ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Statistical Analysis of the Effects of Drought, Prediction and Classification in Salahuddin Province

Prof. Ali Mukhlif Sab‹y
Ashwaq Abdul Karim Mohammed

Tikrit University / College of Education for Humanities / Department of Geography

***Keywords*:**
Statistical analysis
drought,
standard rain index
drought coefficient
rain oscillation

ARTICLE INFO

Article history:
Received 1 Sept. 2019
Accepted 18 Sept 2019
Available online 8 Dec 2019
Email: adxxx@tu.edu.iq

ABSTRACT

Statistical methods require the availability of climate data for a long period of not less than 30 years and from that data one can calculate the rate and standard deviation and the coefficient of variation and fluctuation ratios and the probability of recurrence of climate phenomena because of their usefulness in climate prediction. The quantitative method is one of the best scientific methods in geographical studies to know the impact of one or more variables on a specific phenomenon or several phenomena.

In order to reach the scientific accuracy and to determine the effect of climate variables on the occurrence of drought phenomenon, it will be calculated and measured according to the fluctuation coefficient in the amount of rainfall as it is the key factor in determining the character of drought in the region as well as the use of correlation coefficient (Pearson) to know the relationship between the phenomenon of drought and climatic elements (brightness). The dry years in which the total rainy months of the rainy months are less than the standard deviation is less than half the standard deviation or less, while the year in which rain exceeds this limit is considered a wet year. Attention to regularity in the spatial distribution of rain and without attention to the impact of evaporation / transpiration and then the application of the law of probability of the possibility of future prediction of the occurrence of years of drought and then carry out drought classification in the stations of the study area

© 2019 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.26.2019.12

التحليل الاحصائي لأثار الجفاف والتنبؤ به وتصنيفه في محافظة صلاح الدين

أ.م.د.علي مخلف سبع/ جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الانسانية
م.م.اشواق عبدالكريم محمد

الخلاصة:

تتطلب الطرق الاحصائية توفر بيانات مناخية لمدة طويلة لا تقل عن ٣٠ سنة ومن تلك البيانات يمكن حساب المعدل والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ونسب التذبذب واحتمالات تكرار الظواهر المناخية لما

لها من فائدة في التنبؤ المناخي، ويعد الاسلوب ا لكمي من افضل الاساليب العلمية في الدراسات الجغرافية لمعرفة اثر متغير واحد او أكثر على ظاهرة محددة او عدة ظواهر

ولغرض الوصول إلى الدقة العلمية والوقوف على حقيقة تأثير المتغيرات المناخية على حدوث ظاهرة الجفاف سوف يتم حساب وقياس معامل التذبذب في كمية الأمطار كونها تعد العامل الاساس في تحديد صفة الجفاف في المنطقة وكذلك استخدام معامل الارتباط (بيرسون) لمعرفة العلاقة بين ظاهرة الجفاف والعناصر المناخية (السطوع الشمسي، ودرجة الحرارة، وكمية التساقط، والرطوبة النسبية، والتبخر /النتح) ، كما سيتم استخراج السنوات الجافة التي يقل فيها المجموع المطري للأشهر المطرية عن المعدل بنصف الانحراف المعياري او اقل منه أما السنة التي تزيد فيها الأمطار عن هذا الحد فتعتبر سنة رطبة دون الاهتمام بالانتظام في التوزيع المكاني للأمطار ومن دون الاهتمام بتأثير التبخر/النتح ثم تطبيق قانون الاحتمالية لإمكانية التنبؤ المستقبلي بحدوث سنوات الجفاف ومن ثم القيام بتصنيف الجفاف في محطات منطقة الدراسة .

المقدمة **البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول**

تعد ظاهرة الجفاف من اخطر الكوارث الطبيعية وأكثرها تأثيراً على الموارد الطبيعة والبشرية لذلك تعددت وسائل دراستها. ويعد الاسلوب الكمي من افضل الاساليب في الدارسات الجغرافية كونه أكثر دقة في تحديد فترات الجفاف المناخي التي قد تستمر لسنوات عديدة . وان ظاهرة الجفاف ليست حديثة العهد بل هي من اوائل الظواهر المناخية التي سجلها التاريخ في العديد من احداثه في العراق والمنطقة وهي ظاهرة متكررة الحدوث وان فتراتها قد تستمر لسنوات عديدة وان حدوث فترة قصيرة في الجفاف الشديد كفيلة بالحاق اضرار هائلة وانزال خسائر جسيمة بالاقتصاد، لذلك فان ظاهرة الجفاف تمثل مشكلة ذات ابعاد خطيرة على جميع مناشط الحياة ،تظهر ابرز صورها بتناقص في الموارد المائية مع ما تشهده المنطقة من تزايد في عدد سكانها الامر الذي يستلزم الفهم العميق لظروف الجفاف لإيجاد التدابير الممكنة للحد من اثاره.

- **مشكلة الدراسة**

تتحدد مشكلة الدراسة بالتساؤلات الاتية: –

١– هل يمكن استخدام الطرق الإحصائية لتحديد مخاطر الجفاف واثاره في منطقة الدراسة.

٢– هل هناك تباين مكاني من حيث درجة الشدة لظاهرة الجفاف في المنطقة.

- **فرضية الدراسة**

اهم فروض الدراسة تتمثل في:–

١– ان بالإمكان استخدام الطرق الإحصائية لحساب معامل التذبذب المطري.

٢- ان الطرق الإحصائية توفر إمكانية استخدام معايير الجفاف و إمكانية تحديد السنوات الجافة و تصنف الجفاف في المنطقة .

- **هدف الدراسة**

تهدف الدراسة الى تطبيق الاساليب الاحصائية في بحث ظاهرة الجفاف للحصول على النتائج الدقيقة من خلال تحديد صفة الجفاف وقياس معامل التذبذب في كميات الامطار لأنها الاساس المعتمد في كثير من الدراسات الخاصة بموضوع الجفاف، فضلا عن تحديد السنوات الجافة فيها والتنبؤ المستقبلي لحدوث الجفاف وتصنيفه بحسب المحطات المناخية في منطقة الدراسة .

- **منهجية الدراسة**

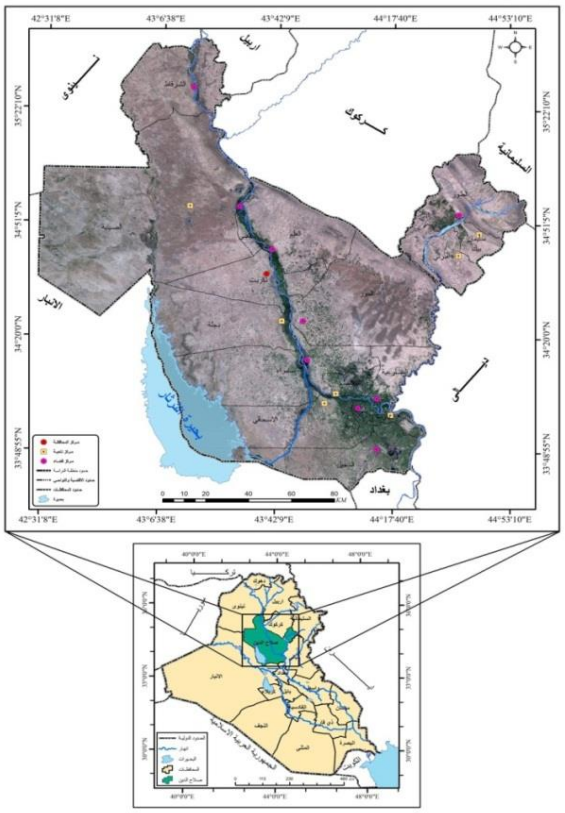
استخدمت الدراسات المنهج التحليلي و الاحصائي للتوصل الى ادق النتائج في تحديد سنوات الجفاف و إمكانية التنبؤ به و تصنف المنطقة حسب شدته .

- **موقع منطقة الدراسة**

الموقع الجغرافي : يعد الموقع الجغرافي أهم العناصر الطبيعية المؤثرة في شكل وخصائص وإمكانات اي أقليم، وتقع محافظة صلاح الدين في شمال القسم الأوسط من العراق في المنطقة الانتقالية ما بين السهل الرسوبي ومنطقة الجزيرة من جهة والمنطقة المتموجة من جهة اخرى

الموقع الاحداثي: ويتحدد بين دائرتي عرض (٣٣,٢٧°)شمالا في حدودها الجنوبية و(٣٥,٤١°)شمالا في حدودها الشمالية وبين خطي طول (٤٢,٣٢°)شرقا في حدودها الغربية و(٤٤,٥٩ °)شرقا في حدودها الشرقية. الخريطة (١)

حدود منطقة الدراسة الادارية : تحدها من الشمال محافظتي اربيل ونينوى ومن الشمال الشرقي كركوك ومن الشرق محافظتي السليمإنّية وديالي ومن الغرب تحدها محافظة الأنبار أما من الجنوب فتحدها محافظة بغداد، وتظم المحافظة ثمانية اقضية هي : (تكريت ، بيجي ، سامراء، الدور، بلد ، طوزخرماتو ، الشرقاط،، الدجيل) وتبلغ المساحة الاجمالية لها نحو (٢٤٠٧٥)كم٢ وتشكل ما نسبته (٥,٦)**% من** مجموع مساحة العراق الكلية .



