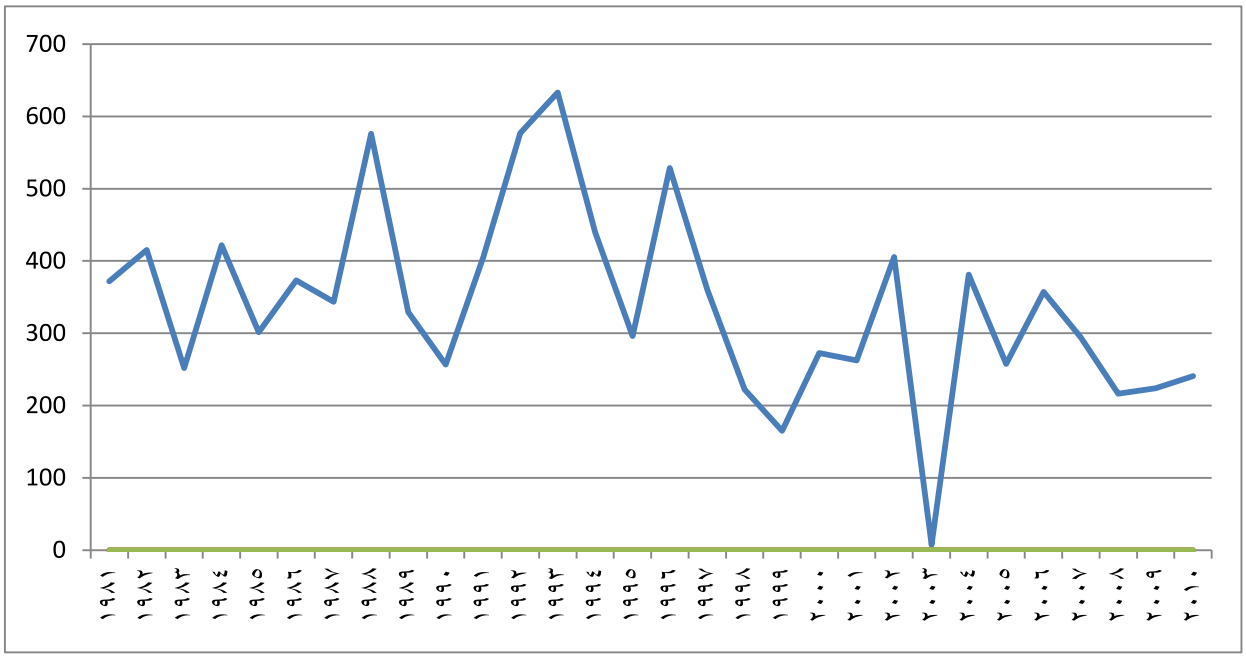
تشير تلك المعدلات في الجدول (1) والشكل (1) بان محطة الموصل قد استلمت كميات من الامطار اقل من المعدل وصل الى (24) سنة خلال المدة بين (1981–2010) وبنسبة (64.8%) في حين لم تسجل السنوات التي تجاوزت سقوط الامطار عن المعدل سواء (13) سنة وبنسبة (35.2%)

اما محطة بغداد قد استلمت كميات من الامطار اعلى من معدلاتها السنوية وصلت (13) سنة فقط، في حين كان عدد السنوات التي سجلت معدلات اقل من المعدل السنوي وصل الى (24) سنة وبذلك فان نسبة التذبذب خلال هذه المدة بين (1981–2010) تصل الى (64.9%) كما في شكل (2).

اما في محطة البصرة المناخية فان السنوات التي تجاوزت فيها معدلات قيم الامطار الساقطة وصل الى (18) سنة، في حين ان عدد السنوات التي تقل فيها معدلات الامطار عن المعدل العام وصل الى (19) سنة، وان اعلى كمية للامطار التي تجاوزت المعدل العام (142.3)ملم قد وصل الى (314.7)ملم في عام (2010م) وبزيادة وصلت الى (154.3)ملم وبنسبة (108.4%) عن المعدل العام، في حين شهدت السنوات التي سجلت معدلات اقل من المعدل العام وصلت الى (19) سنة اذ سجل اقل كمية من الامطار التي شهدتها البصرة (84.0ملم) عام (1981م) وشكلت نقصا وصل الى (94ملم) وبنسبة (66.05%) عن المعدل العام وان نسبة التذبذب السنوية فيها يصل الى (51.4%) كما في شكل (3) [2].

