## الباحث

م.د. عمر عبدالعزيز شحاذة

# دراسة تقييمية لخطر التصحر في واسط باستخدام مؤشر الجفاف المناخي الصادر عن UNEP للمدة (٢٠٠٢-٢٠٢٣)

## Researcher

Dr. Omar Abd Alaziz Shihatha

# An Evaluative Study of Desertification Risk in Wasit Using the " Climatic Drought indicator Issued by UNEP for the Period (2002–2023)"

## معلومات الباحث

اسم الباحث: م.د. عمر عبدالعزيز

البريد الالكتروني: aljboryomar9@gmail.com

الاختصاص العام: الجغرافية الطبيعية

الاختصاص الدقيق: تصحر

مكان العمل (الحالي): المديرية العامة لتربية كركوك

القسم: الجغرافية

الكلية:

الجامعة او المؤسسة:

البلد: العراق

الكلمات المفتاحية: دراسة تقييمية، التصحر، مؤشر، الجفاف المناخي، واسط

**معلومات البحث**

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٥/٨/٢٤

تاريخ القبول: ٢٠٢٥/٩/٧

## عنوان البحث

# دراسة تقييمية لخطر التصحر في واسط باستخدام مؤشر الجفاف المناخي الصادر عن UNEP للمدة (٢٠٠٢-٢٠٢٣)

## ملخص البحث

تتناول هذه الدراسة تقييم خطر التصحر في محافظة واسط من خلال تحليل مؤشرات الجفاف المناخي، خاصة مؤشر المطر القياسي (SPI) الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، بالإضافة إلى استخدام مؤشر التغطية النباتية (NDVI). أظهرت النتائج وجود اتجاهات واضحة لحدوث مظاهر جفاف متكررة في منطقة الدراسة، ما يعكس تأثيرات سلبية واضحة على البيئة المحلية.

من خلال تحليل مؤشر SPI، تبين أن منطقة الدراسة تعرضت لموجات جفاف مناخي متكررة، حيث سجلت المواسم الجافة ٤٩ حالة تكرار بسبب انخفاض معدلات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة. وتفاوتت شدة الجفاف بين فترات الدراسة، إذ كانت المدة بين ٢٠٠٢ و٢٠١٣ الأكثر حدة، حيث سجلت محطات بدرة والحي أعلى معدلات تكرار للجفاف، تلتها محطة العزيزية، ثم محطة الكوت. في حين أظهرت الفترة من ٢٠١٣ إلى ٢٠٢٣ انخفاضًا في درجات الجفاف، لكن المحطات ذاتها بقيت الأكثر تأثرًا. كما أظهرت نتائج مؤشر التغطية النباتية أن فئة النبات الضعيف جدًا كانت السائدة في السنوات المدروسة، ما يدل على تدهور الغطاء النباتي وتأثره المباشر بظروف الجفاف.

وأخيرًا، تم رسم خريطة تبين درجات التصحر في محافظة واسط، حيث كانت مناطق بدرة والعزيزية الأكثر عرضة لخطر التصحر، بسبب التكرار العالي لموجات الجفاف وانخفاض هطول الأمطار

جمهورية العراق/وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة كركوك/كلية الآداب/ مجلة آداب كركوك

Kirkuk Journal of Arts, Number Three, Volume one, June 2025

## Researcher information

Researcher: Dr. Omar Abd Alaziz Shihatha

E-mail: aljboryomar9@gmail.com

General Specialization: Physical Geography

Specialization: Desertification

Place of Work (Current): General Directorate of Education of Kirkuk Governorate

Department:

College

University or Institution-

Country: Iraq

Key words: Assessment study, desertification, index, climate drought, Wasit .

Search information

Search Receipt history: 24/8/2025

Acceptance: 7/9/2025

college of Arts / Kirkuk University / Republic of Iraq Ministry of Higher education and scientific research

## The Title

# An Evaluative Study of Desertification Risk in Wasit Using the Climatic Drought indicator Issued by UNEP for the Period (2002–2023)"

## Abstract

This study assesses the risk of desertification in Wasit Governorate by analyzing climate drought indicators, specifically the Standardized Rainfall Index (SPI) issued by the United Nations Environment Programme (UNEP), in addition to using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The results showed clear trends of recurrent droughts in the study area, reflecting clear negative impacts on the local environment.

By analyzing the SPI, it was found that the study area experienced recurrent climate droughts, with 49 dry seasons recorded due to low rainfall and high temperatures. The severity of the drought varied between the study periods, with the period between 2002 and 2013 being the most severe, with the Badra and Al-Hay stations recording the highest drought frequency, followed by Al-Aziziyah station, and then Al-Kut station. Meanwhile, the period from 2013 to 2023 showed a decrease in drought levels, but the same stations remained the most affected. The results of the vegetation cover index also showed that the very weak vegetation category was the dominant category in the years studied, indicating the deterioration of vegetation cover and its direct impact on drought conditions.

Finally, a map was drawn showing the degree of desertification in Wasit Governorate, with the Badra and Aziziyah areas most at risk of desertification due to the high frequency of droughts and low rainfall.

## المقدمة:

تُعدُّ ظاهرة التصحر من أخطر التحديات البيئية التي تواجه العديد من الدول، لاسيما تلك الواقعة ضمن النطاقات الجافة وشبه الجافة مثل العراق. فقد بات التصحر يشكل تهديدًا مباشرًا للأمن الغذائي والاستقرار البيئي والاجتماعي، خاصةً في المحافظات التي تعتمد على الموارد الطبيعية والزراعة كمصدر رئيسي للعيش. وفي هذا الإطار، تبرز محافظة واسط كإحدى المناطق العراقية التي أظهرت مؤشرات بيئية مقلقة خلال السنوات الأخيرة، نتيجة لمجموعة من العوامل المناخية والبشرية المتراكمة.

ومع تفاقم حالات الجفاف وازدياد معدلات التبخر وقلة التساقطات المطرية، ظهرت الحاجة إلى اعتماد أدوات علمية دقيقة لتشخيص الوضع البيئي وتقييم مدى تعرض الأراضي للتصحر. من بين هذه الأدوات، يبرز "مؤشر الجفاف المناخي "الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) كواحد من أكثر المؤشرات اعتمادًا وشمولًا، إذ يوفر معيارًا علميًا لقياس التوازن بين الأمطار ودرجة الحرارة من جهة، ومدى تأثير ذلك على غطاء التربة والنشاط الحيوي من جهة أخرى.

### ١-مشكلة الدراسة:

تعاني محافظة واسط، كغيرها من المحافظات الوسطى في العراق، من تزايد معدلات التصحر وتدهور الغطاء النباتي بسبب عوامل مناخية وبشرية متداخلة. ويُعد الجفاف المناخي من أبرز المحركات الأساسية لهذا التدهور، إلّا أنّ حجم التأثير، ومدى انتشاره، وطبيعة العلاقة بين الجفاف والتصحر ما زالت غير مدروسة بشكل علمي دقيق ضمن إطار مكاني وزمني واضح، وعليه، تتمحور **مشكلة الدراسة** حول السؤال الآتي: **ما مدى تأثير الجفاف المناخي، كما يقيسه مؤشر UNEP، في تفاقم خطر التصحر في محافظة واسط؟**

### ٢- أهمية الدراسة:

**تنبع** أهمية هذه الدراسة من كونها تسلط الضوء على واحدة من أخطر المشكلات البيئية التي تواجه العراق عمومًا ومحافظة واسط خصوصًا، وهي **التصحر الناتج عن الجفاف المناخي** وتراجع الموارد المائية.