المصدر : اعتمادا على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم 1/1000000، و خريطة صلاح الدين الادارية بمقياس رسم 1/250000، و المرئية الفضائية Landsat 8 ذي الدقة التمييزية 30م باستخدام برنامج ARC GIS10.3 خريطة(١) موقع منطقة الدراسة وحدودها

- **مفهوم الجفاف**

تتعدد اراء الباحثين المهتمين بالشؤون المناخية حول تحديد مفهوم للجفاف .ويعرف الجفاف بانه ظاهرة تخلفها عوامل تؤدي الى مستوى متدني من الرطوبة المطلقة وتكون ظاهرة ذات نظام مناخي ثابت [١] وهناك اربع انواع من الجفاف (الدائم ، المفاجئ، الموسمي ،المؤقت) وسوف يتم دراسة الجفاف المناخي وهو الجفاف الذي يبدا بتناقص الامطار عن معدلاتها الطويلة بنصف انحراف معياري للمنطقة الجافة وأهم الطرق الاحصائية المستخدمة لقياس الجفاف في منطقة الدراسة هي :-

حساب معامل التذبذب المطري لمحطات منطقة الدراسة

ذلك بالاعتماد على معادلة التذبذب

إذ إنّ معامل التذبذب = (الانحراف المعياري/متوسط الأمطار السنوي) ×١٠٠%

ويستخرج الانحراف المعياري من المعادلة الاتية :-

$$\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = S.D$$

= كمية الأمطار المتساقطة في كل سنة (ملم/سنة) .xإذ إنّ

= المتوسط الحسابي للأمطار (ملم) .$\bar{x}$

= عدد سنوات الرصد[1] .n

وعند تطبيق ذلك على محطات منطقة الدراسة كما يتضح من الجدول (١) بأنّ قيم الأمطار متباينة بين سنة واخرى فمثلا سجلت كمية الأمطار للموسم (١٩٨٦-١٩٨٧ م) ما قيمته (٩٣,١) ملم ثم ترتفع القيمة إلى (٢٧٧,١)ملم للموسم التالي (١٩٨٧- ١٩٨٨ م) لذا فأنّ نسبة التذبذب متفاوتة من سنة لأخرى كما يتضح من خلال تمثيلها بالشكل (١) إذ سجلت نسب التذبذب قيما مرتفعة .

جدول (١) النسب المئوية لمعامل تذبذب كميات الأمطار في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-٢٠١٧ م)

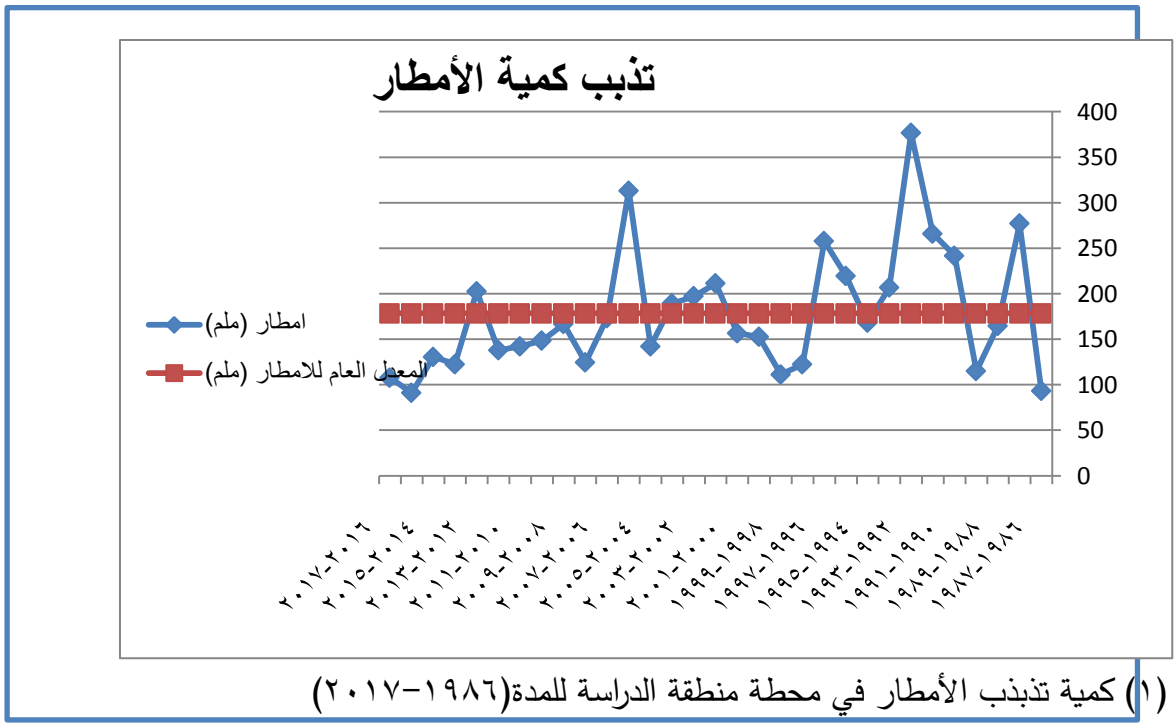
السنوات	أمطار (ملم)	المعدل العام للأمطار (ملم)	الأنّحراف المعياري (ملم)	نسبة التذبذب %
1986-1987	93.1	178.4	67.4	72.4
1987-1988	277.1	178.4	67.4	24.3
1988-1989	164.6	178.4	67.4	40.9
1989-1990	115.0	178.4	67.4	58.6
1990-1991	241.7	178.4	67.4	27.9
1991-1992	266.1	178.4	67.4	25.3
1992-1993	376.7	178.4	67.4	17.9
1993-1994	206.7	178.4	67.4	32.6
1994-1995	168.0	178.4	67.4	40.1
1995-1996	219.4	178.4	67.4	30.7

26.1	67.4	178.4	257.8	1996–1997
55.1	67.4	178.4	122.3	1997–1998
60.6	67.4	178.4	111.2	1998–1999
44.2	67.4	178.4	152.6	1999–2000
43	67.4	178.4	156.7	2000–2001
31.9	67.4	178.4	211.4	2001–2002
34.2	67.4	178.4	197.2	2002–2003
35.6	67.4	178.4	189.1	2003–2004
47.4	67.4	178.4	142.2	2004–2005
21.5	67.4	178.4	313.1	2005–2006
39.9	67.4	178.4	173.1	2006–2007
54.1	67.4	178.4	124.5	2007–2008
40.4	67.4	178.4	166.7	2008–2009
45.4	67.4	178.4	148.4	2009–2010
47.4	67.4	178.4	142.2	2010–2011

2011-2012	137.9	178.4	67.4	48.9
2012-2013	202.7	178.4	67.4	33.3
2013-2014	122.5	178.4	67.4	55
2014-2015	130.6	178.4	67.4	51.6
2015-2016	91.1	178.4	67.4	73.9
2016-2017	107.8	178.4	67.4	62.5

المصدر: وزارة النقل والمواصلات العرقية ،الهيأة العامة للأنّواء الجوية والرصد الزلالي ،قسم المناخ ، بغداد،٢٠١٨، بيانات (غير منشورة.)

وإستخدام برنامج spss



شكل (١) كمية تذبذب الأمطار في محطة منطقة الدراسة للمدة(١٩٨٦-٢٠١٧)

المصدر : ومخرجات برنامج Excel

وأنّ ارتفاع نسب التذبذب يعود لكون منطقة الدراسة هي من الأقاليم الجافة التي تتصف أمطارها بالتطرف في كمياتها وعدم انتظام سقوطها فتكون الأمطار في الغالب بكميات قليلة وذات تكرار مرتفع وفترات رجوع قصيرة على العكس من الكميات العالية من الأمطار ذات التركيز المرتفع والتكرار المنخفض وأنّ احتمال هطول الكميات المرتفعة والغزيرة من الأمطار اقل عموما من احتمال هطول الكميات القليلة منها وتعد الايام المطيرة في الأقاليم الجافة محدودة عموما[٢] . كما يلاحظ بأنّ كمية التساقط في السنوات العشر الأخيرة كأنّت أكثر انخفاضا من بقية سنوات الدراسة وهذا ناتج عن موجة الجفاف التي عمت المنطقة خلال هذه السنوات .