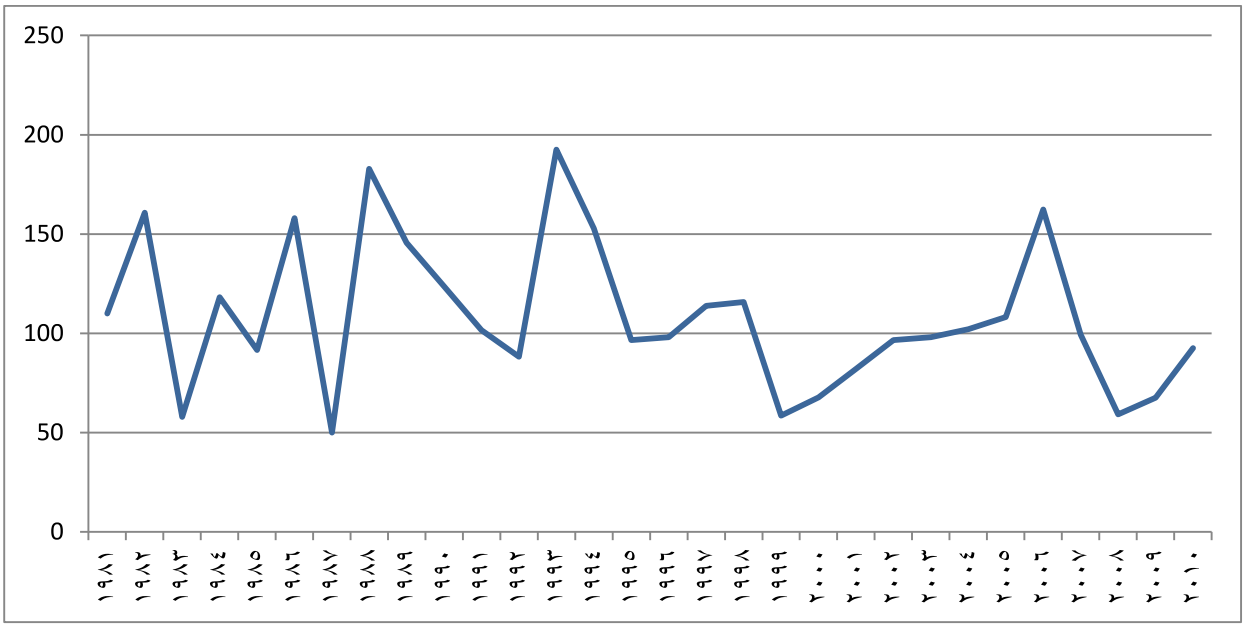
شكل (1)

تذبذب كميات الامطار الساقطة في محطة الموصل المناخية للفترة (1981-2010)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1)

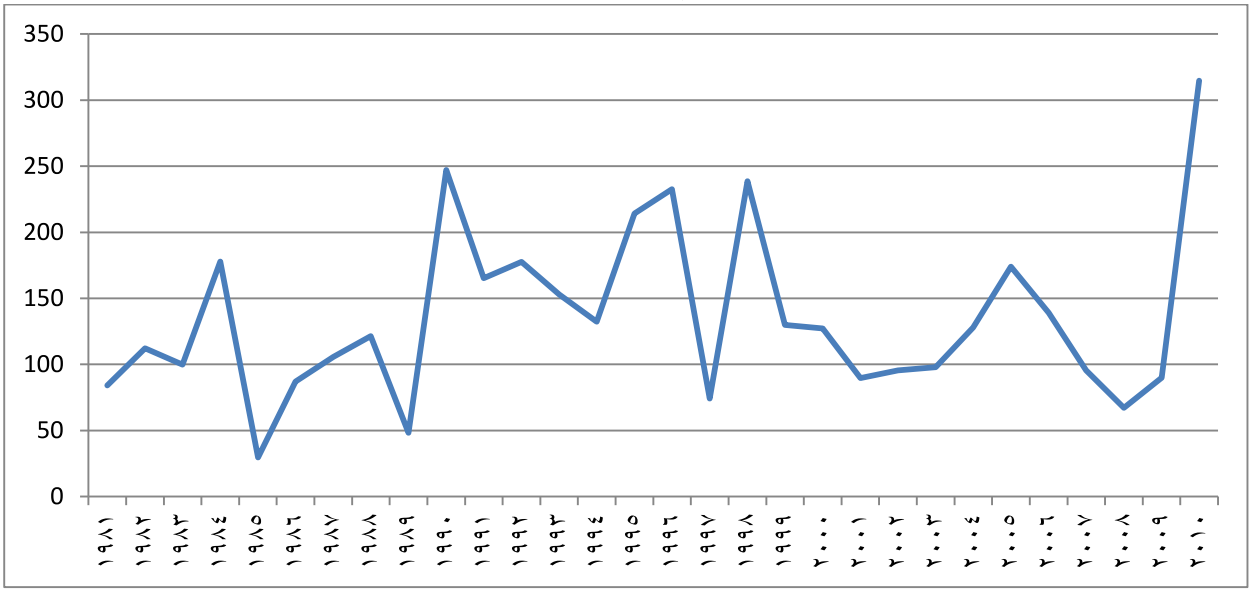
شكل (2)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1)

