

## أثر التغير المناخي في ارتفاع درجات الحرارة وانعكاسه على الجفاف فوق العراق باستخدام مؤشر الجفاف الاستطلاعي

### (Reconnaissance Drought Index) RDI

للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)

أ.م.د عبد العباس عواد لفته الوائلي/ جامعة ذي قار-كلية الآداب - قسم الجغرافية

waily99@utq.edu.iq

#### الملخص:

أصبحت ظاهرة الجفاف من المظاهر الطبيعية واضحة المعالم في المناطق التي يعصف بها التغير المناخي ومنها العراق، كونه يقع ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة، كما أن آثار التغير المناخي أصبحت واضحة بسبب ارتفاع درجات الحرارة العظمى والصغرى مع قلة التساقط المطري فوق العراق مما زاد من ظاهرة الجفاف وهذا ما انعكس على الواقع البيئي، فظاهرة الجفاف تصنف كظاهرة بيئية وكارثة طبيعية تقلل من عملية تطور المجتمعات، ويحدث الجفاف في معظم المناطق المناخية في العالم، تم استخدام مؤشر الجفاف الاستطلاعي في برنامج (DrinC) لتحديد السنوات الجافة والرطبة في محطات البحث للمدة من ١٩٨٩ ولغاية ٢٠٢٢. إذ يمثل مؤشر RDI دليلاً نسبياً في تصنيف مدد الجفاف والرطوبة وهو يتعامل مع كل محطة مناخية بشكل مستقل عن المحطات الأخرى. وتبين من خلال التحليل للبيانات المطرية ودرجة الحرارة الاعتيادية لكل محطة من محطات البحث (الموصل وكركوك وبغداد والرطبة والناصرية والبصرة) خلال البرنامج وتوصل البحث الى أن عدد السنوات الجافة كانت أكثر تكراراً من عدد السنوات الرطبة خلال مدة البحث. وجاء وصف (شديد الجفاف) لمحطات البحث (٢١، ٢٢، ٢٤، ١٩، ٢٢، ٢١) سنة على التوالي في مدة البحث وبنسبة تكرار (٦٣،٦ ، ٦٦،٧ ، ٧٢،٧ ، ٥٧،٦ ، ٦٦،٧ ، ٦٣،٦) على التوالي.

الكلمات المفتاحية : (التغير المناخي، مؤشر المطر القاسي ، التبخر).

## The impact of climate change on rising temperatures and its impact on drought over (Reconnaissance Drought Index) For Iraq using the exploratory drought index RDI the period 1989-2022

Dr.Abdel Abbas Awad Lafta Al-Waeli

University of DHI-QAR College of Art

#### Abstract:

The phenomenon of drought has become a natural phenomenon and is clearly visible in the areas affected by climate change, including Iraq, as it is located within the arid and semi-arid region. The effects of climate change have also become clear due to the rise in maximum and minimum temperatures with the lack of rainfall over Iraq, which has increased the phenomenon of drought. This is reflected in the environmental reality, as the phenomenon of drought is classified as an environmental phenomenon and a natural disaster that reduces the process of development of societies, and drought

occurs in most climatic regions in the world. The reconnaissance drought index was used in the DrinC program to determine dry and wet years at the research stations for the period from 1989 to 2022. The RDI represents a relative guide in classifying periods of drought and humidity, and it deals with each climate station independently of the others. It was revealed through analysis of rain data and the normal temperature for each research station (Mosul, Kirkuk, Baghdad, Rutba, Nasiriyah, and Basra) during the program. The research concluded that the number of dry years was more frequent than the number of wet years during the research period. The description of (extremely dry) for the research stations was (21, 22, 24, 19, 22, 21) years respectively in the duration of the research and with a frequency of (63.6, 66.7, 72.7, 57.6, 66.7, 63.6) respectively.)

Keywords: (climate change, extreme rainfall index, evaporation).

**أولاً : مشكلة البحث:** إن ارتفاع درجات الحرارة وتغير اتجاهها نحو الارتفاع مع انخفاض كمية التساقط المطري فوق العراق بسبب تغير المناخ العالمي أدى الى ارتفاع نسبة التبخر بشكل واضح.

**ثانياً: فرضية البحث:** إن للتغير المناخي دور كبير في ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كمية التساقط المطري، أدى الى نقص في الموارد المائية فوق العراق لنهري دجلة وروافده والفرات والبحيرات وبالتالي أصبح من المناطق الجافة أو شبه الجافة.

**ثالثاً: هدف البحث:** يهدف البحث الى تحليل أثر التغير المناخي في تغير اتجاه درجات الحرارة الاعتيادية لدورتين مناخيتين (١٩٧٠-١٩٨١) و(٢٠١٢-٢٠٢٢) وتغير الجفاف فوق العراق للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢) .

**رابعاً: أهمية البحث:** ان ارتفاع كمية الجفاف في العقود الاخيرة، هو مؤشر خطير في الموازنة المائية، لذا باشر الباحثون كل بحسب تخصصه سواء في مجال المناخ أو الهيدرولوجيا أو الزراعة في وضع العديد من القرائن والمؤشرات لغرض تحديد المدد الجافة أو الرطوبة سواء على المستوى الشهري أو الفصلي أو السنوي من خلال وضع وصف حسابي للجفاف واستخدامه لحساب شدته ومراقبته.

#### **خامساً: حدود البحث :**

١ - البعد الزمني: يتمثل بالمدة الزمنية للدراسة والمتعلقة بالمحطات المناخية والمحددة بالمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢) فضلا عن ذلك، يتضمن البحث في حساب مؤشر الجفاف الاستطلاعي (RDI) سلسلة زمنية امدها ٣٣ عاما، ليتسنى الى الباحثين الكشف عن أثر التغيرات المناخية وتأثيرها على الجفاف فوق العراق

٢- البعد المكاني: يتحدد البحث بالحدود السياسية للعراق والذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا، بين دائرتي عرض ٥ ، ٢٩ و ٣٧، ٢٣ شمالاً و قوسي طول ٤٥ ، ٣٨ و ٤٥ ، ٤٨ شرقاً وتحدد بمواقع المحطات المناخية في العراق المتمثلة بالمحطات ( الموصل وكركوك وبغداد والرطوبة والناصرية والبصرة (حي الحسين).

**المقدمة:** لقد أصبحت دراسة الجفاف واحدة من البحوث الحيوية حول العالم، وبذلك يصبح من المهم دراسة مميزات توزيع الجفاف في المكان والزمان في المنطقة، وغالبا ما يكون الجفاف ممثلا في متغيرات الجفاف والتي تشمل شدة الجفاف وتكرار الجفاف والمدة الزمنية. تُظهر العديد من الدراسات الحديثة ان هناك تغيرا في المناخ الحالي، لذا فان آثار

التغير المناخي على مدى مدة طويلة من المرجح ان تؤثر على موارد المياه والزراعة والمجتمع، وعلى الرغم من أن اسباب التغير المناخي ليست واضحة تماما، وفقا لتقرير الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ IPCC ، ومن الواضح أن هناك احترار في النظام العالمي خلال العقود القليلة الماضية بلغ (١,١م) (المناخي IPCC, 2014).

كذلك على مدى القرن الماضي ارتفع هطول الامطار في اجزاء القارات وانخفض في مناطق اخرى، من هنا يتضح أن هطول الامطار ودرجة الحرارة يمكن ان تكون العوامل الرئيسية للتمييز، ولتشير الى تغير المناخ، لكن هذين العاملين يظهران اتجاهات متباينة في مناطق مختلفة من العالم ومنها العراق ومنذ ان اصبح التبخر النتح الممكن يشارك مباشرة في دراسات توازن المياه. كذلك يعد الجفاف هو أحد أهم المخاطر الطبيعية في العديد من دول العالم، لكثيرا من المجتمعات، مما يتسبب في خسائر اقتصادية وبيئية هائلة وكذلك مشاق اجتماعية. ويرتبط الجفاف بانعدام أو نقص توفر موارد المياه لمدة زمنية طويلة، كما انه يمكن ان يمتد إلى مساحة جغرافية واسعة تضم البلدان أو القارات. وعلى الرغم من أن الجفاف يؤثر على جميع المناطق الجغرافية إلا أن آثاره أكثر حدة في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ توجد بالفعل تقلبات طبيعية شديدة في نمط سقوط الامطار، وهذا ما يتمثل في العراق، ويرتبط ما يقارب ٨٥% من الكوارث الطبيعية بالأحداث الجوية المتطرفة بالجفاف الذي يسبب معظم الاضرار.