ومن الطرق الاخرى للتنبؤ طريقة الارتباط والعلاقة بين العناصر المناخية هي طريقة استخدام معامل الارتباط (Correlation Coefficient) أو بما يعرف بمعامل ارتباط بيرسون .

- **معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient)**

وهو احد الاساليب الاحصائية والمستعملة بشكل واسع لقياس درجة الارتباط بين المتغيرات الكمية وذلك تميزا له عن معامل سيبرمان الذي يستخدم لقياس الارتباط بين المتغيرات الرتبية [٣]. وعند تطبيق هذا القانون على محطات منطقة الدراسة الجدول(٢) تبين أنّ مصفوفة معاملات الارتباط البسيط للمتغير التابع (الجفاف) مع العناصر المناخية وهي على النحو الاتي:

جدول(٢) العلاقة بين الجفاف والعناصر المناخية .

اسم المحطة	المتغير التابع	المتغير المستقبل	معامل ارتباط بيرسون
بيجي	**الجفاف**	**السطوع الشمسي**	**0.30**
	الجفاف	**الرطوبة النسبية**	**- 0.23**
	الجفاف	**سرعة الرياح**	**0.39**
	الجفاف	**درجة الحرارة**	**0.24**
	الجفاف	**الأمطار**	**- 0.83**
	الجفاف	**التبخر/النتح**	**- 0.49**
تكريت	**الجفاف**	**السطوع الشمسي**	**0.034**
	الجفاف	**الرطوبة**	**-0.23**

		النسبية	
	الجفاف	سرعة الرياح	0.36
	الجفاف	درجة الحرارة	0.24
	الجفاف	الأمطار	- 0.83
	الجفاف	التبخر/النتح	- 0.40
سامراء	الجفاف	السطوع الشمسي	0.27
	الجفاف	الرطوبة النسبية	0.12
	الجفاف	سرعة الرياح	0.81
	الجفاف	درجة الحرارة	0.50
	الجفاف	الأمطار	- 0.86
	الجفاف	التبخر/النتح	0.09
الطوز	الجفاف	السطوع الشمسي	0.047
	الجفاف	الرطوبة النسبية	- 0.23
	الجفاف	سرعة الرياح	0.47
	الجفاف	درجة الحرارة	0.27
	الجفاف	الأمطار	- 0.63
	الجفاف	التبخر/النتح	- 0.16

المصدر : اعتمادا على بيانات الهيأة العامة للنواء الجوية العراقية، قسم المناخ ،٢٠١٨،م(بيانات غير منشورةSPSS برنامج واستخدام .)،

١- بلغ معامل الارتباط بين الجفاف والسطوع نحو (٠,٠٣٠ ، ٠,٠٣٤، ٠,٢٧ ،٠,٠٤٧) في محطات (بيجي ،تكريت، سامراء ،الطوز) على التوالي وهي علاقة طردية موجية اي كلما زاد السطوع الشمسي ازداد الجفاف

٢-أما العلاقة بين الرطوبة النسبية والجفاف فكأنّت عكسية إذ بلغ معامل الارتباط (٠,٢٣- ، ٠,٢٣- ، ٠,١٢- ، ٠,٢٣٠-) للمحاطات الاربعة المتوالية إذ يزداد الجفاف مع انخفاض معدلات الرطوبة النسبية

٣-في حين كأنّت العلاقة بين الجفاف وسرعة الرياح علاقة طردية إذ بلغ (٠,٣٩ ،٠,٣٦ ، ٠,٨١ ، ٠,٤٧) لنفس المحطات على التوالي مما يشير إلى اشتداد الجفاف مع زيادة سرعة الرياح .

٤- أما العلاقة ما بين الجفاف والتبخر /النتح فهي علاقة سلبية ضعيفة بلغ مقدار الارتباط فيها (٠,٤٩ - ، ٠,٤٠- ، ٠,٠٩ ، ٠,١٦-) لمحطات بيجي تكريت سامراء الطوز على التوالي اي يتناقص التبخر بتناقص الجفاف والعكس صحيح.

٥- -وأنّ العلاقة ما بين الجفاف وكميات الأمطار كأنّت علاقة عكسية قوية إذ سجلت قيم الارتباط (٠,٨٣ - ، ٠,٨٣- ، ٠,٨٦- ، ٠,٦٣ -)للمحطات (بيجي ،تكريت ،سامراء ،الطوز)على التوالي مما يدل على أنّه كلما انخفضت كميات المطر كلما تفاقمت ظاهرة الجفاف وهذه هي حقيقة الجفاف في منطقة الدراسة إذ إنّ ما تعانيه المنطقة هو في حقيقته جفاف مناخي ناتج عن انحسار الأمطار لفترت طويلة ومنه نتجت أنّواع الجفاف الاخرى كالجفاف الهيدرولوجي والزراعي ثم ينتج عنه تدهور الأنّظمة البيئية على الصعيدين الطبيعي والبشري.

- **التنبؤ بسنوات الجفاف**

أنّ التنبؤات المناخية : هي توقع للأحوال الجوية لفترة طويلة ويسودها التعميم الذي يركز على حالة الجو بشكل عام وتكون الاجابة بالاعتماد على عناصر المناخ فالسنوات التي تكون فيها الأمطار اقل او أكثر من المعدل تكون جافة او رطبة وكذلك الحال لعنصر الحرارة في تحديد حرارة او برودة السنة .وأنّ نسبة نجاح التنبؤات المناخية ضعيفة وذلك لاعتمادها على الطرق الاحصائية والتجريبية والخرائط الجوية

وقد استخدم العلماء طرقا كثيرة في التنبؤات الجوية المناخية منها التشابه الذي يقوم على فكرة أنّ الاحوال المناخية تعيد نفسها وأنّ احداث الماضي ستحدث في المستقبل لاحتمال تكرارها .

ومنها طريقة اتجاهات التغير التي تعتمد على ايجاد التغيرات المناخية من شهر إلى شهر خلال مدة طويلة ومنها الطريقة الاحصائية بتحديد السنوات الجافة ، وطريقة حساب الاحتمالات لحدوث لظواهر الجوية مثل حساب احتمال هطول الأمطار اسبوعيا او شهريا ولمدة طويلة ثم تستخدم النتائج في التنبؤ المناخي، وقد توفر هذه الطريقة احتمالات صحيحة لكثير من السنوات ولكن قد تفشل في بعض السنوات [٤].

- **تحديد السنوات الجافة لكل محطة من محطات منطقة الدراسة .**

وتعرف السنة الجافة: بأنّها السنة التي يقل فيها مجموع المطر السنوي عن المعدل العام للأمطار بنصف انحراف معياري او اقل وذلك من خلال تطبيق المعادلة الاتية [٥]

إذ إنّ :($Dy = R - (0.5 - S.d$

Dy = السنة الجافة مناخيا .

R= المعدل العام للأمطار .

S.d=الانحراف المعياري.

وبعد تطبيق هذا المعيار على جميع السنوات المحددة للدراسة وعلى جميع محطات منطقة الدراسة فأنّ كل سنة تقل أمطارها عن المتوسط بنصف انحراف معياري تكون سنة جافة ويمكن تطبيق هذا المعيار من خلال اتباع الخطوات الاتية :

١-استخراج مجاميع الأمطار للسنوات المطرية.

٢-استخراج الوسط الحسابي لكل السنوات.

٣-استخراج الانحراف المعياري للأمطار خلال مدة الدراسة.

٤-حساب قيمة نصف الانحراف المعياري المستخرج ثم طرح نصف الانحراف من الوسط الحسابي لكل سنة.

