

رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في  
هور الحويزة

ا.د.حسين جوبان عريبي المعارضي

م.د.محمد وحيد حسن

جامعة البصرة - كلية التربية للعلوم الإنسانية

مديرية تربية ميسان

[hussain.uraybi@uobasrah.edu.iq](mailto:hussain.uraybi@uobasrah.edu.iq)

[sa3dy.1363@gmail.com](mailto:sa3dy.1363@gmail.com)



**Monitoring the impact of climate changes on the Natural  
Difference Water Index (NDWI) in the Hawizeh Marshes**

**Prof.Dr. Hussein Joban Oribi**

**Dr.Mohammed W. Hassan**

**University of Basrh - College of Education for Human Sciences**

**Maysan Education Directorate**





## المستخلص

يعد تقييم مخاطر الجفاف أمراً مهماً نظراً لآثارها الاجتماعية والاقتصادية على موارد المياه والزراعة والنظم البيئية. في هذه الدراسة، تم رصد وتقييم آثار التغير المناخي على تغير مساحة المياه مياه هور الحويزة في جنوب شرق العراق، بالتحديد ضمن مساحة محافظة ميسان. ولهذا الغرض تم تقييم الاتجاه تغير الأمطار بحسب معامل Man-Kendall فضلاً عن تحديد مؤشر تباين المياه الطبيعي NDWI، ولسنوات محده منه 2000، 2005، 2010، 2015، 2020، 2023، وذلك بهدف مقارنة نتائج المؤشر مع كمية الأمطار المتساقطة على حوض هور الحويزة، كما اتضح من خلال استخراج القيم لمؤشر اختلاف المياه NDWI، ان عام 2000 من اكثر الأعوام وفرة بالمياه اذ بلغت قيمة المؤشر 0.6 يلي هذا العام سنة 2005، اذ سجل المؤشر قيما مرتفعة أيضا بلغت نحو 0.4، ويتضح ان هناك تتدرج في المساحة المائية المغطاة بهور الحويزة من عام 2000-2023، اذ نرى أيضا عام 2010 بلغت مساحة مؤشر التباين المياه الطبيعي خلال هذا العام نحو 0.3، نستنتج مما ورد من خلال التحليل ان مساحة المياه في هور الحويزة تتناقص بتقدم السنوات اذ سجل عام 2023، وادنى قيمه للمؤشر بلغت 0.2، مما يؤكد تأثير الاتجاه السلبي للتساقط المطري على المنابع الرئيسية والمغذية لهور الحويزة مثل نهر الكرخة و الطيب والدويريج فضلا عن نهري المشرح و الكحلاء.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، مؤشر NDWI، هور الحويزة، معامل مان-كيندال.

## Abstract

Assessing drought risks is important due to their social and economic impacts on water resources, agriculture and ecosystems. In this study, the effects of climate change on the change in water area were monitored and evaluated in the Al-Hawizeh Marshes in southeastern Iraq, specifically within the area of Maysan Governorate. For this purpose, the trend in rainfall change was evaluated according to the Man-Kendall coefficient, in addition to determining the natural water variation index (NDWI), for specific years, including 2000, 2005, 2010, 2015, 2020, and 2023, with the aim of comparing the results of the index with the amount of rain falling on the Hawiza marsh basin. How much did it become clear, by extracting the values for the NDWI, that the year 2000 was one of the most water-abundant years, as the value of the index reached 0.6, following this year, the year 2005, when the index also recorded high values, amounting to about 0.4, and it is clear that there is a gradient in the water area covered by the Hawizeh Marshes. From the year 2000-2023, as we also see that in 2010 the area of the natural water variation index during this year reached about 0.3. We conclude from what was stated through the analysis that the water area in the Hawizeh Marshes decreases with the progression of the years, as the year 2023 recorded the lowest value of the index amounting to 0.2. Which confirms the impact of the negative trend of rainfall on the main and nourishing sources of the Hawizeh marshes, such as the Karkha, Tayeb, and Duwayrig rivers, as well as the Musharrah and Al-Kahla rivers.