يعد الجفاف ظاهرة متكررة على عدة قطاعات من الحياة والبيئة ، والتي يمكن ربطها مباشرة بمشاكل نقص المياه على هذا الاساس يمكن اعتبار العراق من الدول التي تعاني من ظاهرة الجفاف المتكرر ،لذلك فان المساهمة في فهم ظروف الجفاف في العراق ستكون خطورة نحو التخفيف من اثاره وحدته وتركز البحث الحالية على مؤشر الجفاف الاستطلاعي RDI في (٦) محطات مناخية للأرصاد الجوية يشمل العراق (الموصل ، كركوك ، بغداد ، الرطبة، الناصرية، البصرة) خلال المدة (١٩٨٩-٢٠٢٢) وعن طريق استخدام برنامج DrinC تم حساب التبخر باستخدام طريقة Hargreaves وكذلك RDI، كما اظهرت نتائج a12 أن سنة ( ١٩٧٠-١٩٧١ ) هي بداية الجفاف الملحوظ في كامل محطات البحث إذ أن مقياس a12 يحسب الامطار والتبخر- النتح الممكن ، وبذلك يكون لزيادة التبخر-النتح الممكن مرده الى زيادة درجات الحرارة الملحوظة حول العالم ، ومنها في كامل محطات البحث ، ومن هذا المنطلق يمكن اعتبار أن اسلوب a12 يكشف عن عدم استقرار المناخ بالمنطقة من حيث الحرارة والامطار (الحتبي، ٢٠١٧).

أولاً: تحليل احصائي لدرجات الحرارة الاعتيادية والجفاف (PET) في برنامج (DrinC):

١-درجات الحرارة الاعتيادية: يتضح من التحليل الاحصائي للجدول (٢) والشكل (١) ما يأتي:

أ-

يلول: يتبين ان هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الناصرية، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير (+٠,٠٢) ،

٠,٠٤ + ، ٠,١ + ، ٠,١ + ، ٠,٣ + ، ٠,١ + ، ٠,١ + ) على التوالي. وقد جاءت محطة (الرطبة) بأعلى مقدار للتغير في هذا الشهر بلغ (٠,٣+) ، بينما سجلت المحطات الأخرى اقل من ذلك في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية لهذا الشهر .

-ب-

**شهرين الاول:** يتضح ان هناك اتجاهاً موجباً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الناصرية، البصرة) ، إذ بلغ مقدار التغير فيها (٠,١+ ، ٠,٠٥ + ، ٠,١ + ، ٠,٣+ ، ٠,١+ ، ٠,١+ ) على التوالي . وقد سجلت محطة (الرطبة) أعلى مقدار للتغير في هذا الشهر إذ بلغت (٠,٣+).

-ت-

**شهرين الثاني:** يلاحظ أنّ هناك اتجاهاً موجباً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الناصرية، البصرة) إذ بلغ مقدار التغير فيها (٠,٠٤+ ، ٠,٠٥ + ، ٠,١ + ، ٠,٤+ ، ٠,٠٥+ ، ٠,١+ ) على التوالي في هذا الشهر ، وكانت محطتا (الموصل والرطبة) وقد سجلتا أعلى مقدار للتغير في هذا الشهر إذ بلغ (٠,٤+) على التوالي.

-ث-

**كانون الاول:** يتبين أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة) إذ بلغ مقدار التغير فيها (٠,١+ ، ٠,٢ + ، ٠,٢ + ، ٠,٤+ ، ٠,١+ ، ٠,١+ ) على التوالي في هذا الشهر وقد سجلت محطة الرطبة اعلى مقدار لتغير بلغ (٠,٤ +) في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية وجاءت في المرتبة الثانية محطتا ( كركوك وبغداد ) وقد سجلتا أعلى مقدار إذ بلغ (٠,٢+).

-ج-

**انون الثاني:** يتضح أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة) إذ بلغ مقدار التغير فيها (٠,١+ ، ٠,٢ + ، ٠,٢ + ، ٠,٨+ ، ٠,١+ ، ٠,١+ ) على التوالي في هذا الشهر .وسجلت محطة الرطبة أعلى مقدار لتغير بلغ (٠,٨+) في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية ، بينما سجلتا محطة (كركوك وبغداد) المرتبة الثانية بلغ (٠,٢+)

-ح-

**باط:** يظهر أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة) إذ بلغ مقدار التغير فيها (٠,١+ ، ٠,٢+ ، ٠,٢+ ، ٠,٦+ ، ٠,١+ ، ٠,١+ ) على التوالي ،وقد سجلت محطة الرطبة أعلى مقدار للتغير بلغ (٠,٦+)

خ-

ذار : يلاحظ أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير فيها  $(0,0 \pm)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,5+$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  على التوالي ، وقد سجلت محطة الرطبة أعلى مقدار للتغير بلغ  $(0,5+)$

د-

يسان : يتضح أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير فيها  $(0,1+)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,4+$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  على التوالي ، بينما سجلت محطة الرطبة أعلى مقدار للتغير بلغ  $(0,4+)$  .

ذ-

ايس : يتبين أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير فيها بلغ  $(0,1+)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,4+$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  على التوالي هذا الشهر ، وقد سجلت محطة الرطبة أعلى مقدار للتغير بلغ  $(0,4+)$  .

ر-

زيران : يظهر أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير بلغ  $(0,1+)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,3+$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  على التوالي هذا الشهر ، ويلاحظ أنّ محطة الرطبة سجلت أعلى مقدار بلغ  $(0,3+)$

ز-

موز : يتضح أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير فيها  $(0,1+)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,3+$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  على التوالي هذا الشهر . بينما سجلت محطة الرطبة سجلت أعلى مقدار لتغير بلغ  $(0,3+)$  .

س-

ب: يلاحظ أنّ هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية باتجاه موجب لجميع محطات البحث (الموصل، كركوك ، بغداد، الرطبة، الناصرية ، البصرة ) إذ بلغ مقدار التغير فيها  $(0,1+)$  ،  $0,1+$  ،  $0,1+$  ،  $0,3+$  ،  $0,1+$  ،  $0,3+$  على التوالي في هذا الشهر، وقد سجلت محطة الرطبة أعلى مقدار للتغير لهذا الشهر بلغ  $(0,3+)$  .

٢- مؤشر الجفاف الاستطلاعي (RDI)

يمكن وصف مؤشر الجفاف الاستطلاعي (RDI) على أنه أحد مؤشرات الارصاد الجوية العامة لتقييم الجفاف ، كما يمكن التعبير عن هذا المقياس بثلاث صيغ : القيمة الاولية  $a_k$  والقيمة العادية ( Normalised ( RDI<sub>n</sub> ) والقيمة المعيارية ( RDI<sub>st</sub> ) " سيتم في هذه البحث أو المبحث التركيز على RDI<sub>n</sub> . يتم عرض القيمة الاولية بصيغة أكبر باستعمال خطوة زمنية شهرية أمدها ١٢ شهر (a<sub>12</sub>) يمكن احتسابها على سنوي حساب قمة  $\alpha_k$  السنوي  $i$  والقيمة الزمنية الشهرية لمدة البحث (٣٣ سنة).