### ٣- فرضية الدراسة:

توجد **علاقة طردية** بين ارتفاع قيم مؤشر الجفاف المناخي(UNEP) وزيادة خطر التصحر في مناطق متعددة من محافظة واسط.

٤-أهداف الدراسة:

وتهدف الدراسة إلى:

- **تحليل الخصائص المناخية** لمحافظة واسط خلال فترة الدراسة، وتشخيص التغيرات المناخية التي قد تسهم في تعميق ظاهرة التصحر.
- **تطبيق مؤشر الجفاف المناخي الصادر عن UNEP** على بيانات المحافظة لتحديد مستويات الجفاف ومدى تأثيرها على الغطاء النباتي والتربة.
- **تحديد المناطق الأكثر عرضة للتصحر** داخل المحافظة، وتصنيفها حسب درجة الخطورة.

٥- منهجية الدراسة:

تعتمد الدراسة منهجًا تحليليًا تقويميًا يجمع بين الأساليب الكمية والنوعية، **واستخدام أدوات إحصائية وتحليلية** لتفسير العلاقة بين الجفاف المناخي وظاهرة التصحر في منطقة الدراسة.

٦-مفاهيم الدراسة:

- **ظاهرة الجفاف (Drought Definishion)**: ظاهرة مناخية معقدة تتمثل في النقص الحاد وغير المعتاد في كميات الأمطار عن معدلاتها الطبيعية خلال فترة زمنية معينة، مما يؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي ويؤثر سلباً على الموارد المائية والزراعية والاقتصادية. ويُعدّ الجفاف من الكوارث الصامتة نظراً لتأثيراته التراكمية البطيئة التي قد تستمر لفترات طويلة قبل أن تُدرك آثارها الكارثية على البيئة والمجتمع (السامرائي، ١٩٩٠، ص٢٧).
- **الجفاف المناخي (Meteorological Drought)**: ويشير إلى الانخفاض طويل الأمد في معدلات الهطول المطري مقارنة بالمتوسطات التاريخية، اذ تقل الأمطار عن معدلاتها الشهرية والفصلية والسنوية، وتوصف السنوات التي تزيد فيها كمية الأمطار عن معدلها بانها سنوات رطبة (شحادة، ١٩٩٤، ص ٢٢١).
- **التصحر ( Desertification)**: يعرف التصحر حسب المفهوم الجغرافي بأنه حدوث تناقص تدريجي أو تدهور كلي في القابلية الإنتاجية للتربة، ينجم عن تفاعل مجموعة من العوامل الجغرافية، مما يؤدي إلى اكتساب البيئة بمرور الزمن سمات جديدة تشبه سمات الصحاري الحقيقية، فهناك تصحر ناجم عن الجفاف الدائم أو الطارئ وما يتبعه من سلسلة تغيرات بيئية ، وهناك تصحر ناجم عن سوء استثمار

الإنسان لموارد البيئة الطبيعية بما يؤدي إلى الإخلال في حالة التوازن البيئي الطبيعي، كما أن هناك تصحراً ناجماً عن تفاعل العوامل الطبيعية والبشرية (المالكي ، ٢٠١٦ ص ٢٥).

• **مؤشر الجفاف المناخي ( UNEP Aridity Index)**: تعد مؤشرات الجفاف المناخية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة ( UNEP) من أبرز المؤشرات العالمية المستخدمة في تقييم الجفاف ومخاطر التصحر. وقد طُوّرت هذه المؤشرات في إطار الجهود الدولية الرامية إلى تصنيف المناطق الجافة وشبه الجافة، وتحديد درجة تأثرها بالعوامل المناخية المؤدية إلى التصحر وتدهور الموارد البيئية، وأهم هذه المؤشرات:

١-**مؤشر المطر القياسي**: تم تطوير هذا المؤشر من قبل ( Mckee et al) في عام ١٩٩٣في مركز كولورادو المناخي بهدف تحديد الجفاف ومراقبته، ويمثل هذا المؤشر عدد الانحرافات المعيارية للأمطار الشهرية عن المتوسط الطويل الأجل وهو أقل تعقيدًا من ( مؤشر بالمر ) في تحديد شدة الجفاف وتقييمه (Narendre، ٢٠٠٨، ص ٦)، إذ يعد دليلاً نسبيًا في تصنيف مدة الجفاف والرطوبة إذ يتعامل مع كل محطة مناخية بشكل منفرد عن المحطات الأخرى وان المعدل العام للمطر في تلك المحطة يمثل الحد الفاصل بين الرطوبة والجفاف (الشجيري، ٢٠١٥ ، ص ١٣٢)، ويعتمد في تحديد عجز السقوط او الزيادة ومن خلاله يمكن تحديد تواتر الاحداث شديدة الجفاف او الرطوبة لأي موقع تتوفر فيه سلسلة بيانات سقوط الأمطار . تحدث فترة الجفاف عندما تكون قيم SPI سالبة تصل أشدها إلى(-٢)، وتنتهي فترة الجفاف عندما تصبح قيم الجفاف موجبة، وقد صنف العالم ( Mckee et al) القيم إلى ثمانية أصناف اذ تصف حالة المطر ما بين الجفاف والرطوبة كما في الجدول (١).