**Keywords:** climate change, NDWI index, Hawizeh Marsh, Mann-Kendall coefficient

## المقدمة:

عرفت الأهوار العراقية باسم أكبر الأراضي الرطبة في الشرق الأوسط وتتميز باختلافها البيئية مثل البحيرات والأنهار والغطاء النباتي بالإضافة إلى ذلك من الثروة الحيوانية مثل أنواع مختلفة الأسماك والطيور. كما اعتبرت هذه الأهوار العامل الرئيسي المؤثر على الإنتاج الاقتصادي والاجتماعي والتجاري للبلاد (Jabbar et al., 2010). تعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد، هي أدوات قابلة للتطبيق لرصد توزيع المناطق الرطبة والتعددية الديناميكية المكانية والزمانية، تم استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لرصد التغيرات الكمية والأرضية في الغطاء الأرضي والتغيرات النوعية بشكل خاص (Emadi et al., 2010) (دخيل & حسن، 2023) حدثت في العقود الأخيرة تغيرات كبيرة للأهوار (الساعدي، 2024)، مما استدعى قيام العديد من الباحثين بإجراء دراسات تتعلق برصد وكشفت هذه التغيرات باستخدام (GIS) والصور عالية الدقة، حيث أصبحت تقنية رصد الظواهر الطبيعية أسهل وأكثر مرونة وأسرع مما كانت عليه في السابق (Seto et al., 2002). في الآونة الأخيرة، يتم استخدام بيانات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد على نطاق واسع لدراسة التغيرات في الغطاء الأرضي من حيث النمط والحجم وطبيعة تغيرات الأراضي في أوقات مختلفة (De Araujo Barbosa et al., 2015) (Hassan & Al-Asadi, 2023). كما تعد التقانات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد من انجح الطرائق في بناء النماذج التي تحاكي الواقع كونها توفر بيئة برمجية ملائمة هدفها محاكاة الواقع والدقة في النتائج والسرعة في الأداء والسهولة في الاستخدام (المالكي et al., 2024) حيث يكون اكتشاف التغيرات مفيداً في تطبيقات مختلفة مثل تقييم مراقبة إزالة الغابات والزراعة المتقلة وتقييم استخدام الأراضي وفحص تغيرات الغطاء النباتي والكشف عن إجهاد المحاصيل وتقييم الأضرار ومراقبة الكوارث والتحليل اليومي للخصائص الحرارية بالإضافة إلى التغيرات الأخرى البيئية (De Araujo Barbosa et al., 2015) (Al-Saadi, n.d.)

أولاً: مشكلة الدراسة:

1- هل هناك تأثير للمتغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه لهور الحويزة؟

2- هل هناك تباين في قيم مؤشر اختلاف المياه لهور الحويزة؟

ثانياً: فرضية الدراسة:

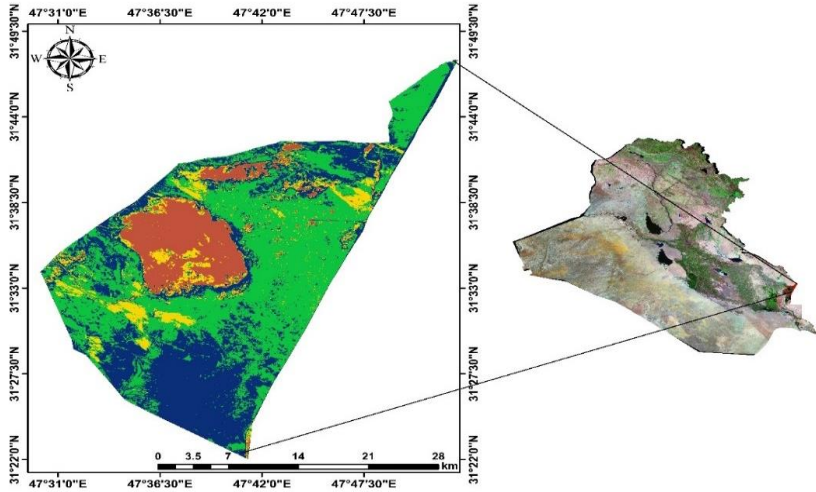
1- يوجد تأثير للمتغيرات المناخية لاسيما درجات الحرارة والامطار على مؤشر اختلاف المياه في هور الحويزة.