وبعد استخدام برنامج (DrinC) ظهرت النتائج في الجداول اللاحقة. إذ تشير القيم الموجبة لـ RDI الى فترات رطبة في حين تشير القيم السالبة الى فترات الجفاف مقارنة مع الظروف الطبيعية للمنطقة وتزداد حدة احداث الجفاف عندم تكون قيمة RDI<sub>no</sub> تصبح سالبة كما في مؤشر SPI وحسب Dimitris Tigkas تقسم RDI : شديد الجفاف، شبه جاف ،شبه رطب، رطب، كما في جدول (٣) تم استخدام طريقة هارغيريفيس (Hargreaves) التي تعتمد على طريقة الحرارة العظمى والصغرى فقط أو درجة الحرارة الاعتيادية بدلا من طريقة ثورنثوايت في هذا البحث ، إذ تعد اكثر موثوقة وقد كشفت الدراسات السابقة أن استخدام أساليب تقدير التبخر- النتح الممكن PET المختارة ، ليس له تأثير كبير على نتائج RDI وهذا يدعم ايضا وجهة النظر القائلة بأن RDI هو مؤشر جفاف قوي ، كما انه لا يعتمد على اسلوب واحد لحساب التبخر - نتح الممكن مما يبسط عملية الحساب .

#### ثانياً: تحليل التباين المكاني والزمني للجفاف بمقياس RDI :

يستخدم مؤشر الجفاف RDI لوصف الجفاف وخصائصه الاحصائية، إذ تشير القيم الموجبة RDI الى فترات رطبة، في حين تشير القيم السالبة الى فترات جافة وهي مقارنة طبيعية للمنطقة كما ان شدة أحداث الجفاف تزداد عندما تكون قيم RDI تتحصل على سالب للغاية، وشدة الجفاف يمكن تصنيفها الى عدة فئات، كما في جدول (٤).

يلاحظ من الجدول (٤) ان شدة الجفاف تغطي على كل المحطات، إذ أن اكثر تكرار جاءت للوصف شديد الجفاف وبلغت النسبة المئوية أكثر من ٦٣-٧٢,٧% لمحطات البحث، وكانت اعلاها تكررراً في محطة بغداد (٢٤) سنة وبنسبة ٧٢,٧%. من مدة البحث.

يمكن الاشارة الى السنوات الجافة بشيء من التفصيل في كل محطة بداية من المنطقة الشمالية الموصل وكركوك ثم المنطقة الوسطى بغداد والرطبة واخيرا المنطقة الجنوبية الناصرية والبصرة كما يأتي:

١- محطة الموصل : تبين من خلال الجدول (٤) والشكل (١) أن مؤشر (شديد الجفاف) يغطي على اغلب السنوات إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (٢١) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة الموصل ٦٣% اما الجاف بلغ تكراره في محطة الموصل (٣) سنوات والنسبة المئوية ٩,١% أما شبه جاف بلغ تكراره (٥)

سنوات والنسبة المئوية ١٥,٢% ، شبة رطب بلغ تكراره (٠) والنسبة المئوية ٠,٠% اما رطب بلغ تكرارها ٤ مرات وبلغ نسبتها المئوية ١٢,١%.

٢-محطة كركوك : يتضح من الجدول (٤) وشكل (٢) أنّ وصف شديد الجفاف يطغى على أغلب السنوات إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (٢٢) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة كركوك ٦٦,٧% اما جاف بلغ نسبة في محطة كركوك (١) سنة والنسبة المئوية ٣,٠% أما شبة جاف بلغ (٦) سنوات والنسبة المئوية ٢,١٨% ، شبة رطب بلغ تكراره (١) والنسبة المئوية ٣,٠% اما رطب بلغ تكرارها (٣) مرة وبلغ نسبتها المئوية ٩,١%.

٣-محطة بغداد : تبين من خلال الجدول (٤) وشكل (٣) أنّ شديد الجفاف يطغى على اغلب السنوات إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (٢٤) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة بغداد ٧٢,٧% اما جاف بلغ نسبة في محطة بغداد (١) سنة والنسبة المئوية ٣,٠% أما شبة جاف بلغ (٣) سنوات والنسبة المئوية ٩,١% ، شبة رطب بلغ تكراره (٢) مرة والنسبة المئوية ٦,١% اما رطب بلغ تكرارها (٣) مرات وبلغ نسبتها المئوية ٩,١%.

٤-محطة الرطبة: يتبين من خلال الجدول (٤) شكل (٤) أنّ وصف شديد الجفاف يطغى على اغلب السنوات، إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (١٩) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة ٥٧,٦% اما جاف بلغ نسبة في محطة (٦) سنوات والنسبة المئوية ١٨,٢% ، أما شبة جاف فقد بلغ (٤) سنوات والنسبة المئوية ١٢,١% ، و شبة رطب بلغ تكراره (٠) والنسبة المئوية ٠% ، اما رطب بلغ تكرارها (٤) مرات وبلغ نسبتها المئوية ١٢,١%.

٥-محطة الناصرية: يتبين من خلال الجدول (٤) وشكل (٥) أنّ صفة شديد الجفاف تطغى على اغلب السنوات ، إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (٢٢) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة الناصرية ٧٦,٦% اما جاف بلغ نسبة في محطة الناصرية (٠) سنة والنسبة المئوية (٠,٠) % أما شبة جاف بلغ (٧) سنوات والنسبة المئوية ٢١,٢% ، شبة رطب بلغ تكراره (٠) والنسبة المئوية (٠,٠)% اما رطب بلغ تكرارها (٤) مرات وبلغ نسبتها المئوية ٢١,١%.

٦-محطة البصرة : يتبين من خلال الجدول (٤) وشكل (٦) أنّ شديد الجفاف يطغى على اغلب السنوات إذ بلغت نسبة تكرار شديد الجفاف (٢١) سنة خلال مدة البحث (١٩٨٩-٢٠٢٢) وبلغت النسبة المئوية لمحطة ٦٣,٦% اما جاف بلغ نسبة في محطة البصرة (٣) سنوات والنسبة المئوية ٩,١% أما شبة جاف بلغ (٥) سنوات والنسبة المئوية ١٥,٢% ، شبة رطب بلغ تكراره (٠) والنسبة المئوية (٠,٠) % اما رطب بلغ تكرارها (٤) مرات وبلغ نسبتها المئوية ١٢,١%.

## نتائج البحث:

- ١- ظهر ان هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدل درجات الحرارة الاعتيادية في جميع محطات البحث ( الموصل ، كركوك ، بغداد ، الرطبة ، الناصرية ، البصرة )
- ٢- سجل اعلى مقدار لتغير في محطة (الرطبة ) في شهري ( كانون الثاني و شباط ) إذ بلغ مقدار التغير فيها (+٠,٨ ، +٠,٦) على التوالي .
- ٣- سجلت محطة الناصرية اعلى معدل لدرجات الحرارة الاعتيادية في الدورة الثانية في شهر آب إذ بلغ (+٠,٧) م ، ثم جاءت محطة البصرة في المرتبة الثانية إذ سجلت في شهر تموز (+٠,٢) م .
- ٤- يستنتج أن الصفة (شديد الجفاف) هي الاغلب في جميع محطات البحث (الموصل وكركوك وبغداد والرطبة والناصرية والبصرة) ، وجاءت بتكرار (٢١ ، ٢٢ ، ٢٤ ، ١٩ ، ٢٢ ، ٢١) سنة على التوالي في مدة البحث وبنسبة تكرار (٦٣,٦ ، ٦٦,٧ ، ٧٢,٧ ، ٥٧,٦ ، ٦٦,٧ ، ٦٣,٦) على التوالي.