وقد كأنّت النتائج كما في الجدول (٤) إذ وردت فيه تكرار السنوات الجافة خلال المدة المدروسة ويتم عن طريقها حساب احتمالية التكرار وهي بحساب عدد تكرارات السنوات الجاف

جدول (٣) حساب سنوات الجفاف باستخدام الانحراف المعياري لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٨٦-٢٠١٧)

السنوات	أمطار (ملم)	المعدل العام للأمطار (ملم)	الانحراف المعياري (ملم)	الأمطار - ٢/١ الانحراف المعياري	تصنيف السنة
1986-1987	93.1	178.4	67.4	59.4	جافة
1987-1988	277.1	178.4	67.4	243.4	رطبة
1988-1989	164.6	178.4	67.4	130.9	جافة
1989-1990	115	178.4	67.4	81.3	جافة
1990-1991	241.7	178.4	67.4	208	رطبة
1991-1992	266.1	178.4	67.4	232.4	رطبة
1992-1993	376.7	178.4	67.4	343	رطبة
1993-1994	206.7	178.4	67.4	173	جافة

1994-1995	168	178.4	67.4	134.3	جافة
1995-1996	219.4	178.4	67.4	185.7	رطبة
1996-1997	257.8	178.4	67.4	224.1	رطبة
1997-1998	122.3	178.4	67.4	88.6	جافة
1998-1999	111.2	178.4	67.4	77.5	جافة
1999-2000	152.6	178.4	67.4	118.9	جافة
2000-2001	156.7	178.4	67.4	123	جافة
2001-2002	211.4	178.4	67.4	177.7	رطبة
2002-2003	197.2	178.4	67.4	163.5	جافة
2003-2004	189.1	178.4	67.4	155.4	جافة
2004-2005	142.2	178.4	67.4	108.5	جافة
2005-2006	313.1	178.4	67.4	279.4	رطبة
2006-2007	173.1	178.4	67.4	139.4	جافة
2007-2008	124.5	178.4	67.4	90.8	جافة
2008-2009	166.7	178.4	67.4	133	جافة

2009-2010	148.4	178.4	67.4	114.7	جافة
2010-2011	142.2	178.4	67.4	108.5	جافة
2011-2012	137.9	178.4	67.4	104.2	جافة
2012-2013	202.7	178.4	67.4	169	جافة
2013-2014	122.5	178.4	67.4	88.8	جافة
2014-2015	130.6	178.4	67.4	97.9	جافة
2015-2016	91.1	178.4	67.4	57.4	جافة
2016-2017	107.8	178.4	67.4	74.1	جافة

المصدر :وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية فسم المناخ بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨وثد استخراج الانحراف المعياري من خلال برنامج. SPSSتم

وقد اكدت النتائج بأنّ السنوات الجافة قد اشتركت فيها جميع محطات منطقة الدراسة مما يشير إلى حدوث الجفاف المناخي في المنطقة .

احتمالية التكرار :وهي حساب عدد تكرارات السنوات الجافة من مجموع التكرارات وتقسيمها على عدد سنوات الدراسة ثم ضرب النتائج في ١٠٠ لكي نتنبأ بعدد مرات حدوثها خلال مئة سنة وكما في الجدول الاتي :

جدول (٤) احتمالية تكرار الجفاف خلال ١٠٠ سنة القادمة .

المحطات	احتمالية التكرار	١٠٠×
بيجي	٠,٧٤	٧٤
تكريت	٠,٧٤	٧٤
سامراء	٠,٧٤	٧٤
الطوز	٠,٧٤	٧٤

المصدر: اعتمادا على نتائج العملية الاحصائية لقانون الاحتمالية .

الملاحظ من الجدول (٤) أنّ التكرار يكون (٧٤) سنة للمئة سنة القادمة إذ إنّ جميع المحطات سجلت فيها (٢٣) تكرار للسنوات الجافة مما يشير إلى جفاف المنطقة ، الا أنّ التنبؤ المناخي يعتمد على انتظام تغير المناخ ، علما بأنّ المناخ لا يحدث في نمط محدد او منتظم لذا يجب الجمع بين أكثر من طريقة لزيادة نجاح احتمال التنبؤ المناخي

- **تصنيف الجفاف**

تتعدد التصانيف المناخية تبعا لاختلاف الاهداف التي وضعت من اجلها وإلى تباين العناصر المناخية التي تعتمد عليها وصعوبة جمعها في تصنيف واحد وظهرت العديد من التصانيف للتوصل إلى كيفية التي يتم بها التمييز بين المناطق الجافة وشبه الجافة وغيرها من أنّواع المناخ الاخرى ومن هذه التصانيف ما يعتمد على أنّماط التباينات المكانية في بعض مكونات النظام كالنبات الطبيعي والتربة ومن هذه التصانيف :

١-تصنيف كوبن

اتخذ كوبن النبات الطبيعي كأفضل ظاهرة على سطح الارض تتأثر بالمناخ واستنتج بأنّ أنّواع النباتات السائدة في المنطقة ما يدل على نوع المناخ السائد فيها وقد اتضح بأنّ نمو النبات وتطوره لا يعتمد على كمية التساقط فقط وإنما على مقدار التبخر الذي يؤدي إلى فقدان كمية كبيرة من المياه المتواجدة في التربة والنباتات فضلا على أنّ كمية المياه المتبخرة بطبيعة الحال ليست لها أي قيمة في نمو النبات[٦].

وعليه قسم كوبن سطح الارض إلى خمسة اقاليم مناخية ورمز لكل منها بحرف من حروف الابجدية وهي اللاتينية وهي :

A: وترمز للإقليم المناخي الاستوائي .

B : وترمز للإقليم المناخي الجاف.

C : وترمز للإقليم المناخي المعتدل الدافئ الرطب .

D : وترمز للإقليم المناخي البارد الرطب .

E : وترمز للإقليم المناخي القطبي.

هذا فضلاً عن استخدامه للحرفين (W.S) يرمزا للاختلافات المناخية في المناخ الجاف إذ إنّ

BW : تدل على المناخ الصحراوي الجاف تماما.

BS : تدل على المناخ من نوع السهوب (الاستبس)[٧]

٢-تصنيف ثورنثويت

حاول هذا الباحث التوصل إلى تحديد أكثر دقة للمناطق الجافة وقد وضع معادلة لحساب الجفاف [٨]. وهي بالصيغة الاتية :

$$\sum_{12} 1.65\ (\frac{r}{t+12.2})\ 0.9$$

إذ إنّ :

r : السواقط لمجموع اشهر السنة (ملم)

t : معدل الحرارة السنوي (م°)

وفي ضوء هذه المعادلة ميز ثورنثويت خمس مناطق مناخية بحسب كفاية المطر وهي كما يوضحها الجدول (٥)

جدول (٥) قرنية الجفاف لثورنثويت

كفاية السواقط	صفة المنطقة	النموذج النباتي
اقل من ١٦	جافة	صحراء
١٦-٣١	شبه الجافة	استبس
٣٢-٦٣	شبه رطبة	ارضية عشبية
٦٤-١٢٧	رطبة	غابة
١٢٨ فأكثر	رطبة جدا	غابة مطيرة

مصدر: عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي المناخ التطبيقي ط١ دار الحكمة للطباعة و النشر ١٩٩٠ ص١١٤

٣-تصنيف ميغز (هيأة الامم المتحدة) يعد هذا التصنيف الأكثر ملائمة في حساب درجة الجفاف إذ يقوم على اساس قدرات الارض للزراعة معتمدا على المفهومات البيئية ، و يحسب ميغز معامل الرطوبة من خلال تمثيل العلاقة بين الهطول و التبخر /النتح و من خصائص هذا التصنيف هو زيادة مساحة الأراضي الجافة عنده عن التصنيفات السابقة (كوبن و ثورنثويت) و تظهر نتائج تصنيف ميغز كما في الجدول (٦) لتصنيف ميغز للمناخات الحيوية

جدول (٦) تصنيف ميغز للمناخات الحيوية في العالم

العلاقة بين الهطول التبخر/النتح	اقاليم مناخية	ملائمة النطاقات المناخية	معدل الأمطار السنوي(ملم)
صفر-٢٠	رطب	ملائم للمحاصيل	500
20-40	شبه جاف	ملائم لبعض المحاصيل فقط ويشمل مناطق الاعشاب الطبيعية	500-200
40-56	جاف	غير ملائم لزراعة المحاصيل	200-25
٥٧ فاقل	جافة جدا	ليس ملائما لزراعة المحاصيل ، ويحدث أنّ تنحبس الأمطار لمدة ١٢ شهرا متواصلة كما لا توجد أمطار فصلية	25-1

المصدر: منصور حمدي ابو علي ،جغرافية المناطق الجافة ،ط١،دار وائل للنشر والتوزيع عمأنّ ،الاردن،٢٠١٠، ص٢٦

) فأنّ منطقة الدراسة تقع ضمن الاقليم الجاف و شبه الجاف (Meigsو بحسب تقديرات ميغز

٤-تصنيف الجفاف بحسب دليل المطر القياسي (SPI) (standardized Precipitation Index)

)

و هو أسلوب طوره (McKee) (١٩٩٣) إذ يحدد هذا المقياس ظهور المواسم المطرية و المواسم الجافة، لذا فأنّه يقدم انذارا مبكرا بالجفاف لأخذ الحيطة و الحذر و الاستعداد المبكر له . إذ اوضح (McKee) أنّ فترة الجفاف تحدث عندما تستمر قيم (SPI) نتائجها سالبة و تصل اشدها عند (-١) فاقل و تنتهي فترة الجفاف عندما تصبح قيم (SPI) بالموجب لذا تتطلب حسابات (SPI) أنّ تكون الفترة المطلوبة للدراسة لمدة (٣٠) سنة على الاقل و يعتمد استخراج القيمة المعيارية (SPI) من تطبيق المعادلة الاتية [٩]:- $SPI = \frac{X-\bar{X}}{\delta}$