شكل (3)

تذبذب كميات الامطار الساقطة في محطة البصرة المناخية للفترة (1981-2010)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1)

ثانياً: تطبيق ادلة الجفاف لغرض تحديد الاقاليم الرطبة والجافة في العراق:

الجفاف:

الجفاف احد اهم المشكلات التي مازالت تواجه الانسانية على الرغم من التقدم العلمي، والتكنولوجي الهائل التي وصلت اليه، فحتى وقتنا الحاضر، فان المناطق الجافة، وشبه الجافة تمثل حوالي ثلث مساحة يابس كوكبنا، ولم يسجل أي جهد جدي لاحداث تغير اساسي في هذه النسبة [3].

الجفاف لا يعني دائما حصول تصحر في منطقة الدراسة او هي كلمة مرتبطة بالمناطق الجافة من العالم فقط ولكنها تعني كذلك حدوث أي نقص في كمية الامطار الساقطة على منطقة معينة عن المعدل العام للامطار في تلك المنطقة، فعلى سبيل المثال اذا كان معدل التسقيط يساوي 1000ملم في منطقة ما ثم انخفض هذا المعدل الى 800ملم فذلك يعني حصول جفاف في المنطقة بالرغم من ان الكمية 800 ملم كافية للزراعة ومحافظة على الغطاء النباتي في تلك المنطقة[4]

يتميز مناخ الاقاليم الجافة بانه مستقر، لكنه يمتاز بالتطرف الحراري، والمدى الحراري الفعلي، او السنوي الكبير، وهذا يعني ان درجات الحرارة متطرفة، والسماء صافية خالية من السحب، وهناك نقص دائم في الرطوبة، والغطاء النباتي. كما ان ساعات السطوح طويلة تصل الى (اربعة الاف ساعة سنويا)، أي ما يعادل 90% من اجمالي فترة السطوع الكلي للشمس واعلى معدل لدرجات الحرارة فيها في شهر تموز واب [5].

فقد قسم كوبن حالات الجفاف في العالم الى ستة اقاليم مناخية اعتماداً على عنصري الحرارة، والامطار، ورمز لها بالاحرف A حتى F، واشار الى الاقاليم الجافة بالحرف B وفي هذه الأقاليم تفوق كمية التبخر الكامن كمية التساقط على مدار السنة بحيث لا يوجد أي فائض مائي، كما لا توجد فيها انهار دائمة الجريان[6].

ثورنثويت فقد عرف الجفاف بعدم قدرة الرطوبة الجوية، أو رطوبة التربة على الانبات، أو تكون الرطوبة الجوية، أو رطوبة التربة غير كافية للعمليات اللازمة للانبات.

وبين أربعة أنواع لحالات الجفاف:

1. الجفاف الدائم Permanent Drought:

وهو النوع الذي تمثله الصحراء حيث لا يوجد فصل ممطر يساوي كمية الامطار اللازمة للانبات ولا يوجد في مثل هذه المواقع الا الأنواع الشديدة التكيف للجفاف ولا تقوم الزراعة الا بعمليات الارواء.

2. الجفاف الفصلي Seasonal Drought:

يتميز هذا النوع باقتصار الامطار على فصل وعدمها في فصل اخر وتقوم الزراعة في الفصل المطير كما تقوم في الفصول الأخرى معتمدة على الري.