## المصادر:

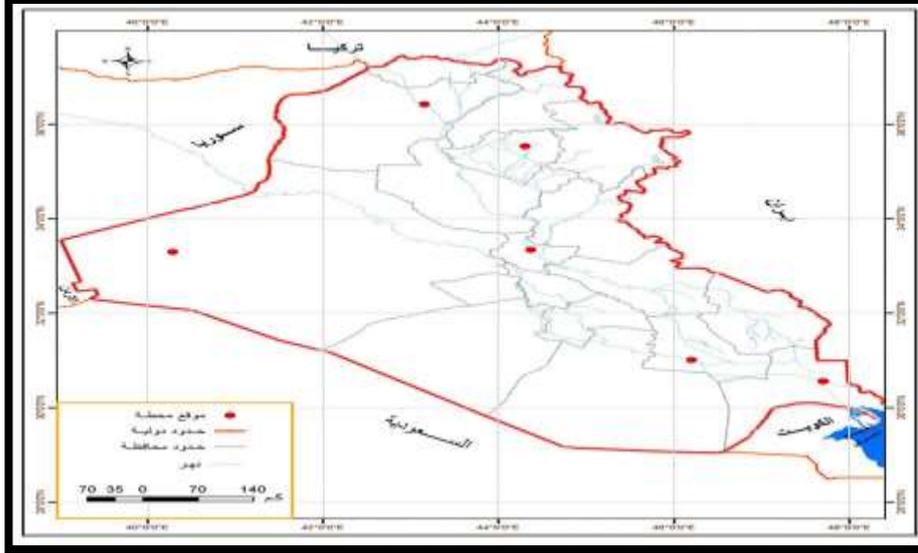
- 1- Tigkas.D .(٢٠٠٨). *Drought Characterisation and Monitoring in Regions of Greece .European water*. ٢٩-٢٩ ،
- ٢- أبو بكر عبدالله الحبتي. (٢٠١٧). تحليل الجفاف في شمال ليبيا باستخدام مؤشر الجفاف الاستطلاعي RDI. كلية الاداب ، جامعة المرقب، (صفحة ٦). طرابلس ، ليبيا.
- ٣- الامم المتحدة ، الهيئة الحكومية المعنية بالتغير المناخي IPCC. (٢٠١٤). *تغير المناخ*. منظمة الامم المتحدة IPCC.
- ٤- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي. (٢٠٠٥). *بيانات تغير منشورة*، بغداد.
- ٥- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة. (٢٠٠٧). *خريطة العراق الإدارية* ،. بغداد : مديرية المساحة.

## ملحق (١) الموقع الفلكي لمحطات البحث

المحطة المناخية	رقم المحطة	قوس الطول	دائرة العرض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر(م)
الموصل	٦٠٨	٥٤٣,١٥	٣٦,٤٢	٢٢٣
كركوك	٦٢١	٤٤,٤٠	٣٥,٢٨	٣٣١
بغداد	٦٥٠	٤٤,٢٣	٣٣,١٨	٣٢
الرطبة	٦٤٢	٤٠,٢٨	٣٣,٤٢	٦٣٣
الناصرية	٦٧٦	٤٦,٢٣	٣١,٠٥	٣,١
البصرة	٦٨٩	٤٧,٧٨	٣٠,٤٤	٢,٤

المصدر: (جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي، ٢٠٠٥)

### خريطة (١) موقع محطات البحث



المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، ٢٠٠٧)

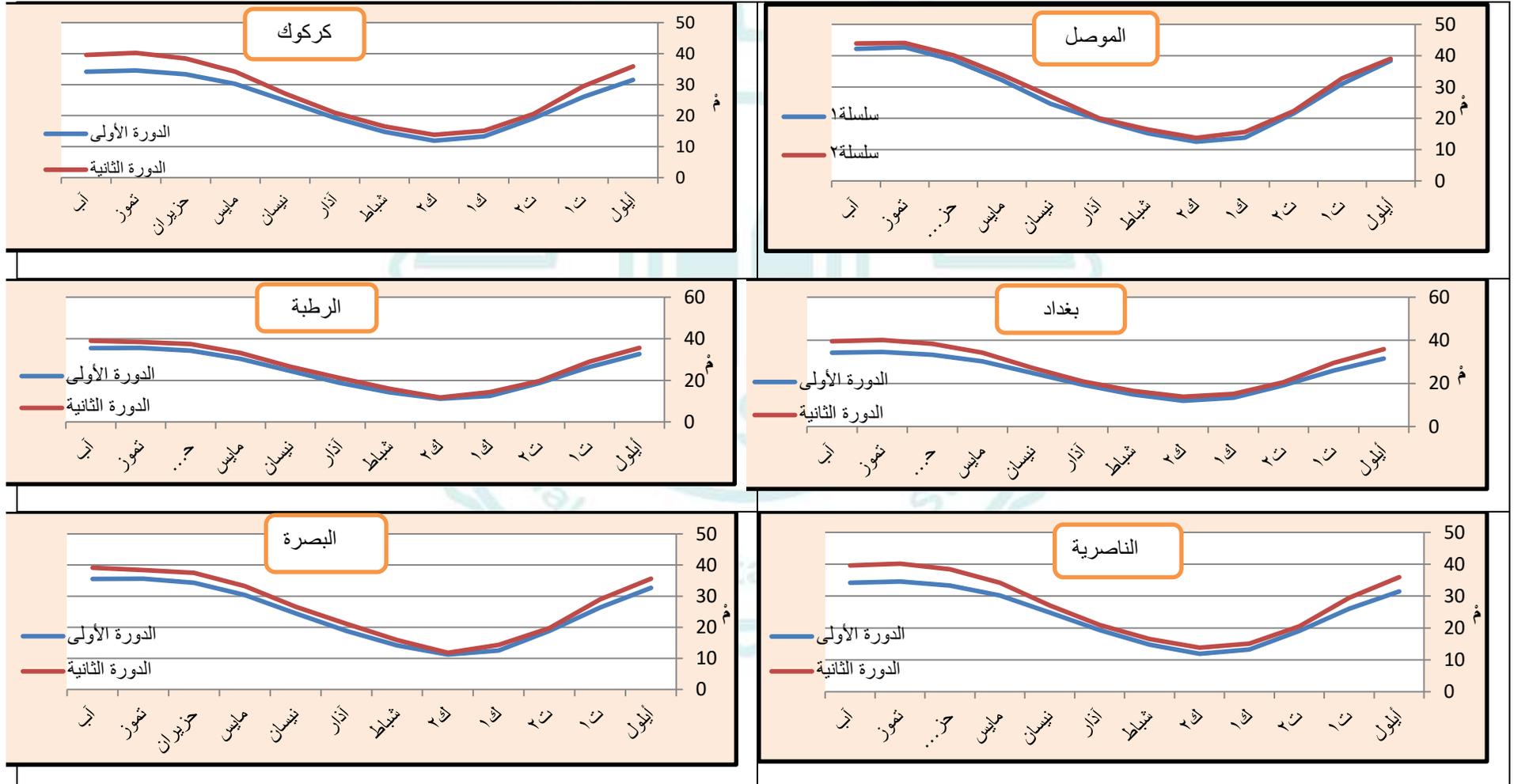
جدول (٢) معدل درجات الحرارة الاعتيادية (م) ومقدار التغير في محطات البحث للدورتين (١٩٧٠-١٩٨١) و (٢٠١١-٢٠٢٢)

مجلة الدراسات المستدامة. السنة (٧) المجلد (٧) العدد (١) ملحق (١) شباط . لسنة ٢٠٢٥ م - ١٤٤٦ هـ