حيث أنّ :-

SPI : دليل المطر القياسي (العلاقة المعيارية)

X : المعدل السنوي للأمطار (ملم)

$\bar{X}$: المعدل العام للأمطار لكل السنوات المدروسة (ملم)

و يمكن من خلال دليل المطر القياسي تحديد فترات الرطوبة و الجفاف لأية محطة و تكرار دورات الجفاف و قد صنف (McKee) قيم (SPI) إلى ثمانية اصناف تصنف حالة الموسم المطري ما بين الجفاف بدرجاته و بين الرطوبة بدرجاتها المختلفة كما هو موضح بالجدول (٧)

جدول(٧)تصنيف قيم(spi) بحسب درجات الجفاف والرطوبة

قيم (SPI)	التصنيف
≥ 2	شديد الرطوبة جدا (Extremely wet)
1.5 – 1.99	شديد الرطوبة Severely wet) (
1 –1.49	متوسط الرطوبة (Moderately wet)
0 – 0.99	معتدل الرطوبة Mild wet)
0.99 – 0 –	جاف معتدل (Mild drought)
1.49 –1 – –	جاف متوسطdrought (Moderately)
– –1.5 –1.99	شديد الجفافdrought (Severely)
≤ -2	شديد الجفاف جداdrought (Extremely)

المصدر : McKee, T. B., Doesken, N. J. & Kleist, J. " Drought monitoring with multiple time scales. preprints" , Ninth Conf. on applied Climatology (Dallas, Texas, USA), (1995), PP.233-236.

و يمكن الإفادة من دليل المطر القياسي في متابعة التغيرات المناخية لأية منطقة اعتمادا على السجلات المطرية إذ إنّه يعطي حقائق عن فترات الرطوبة و الجفاف و معرفة خصائص الأمطار من حيث انخفاض كمياتها او سوء توزيعها خلال المواسم المطرية و متابعة تكرار سنوات الجفاف كما أنّه يعد اداة مهمة في معرفة خصائص التربة و خصائص المياه السطحية و كذلك المياه الجوفية من حيث مستوى تصاريفها و مناسيبها ويتصل اتصالا مباشرا بتحديد المواسم المطرية و الجافة و عند تطبيق هذا الدليل القياسي على محطات منطقة الدراسة كأنّت النتائج الواردة في الجدول (٤) فكأنّت محطة بيجي قد بلغت

فيها عدد التكرارات لصنف الموسم المطري الجاف المعتدل (١٦) تكراراً و هو ما يعادل (٥١,٦) % من مجموع التكرارات لبقية الاصناف . و من ملاحظة النتائج في بقية المحطات يتبين أنّ الصنف الجاف المعتدل هو الأكثر تكرارا فقد كأنّ في محطة سامراء (١٣) تكراراً و بلغت نسبته (٤١,٩) % وفي محطة تكريت سجل (١٧) تكراراً بنسبة (٥٤,٨) % و في محطة الطوز بلغ (١٣) تكرار و كأنّت نسبته (٤١,٩) % أما الاصناف الاقل تكرارا فقد كأنّت صنف شديد الجفاف جدا و شديد الرطوبة جدا فلم يرد لهما تكرار في جميع المحطات . و أنّ القيم السالبة (تحت الصفر) و التي تمثل عدد المواسم المطرية الجافة فقد تكررت في محطة بيجي (١٩) تكراراً و في محطة سامراء (١٦) تكراراً و في محطة تكريت (١٨) و في محطة الطوز (١٨) تكراراً

و يتضح من الجدول (٨) تكرارات اصناف المواسم المطرية بحسب دليل المطر القياسي (SPI) لمحطات منطقة الدراسة و نسبها المئوية

جدول (٨) تكرارات اصناف المواسم المطرية بحسب (SPI) لمحطات المنطقة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)

الصف	بيجي		تكريت		سامراء		الطوز	
	عدد التكرارات	%	عدد التكرارات	%	عدد التكرارات	%	عدد التكرارات	%
جاف معتدل	16	51.6	17	54,8	13	41,9	13	41,9
جاف متوسط	3	9.6	1	3,2	3	9,7	5	16,1
شديد الجفاف	0	0	0	0	1	3,2	0	0
شديد الجفاف جدا	0	0	0	0	0	0	0	0
معتدل الرطوبة	6	19.4	11	35,6	8	52,8	7	22,6
متوسط الرطوبة	4	12,9	1	3,2	3	9,7	3	9,7
شديد الرطوبة	2	6,4	1	3,2	3	9,7	3	9,7
شديد الرطوبة جدا	0	0	0	0	0	0	0	0
المجموع	31	100	31	100	31	100	13	100

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية فسم المناخ بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨م

و من الجدول (٩) يتضح فيه المدة الجافة و المدة الرطبة لمنطقة الدراسة و نعني بالمدة تكرار موسمين للجفاف متتاليين او أكثر و قد كأنّت اطول مدة الجفاف للمنطقة هي (٦) سنوات للمدة من (٢٠٠٦ – ٢٠١٢) أما اطول مدة رطوبة فكأنّت (٤)سنوات للمدة من (١٩٩٢– ١٩٩٧)م فيما شهدت المدة الأخيرة و الممتدة (٢٠١٣ – ٢٠١٧ م) اربع سنوات جفاف.

جدول (٩) الفترات الجافة و الرطبة لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧– ٢٠١٧ م)

الفترات الجافة		الفترات الرطبة	
المواسم المطرية	طول المدة	المواسم المطرية	طول المدة
١٩٨٦ – ١٩٨٧	١	١٩٨٧ –١٩٨٨	١
١٩٨٨/١٩٨٩ ، ١٩٨٩/١٩٩٠	٢	١٩٩٠/ ١٩٩١ ، ١٩٩١/١٩٩٢	٢
١٩٩٧/١٩٩٨ ، ١٩٩٨/١٩٩٩ ١٩٩٩/٢٠٠٠، ٢٠٠٠/ ٢٠٠١	٤	١٩٩٢/١٩٩٣ ، ١٩٩٣/١٩٩٤ ١٩٩٥/١٩٩٦ ، ١٩٩٦/١٩٩٧	٤
٢٠٠٤/٢٠٠٥	١	٢٠٠١/ ٢٠٠٢ ، ٢٠٠٢/٢٠٠٣ ٢٠٠٣ / ٢٠٠٤	٣
٢٠٠٦/٢٠٠٧، ٢٠٠٧/٢٠٠٨ ٢٠٠٨/٢٠٠٩، ٢٠٠٩/٢٠١٠ ٢٠١٠/٢٠١١، ٢٠١١/٢٠١٢	٦	٢٠٠٥ / ٢٠٠٦	١
٢٠١٣/٢٠١٤ ، ٢٠١٤/٢٠١٥ ٢٠١٥/٢٠١٦ ، ٢٠١٦/٢٠١٧	٤	٢٠١٢ / ٢٠١٣	١

المصدر اعتمادا على الجدول (٣)

و في تقرير لمنظمة الارصاد الجوية العالمية عد هذا الاسلوب من افضل الدلائل للجفاف المناخي لأية منطقة

إلا أنّ الاعتماد على عنصر المطر فقط قد لا يعطي صورة حقيقية عن درجة الجفاف في المنطقة و ذلك نتيجة موقعها القاري الذي يتصف باتساع المدى الحراري وانخفاض الرطوبة النسبية و غيرها من العوامل التي تعمل على تنشيط عملية التبخر و تقلل من كمية الأمطار الفاعلة حتى و أنّ سقطت بكميات مناسبة.

لذا ظهرت معايير اخرى لتقييم الجفاف اعتمدت على أكثر من عنصر فمنها ما يحدد الجفاف بناء على علاقة بين الأمطار و الحرارة او الأمطار و التبخر و اهم هذه الاساليب ما يطلق عليه قرينة كوفدا

- **معامل الجفاف بحسب قرينة كوفدا (Kovda)**

قام كوفدا عام ١٩٧٧ بإعداد خريطة توضح احتمالية الجفاف في العالم تم اعتمادها من قبل منظمة الفاو و منظمة اليونسكو و منظمة الارصاد الجوية العالمية، قسم بموجبها العالم إلى نطاقات بيو مناخية Bioclimatic Zone اعتمادا على معامل الجفاف المناخي Climatic Aridity index الذي يحدد بناءاً على العلاقة بين الأمطار والتبخر / النتح ذلك وفقا للمعادلة الاتية [١٠].

$$\mathbf{D} = \frac{p}{ETP}$$

حيث أنّ

D= معامل الجفاف

p = التساقط السنوي(ملم)

ETP = التبخر/النتح محسوبا بطريقة بنمأنّ (Penman Monteith)

و قد استخدم هذا المعيار في تصنيف مناخ محافظة صلاح الدين كونه أكثر دقة و ذلك لأنّ استخراج التبخر/النتح بحسب موازنة بنمان مونتيث (Penman Monteith) يعتمد أكثر من عنصر مناخي واحد إذ يستخدم درجة الحرارة (العظمى و الصغرى) و سرعة الرياح و الرطوبة النسبية و السطوع الشمسي، و كما موضحة بالشكل (٢)

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\Gis-ashwaq\Desktop\بيج\بيانات مناخية من النت\اشواق...