2- ثبت هناك تباين كبير في قيم ومساحة مؤشر اختلاف المياه في هور الحويزة خلال السنوات المختارة للدراسة.

ثالثاً: منطقة دراسة:

أجريت الدراسة الحالية في محافظة ميسان بمساحة تبلغ حوالي 676.92 كم<sup>2</sup> في جنوب شرق العراق، وتقع منطقة الدراسة بين خطي عرض 31° 22' شمالاً - 31° 47' شمالاً وبين نهري المشرح والكحلاء، لأن أهم منابع هور الحويزة في محافظة ميسان يتغذى من نهري المشرح والكحلاء، ويؤثر بشكل مباشر على نمو النباتات في هذا الجزء من الأراضي الرطبة. بالإضافة إلى ذلك تم الاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد الجوية العراقية، واستخدام بيانات الأمطار ودرجات الحرارة الأكثر ارتباطاً بتغير الغطاء المائي، علاوة على ذلك، كان الهدف من البيانات المناخية تحليل التغير في اتجاهاتها. خلال فترة الدراسة.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لاندسات 8. و مخرجات برنامج Arc Gis v10.7.

رابعاً: طريقة مان - كيندال ( M - K ) للابارامترية:

يعد اختبار مان كيندال من أهم الاختبارات اللابارامترية التي يستخدمها الباحثون، خاصة في دراسة الاتجاهات في العناصر المناخية، ومن مميزات هذا الاختبار أنه غير بارومري ولا يحتاج إلى توزيع طبيعي البيانات. علاوة على ذلك، في حالة تحليل بيانات السلاسل الزمنية غير المتجانسة، فإن وجود حساسية منخفضة للفواصل المفاجئة هو ثاني أهم ميزة للاختبار. وفقاً للفرضية الصفرية (  $H_0$  ) للاختبار، أي لا يوجد اتجاه ويتم ترتيب البيانات بشكل عشوائي ومستقل. ويتم اختبار حكم الفرضية الصفرية بالفرضية البديلة (  $H_1$  ) التي تفترض وجود اتجاه (Basarir et al., 2018). ووفقاً للمقدمة أعلاه، يمكن حساب اختبار MK بالمعادلة التالية.

$$E[S] = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n-1} \text{sgn}(x_i - x_j), \dots \dots \dots (1)$$

حيث  $X_i$  و  $X_j$  هما القيمتان السنويتان في السنوات  $Z$  و  $Z'$ ، أعلى التوالي، و  $N$  هو عدد نقاط البيانات. يتم حساب قيمة  $\text{sgn}(X_j - X_i)$  على النحو التالي:

رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في هور الحويزة

$$sgn(xi - xj) = \begin{cases} 1, & xi - xj > 0 \\ 0, & xi - xj = 0 \\ -1, & xi - xj < 0 \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

تمثل هذه الإحصائيات عدد الاختلافات الإيجابية مطروحاً منها عدد الاختلافات السلبية لجميع الاختلافات التي تم النظر فيها. بالنسبة للعينات الكبيرة ((N > 10، يتم إجراء الاختبار باستخدام التقريب الطبيعي (إحصائيات Z) مع المتوسط والتباين كما يلي:

$$VAR(S) = \frac{1}{18}(n(n - 1)(2n + 5) - \sum_{k=1}^p qk(qk - 1)(2qk + 5))$$

هنا p هو عدد المجموعات المرتبطة (فرق صفر بين القيم المقارنة)، و qk هو عدد قيم البيانات في مجموعة k. تم استخدام برنامج xstat لاستخراج نتائج اختبار السلاسل الزمنية لـ Mann-Kendall.