المحطة	الدورات المناخية	الدورة	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب
الموصل	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	38.4	31	21.5	13.8	12.5	15.2	19.5	24.6	32.2	34.3	34.6	42.2
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	39	32.8	22.3	15.6	13.7	16.4	20	27	33.9	37.5	39.5	43.9
		مقدار التغير	0.02	0.1	0.04	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
كركوك	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	31.2	24.6	16.4	10.2	8.6	10.7	14.7	19.7	26.5	32.3	35.5	35
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	32.6	25.8	17.2	11.8	10.1	12.5	16.1	22.4	29.4	35	37.9	37.4
		مقدار التغير	0.04	0.05	0.05	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
بغداد	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	29.7	23.3	15.5	9.8	8.7	11.6	16.2	21.7	27.6	32	34.1	33.2
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	32.2	25.6	17.3	12.2	10.8	13.5	17.9	23.9	30	34.5	36.9	36.2
		مقدار التغير	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
الربطبة	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	27.2	21.4	13.3	8.1	6.5	9.3	13.2	18.6	23.8	28.2	30.5	29.9
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	34.2	27.2	18.0	11.5	12.0	14.9	19.7	25.9	32.1	36.7	39.3	38.6
		مقدار التغير	0.3	0.3	0.4	0.4	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
الناصرية	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	32.7	26.4	18.8	12.5	11.2	14.2	18.8	24.5	30.4	38.6	39.9	39.5
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	35.6	29	19.7	14.3	11.8	15.9	21.1	26.6	33.2	40.2	40.4	40.7
		مقدار التغير	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.03
البصرة	١٩٨١-١٩٧٠	الدورة الأولى	31.5	26	19.1	13.3	11.9	14.8	19.3	24.8	30.2	36.3	39.6	39.5
	٢٠٢٢-٢٠١١	الدورة الثانية	35.9	29.5	20.5	15.1	13.8	16.5	20.9	27.1	34.2	38.4	40.2	40.4
		مقدار التغير	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.02

الجدول من عمل الباحثين اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠٢٢، بيانات غير منشورة.

الشكل (١) معدل درجات الحرارة الاعتيادية (م) لمحطات البحث للدورتين (١٩٧٠-١٩٨١) و (٢٠١١-٢٠٢٢)



الجدول (٣) مؤشر الجفاف المقترح من UNEP UNESCO (١٩٨٩-٢٠٢٢)

UNEP(2022)	( UNESCO (1989	المصطلح En	الوصف
(Hargreaves method)	Penman method))		
>0.05	> 0.03	Hyper –arid	شديد الجفاف
0.05-0.20	0.20 -0.03	Arid	جاف
0.20-0.50	0.50-0.20	Semi –arid	شبه جاف
0.50- 0.65	0.75-0.50	Sub- humid	شبه رطب
< 0.65	< 0.75	Humid	رطب

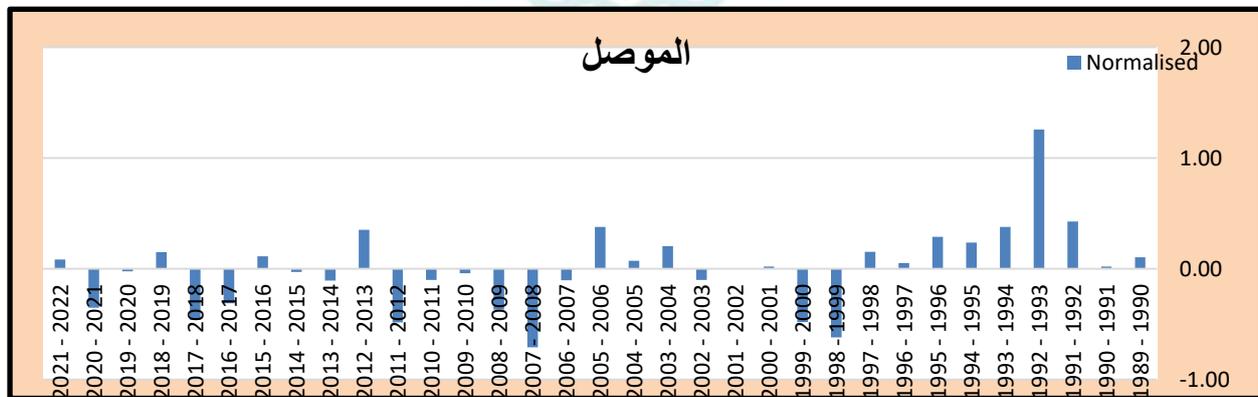
(الحتبي، ٢٠١٧ (Tigkas.D, 2008)).

الجدول (٤) تكرار عدد السنوات الجافة والرطوبة والنسبة المئوية لمحطات البحث للمدة ١٩٨٩-٢٠٢٢

البصرة	الناصرية	الرطبة	بغداد	كركوك	الموصل	الوصف ، المحطات
21	22	19	24	22	21	شديد الجفاف
3	0	6	1	1	3	جاف
5	7	4	3	6	5	شبه جاف
0	0	0	2	1	0	شبه رطب
4	4	4	3	3	4	رطب
63.6	66.7	57.6	72.7	66.7	63.6	النسبة المئوية
9.1	0	18.2	3	3	9.1	النسبة المئوية
15.2	21.2	12.1	9.1	18.2	15.2	النسبة المئوية
0	0	0	6.1	3	0	النسبة المئوية
12.1	12.1	12.1	9.1	9.1	12.1	النسبة المئوية

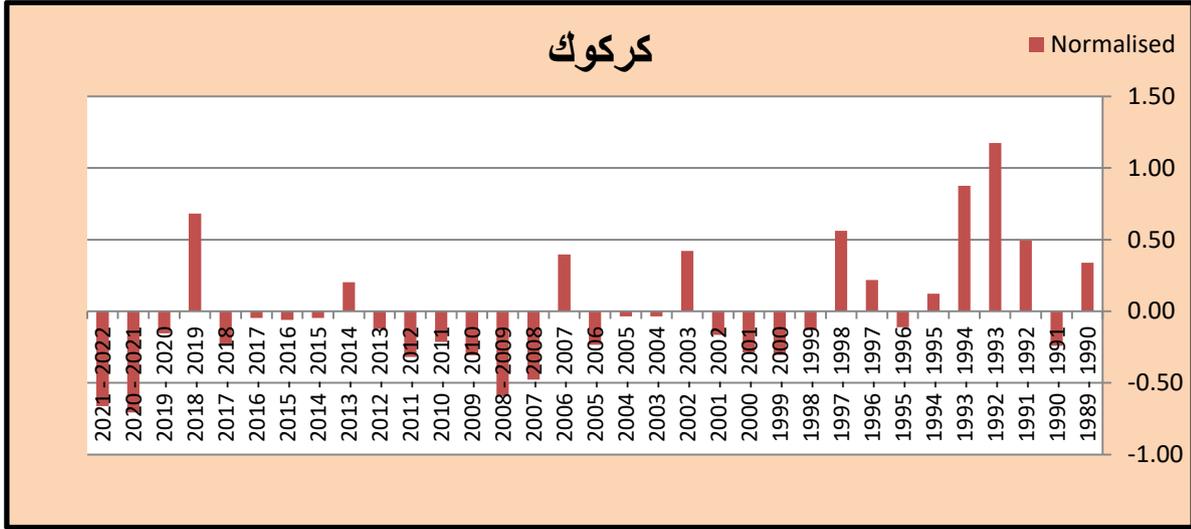
الجدول من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦)

الشكل (١) السنوات الجافة والرطوبة لمحطة الموصل للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



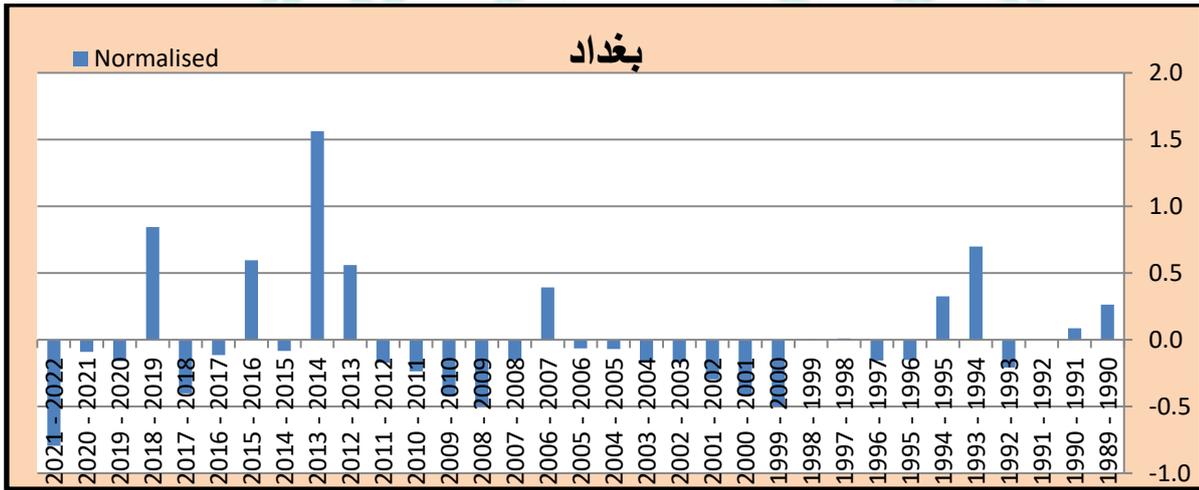
المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (١)