Country iraq Station biji

Altitude 115 m. Latitude 34.00 °N Longitude 43.00 °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m²/day	mm/month
January	4.2	14.6	76	4.5	5.1	9.6	56.36
February	5.6	17.3	67	4.7	6.8	13.4	77.45
March	9.3	22.3	60	4.8	7.4	16.9	129.89
April	14.9	28.4	49	5.0	8.6	21.1	195.86
May	20.6	35.3	37	5.0	10.6	25.4	294.43
June	24.8	40.7	28	5.8	12.8	29.0	385.83
July	27.6	44.0	26	6.5	12.6	28.4	457.72
August	26.7	43.5	28	5.7	12.0	26.3	409.65
September	22.5	39.5	33	4.9	9.8	20.8	303.19
October	17.0	32.4	46	4.8	7.8	15.3	210.62
November	10.1	23.4	63	4.5	4.5	9.4	106.72
December	5.4	16.6	73	4.3	4.8	8.6	64.46
Average	15.7	29.8	49	5.0	8.6	18.7	2692.18

شكل (٢) تطبيق معادلة بنمان مونتث في منطقة الدراسة لعام(٢٠١٧)

المصدر :مخرجات برنامج CROPWAT

و بناء على نتائج معامل الجفاف (D) تصنف الأقاليم المناخية كما في الجدول الاتي (٦)

جدول (١٠) تصنيف الأقاليم المناخية وفق معامل الجفاف (D)

الأقاليم المناخية	عالية الجفاف	جافة	شبه جافة	شبه رطبة
قيم دليل (D)	اقل من 0.03	0.20 – 0.03	0.50 – 0.20	0.75–0.50

المصدر : أنّور فتح الله اسماعيل ، الجفاف المناخي، ط١ ،المطبعة الوطنية للنشر و التوزيع، طرابلس ، ليبيا ، ٢٠١٤ ،ص ٢٨ .

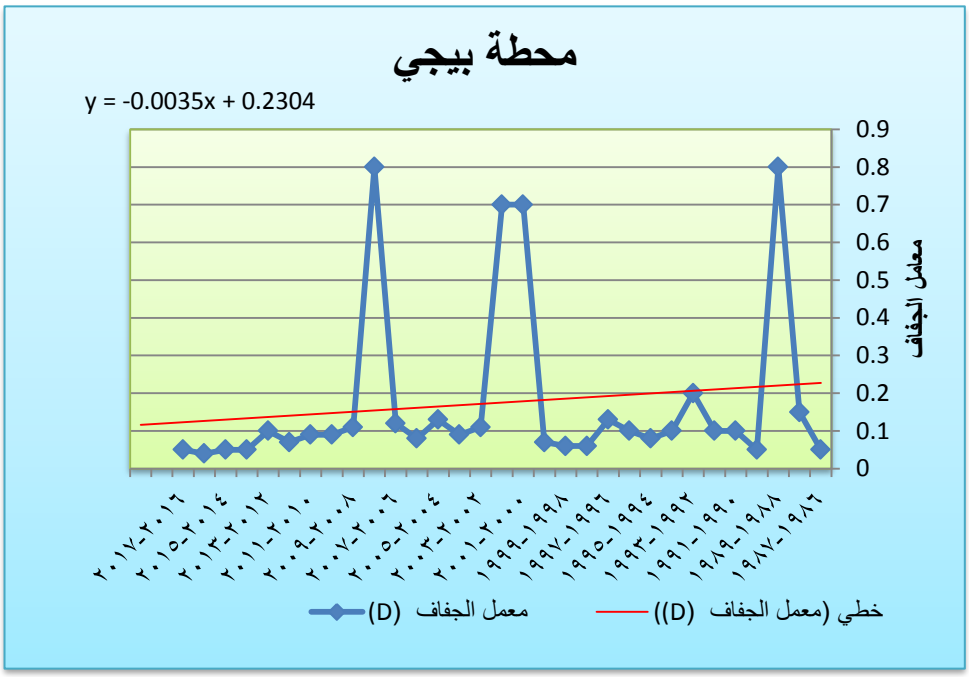
وعند تطبيق هذا المعيار على محطات منطقة الدراسة تم التوصل إلى النتائج المدونة في الجدول (١١)

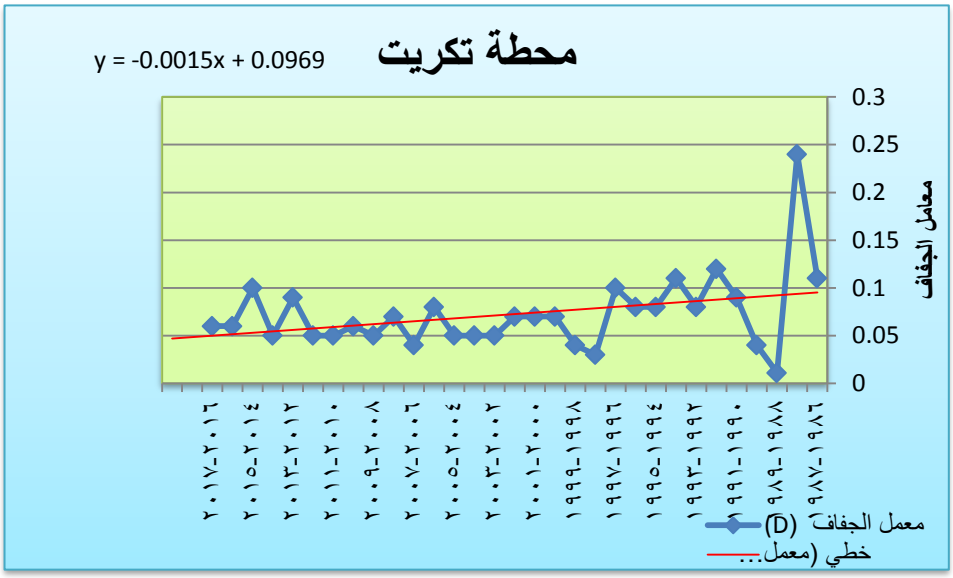
جدول (١١) معامل الجفاف السنوي (D)لمحطات منطقة الدراسة

بيجي			**تكريت**		**سامراء**		**الطوز**	
السنة	معامل الجفاف)D(	صفة المنطقة	معامل الجفاف)D(	صفة المنطقة	معامل)Dالجفاف (	صفة المنطقة	معامل)Dالجفاف (	صفة المنطقة
1986–1987	0.05	جافة	0.11	جافة	0.02	شديدة الجفاف		
1987–1988	0.15	جافة	0.24	شبه جافة	0.13	جافة		
1988–1989	0.8	جافة	0.011	جافة	0.07	جافة		
1989–1990	0.05	جافة	0.04	جافة	0.12	جافة		
1990–1991	0.1	جافة	0.09	جافة	0.21	شبه جافة	0.24	شبه جافة
1991–1992	0.1	جافة	0.12	جافة	0.11	جافة	0.027	شبه جافة
1992–1993	0.2	جافة	0.08	جافة	0.13	جافة	0.28	شبه جافة
1993–1994	0.1	شبه جافة	0.11	جافة	0.14	جافة	0.24	شبه جافة
1994–1995	0.08	جافة	0.08	جافة	0.09	جافة	0.14	جافة
1995–1996	0.10	جافة	0.08	جافة	0.09	جافة	0.14	جافة
1996–1997	0.13	جافة	0.1	جافة	0.12	جافة	0.21	شبه جافة
1997–1998	0.06	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة	0.1	جافة
1998–1999	0.06	جافة	0.04	جافة	0.04	جافة	0.08	جافة
1999–2000	0.07	جافة	0.07	جافة	0.05	جافة	0.11	جافة
2000–2001	0.7	جافة	0.07	جافة	0.05	جافة	0.11	جافة
2001–2002	0.7	جافة	0.07	جافة	0.08	جافة	0.17	جافة
2002–2003	0.11	جافة	0.05	جافة	0.06	جافة	0.12	جافة
2003–2004	0.09	جافة	0.05	جافة	0.05	جافة	0.11	جافة