**الجدول (١) تصنيف الجفاف حسب مؤشر المطر القياسي SPI.**

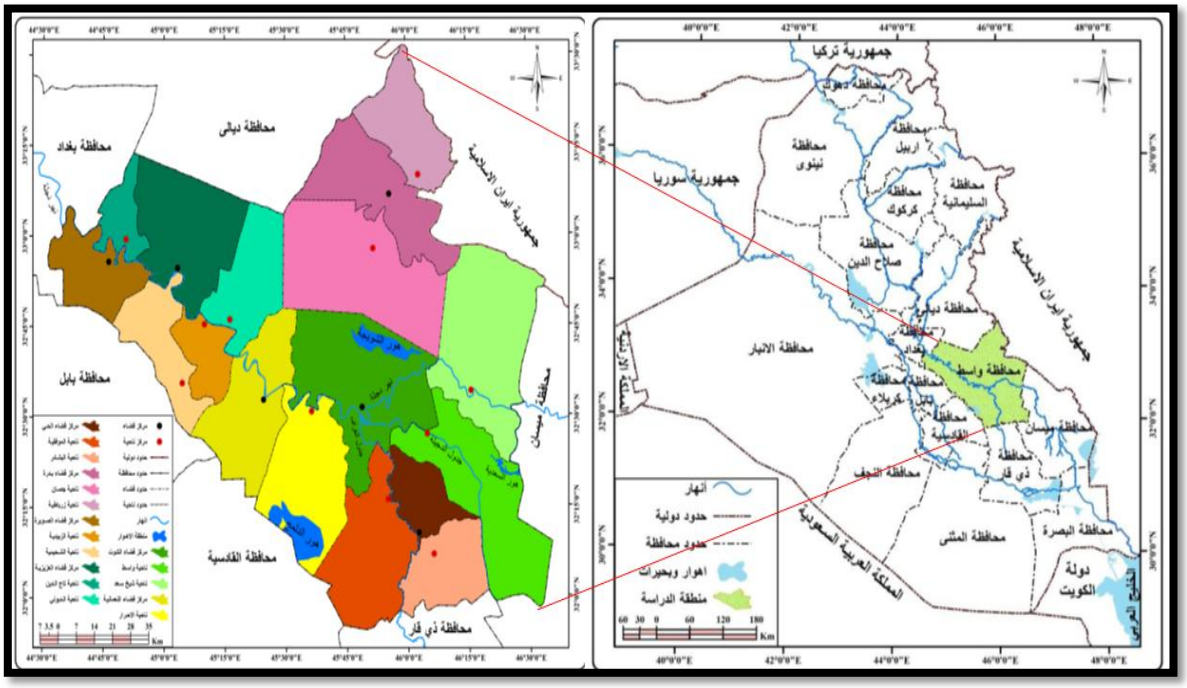
| قيم SPI | التصنيف |
|---|---|
| ٢ ≤ | شديد الرطوبة جداً |
| ١,٥٠ الى١,٩٩ | شديد الرطوبة |
| ١ إلى ١,٤٩ | متوسط الرطوبة |
| ٠ إلى ٠,٩٩ | معتدل الرطوبة |
| ٠ إلى ٠,٩٩- | معتدل الجفاف |
| ١- إلى ١,٤٩- | متوسط الجفاف |
| ١,٥- إلى ١,٩٩- | شديد الجفاف |
| ٢- ≤ | شديد الجفاف جداً |

**المصدر**: The relationship of dryness frequency and ، J.، Kleist، N.J.، Doesken، T.B.، McKee، duration to time scales، Eighth Conference on

٦-حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول ("٤٣ '٣٠ °٤٤- "٣٢ '٣٤ °٤٦) شرقاً، و بين خطي عرض("١١ '٥٥ °٣١- "٤١ '٣١ °٣٣) شمالاً، وذلك في الجزء الشرقي من المنطقة الوسطى للعراق. يحدها شمالاً محافظة ديالى، ومحافظة بغداد من الشمال الغربي، ومحافظة ذي قار من الجنوب، ومن الجنوب الشرقي محافظة ميسان ، ومحافظتي بابل والقادسية من الغرب ، والجنوب الغربي، وإيران من ناحية الشرق. كما هو مبين في الشكل رقم (١)، حيث بلغت المساحة الكلية للمحافظة (17687.03) كم٢ ، أي مانسبته (٣,٩٥ %) من مجمل مساحة العراق ، والتي تبلغ (٤٣٤١٢٨) كم٢.( جمهورية العراق، ٢٠١٨، ص ١٥)، هذا الموقع جعل محافظة واسط تتمتع بتنوع طبيعي، من ناحية الظروف المناخية، و التركيب الجيولوجي، وتركيب التربة، وتنوع الموارد المائية.

الشكل رقم (١) خريطة موقع محافظة واسط الجغرافي.




المصدر: المديرية العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، خارطة محافظة واسط الإدارية، مقياس الرسم: ١/١٠٠٠٠٠٠، بغداد،٢٠١٢.

تم الاعتماد على أربع محطات مناخية ضمن منطقة الدراسة، وهي محطات (الكوت، الحي، العزيزية، وبدرة)، ويبين الجدول (٢) الموقع الجغرافي للمحطات المناخية، وارتفاعها عن سطح البحر، ورقمها.

**الجدول (٢) الموقع الجغرافي للمحطات المناخية.**

| المحطة | الموقع الجغرافي | | الارتفاع عن سطح البحر | رقم المحطة |
|---|---|---|---|---|
| | خط الطول | خط العرض | | |
| بدرة | ٤٥° ٥٧' | ٣٣° ٠٦' | ٦٤ | ٦٦٢ |
| العزيزية | ٤٥° ٠٤' | ٣٢° ٥٥' | ٢٥ | ٦٦٠ |
| الكوت | ٤٥° ٤٩' | ٣٢° ٣٠' | ١٩ | ٦٦٤ |
| الحي | ٤٦° ٠٢' | ٣٢° ٠٨' | ١٧ | ٦٦٥ |

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

خصائص المناخ في منطقة الدراسة (محافظة واسط):

يعد المناخ على اختلاف عناصره من أهم الخصائص الطبيعية المؤثرة بشكل مباشر على التربة، بالإضافة إلى تأثير الانسان ونشاطاته وفي مقدمتها النشاط الزراعي.، يسيطر على منطقة الدراسة مناخ صحراوي جاف، يمتاز بالفروق الحرارية اليومية والسنوية، وانخفاض الرطوبة، وقلة الأمطار وتذبذبها، ويبين الجدول رقم (٣ خصائص المناخ العامة في محافظة واسط. حيث بلغ معدل الاشعاع الشمسي السنوي ٥٧,٥٥، ودرجة الحرارة ٢٥,٧٤ درجة مئوية، والامطار ١٣٠,٩ملم، والرطوبة النسبية ٤٣,٩%.

**الجدول رقم (٣) خصائص المناخ في محافظة واسط للمدة (٢٠٠٢ – ٢٠٢٣).**

| الاشهر | الاشعاع الشمسي | درجة الحرارة | الأمطار ملم | الرطوبة النسبية |
|---|---|---|---|---|
| **كانون الثاني** | ٣٦,٣ | ١١,٩٥ | ٢٦ | ٧٠ |
| **شباط** | ٤٤,٣ | ١٤,٥٥ | ١٥,١ | ٦١,١ |
| **آذار** | ٥٥,٣ | ١٩,٣٥ | ١٨,٤ | ٥٣,٢ |
| **نيسان** | ٦٧,٣ | ٢٥,٢ | ١٤,٨ | ٤٥,١ |
| **آيار** | ٧٦,٣ | ٣١,٦٥ | ٤,٢ | ٣٣ |
| **حزيران** | ٨٠,٣ | ٣٥,٨ | ٠,٠٤ | ٢٥,١ |
| **تموز** | ٧٨,٣ | ٣٧,٦ | ٠,٢٣ | ٢٣,٧ |
| **آب** | ٧١,٣ | ٣٧,٥٥ | ٠ | ٢٤,٩ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| أيلول | ٦١,٣ | ٣٣,٧ | ٠,٦٣ | ٢٨,٣ |
| تشرين أول | ٤٩,٣ | ٢٨,٠٥ | ٦,٦ | ٣٨,٦ |
| تشرين ثاني | ٣٨,٣ | ١٩,٣٥ | ٢٤,٤ | ٥٦,٨ |
| كانون أول | ٣٣,٣ | ١٤,٠٥ | ٢٠,٤ | ٦٧,٤ |
| المعدل السنوي | ٥٧,٥٥ | 25.73 | ١٣٠,٨ | ٤٣,٩٣ |

**المصدر: الجمهورية العراقية، وزارة النقل، المديرية العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة.**

## ١-مؤشر المطر القياسي (SPI):

إن تحليل واقع الجفاف في منطقة الدراسة اعتمد على بيانات المحطات المناخية في منطقة الدراسة للمدة من (٢٠٠٢ -٢٠٢٣)، وجاءت النتائج كما في الجدول (٤)، وتم حساب التكرارات كما في الجدول (٥)، والشكل (١).