الشكل (٢) السنوات الجافة والرطبة لمحطة كركوك للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



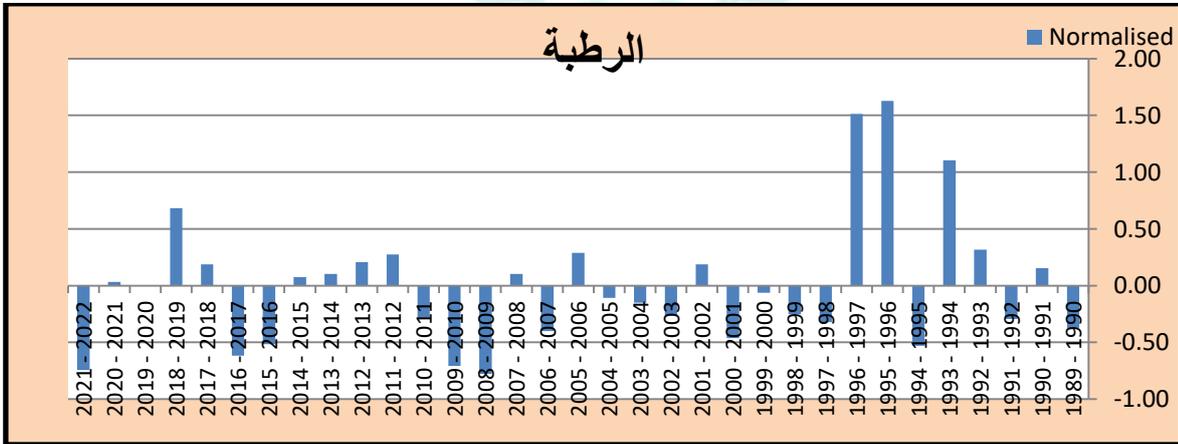
المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (٢)

شكل (٣) السنوات الجافة والرطبة لمحطة بغداد للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



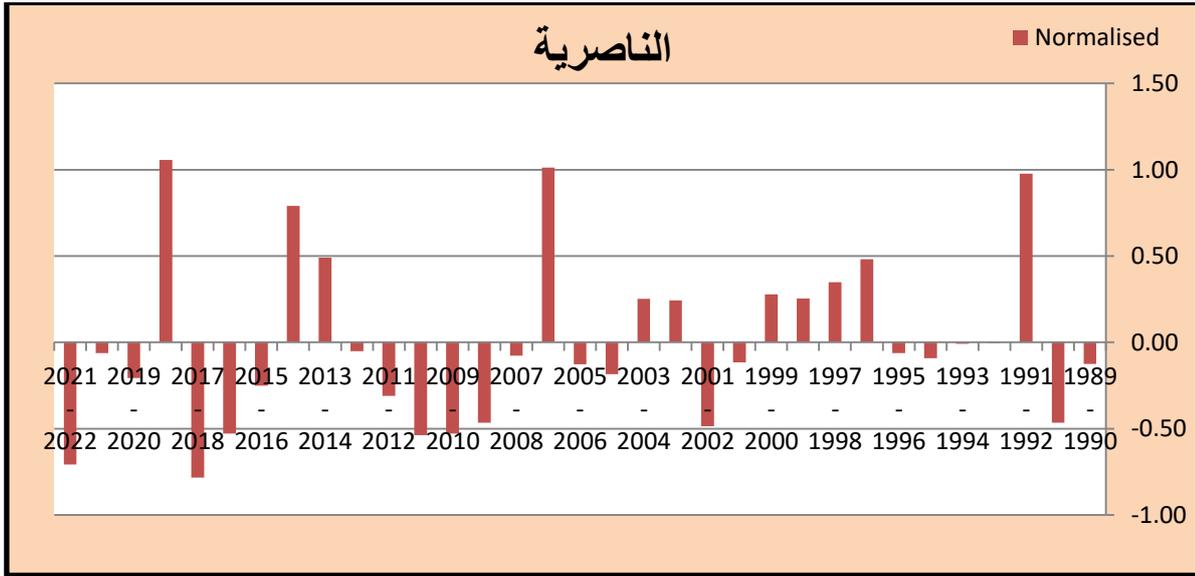
المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (٣)

شكل (٤) السنوات الجافة والرطبة لمحطة الرطبة للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



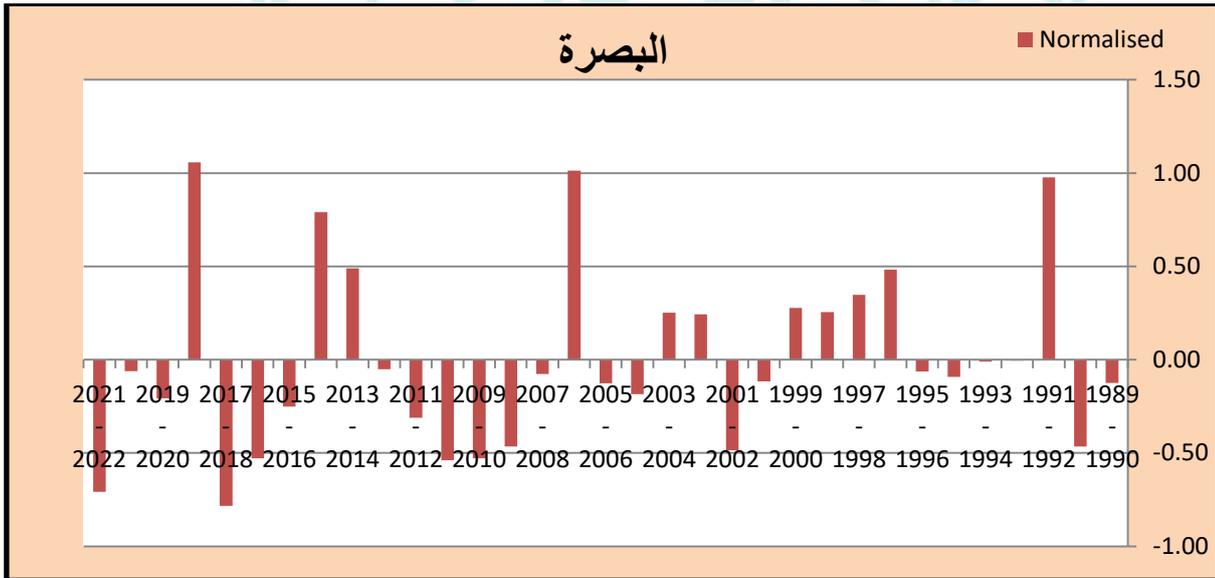
المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (٤)

شكل (٥) السنوات الجافة والرطبة لمحطة الناصرية للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (٥)

شكل (٦) السنوات الجافة والرطبة لمحطة البصرة للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٢)



المصدر من عمل الباحثين اعتمادا على الملحق (٦)