2004-2005	0.13	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة	0.11	جافة
2005-2006	0.08	جافة	0.08	جافة	0.05	جافة	0.18	جافة
2006-2007	0.12	شبه جافة	0.04	جافة	0.04	جافة	0.11	جافة
2007-2008	0.8	جافة	0.07	جافة	0.04	جافة	0.09	جافة
2008-2009	0.11	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة	0.11	جافة
2009-2010	0.09	جافة	0.06	جافة	0.05	جافة	0.11	جافة
2010-2011	0.09	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة	0.09	جافة
2011-2012	0.07	جافة	0.05	جافة	0.07	جافة	0.09	جافة
2012-2013	0.1	جافة	0.09	جافة	0.11	جافة	0.2	شبه جافة
2013-2014	0.05	جافة	0.05	جافة	0.07	جافة	0.1	جافة
2014-2015	0.05	جافة	0.1	جافة	0.07	جافة	0.15	جافة
2015-2016	0.04	جافة	0.06	جافة	0.05	جافة	0.15	جافة
2016-2017	0.05	جافة	0.06	جافة	0.03	جافة	0.09	جافة

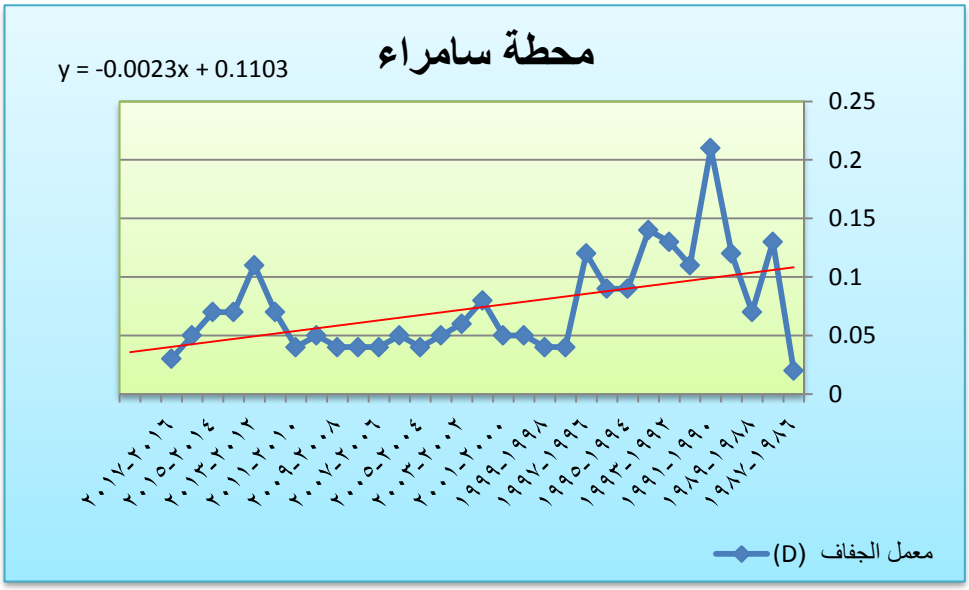
المصدر : وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي قسم المناخ بيانات (غير منشورة) ٢٠١٨





شكل (٦) الإتجاه العام السنوي للجفاف وفق معامل الجفاف (D)لمحطتي بيجي وتكريت

المصدر: اعتمادا على بيأنات الجدول (١١)



شكل (٧) الاتجاه العام السنوي للجفاف وفق معامل الجفاف (D)لمحطتي سامراء والطوز

المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول (١١)

- **تصنيف الجفاف في المنطقة**

ومن الخلال النتائج التي تم التوصل اليها ومقارنتها مع قيم دليل الجفاف (D) الموضحة في الجدول السابق وقد دونت النتائج في الجدول (١٢) .

الذي يتضح فيه عدد التكرارات لكل صنف في محطات المنطقة و نسبتها المئوية علما أنّ التصنيف في محطة الطوز كأنّ لمدة ٢٧ سنة نظرا لعدم توفر بيانات عن جميع العناصر المناخية لهذه المحطة في ١٩٨٧ و فد اعتمدت البيانات عند (١٩٩٠ – ١٩٩٩ م)،واعتمادا على نتائج فأنون الاحتمالية لتكرار سنوات الجفاف في محطات منطقة الدراسة ، تبين أنّ صنف (المواسم الجاف)كأنّ هو السائد لجميع المحطات

جدول (١٢) تكرارات اصناف المواسم المطرية بحسب دليل الجفاف (D) لمحطات منطقة الدراسة للمدة من ١٩٨٧ – ٢٠١٧

التصنيف	بيجي		تكريت		سامراء		طوز	
	عدد التكرارات	**%**	**عدد التكرارات**	**%**	**عدد التكرارات**	**%**	**عدد التكرارات**	**%**
عالية الجفاف	٠	٠	٠	٠	١	٣,٢	٠	٠
جافة	٢٩	٩٣,٥	٣٠	٩٦,٨	٢٩	٩٣,٥	٢١	٧٧,٨
شبه جافة	٢	٦,٥	١	٣,٢	١	٣,٢	٦	٢٢,٢
شبه رطبة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
المجموع	٣١	١٠٠	٣١	١٠٠	٣١	١٠٠	٢٧	١٠٠

المصدر: اعتمادا على بيانات جدول (١١)

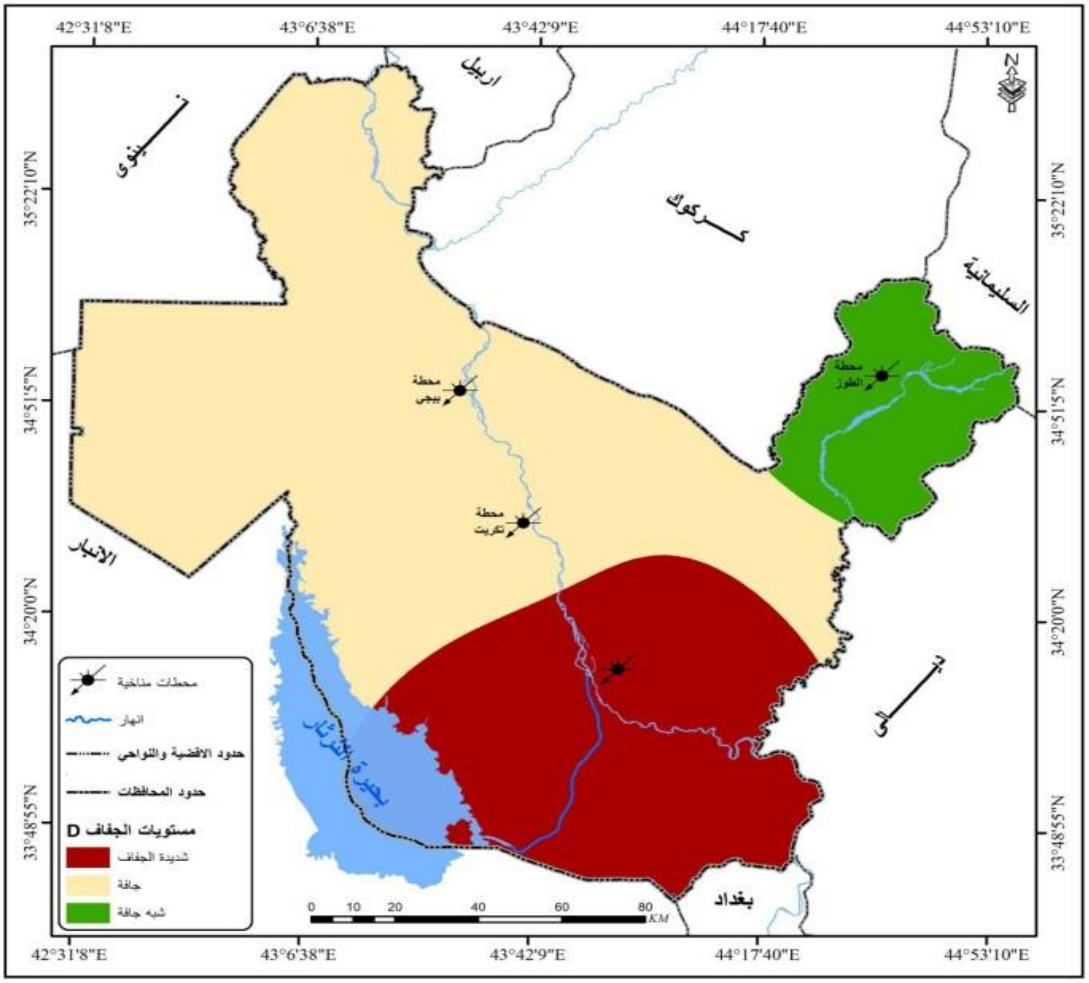
وقد بلغت اكبر نسبة مئوية له في محطة تكريت إذ بلغت (٩٦,٨) % و في محطتي بيجي و سامراء بنسبة (٩٣,٥)% لكل منهما أما اقل نسبة لهذه التكرار فقد كأنّت في محطة الطوز فلم تتجاوز نسبتها (٧٧,٨)% و قد تكرر التصنيف شبه الجاف لهذه المحطة (٦) تكرار إذ بلغت نسبته (٢٢,٢)% فيما وردت صفة المناخ عالية الجفاف و الصفة شبه الجافة لمرة واحدة لكل منهما في محطة سامراء . لذا يمكن القول بأنّ نتائج معامل الجفاف (D) متقاربة مع تصنيف دليل المطر القياسي (SPI) أي أنّ تصنيف الجفاف في منطقة الدراسة بحسب درجات الجفاف (D) يقسم إلى ثلاثة أقاليم كما في الخريطة(١) الجدول (١٣) والخريطة (١)

جدول (١٣) تصنيف الجفاف في محطات منطقة الدراسة بحسب معيار الجفاف (D) .