3. الجفاف الطارئ Contingent Drought:

وهو ينتج عن عدم انتظام، أو تقلب الامطار، وهذا النوع يقتصر على المناطق الرطبة، وشبه الرطبة، فقد تمتد فترة طويلة دون سقوط المطر مما يؤدي إلى هلاك المزروعات، أو هبوط الإنتاج إلى ادنى حد له، وهو من اخطر أنواع الجفاف، لانه غير ممكن التنبؤ به اذ لا يمكن التعويض عن المطر بالارواء

4. الجفاف غير المنظور Invisible Drought:

وهو نوع من الجفاف تقل فيه الرطوبة (الجوية أو رطوبة التربة) عن حاجة النبات، وان انخفاض الرطوبة اليومية، أو الشهرية عن الحد الذي يحتاج اليه النبات يؤدي إلى موت النبات، أو قلة كثافة، أو كزمنية قد يؤدي إلى نشوب الحرائق ومن ثم تحول الموقع إلى نوع من أنواع التصحر وهذا النوع يقتصر على المناطق الرطبة، ويكون على شكل موجات غير محددة الزمن، أو الموقع [7].

دلي ثورنثويت:

$$\sum_{12} 1.65\left(\frac{r}{T+12.2}\right)^{\frac{10}{9}}$$

اذ ان:

r: السواقط لمجموع اشهر السنة (ملم)

T: معدل الحرارة السنوي (م°)

فعالية المطر	النوع المناخي
اكثر من 182	رطب جدا
64-182	رطب
32-63	شبه رطب
16-31	شبه جاف
اقل من 16	جاف

1. محطة الموصل

نلاحظ في محطة الموصل في السلسلة الأولى الممتدة من سنة 1981-1990 (4) سنوات جافة و (6) سنوات شبه جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة 1991-2000 شهدت (4) سنوات جافة و (5) سنوات شبه جافة و (1) سنة شبه رطبة في سنة 1993 وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة 2001-2010 ارتفعت نسبة الجفاف اذ شهدت (7) سنوات جافة و (3) سنوات شبه جافة.

جدول (2)

السنوات الرطبة والجافة على وفق دليل ثورنثويت في محطة الموصل الممتدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنقطة	م. ثورنثويت	سنوات
جاف	11.88	2001	شبه جاف	19.86	1991	شبه جاف	18.40	1981
شبه جاف	19.60	2002	شبه جاف	31.57	1992	شبه جاف	21.59	1982
جاف	15.20	2003	شبه رطب	34.06	1993	جاف	11.90	1983
شبه جاف	16.99	2004	شبه جاف	21.77	1994	شبه جاف	20.85	1984
جاف	13.57	2005	جاف	15.32	1995	جاف	14.31	1985
شبه جاف	25.10	2006	شبه جاف	26.43	1996	شبه جاف	17.99	1986
جاف	8.46	2007	شبه جاف	15.05	1997	شبه جاف	16.60	1987
جاف	9.33	2008	جاف	9.81	1998	شبه جاف	30.53	1988
جاف	9.93	2009	جاف	7.08	1999	جاف	15.62	1989
جاف	10.55	2010	جاف	12.47	2000	جاف	11.99	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (1)

2. محطة بغداد:

نلاحظ في محطة بغداد في السلسلة الأولى الممتدة من سنة (1981–1990) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة (1991–2000) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة (2001–2010) (10) سنوات جافة فكان المجموع (30) سنة جافة.

جدول (3)

السنوات الرطبة والجافة على وفق دليل ثورنثوبت في محطة بغداد للمدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنقطة	م. ثورنثويت	سنوات
جاف	3.11	2001	جاف	4.10	1991	جاف	4.51	1981
جاف	3.79	2002	جاف	3.67	1992	جاف	7.08	1982
جاف	3.99	2003	جاف	8.48	1993	جاف	1.35	1983
جاف	4.30	2004	جاف	6.36	1994	جاف	4.92	1984
جاف	4.30	2005	جاف	3.89	1995	جاف	3.62	1985
جاف	6.69	2006	جاف	3.83	1996	جاف	6.71	1986
جاف	3.82	2007	جاف	4.72	1997	جاف	1.86	1987
جاف	2.15	2008	جاف	4.62	1998	جاف	7.96	1988
جاف	2.47	2009	جاف	2.15	1999	جاف	6.08	1989
جاف	3.38	2010	جاف	2.55	2000	جاف	5.11	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (2)

3. محطة البصرة:

أيضا محطة البصرة لا تختلف عن بقية المحطات اذ شهدت في السلسلة الأولى الممتدة من سنة (1981–1990) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة (1991–2000) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة (2001–2010) (10) سنوات جافة يكون المجموع (30) سنة جافة.