الملحق (١) محطة الموصل

الوصف	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	12-month RDI: Year
قريب من المعتدل	0.39	0.10	0.24	1989 – 1990
قريب من المعتدل	0.18	0.02	0.22	1990 – 1991
متوسط الرطوبة	1.12	0.43	0.30	1991 – 1992
شديد الرطوبة جدا	2.60	1.26	0.48	1992 – 1993
متوسط الرطوبة	1.01	0.38	0.29	1993 – 1994
قريب من المعتدل	0.70	0.24	0.26	1994 – 1995
قريب من المعتدل	0.82	0.29	0.28	1995 – 1996

قريب من المعتدل	0.26	0.05	0.22	1996 - 1997
قريب من المعتدل	0.51	0.15	0.25	1997 - 1998
شديد الجفاف جدا	-2.06	-0.62	0.08	1998 - 1999
شديد الجفاف	-1.42	-0.48	0.11	1999 - 2000
قريب من المعتدل	0.18	0.02	0.22	2000 - 2001
قريب من المعتدل	0.14	0.00	0.21	2001 - 2002
قريب من المعتدل	-0.15	-0.10	0.19	2002 - 2003
قريب من المعتدل	0.63	0.21	0.26	2003 - 2004
قريب من المعتدل	0.31	0.07	0.23	2004 - 2005
متوسط الرطوبة	1.01	0.38	0.29	2005 - 2006
قريب من المعتدل	-0.15	-0.10	0.19	2006 - 2007
شديد الجفاف جدا	-2.57	-0.71	0.06	2007 - 2008
قريب من المعتدل	-0.99	-0.37	0.14	2008 - 2009
قريب من المعتدل	0.02	-0.04	0.21	2009 - 2010
قريب من المعتدل	-0.15	-0.10	0.19	2010 - 2011
جاف معتدل	-1.44	-0.48	0.11	2011 - 2012
قريب من المعتدل	0.96	0.35	0.29	2012 - 2013
قريب من المعتدل	-0.16	-0.11	0.19	2013 - 2014
قريب من المعتدل	0.05	-0.03	0.21	2014 - 2015
قريب من المعتدل	0.41	0.11	0.24	2015 - 2016
قريب من المعتدل	-0.79	-0.31	0.15	2016 - 2017
جاف معتدل	-1.34	-0.46	0.12	2017 - 2018
قريب من المعتدل	0.50	0.15	0.25	2018 - 2019
قريب من المعتدل	0.06	-0.02	0.21	2019 - 2020
قريب من المعتدل	-0.93	-0.35	0.14	2020 - 2021
قريب من المعتدل	0.34	0.08	0.23	2021 - 2022
	[semi-arid]	0.21	Aridity Index (UNEP):	

### الملحق (٢) محطة كركوك

	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	Year
قريب من المعتدل	0.86	0.34	0.26	1989 - 1990
قريب من المعتدل	-0.48	-0.24	0.15	1990 - 1991
متوسط الرطوبة	1.15	0.49	0.30	1991 - 1992
شديد الرطوبة جدا	2.23	1.17	0.43	1992 - 1993
شديد الرطوبة	1.79	0.88	0.37	1993 - 1994
قريب من المعتدل	0.42	0.12	0.22	1994 - 1995
قريب من المعتدل	-0.13	-0.11	0.18	1995 - 1996
قريب من المعتدل	0.62	0.22	0.24	1996 - 1997
متوسط الرطوبة	1.27	0.56	0.31	1997 - 1998
قريب من المعتدل	-0.18	-0.13	0.17	1998 - 1999
قريب من المعتدل	-0.66	-0.31	0.14	1999 - 2000
قريب من المعتدل	-0.61	-0.29	0.14	2000 - 2001
قريب من المعتدل	-0.27	-0.17	0.16	2001 - 2002
متوسط الرطوبة	1.02	0.42	0.28	2002 - 2003
قريب من المعتدل	0.06	-0.04	0.19	2003 - 2004
قريب من المعتدل	0.06	-0.03	0.19	2004 - 2005
قريب من المعتدل	-0.46	-0.24	0.15	2005 - 2006
قريب من المعتدل	0.97	0.40	0.28	2006 - 2007
جاف معتدل	-1.22	-0.48	0.10	2007 - 2008
شديد الجفاف	-1.69	-0.59	0.08	2008 - 2009
قريب من المعتدل	-0.67	-0.31	0.14	2009 - 2010
قريب من المعتدل	-0.40	-0.21	0.16	2010 - 2011
قريب من المعتدل	-0.70	-0.32	0.13	2011 - 2012

قريب من المعتدل	-0.16	-0.12	0.17	2012 - 2013
قريب من المعتدل	0.59	0.20	0.24	2013 - 2014
قريب من المعتدل	0.03	-0.05	0.19	2014 - 2015
قريب من المعتدل	0.00	-0.06	0.19	2015 - 2016
قريب من المعتدل	0.03	-0.05	0.19	2016 - 2017
قريب من المعتدل	-0.45	-0.23	0.15	2017 - 2018
متوسط الرطوبة	1.47	0.68	0.33	2018 - 2019
قريب من المعتدل	-0.23	-0.15	0.17	2019 - 2020
شديد الجفاف جدا	-2.24	-0.71	0.06	2020 - 2021
شديد الجفاف جدا	-2.01	-0.66	0.07	2021 - 2022
	[arid]	0.20	Aridity Index (UNEP):	

### الملحق (٣) محطة بغداد

	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	12-month RDI: Year
قريب من المعتدل	0.7	0.3	0.09	1989 - 1990
قريب من المعتدل	0.3	0.1	0.08	1990 - 1991
قريب من المعتدل	0.1	0.0	0.07	1991 - 1992
قريب من المعتدل	-0.4	-0.2	0.06	1992 - 1993
متوسط الرطوبة	1.5	0.7	0.12	1993 - 1994
قريب من المعتدل	0.8	0.3	0.09	1994 - 1995
قريب من المعتدل	-0.2	-0.2	0.06	1995 - 1996
قريب من المعتدل	-0.2	-0.2	0.06	1996 - 1997
قريب من المعتدل	0.2	0.0	0.07	1997 - 1998
قريب من المعتدل	0.1	0.0	0.07	1998 - 1999
جاف معتدل	-1.3	-0.5	0.03	1999 - 2000
جاف معتدل	-1.0	-0.4	0.04	2000 - 2001
قريب من المعتدل	-0.6	-0.3	0.05	2001 - 2002
قريب من المعتدل	-0.3	-0.2	0.06	2002 - 2003
قريب من المعتدل	-0.3	-0.2	0.06	2003 - 2004
قريب من المعتدل	0.0	-0.1	0.06	2004 - 2005
قريب من المعتدل	0.0	-0.1	0.07	2005 - 2006
قريب من المعتدل	0.9	0.4	0.10	2006 - 2007
قريب من المعتدل	-0.2	-0.2	0.06	2007 - 2008
جاف معتدل	-1.3	-0.5	0.04	2008 - 2009
جاف معتدل	-1.0	-0.4	0.04	2009 - 2010
جاف معتدل	-0.5	-0.2	0.05	2010 - 2011
قريب من المعتدل	-0.3	-0.2	0.06	2011 - 2012
شديد الرطوبة جدا	1.2	0.6	0.11	2012 - 2013
شديد الرطوبة جدا	2.7	1.6	0.18	2013 - 2014
قريب من المعتدل	-0.1	-0.1	0.06	2014 - 2015
شديد الرطوبة جدا	1.3	0.6	0.11	2015 - 2016
قريب من المعتدل	-0.1	-0.1	0.06	2016 - 2017
قريب من المعتدل	-0.9	-0.4	0.04	2017 - 2018
شديد لرطوبة	1.7	0.8	0.13	2018 - 2019
قريب من المعتدل	-0.2	-0.2	0.06	2019 - 2020
قريب من المعتدل	-0.1	-0.1	0.06	2020 - 2021
شديد الجفاف جدا	-2.7	-0.8	0.01	2021 - 2022
	[arid]	0.1	Aridity Index (UNEP):	