الجدول (٤) قيم مؤشر (spi) في محطات منطقة الدراسة خلال المدة (٢٠٠٢-٢٠٢٣).

| الحي | | العزيزية | | الكوت | | بدرة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠٠٣ | ١,٠٧- | ٢٠٠٣ | ٠,١٣- | ٢٠٠٣ | ٠,١٩ | ٢٠٠٣ | 0.36 |
| ٢٠٠٤ | ٠,٢٧ | ٢٠٠٤ | ١,٠٦ | ٢٠٠٤ | ٠,٤٥ | ٢٠٠٤ | -0.63 |
| ٢٠٠٥ | ١,٨٥- | ٢٠٠٥ | ٠,٧٢- | ٢٠٠٥ | ٢,٠٢- | ٢٠٠٥ | ٠,٤٠- |
| ٢٠٠٦ | ١,٧٩- | ٢٠٠٦ | ٠,٢٧ | ٢٠٠٦ | ٢,١٣- | ٢٠٠٦ | -0.77 |
| ٢٠٠٧ | ٠,٢٣- | ٢٠٠٧ | ٠,٣٢- | ٢٠٠٧ | ٠,٢٦ | ٢٠٠٧ | 0.38 |
| ٢٠٠٨ | ٨٦؟٠ | ٢٠٠٨ | ٠,٠٥ | ٢٠٠٨ | ٢,٠٢- | ٢٠٠٨ | -1.24 |
| ٢٠٠٩ | ١,١٢- | ٢٠٠٩ | ٠,٢٣- | ٢٠٠٩ | ٢,٠٥- | ٢٠٠٩ | -0.12 |
| ٢٠١٠ | ٠,٥٩- | ٢٠١٠ | ١,٥٠- | ٢٠١٠ | ٠,٦١ | ٢٠١٠ | -1.46 |
| ٢٠١١ | ٠,٦٤- | ٢٠١١ | ٠,٤٣ | ٢٠١١ | ٠,٦٢ | ٢٠١١ | -1.56 |
| ٢٠١٢ | ٠,٧٨- | ٢٠١٢ | ٠,٢٢- | ٢٠١٢ | ١,٥٩- | ٢٠١٢ | 1.03 |
| ٢٠١٣ | ٠,٨ | ٢٠١٣ | ٠,٨٩ | ٢٠١٣ | ٠,٢٦ | ٢٠١٣ | -0.66 |
| ٢٠١٤ | ٠,٧٣- | ٢٠١٤ | ٠,٤٢ | ٢٠١٤ | ١,٣٣ | ٢٠١٤ | 1.27 |
| ٢٠١٥ | ٠,٩٧ | ٢٠١٥ | ٠,٥٧- | ٢٠١٥ | ٠,٧٥ | ٢٠١٥ | 0.17 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠١٦ | -١,١٢ | ٢٠١٦ | -١,٤٩ | ٢٠١٦ | -١,٠٦ | ٢٠١٦ | -1.76 |
| ٢٠١٧ | ٠,٩٦ | ٢٠١٧ | -٠,٨٤ | ٢٠١٧ | ٠,٦٥ | ٢٠١٧ | -0.20 |
| ٢٠١٨ | ٠,٠٦ | ٢٠١٨ | ٠,٤٧ | ٢٠١٨ | -١,٠٧ | ٢٠١٨ | -0.18 |
| ٢٠١٩ | -١,٦٣ | ٢٠١٩ | ٠,٠٨ | ٢٠١٩ | -٠,٢٣ | ٢٠١٩ | 1.98 |
| ٢٠٢٠ | ٠,٣١ | ٢٠٢٠ | -١,٥٠ | ٢٠٢٠ | ١,٦٥ | ٢٠٢٠ | 0.88 |
| ٢٠٢١ | ٠,٥٦ | ٢٠٢١ | -١,٥٠ | ٢٠٢١ | -١,٠٦ | ٢٠٢١ | -0.31 |
| ٢٠٢٢ | ٠,٩٥ | ٢٠٢٢ | -٠,٩٨ | ٢٠٢٢ | ٠,٢٤ | ٢٠٢٢ | -1.15 |
| ٢٠٢٣ | -١,٨٢ | ٢٠٢٣ | -١,٩ | ٢٠٢٣ | -٢,٠٥ | ٢٠٢٣ | 1.93- |

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية للمحطات المناخية في منطقة الدراسة.

يظهر من خلال الجدول (٥) تباين تكرار المواسم الجافة والرطبة وفق مؤشر المطر القياسي (SPI) في منطقة الدراسة كما يلي:

١-فئة شديدة الرطوبة جداً: ثم مناخية من محطات منطقة الدراسة.

٢-فئة شديدة الرطوبة: شهدت تكرارا لموسم واحد فقط في محطتي الكوت وبدرة بنسبة ٥٠%.

٣-فئة متوسط الرطوبة: شهدت تكرارا لموسم واحد في محطتي العزيزية والكوت، وبنسبة ٢٥%، بينما محطة بدرة شهدت تكرارا لموسمين بنسبة ٥٠ %.

٤-فئة معتدل الرطوبة: سجلت هذه الفئة تكرارا ٩ مواسم في محطتي الكوت والحي، وبنسبة ٣١ %، بينما محطة العزيزية سجلت تكرارا ٧ مواسم وبنسبة ٣٣,٣ %، أما محطة بدرة فشهدت تكرارا ٤ مواسم وبنسبة ١٩,٠ %.

٥-فئة معتدل الجفاف: سجلت محطة الكوت أقل تكرار لموسم واحد وبنسبة ٤,٨ %، اما أعلى تكرار كان في محطتي العزيزية وبدرة بتكرار ٨ مواسم وبنسبة ٢٤,١ %، وسجلت محطة الحي تكرارا ٥ مواسم وبنسبة ١٣,٨ %.

٦-فئة متوسط الجفاف: سجلت محطات الكوت، الحي، وبدرة تكرارا مماثلا بتكرار ٣ مواسم لهذه الفئة، وبنسبة ٣٠%، بينما سجلت محطة العزيزية تكرارا لموسم واحد بنسبة ١٠ %.

٧-فئة شديد الجفاف: سجلت محطتي الحي والعزيزية بتكرار ٤ مواسم وبنسبة ٣٣,٣ %، بينما محطة بدرة سجلت تكرارا ٣ مواسم بنسبة ٢٥%، ومحطة الكوت سجلت تكرارا لموسم واحد بنسبة ٨,٣%.