جدول (4)

السنوات الرطبة والجافة وفق دليل ثورنثويت في محطة البصرة للمدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنطقة	م. ثورنثويت	سنوات	وصف المنقطة	م. ثورنثويت	سنوات
جاف	4.56	2001	جاف	10.11	1991	جاف	3.05	1981
جاف	3.14	2002	جاف	6.61	1992	جاف	4.30	1982
جاف	4.30	2003	جاف	6.90	1993	جاف	1.76	1983
جاف	5.10	2004	جاف	5.75	1994	جاف	3.33	1984
جاف	3.38	2005	جاف	4.96	1995	جاف	5.37	1985
جاف	6.63	2006	جاف	8.19	1996	جاف	12.23	1986
جاف	4.72	2007	جاف	9.27	1997	جاف	3.08	1987
جاف	2.31	2008	جاف	2.52	1998	جاف	3.89	1988
جاف	3.15	2009	جاف	9.21	1999	جاف	4.58	1989
جاف	0.97	2010	جاف	0.39	2000	جاف	1.60	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (3)

دليل دي مارتون

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

اذ ان:

I: معامل الجفاف

P: معدل الامطار السنوي (ملم)

T: متوسط درجات الحرارة السنوي[8]

على وفق هذه المعادلة قسم دي مارتون العالم إلى خمس مناطق للجفاف [9]

معامل الجفاف	وصف المنطقة
اقل من 5	جافة
10–5	شبه جافة
20–10	شبة رطبة
30–20	رطبة
30 فاكثر	رطبة جداً

1. محطة الموصل:

نلاحظ في محطة الموصل في السلسلة الأولى الممتدة من سنة 1981–1990 (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة (1991–2000) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة (2001–2010) (10) سنوات جافة، يكون المجموع (30) سنة جافة.

جدول (5)

السنوات الرطبة، والجافة على وفق دليل ديمارتون في محطة الموصل للمدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنقطة	د. ديمارتون	سنوات
جاف	0.67	2001	جاف	1.07	1991	جاف	1.00	1981
جاف	1.05	2002	جاف	1.63	1992	جاف	1.16	1982
جاف	0.83	2003	جاف	1.74	1993	جاف	0.67	1983
جاف	0.93	2004	جاف	1.16	1994	جاف	1.12	1984
جاف	0.76	2005	جاف	0.79	1995	جاف	0.79	1985
جاف	1.32	2006	جاف	1.38	1996	جاف	0.98	1986
جاف	0.49	2007	جاف	0.98	1997	جاف	0.91	1987
جاف	0.54	2008	جاف	0.56	1998	جاف	1.58	1988
جاف	0.57	2009	جاف	0.42	1999	جاف	0.86	1989
جاف	0.59	2010	جاف	0.70	2000	جاف	0.68	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (1)

محطة بغداد:

نلاحظ في محطة بغداد في السلسلة الأولى الممتدة من سنة (1981–1990) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة (1991–2000) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة (2001–2010) (10) سنوات جافة يكون المجموع (30) سنة جافة.

جدول (6)

السنوات الرطبة، والجافة على وفق دليل ديمارتون في محطة بغداد للمدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنقطة	د. ديمارتون	سنوات
جاف	0.20	2001	جاف	0.25	1991	جاف	0.28	1981
جاف	0.24	2002	جاف	0.23	1992	جاف	0.42	1982
جاف	0.25	2003	جاف	0.49	1993	جاف	0.15	1983
جاف	0.26	2004	جاف	0.38	1994	جاف	0.30	1984
جاف	0.26	2005	جاف	0.24	1995	جاف	0.23	1985
جاف	0.40	2006	جاف	0.24	1996	جاف	0.40	1986

جاف	0.24	2007	جاف	0.29	1997	جاف	0.12	1987
جاف	0.14	2008	جاف	0.28	1998	جاف	0.47	1988
جاف	0.16	2009	جاف	0.14	1999	جاف	0.36	1989
جاف	0.21	2010	جاف	0.16	2000	جاف	0.31	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (2)

2. محطة البصرة:

نلاحظ في السلسلة الأولى الممتدة من سنة (1981–1990) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثانية الممتدة من سنة (1991–2000) (10) سنوات جافة وفي السلسلة الثالثة الممتدة من سنة (2001–2010) (10) سنوات جافة يكون المجموع (30) سنة جافة