ت	اصناف الجفاف	المحطات التي تقع ضمنه
١	شبه جاف	الطوز
٢	جاف	بيجي ، تكريت
٣	جاف إلى عالي الجفاف	سامراء

المصدر: اعتمادا على الجدول (١١)

وقد مثلت بخريطة(١) تصنيف الجفاف في المنطقة



خريطة (١) تصنيف الجفاف في منطقة الدراسة .

المصدر: اعتمادا على الجدول (١٣) باستخدام برنامج ARC GIS10.3

الذي يتضح فيه عدد التكرارات لكل صنف في محطات المنطقة و نسبتها المئوية علما أنّ التصنيف في محطة الطوز كأنّ لمدة ٢٧ سنة نظرا لعدم توفر بيانات عن جميع العناصر المناخية لهذه المحطة في ١٩٨٧ و فد اعتمدت البيانات عند (١٩٩٠ – ١٩٩١)

يتضح من الجدول (١٣) والخريطة(١) أنّ المنطقة قد صنفت على ثلاثة نطاقات هي

١- النطاق الاول (شبه الجاف) وقد اشتمل على محطة الطوز وأنّ سبب كون هذه المنطقة (شبه جافة) يعود إلى أنّ المعدل العام للأمطار هو الأكثر قياسا بالمحطات الاخرى إذ بلغ (٢٦٦,٨) ملم كما أنّ تكرار السنوات الرطبة في هذه المحطة أكثر من بقية المحطات وذلك نتيجة الموقع الجغرافي إذ تقع هذه المحطة في الشمال الشرقي من منطقة الدراسة وهي الأكثر ارتفاعا على مستوى سطح الارض من بقية محطات منطقة الدراسة (٢٢٠) كم لذا تعد منطقة انتقالية بين المناخ شبه الرطب في الشمال والمناخ الجاف في الحبوب .

٢- النطاق الثاني (الجاف) ويضم محطتي بيجي وتكريت وتقع إلى الجنوب الغربي من النطاق الاول وتتسع بهما المناطق الجرداء والغطاءات الرملية مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة والتبخر لذا يلاحظ أنّ تكرار الجفاف فيهما أكثر من النطاق الاول ويقعان في وسط منطقة الدراسة .

٣- النطاق الثالث (الجاف إلى عالي الجفاف) ويضم محطة سامراء الواقعة جنوب منطقة الدراسة وتعد المحطة الوحيدة التي سجل فيها تكرار للجفاف العالي وهي المحطة الاقل للمعدل العام للأمطار الذي لم يتجاوز ١٦١,٩ لذا تعد هي الأكثر جفافا .

النتائج

١- من خلال التحليل الاحصائي لمخاطر و اثار الجفاف في المنطقة اكدت النتائج ان المنطقة تتعرض الى دورات مستمرة من الجفاف و ان هذا ما اثبته دليل المطر القياسي (SPI) و دليل الجفاف (D) بتكرار المواسم الجافة.

٢- من خلال تطبيق معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) اثبتت النتائج وجود ارتباط بين ظاهرة الجفاف و العناصر المناخية (الاشعاع الشمسي و الحرارة و الامطار و الرطوبة و التبخر) مما يؤكد بان الجفاف الذي تتعرض له المنطقة هو من نوع الجفاف المناخي بالدرجة الاولى.

٣- من خلال تطبيق قانون الاحتمالية اثبتت النتائج بان المنطقة من المحتمل ان تتعرض الى (٧٤) دورة جفاف لكل (١٠٠) سنة وهذا ما يؤكد جفافها .

٤- من خلال تصنيف الجفاف اكدت النتائج بان مستويات الجفاف في المنطقة كانت على ثلاث مستويات هي (شبه جافة ، جافة ، جافة الى عالية الجفاف

الهوامش

١) أنّور فتح الله اسماعيل ، الجفاف المناخي ،ط١، المكتبة الوطنية للنشر والتوزيع ، طرابلس ليبيا ،٢٠١٤، ص٢٧.
٢) حسن رمضان سلامة ، جغرافية الاقاليم الجافة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ط١ ، ٢٠١٠ ،ص٥٧
٣) علي احمد غانم، مبادئ التنبؤات الجوية ، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع ،عمان الاردن ،٢٠١٢،ص٢٠٣-٢٠٤
٤) علي سالم الشواورة . جغرافية علم المناخ والطقس ، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط١، ٢٠١٢
٥) فاضل الحسني ومهدي الصحاف اساسيات علم المناخ التطبيقي ، ط١، مطبعة دار الحكمة ، بغداد .١٩٩٠
٦) منصور حمدي ابو علي ،جغرافية المناطق الجافة ط١،دار وائل للنشر ،٢٠١٠،ص٢٩ .
٧) محمود خالد عكاشه ،استخدام نظام SPSS، في تحليل البيانات الاحصائية ،ط١، غزة جامعة الازهر ، فلسطين ،٢٠٠٢،ص٤٠٤.
٨) ناصر عبد الله الصالح ، محمد محمود السرياني ، الجغرافية الكمية و الاحصائية ، ط١ ، مكتبة العبيكان ، العربية السعودية الرياض ، ٢٠٠٠ ، ص١٩١
٩) منصور حمدي ابو علي ، جغرافية المناطق الجافة، ط ١ دار وائل للنشر و التوزيع ، عمان الاردن ، ٢٠١٠
10))McKee, T.B. And others , The relationship Of Drought Frequency And Duration To Time Scales , Eight Conference On Applied Climatology , 17-22 January 1993 , Anaheim , California , USA,p:179-184.

المصادر

1) mansur hamdii 'abu eali ,jghirafiat almanatiq aljafat ta1,dar wayil lilnashr ,2010

2) nasir eabd allah alsaalih , muhamad mahmud alsryanny , aljughrafiat alkamiyat w alaihsayiyat , t1 , maktabat alebykan , alearabiat alsaeudiat alriyad , 2000

3) hasan ramadan salamat , jughrafiat al'aqalim aljafat , dar almasirat lilnashr waltawzie , ta1 , 2010

4)mahmud khalid eukashuh ,astikhdaam nizam SPSS , fi tahlil albyannat alahsayiyat ,t1, ghazat jamieat al'azhar , filastin ,2002

4) ali 'ahmad ghannm, mabadi altunabiwaat aljawiyat , ta1, dar almasirat lilnashr waltawzie ,eman al'urdun ,2012

5) fadil alhusnii w mahdi alsahhaf asaasiaat eilm almunakh altatbiqii , ta1, mutbaeat dar alhikmat , baghdad .1990,

6) muhamad 'ahmad khalf bani dumi , alkhasayis alshshamilat walmakaniat lisanawat aljafaf fi al'urdun , 'utruhat dukturah ghyr manshurat , kuliyat aladab , jamieat baghdad , 1997 ,

7) ali salim alshawawira . jughrafiat eilm almunakh waltaqs , dar almuyasirat lilnashr waltawzie waltibaeat , t1, 2012

8) almsdr: mansur hamdi 'abu eali , jughrafiat almanatiq aljaft, t 1 dar wayil lilnashr w altawzie , eman al'urdun ,2010

9) McKee, T.B. And others , The relationship Of Drought Frequency And Duration To Time Scales , Eight Conference On Applied Climatology , 17-22 January 1993 , Anaheim , California , USA

10) annwr fatah allah 'iismaeil , aljafaf almunakhi ,t1, almuktabat alwataniat lilnashr waltawzie , tarabulus libia ,2014