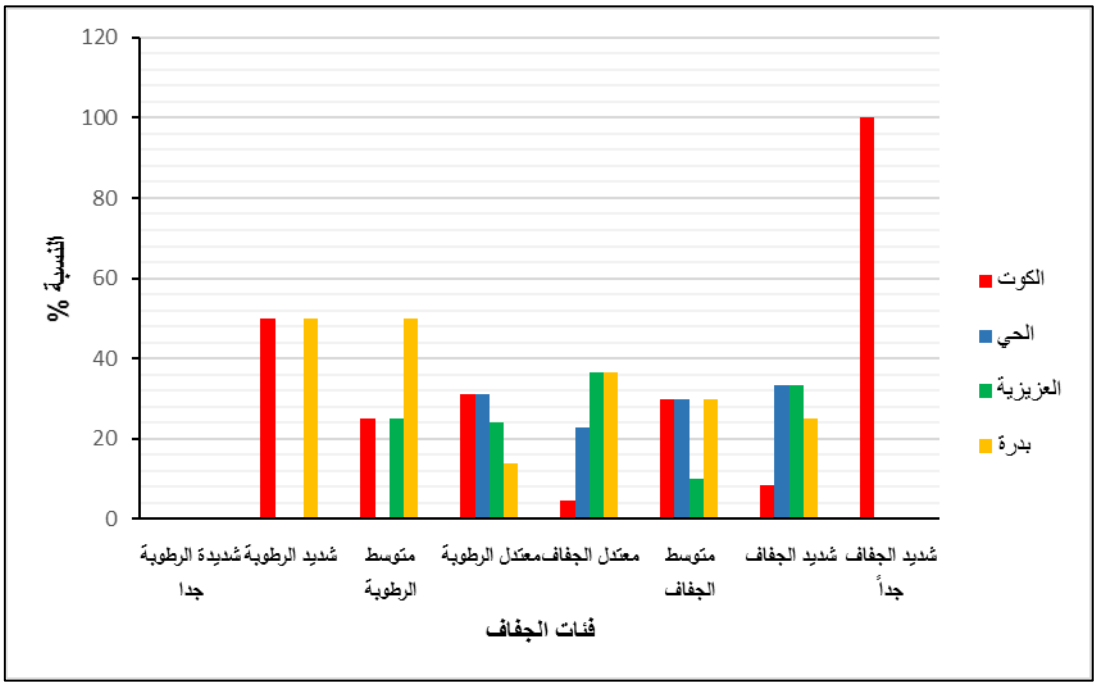
٨-فئة شديد الجفاف جداً: اقتصر تكرار هذه الفئة على محطة الكوت بتكرار ٥ مواسم وبنسبة ١٠٠%.

الجدول (٥) تكرار فئات مؤشر المطر القياسي (spi) في محطات منطقة الدراسة.

| الفئة | المحطات | الكوت | الحي | العزيزية | بدرة |
|---|---|---|---|---|---|
| شديدة الرطوبة جدًا | التكرار | - | - | - | - |
| | النسبة | - | - | - | - |
| شديد الرطوبة | التكرار | ١ | -- | - | ١ |
| | النسبة | ٥٠ | - | - | ٥٠ |
| متوسط الرطوبة | التكرار | ١ | - | ١ | ٢ |
| | النسبة | ٢٥ | - | ٢٥ | ٥٠ |
| معتدل الرطوبة | التكرار | ٩ | ٩ | ٧ | ٤ |
| | النسبة | ٣١ | ٣١ | ٢٤,١ | ١٣,٨ |
| معتدل الجفاف | التكرار | ١ | ٥ | ٨ | ٨ |
| | النسبة | ٤,٥ | ٢٢,٧ | ٣٦,٤ | ٣٦,٤ |
| متوسط الجفاف | التكرار | ٣ | ٣ | ١ | ٣ |
| | النسبة | ٣٠ | ٣٠ | ١٠ | ٣٠ |
| شديد الجفاف | التكرار | ١ | ٤ | ٤ | ٣ |
| | النسبة | 8.3 | 33.3 | 33.3 | 25.0 |
| شديد الجفاف جداً | التكرار | ٥ | ٠ | - | ٠ |
| | النسبة | ١٠٠ | ٠ | - | ٠ |

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٤).

**الشكل (١) النسبة المئوية لتكرار فئات الجفاف في محطات منطقة الدراسة.**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٥).

**٢- شدة واستدامة الجفاف وفقا لمؤشر الجفاف القياسي (SPI) حسب مدتي الدراسة (٢٠٠٣-٢٠١٣) ، و(٢٠١٤-٢٠٢٣):**

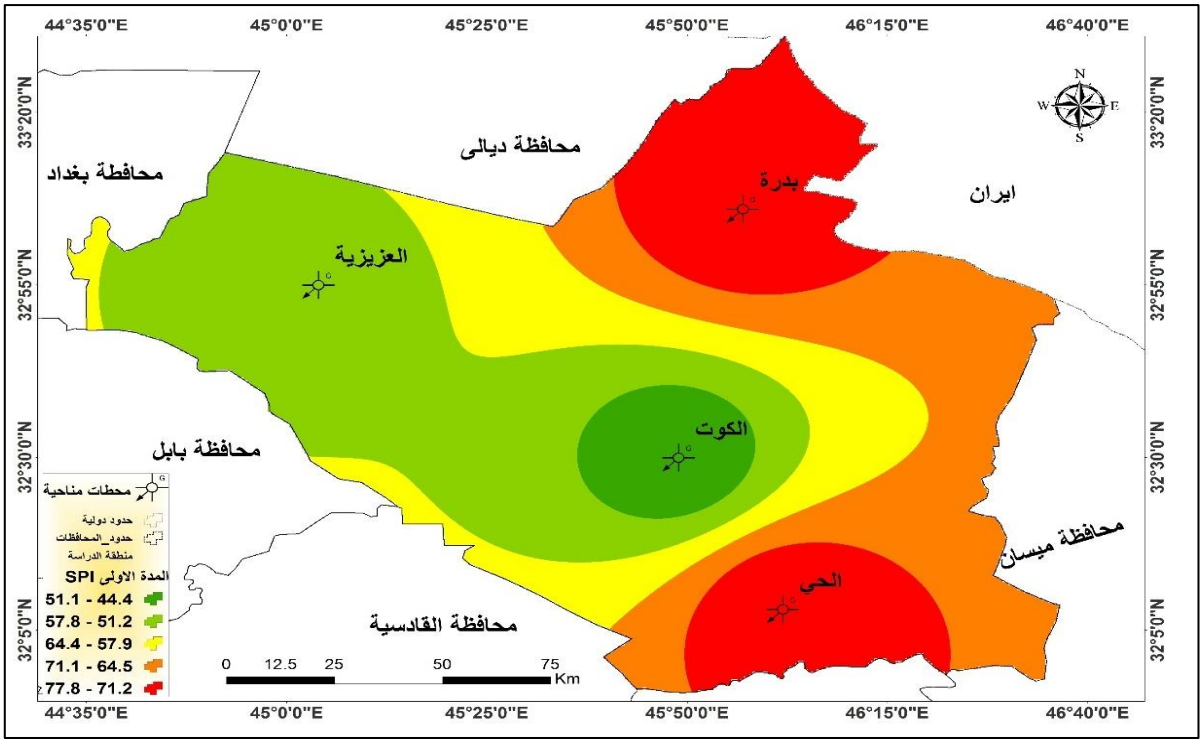
يظهر من خلال الجدول (٦) والذي يبين شدة واستدامة الجفاف في المحطات المدروسة من خلال مدتي الدراسة شدة واستدامة الجفاف قد تباينت بين المدة الأولى والثانية من حيث تكرار موجات الجفاف وشدته فقد سجلت المدة الاولى أعلى تكرار للموجات الجافة وكذلك زيادة الشدة ففي المدة الأولى (٢٠٠٣ - ٢٠١٢) ، اذ جاءت محطتا بدرة والحي، بالمرتبة الأولى بنسبة ٧٧,٨%، ومن ثم محطة العزيزية بنسبة تكرار ٥٥,٦%، وفي المرتبة الأخيرة محطة الكوت بنسبة ٤٤,٤%. الخريطة (٢).