جدول (7)

السنوات الرطبة، والجافة على وفق دليل ديمارتون في محطة البصرة للمدة من (1981–2010)

وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنطقة	د. ديمارتون	سنوات	وصف المنقطة	د. ديمارتون	سنوات
جاف	0.28	2001	جاف	0.58	1991	جاف	0.19	1981
جاف	0.20	2002	جاف	0.39	1992	جاف	0.26	1982
جاف	0.26	2003	جاف	0.41	1993	جاف	0.23	1983
جاف	0.31	2004	جاف	0.34	1994	جاف	0.41	1984
جاف	0.21	2005	جاف	0.30	1995	جاف	0.32	1985
جاف	0.39	2006	جاف	0.47	1996	جاف	0.68	1986
جاف	0.29	2007	جاف	0.53	1997	جاف	0.19	1987
جاف	0.15	2008	جاف	0.16	1998	جاف	0.24	1988
جاف	0.20	2009	جاف	0.53	1999	جاف	0.28	1989
جاف	0.07	2010	جاف	0.29	2000	جاف	0.11	1990

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (3)

الاستنتاجات:

1- أوضحت الدراسة ان كمية الامطار الساقطة تتباين زمانيا ومكانيا من محطة لأخرى، لكن معظم المحطات سجلت انخفاضا واضحا وبالأخص خلال السنوات الاخيرة ويعود ذلك الى ظاهرة الاحتباس الحراري الناتج من كثرة الملوثات في الجو، وان قلة الامطار الساقطة قد ساهمت في زيادة تكرار العواصف الغبارية في العراق.

2- تبين من خلال البحث أن للتساقط المطري والرياح الأثر الأكبرفي تفاقم ظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة.

3- عند استخدام ادلة الجفاف لمحطات منطقة الدراسة لتحديد المناطق الجافة والرطبة في العراق تبين ان محطة الموصل شهدت حسب دليل ثورنثويت (15) سنة جافة و(14) سنة شبة جافة و(1) سنة شبة رطبة وحسب دليل ديمارتون (30) سنة جافة.

4- أتضح من خلال تطبيق دليلي ثورنثويت وديمارتون ان منطقة شهدت جفافا كبيراً على مدى الدورة المناخية الكاملة.

5- يتضح من الادلة (ثورنثويت–ديمارتون) ان العراق يعاني من الجفاف وعدم وجود سنة رطبة في كل محطات الدراسة وانما توجد سنة رطبة في محطة دون اخرى تمثلت بمحطة الموصل.

6- واخيرا ان الاجراءات المتخذة للحد من هذه المشكلة لا تتناسب مع الاثار التي يمكن ان تنتج عن هذه الظاهرة ، مما ادى الى فقدان السيطرة عليها وتوسعها على الرغم من الجهود القليلة التي تبذل للحد منها.

قائمة المصادر

1- ابوعلي، منصور حمدي ، جغرافية المناطق الجافة ،ط1، الاردن،2010.

2- البياتي، صبري مصطفى واحلام احمد جمعة الدوري، الجفاف في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد4، 2002.

3- الراوي، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، ط1، بغداد، 1990.

4- رشيد، انس محمود محمد، تحليل فترات جفاف الامطار شمال العراق باستخدام دليل المطر القياسي SPI، مجلة الرافدين، جامعة الموصل، المجلد18، العدد الثاني، 2010.

5- الركابي، ناصر والي فريح، ظاهرة الجفاف واثرها في انتاج القمح والشعير في محافظات نينوى- ديالى- ذي قار، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2013.

6- سلامة، حسن رمضان، جغرافية الاقاليم الجافة، ط1،الاردن،2011.

7- الموسوي، علي صاحب طالب وعبد الحسن مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان، 2013.

8- موسى، علي حسن، المناخ الحيوي، ط1، نينوى للدراسات والنشر والتوزيع،2002.

9- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشوره.

ملحق (1)

1. المعدل السنوي للأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى في محطة الموصل.