### الملحق (٤) محطة الرطبة

الوصف	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	12-month RDI: Year
قريب من المعتدل	-0.59	-0.37	0.04	1989 - 1990
قريب من المعتدل	0.45	0.15	0.08	1990 - 1991
قريب من المعتدل	-0.41	-0.29	0.05	1991 - 1992
قريب من المعتدل	0.71	0.32	0.09	1992 - 1993
متوسط الرطوبة	1.72	1.10	0.15	1993 - 1994

جاف معتدل	-1.03	-0.53	0.03	1994 - 1995
شديد الرطوبة جدا	2.26	1.63	0.18	1995 - 1996
شديد الرطوبة جدا	2.15	1.51	0.17	1996 - 1997
قريب من المعتدل	-0.47	-0.32	0.05	1997 - 1998
قريب من المعتدل	-0.31	-0.25	0.05	1998 - 1999
قريب من المعتدل	0.07	-0.06	0.06	1999 - 2000
قريب من المعتدل	-0.83	-0.46	0.04	2000 - 2001
قريب من المعتدل	0.50	0.19	0.08	2001 - 2002
قريب من المعتدل	-0.34	-0.26	0.05	2002 - 2003
قريب من المعتدل	-0.10	-0.15	0.06	2003 - 2004
قريب من المعتدل	-0.02	-0.11	0.06	2004 - 2005
قريب من المعتدل	0.66	0.29	0.09	2005 - 2006
قريب من المعتدل	-0.67	-0.40	0.04	2006 - 2007
قريب من المعتدل	0.36	0.10	0.08	2007 - 2008
شديد الجفاف	-1.99	-0.78	0.02	2008 - 2009
شديد الجفاف	-1.67	-0.71	0.02	2009 - 2010
قريب من المعتدل	-0.38	-0.28	0.05	2010 - 2011
قريب من المعتدل	0.64	0.27	0.09	2011 - 2012
قريب من المعتدل	0.54	0.21	0.08	2012 - 2013
قريب من المعتدل	0.36	0.10	0.08	2013 - 2014
قريب من المعتدل	0.32	0.08	0.07	2014 - 2015
قريب من المعتدل	-0.99	-0.52	0.03	2015 - 2016
جاف معتدل	-1.31	-0.62	0.03	2016 - 2017
قريب من المعتدل	0.50	0.19	0.08	2017 - 2018
متوسط الرطوبة	1.21	0.68	0.12	2018 - 2019
قريب من المعتدل	0.19	0.00	0.07	2019 - 2020
قريب من المعتدل	0.24	0.03	0.07	2020 - 2021
شديد الجفاف	-1.82	-0.74	0.02	2021 - 2022
	[arid]	0.07	Aridity Index (UNEP):	

### الملحق (٥) محطة الناصرية

	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	12-month RDI: Year
قريب من المعتدل	-0.10	-0.12	0.06	1989 - 1990
قريب من المعتدل	-0.98	-0.47	0.04	1990 - 1991
شديد الرطوبة	1.72	0.98	0.13	1991 - 1992
قريب من المعتدل	0.16	0.00	0.07	1992 - 1993
قريب من المعتدل	0.14	-0.01	0.07	1993 - 1994
قريب من المعتدل	-0.03	-0.09	0.06	1994 - 1995
قريب من المعتدل	0.03	-0.06	0.06	1995 - 1996
شديد الرطوبة	1.02	0.48	0.10	1996 - 1997
قريب من المعتدل	0.80	0.35	0.09	1997 - 1998
قريب من المعتدل	0.64	0.25	0.09	1998 - 1999
قريب من المعتدل	0.68	0.28	0.09	1999 - 2000
قريب من المعتدل	-0.08	-0.12	0.06	2000 - 2001
جاف معتدل	-1.05	-0.49	0.04	2001 - 2002
قريب من المعتدل	0.62	0.24	0.08	2002 - 2003
قريب من المعتدل	0.64	0.25	0.09	2003 - 2004
قريب من المعتدل	-0.23	-0.18	0.06	2004 - 2005
قريب من المعتدل	-0.10	-0.13	0.06	2005 - 2006
شديد الرطوبة	1.77	1.01	0.14	2006 - 2007
قريب من المعتدل	0.00	-0.08	0.06	2007 - 2008
قريب من المعتدل	-0.99	-0.47	0.04	2008 - 2009
جاف معتدل	-1.19	-0.53	0.03	2009 - 2010
جاف معتدل	-1.22	-0.54	0.03	2010 - 2011
قريب من المعتدل	-0.55	-0.31	0.05	2011 - 2012
قريب من المعتدل	0.06	-0.05	0.06	2012 - 2013

شديد الرطوبة	1.03	0.49	0.10	2013 - 2014
متوسط الرطوبة	1.47	0.79	0.12	2014 - 2015
قريب من المعتدل	-0.39	-0.25	0.05	2015 - 2016
جاف معتدل	-1.19	-0.53	0.03	2016 - 2017
شديد الرطوبة جدا	-2.31	-0.78	0.01	2017 - 2018
شديد الرطوبة	1.83	1.06	0.14	2018 - 2019
قريب من المعتدل	-0.29	-0.21	0.05	2019 - 2020
قريب من المعتدل	0.04	-0.06	0.06	2020 - 2021
شديد الجفاف	-1.91	-0.71	0.02	2021 - 2022
	[arid]	0.07	Aridity Index (UNEP):	

الملحق (٦) محطة البصرة

	Standardised	Normalised	$\alpha_{12}$	12-month RDI: Year
قريب من المعتدل	0.20	0.02	0.07	1989 - 1990
شديد الجفاف	-1.61	-0.60	0.03	1990 - 1991
شديد الرطوبة جدا	2.00	1.08	0.14	1991 - 1992
قريب من المعتدل	0.95	0.41	0.10	1992 - 1993
متوسط الرطوبة	1.07	0.48	0.10	1993 - 1994
قريب من المعتدل	0.67	0.25	0.09	1994 - 1995
قريب من المعتدل	0.35	0.09	0.07	1995 - 1996
متوسط الرطوبة	1.48	0.73	0.12	1996 - 1997
شديد الرطوبة	1.78	0.93	0.13	1997 - 1998
قريب من المعتدل	-0.89	-0.40	0.04	1998 - 1999
شديد الرطوبة	1.78	0.93	0.13	1999 - 2000
قريب من المعتدل	0.26	0.05	0.07	2000 - 2001
قريب من المعتدل	0.20	0.02	0.07	2001 - 2002
قريب من المعتدل	-0.52	-0.27	0.05	2002 - 2003
قريب من المعتدل	-0.51	-0.27	0.05	2003 - 2004
قريب من المعتدل	0.03	-0.05	0.06	2004 - 2005
قريب من المعتدل	-0.38	-0.22	0.05	2005 - 2006
قريب من المعتدل	0.98	0.42	0.10	2006 - 2007
قريب من المعتدل	0.44	0.14	0.08	2007 - 2008
جاف معتدل	-1.05	-0.45	0.04	2008 - 2009
قريب من المعتدل	-0.50	-0.27	0.05	2009 - 2010
شديد الجفاف جدا	-2.33	-0.75	0.02	2010 - 2011
جاف معتدل	-1.11	-0.47	0.04	2011 - 2012
قريب من المعتدل	-0.02	-0.07	0.06	2012 - 2013
قريب من المعتدل	0.24	0.04	0.07	2013 - 2014
قريب من المعتدل	-0.13	-0.12	0.06	2014 - 2015
قريب من المعتدل	0.25	0.04	0.07	2015 - 2016
قريب من المعتدل	-0.61	-0.31	0.05	2016 - 2017
جاف معتدل	-1.17	-0.48	0.04	2017 - 2018
قريب من المعتدل	-0.87	-0.40	0.04	2018 - 2019
قريب من المعتدل	0.68	0.26	0.09	2019 - 2020
جاف معتدل	-1.02	-0.44	0.04	2020 - 2021
قريب من المعتدل	-0.64	-0.32	0.05	2021 - 2022
	[arid]	0.07	Aridity Index (UNEP):	