**الجدول (٦) النسب المئوية لتكرار الجفاف وفقا لمؤشر المطر القياسي (SPI) حسب المدد.**

| المحطة | المدة الأولى (٢٠٠٢-٢٠١٢) نسبة مئوية | المدة الثانية (٢٠١٣-٢٠٢٣) نسبة مئوية |
|---|---|---|
| بدرة | 77.8 | 41.7 |
| العزيزية | 55.6 | 66.7 |
| الكوت | 44.4 | 50.0 |
| الحي | 77.8 | 58.3 |

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٤).

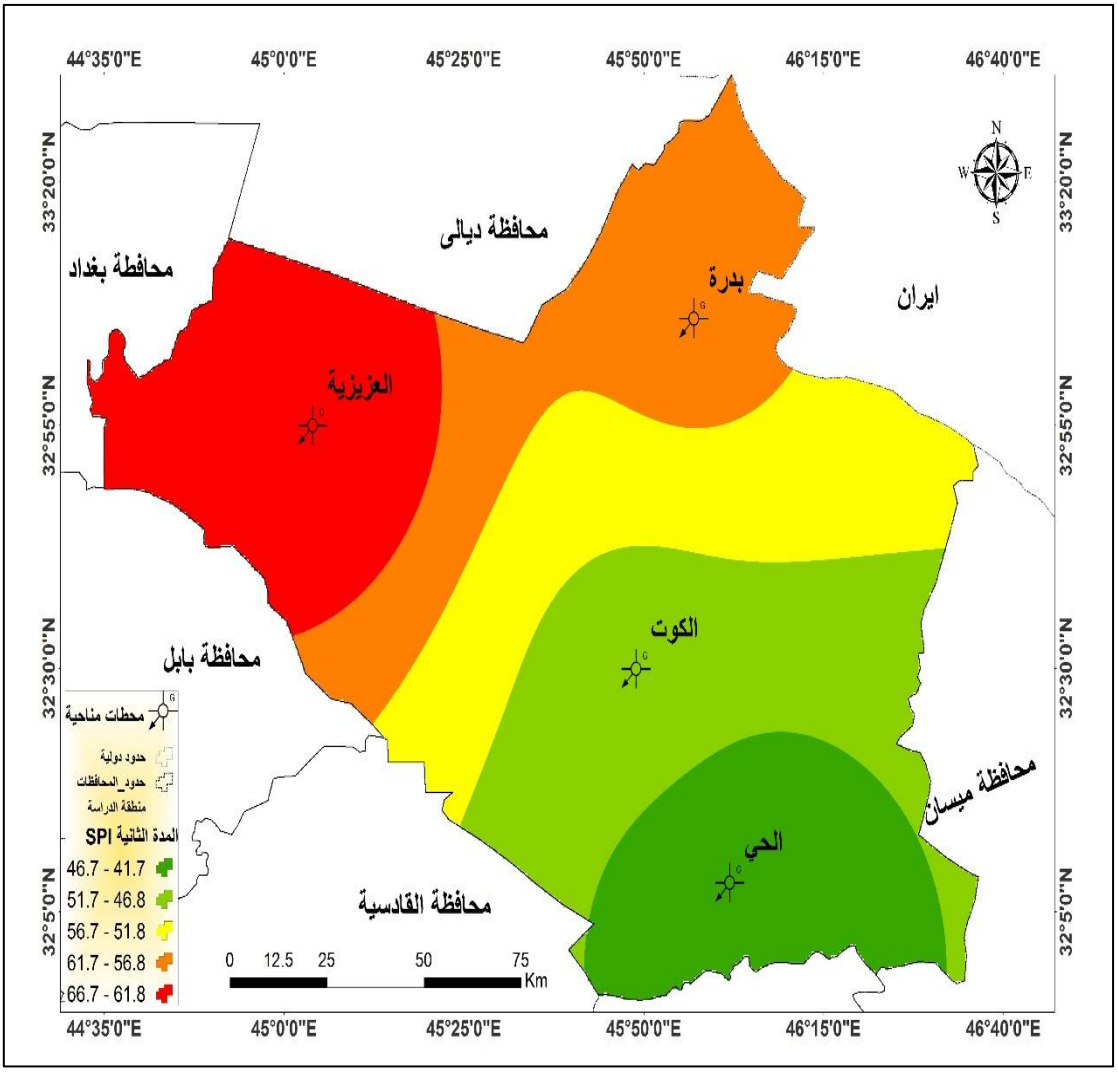
**الخريطة (٢) تكرار نسبة الجفاف للمحطات المدروسة وفقاً لمؤشر المطر القياسي (SPI) للمدة الأولى (٢٠٠٣ -٢٠١٢).**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٦).

وتظهر الخريطة (٣) تباين نسب تكرار الجفاف في محطات منطقة الدراسة وفقاً لمؤشر دليل المطر القياسي (SPI) للمدة الثانية، اذ جاءت أعلى نسبة للجفاف في محطة العزيزية بنسبة ٦٦,٧ %، تليها محطة بدرة بنسبة ٥٨,٣ %، ومن ثم محطة الكوت بنسبة ٤٥,٨١ %، وفي المرتبة الأخيرة محطة الحي بنسبة ٤١,٧ %.