سنوات	الصغرى	العظمى	المعدل الحرارة	معدل سنوي للمطر
1981	13.3	28.5	20.9	31.0
1982	12.5	27.2	19.8	34.6
1983	13.7	28.3	21.0	21.0
1984	14.1	28.7	21.4	35.2
1985	13.6	29.2	21.4	25.1
1986	14.1	29.3	21.7	31.1
1987	13.7	28.9	21.3	28.6
1988	13.2	27.4	20.3	48.0
1989	13.7	29.6	21.7	27.4
1990	13.2	29.6	21.4	21.4
1991	13.7	29.1	21.4	33.7
1992	11.8	27.0	19.4	48.1
1993	12.4	28.1	20.2	52.8
1994	13.7	29.0	21.4	36.6
1995	12.7	29.2	20.9	24.7
1996	14.1	29.6	21.8	44.1

1997	12.8	28.3	20.5	30.1
1998	14.2	31.0	22.6	18.5
1999	14.4	30.7	22.6	13.8
2000	14.2	30.1	22.2	22.7
2001	14.5	30.1	22.3	21.8
2002	14.2	29.6	21.9	33.8
2003	15.6	31.7	23.7	28.3
2004	14.4	29.6	22.0	29.8
2005	14.4	30.0	22.2	24.5
2006	14.9	29.5	22.2	42.6
2007	15.1	30.2	22.6	16.2
2008	15.5	30.9	23.2	18.0
2009	15.5	29.5	22.5	18.650
2010	15.8	31.5	23.6	20.1

الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

ملحق (2)

1. المعدل السنوي للأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى في محطة بغداد.

سنوات	الصغرى	العظمى	المعدل الحرارة	معدل سنوي للمطر
1981	14.7	30.5	22.6	9.2
1982	14.3	29.0	21.6	13.4
1983	14.3	29.9	22.1	4.82
1984	14.4	30.0	22.2	9.84
1985	14.8	30.7	22.8	7.6
1986	15.4	30.5	22.9	13.27
1987	15.2	30.9	23.0	4.2
1988	14.9	29.9	22.4	15.24
1989	15.0	30.7	22.8	12.1
1990	14.7	30.6	22.7	10.32
1991	15.4	30.1	22.8	8.5
1992	13.9	28.8	21.3	7.35
1993	14.5	30.0	22.2	16.04
1994	15.5	30.9	23.2	12.742
1995	14.6	30.7	22.6	8.06

1996	15.9	31.4	23.6	8.17
1997	14.4	30.2	22.3	9.5
1998	15.7	31.8	23.7	9.7
1999	15.3	32.2	23.8	4.9
2000	14.7	31.5	23.1	5.6
2001	15.5	31.8	23.7	6.8
2002	15.6	31.2	23.4	8.042
2003	16.3	31.1	23.7	8.5
2004	17.3	31.0	24.1	9.2
2005	15.9	30.9	23.4	9.017
2006	16.0	31.3	23.7	13.53
2007	16.2	31.9	24.1	8.27
2008	16.1	31.5	23.8	4.9
2009	17.1	31.2	24.2	5.6
2010	18.0	33.0	25.5	7.7

الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (3)

3. المعدل السنوي للأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى في محطة البصرة.

سنوات	الصغرى	العظمى	المعدل الحرارة	معدل سنوي للمطر
1981	19.1	32.5	25.8	7.0
1982	18.2	30.7	24.5	9.3
1983	18.1	31.5	24.8	8.3
1984	18.5	32.0	25.3	14.8
1985	18.7	32.5	25.6	11.7
1986	19.4	32.5	25.9	24.7
1987	19.6	33.3	26.5	7.259
1988	18.9	32.6	25.8	8.8
1989	18.5	32.5	25.5	10.1
1990	18.7	33.5	26.1	4.0
1991	19.1	31.9	25.5	20.6
1992	18.3	31.4	24.8	13.8
1993	19.2	32.9	26.0	14.8
1994	19.7	33.7	26.7	12.8

1995	19.2	32.8	26.0	11.0
1996	20.6	34.2	27.4	17.9
1997	19.3	33.1	26.2	19.4
1998	20.0	34.6	27.3	6.2
1999	20.2	34.6	27.4	19.9
2000	19.9	34.2	27.0	10.8
2001	20.2	34.8	27.5	10.6
2002	19.8	34.4	27.1	7.5
2003	20.6	35.5	28.1	10.2
2004	21.5	36.7	29.1	12.2
2005	19.8	34.2	27.0	8.0
2006	19.1	34.1	26.6	14.5
2007	22.6	37.3	29.9	11.6
2008	19.2	33.9	26.5	5.6
2009	19.9	34.1	27.0	7.5
2010	21.4	35.5	28.4	2.7

الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).