**الخريطة (٣) نسبة تكرار الجفاف للمحطات المدروسة وفقاً لمؤشر المطر القياسي (SPI) للمدة الثانية (٢٠١٣ -٢٠٢٣).**

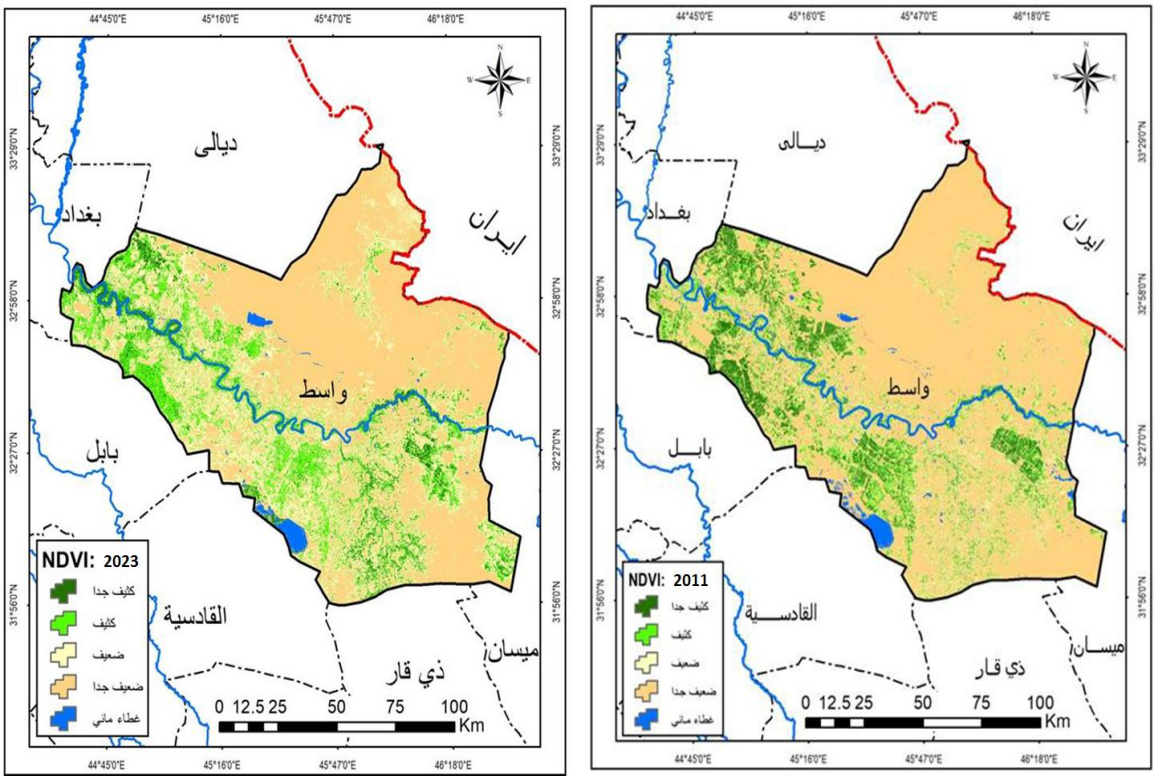



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٦).

ولتحديد درجة تأثر الغطاء النباتي بالجفاف المناخي في منطقة الدراسة ، تم الاعتماد على المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لعامي اذ كانت ٢٠١١، ٢٠٢٣، اذ كان مؤشر المطر القياسي في سنة

٢٠١١، معتدل الجفاف، وفي سنة ٢٠٢٣ شديد الجفاف، وتم الاعتماد على مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، وتم الحصول على الخريطة (٤) .

**الخريطة (٤) فئات المؤشر(NDVI) في منطقة الدراسة لعامي ٢٠١١، و٢٠٢٣.**




المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية القمر (LAND SAT 7) و (LAND SAT 8) وبرنامج ( ARC MAP 10.8).

ويبين الجدول (٧) تباين مساحات فئات مؤشر (NDVI) إذ جاءت فئة الغطاء النباتي الضعيف جدا بأعلى مساحة في منطقة الدراسة لعام ٢٠١١ متمثلة في الأجزاء الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة بنسبة ٦٧,٦ % من مجمل مساحة منطقة الدراسة، وفي عام ٢٠٢٣ انخفضت نسبتها إلى ٥٧,٧ %، تليها فئة الغطاء النباتي الضعيف بنسبة ١٣,٣ % في عام ٢٠١١، أما في عام ٢٠٢٣ فارتفعت نسبة هذه الفئة إلى ٢٦ %، وفي المرتبة الثالثة كانت فئة الغطاء النباتي الكثيف بنسبة ١٠,٧% لعام ٢٠١١، وفي عام ٢٠٢٣ ارتفعت مساحة هذه الفئة الى١٥,٣ %، اما فئة الغطاء النباتي الكثيف جداً فقد بلغت نسبته ٦,٩% في عام ٢٠١١، بينما في عام ٢٠٢٣ انخفضت إلى ٤,٧% من مجمل مساحة منطقة الدراسة،

وفي عام ٢٠١١ بلغت مساحة الغطاء المائي ١,٦ % من مجمل مساحة منطقة الدراسة، بينما انخفضت إلى ١,٣ % في عام ٢٠٢٣ .

**الجدول (٧) مساحة الفئات في الغطاء النباتي (NDVI) لعامي ٢٠١١، و٢٠٢٣.**

| ت | أصناف مؤشر NDVI | ٢٠١١ | | ٢٠٢٣ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | المساحة/كم٢ | النسبة% | المساحة/كم٢ | النسبة% |
| 1 | مائي | 276.83 | 1.6 | 220.7 | 1.3 |
| 2 | ضعيف جدا | 11954.08 | 67.6 | 9324.7 | 52.7 |
| 3 | ضعيف | 2350.49 | 13.3 | 4593.6 | 26 |
| ٤ | كثيف | 1895.00 | 10.7 | 2709.1 | 15.3 |
| ٥ | كثيف جداً | 1210.62 | 6.9 | 839.0 | 4.7 |
| المجموع | | 17687 | ١٠٠ | 17687 | ١٠٠ |

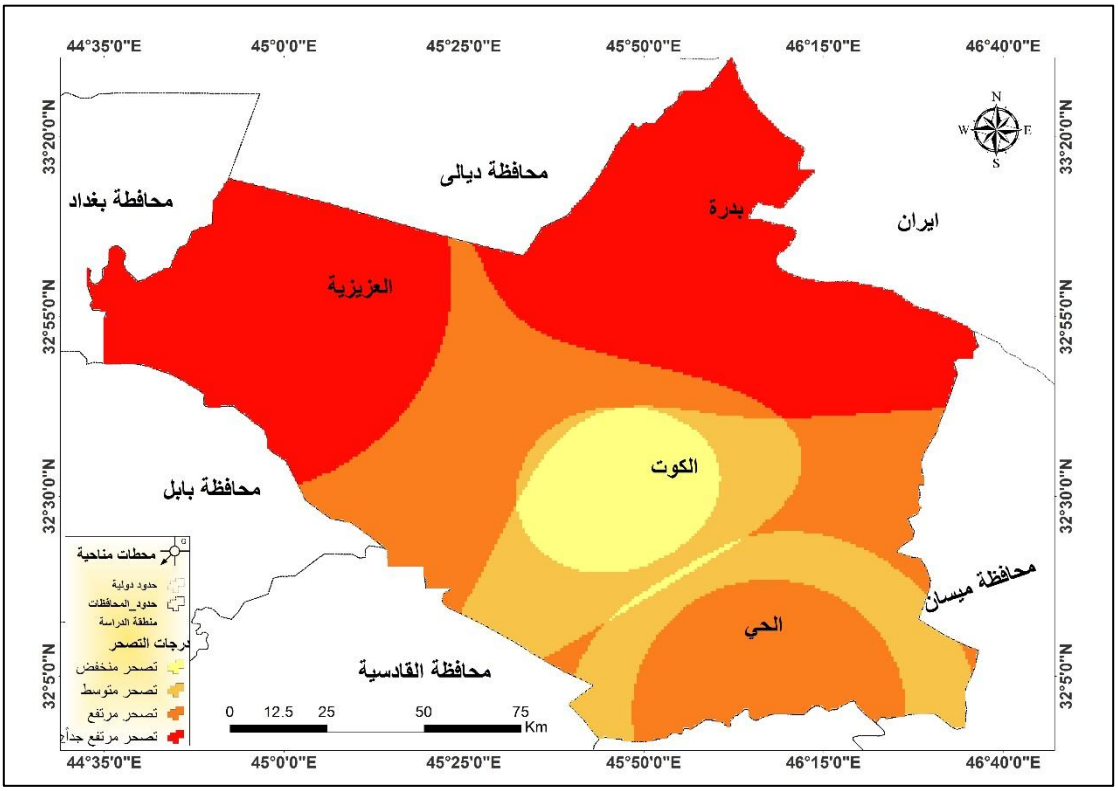
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٤).

**خريطة درجات التصحر:**

تعتمد خرائط درجات التصحر على أفكار الطبقات المعلوماتية المسببة للتصحر على درجة عالية من الأهمية في تحليل بياناتها (محمود، ، ٢٠٠٤، ص١٣٩)، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار مجموعة من الافكار باستخدام تقنيات الجغرافية الحديثة لبناء نموذج محاكاة مخاطر التصحر وهي كالآتي:

تم تصميم خريطة درجات التصحر بناءً على مؤشر جفاف المطر (SPI) باستعمال طريقة وزن الطبقات باستخدام احدى وظائف برنامج نظم المعلومات الجغرافية (OVERLAY)، اذ تم استخدام الخريطة (٢) والخريطة (٣) لغرض تصميم درجات التصحر في محافظة واسط بناءً على مؤشر جفاف المطر (SPI) ، تم الحصول على الخريطة (٥) التي تبين المناطق الأكثر خطورة للتصحر نتيجة الجفاف المناخي في المحطات المناخية.

**الخريطة (٤) درجات التصحر في منطقة الدراسة.**




المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة منطقة الدراسة والخريطة (٣)، و(٢).

من خلال الخريطة نجد ان محطتي بدرة والعزيزية اكثر المناطق معرضة للتصحر نتيجة الجفاف وقلة الأمطار، بينما كان التصحر متوسط إلى مرتفع في محطة الحي، وأقل درجات التصحر تترافق مع محطة الكوت التي أبدت أقل تكرارات للجفاف للأمطار في منطقة الدراسة.

الاستنتاجات:

١. أثبتت الدراسة وجود اتجاهات واضحة لحدوث مظاهر الجفاف في منطقة الدراسة للعناصر المناخية والتي يمكن عدها مؤشراً ساعدَ على انتشار مظاهر الجفاف المتعددة في منطقة الدراسة.

٢. من خلال مؤشر المطر القياسي(spi) إنّ منطقة الدراسة تخضع لموجات جفاف مناخي.

٣. أظهر مؤشر المطر القياسي ان مواسم الجاف سجلت ٤٩ تكراراً، وذلك نتيجة قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة.

٤. سجلت المدة الأولى (٢٠٠٢-٢٠١٣) أعلى تكرار للموجات الجافة، جاءت محطتي بدرة والحي بالمرتبة الأولى بنسبة ٧٧,٨%، ومن ثم محطة العزيزية بنسبة تكرار ٥٥,٦%، وفي المرتبة الأخيرة محطة الكوت بنسبة ٤٤,٤%.

٥. سجلت المدة الثانية (٢٠١٣- ٢٠٢٣) تكرارا أقل في درجات الجفاف، جاءت أعلى نسبة للجفاف في محطة العزيزية بنسبة ٦٦,٧ %، تليها محطة بدرة بنسبة ٥٨,٣ %، ومن ثم محطة الكوت بنسبة ٤٥,٨١ %، وفي المرتبة الأخيرة محطة الحي بنسبة ٤١,٧ %.

٦. بينت الدراسة من خلال مؤشر التغطية النباتي (NDVI) ان فئة النبات الضعيف جداً هي الأعلى من بقية الفئات بنسبة ٦٧,٧ % لعام ٢٠١١، ونسبة ٥٢,٧ % لعام ٢٠٢٣.

٧. تم الحصول على خريطة تبين درجات التصحر في منطقة الدراسة، وكانت محطتي بدرة والعزيزية أكثر المناطق معرضة للتصحر نتيجة لتكرار حالات الجفاف وقلة الأمطار في منطقة الدراسة.

**التوصيات:**

١-إمكانية تطبيق معيار مؤشر الأمطار القياسي في البيانات الشهرية المناخية لأمطار المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق، وبالتالي تحديد المناطق الأكثر جفافًا والمجهدة مائيًا حتى يتسنى اتخاذ نهج إصلاحي تجاهها، وبالتنسيق مع الهيئة العامة للأنواء الجوية ووزارة الموارد المائية المعنيتان برصد ومعالجة الجفاف، من خلال إرسال البيانات المناخية وعمل خرائط مكانية دقيقة لها، توضح مناطق الجفاف والمناطق المعرضة للجفاف، وبالتالي اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد منها أو القضاء عليها بصورة نهائية.

٢-إنشاء مؤسسات بحثية متخصصة تحتوي على تقنيات عالية الجودة تعنى بظاهرة الجفاف والظواهر المناخية الأخرى، كذلك القيام بالتشجيع على اجراء المزيد من الدراسات والبحوث المتعلقة بظاهرة الجفاف حتى يمكن فهم أسباب هذه الظاهرة والتنبؤ بأوقات حدوثها خلال العقود القادمة.

٣- رصد تطور ظاهرة الجفاف باستمرار، إذ أن من الممكن أن تساعد الملاحظات المستمرة لمستويات كميات تساقط الأمطار ومقارنة تلك المستويات مع مستويات انهمار الأمطار خلال السنوات والعقود السابقة، وابراز تلك التغيرات في كمية الأمطار مهما زادت أو قلت عن المعدل المعتاد للتساقط، وبالتالي تؤدي تلك الاجراءات عن الكشف المبكر لظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة.

## المراجع:


١. جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٤، ص١٣٩.

٢. عبد الله سالم المالكي، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، الطبعة الأولى، دار الوضاح للنشر، عمان، ٢٠١٦ .

٣. قصي عبد المجيد السامرائي، وعبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، دار الحكمة للطبع والنشر، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٩٠.

٤. نعمان شحادة ، سنوات الرطوبة والجفاف في الاردن ،مجلة الجمعية العربية المصرية، المجلد الاول، القاهرة، ١٩٩٤.

٥. الشُجيري ، عمر حمدان عبدالله ، مؤشرات التغير المناخي وأَثرها في الواقع المائي في محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية . أبن رشد. ، جامعة بغداد، ٢٠١٥.

6. B.H. Narendre، "Drought Monitoring Using Rainfall Data and Spatial Soil Moisture Modeling"، M.A. Thesis (Unpublished)، Faculty of Geography، Ganja Made University، 2008، P6..٢٥

7. McKee, T. B. Doesken, N.J& Kleist, J. "The Relationship of Drought Freguency and Duration to Time Seales. Preprints", Eight conf. Applied Climatology, "Anaheim California, USA", 2003.