#### خامساً: النتائج والمناقشات:

##### 1-تحليل اتجاه درجة الحرارة:

ويبين الجدول (2) بيانات السلاسل الزمنية لدرجات الحرارة التي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأرصاد الجوية العراقية. وتراوحت درجة الحرارة العظمى بين 14.4 و 40.5 درجة مئوية، وتراوحت درجة الحرارة الدنيا المسجلة في محطة العمارة بين 8.5 و 38.1 درجة مئوية. وفي محطة العمارة من حيث المتوسط الشهري لدرجات الحرارة فقد سجل أعلى متوسط خلال أشهر حزيران، تموز، اب، حوالي (38.6، 40.5، 39.9 درجة مئوية) على التوالي. من ناحية أخرى، بلغ أدنى متوسط درجات الحرارة لشهر كتنون الأول، كانون الثاني، شباط بنحو (10، 8.5، 12.6 درجة مئوية) على التوالي.

وكشف التحليل أنه من حيث متوسط درجات الحرارة الشهرية، فإن شهر يوليو لديه أعلى متوسط، في حين أن شهر يناير لديه أدنى متوسط بين أشهر السلسلة الزمنية. كذلك وفي إطار الانحراف المعياري فقد سجل شهر ديسمبر ومارس وأبريل أعلى انحراف معياري نحو (1.513، 1.594، 1.918) على التوالي، بينما كان شهر يونيو

ويوليو وأغسطس وأقل الشهور تسجيلاً للانحراف المعياري بمقدار (1.513،1.594،1.918) (0.841،0.650،0.972) على التوالي، وبقيّة الأشهر لها نفس الانحراف المعياري تقريباً. تم تطبيق MKTM على بيانات درجة حرارة السلاسل الزمنية لجميع محطات الأرصاد المميزة. ينص نموذج مان-كيندال على أنه إذا كانت قيمة  $p$  تساوي مستوى الأهمية ( $\alpha = 0.05$ )، فسيتم رفض  $H_0$ ، ورفض  $H_0$  يعني أن هناك اتجاهاً كبيراً في بيانات السلاسل الزمنية واستخدام الفرضية البديلة  $H_1$ . من ناحية أخرى، إذا كانت قيمة  $p$  أكبر من مستوى الأهمية (0.05)، فسيتم قبول  $H_0$ . يشير قبول  $H_0$  إلى أنه لم يتم اكتشاف أي اتجاه مهم. ورفض الفرضية الصفرية ستكون النتيجة ذات دلالة إحصائية (عطاء الرحمن وداوود، 2017). كما تم تطبيق نموذج اتجاه مان - كيندال على متوسط درجات الحرارة الشهرية لجميع الشهور. وتبين من التحليل أنه لا يوجد تغير كبير في الاتجاه) في متوسط درجة الحرارة الشهرية، ووجد أن قيمة الاحتمال ( $p$ ) أكبر من مستوى الثقة لقيمة ألفا، لذلك تم قبول  $H_0$ ، وهو ما يحدد بوضوح عدم وجود اتجاه (تغير)، باستثناء شهري

جدول 2. درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط والانحراف المعياري الشهري لمحطة العمارة.

Variable	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
JAN.	8.5	14.4	11.774	1.325
FEB.	12.6	17.1	14.506	1.224
MAR	17.0	23.5	19.564	1.594
APR	20.0	28.0	25.500	1.918
MAY	31.1	38.1	32.890	1.413
JUN	35.7	38.6	37.020	0.841
JUL	38.1	40.5	39.090	0.650
AUG	36.1	39.9	38.340	0.972
SEP	32.8	37.6	34.350	1.431
OCT	25.0	30.1	27.655	1.408
NOV	16.4	20.7	18.755	1.195
DEC	10.0	15.7	13.435	1.513

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج spss v22.



## رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في هور الحويزة

كانون الثاني/يناير، وشباط/فبراير، وأيلول/سبتمبر التي أظهرت فيها نتائج الاختبارات بوضوح اتجاهًا بلغ نحو (0.018، 0.041، 0.02) على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، بالنسبة للأشهر آذار، نيسان، أيار، تموز، آب، تشرين الأول، تشرين الثاني وكانون الأول، بلغت قيمة معامل تاو حوالي (0.165، -0.167، 0.091، 0.277، 0.251، 0.165، 0.127، 0.022) على التوالي. وهذه القيم ليست ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) مما يعني قبول الفرضية الصفرية ورفض الفرضية البديلة وهي أقل معنوية مقارنة بالأشهر (كانون الثاني، شباط، حزيران، أيلول) التي كانت قيمهما حوالي (0.394، 0.339، 0.362، 0.504) على التوالي، مما يدل على اتجاه معنوي.

جدول 3. نتائج نموذج مان كيندال لمتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة العمارة.

Variable	Mann-Kendall statistics(S)	Kendall's Tau	Variance (S)	p value	Model interpretation
JAN.	74.00	0.394	946.00	0.018	Reject H <sub>0</sub>
FEB.	64.00	0.339	948.00	0.041	Reject H <sub>0</sub>
MAR	31.00	0.165	944.33	0.329	Accept H <sub>0</sub>
APR	-24.00	-0.127	948.00	0.455	Accept H <sub>0</sub>
MAY	4.00	0.022	939.33	0.922	Accept H <sub>0</sub>
JUN	68.00	0.362	946.00	0.029	Reject H <sub>0</sub>
JUL	31.00	0.167	939.67	0.328	Accept H <sub>0</sub>
AUG	17.00	0.091	944.33	0.603	Accept H <sub>0</sub>
SEP	95.00	0.504	947.00	0.002	Reject H <sub>0</sub>
OCT	52.00	0.277	946.00	0.097	Accept H <sub>0</sub>
NOV	47.00	0.251	944.33	0.134	Accept H <sub>0</sub>
DEC	31.00	0.165	944.33	0.329	Accept H <sub>0</sub>

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج spss v22.

## 2-تحليل اتجاه هطول الأمطار:

ويناقش هذا القسم نتائج التحليل الإحصائي لبيانات هطول الأمطار لمنطقة الدراسة للفترة 2000 - 2023 كما هو موضح في الجدول (4). وفي تحليل اتجاه هطول الأمطار، تم تحليل أشهر الخريف والشتاء والربيع بسبب ان هذه الأشهر هي التي تصل فيها الأنظمة الضغطية خاصة (منخفض البحر الأبيض المتوسط، المنخفض السوداني) مما يؤثر على كميات الأمطار.

وبشكل عام، تتميز هذه الفصول بعدم الاستقرار الجوي على مدار العام. عادة يبدأ هطول الأمطار خلال فصل الخريف، من بداية شهر تشرين الاول وحتى نهاية شهر ايار، حيث يمثل هطول الأمطار خلال فصلي الخريف والربيع بشكل متقطع ومتباعد، وكذلك هطول الأمطار بغزارة بسبب العواصف الرعدية. ويبين الجدول (4) مقارنة بين إحصاءات هطول الأمطار الشهرية الأساسية خلال فترات الدراسة.

وتبين أن أعلى كمية هطول للأمطار سجلت خلال فترة الدراسة للأشهر ايار وتشرين الثاني وكانون الأول بلغت (138.4، 147، 112.2 ملم) على التوالي. وكانت أقل الشهور هطولاً للأمطار (ايار، نيسان، تشرين الاول) بكمية (64.2، 69.9، 45.8 ملم) على التوالي. أما بالنسبة لمتوسط السلسلة الزمنية فتبين أن أشهر تشرين الثاني، كانون الاول وكانون الثاني سجلت أعلى معدل بواقع (34.78، 32.98، 26.27) ملم، على التوالي، مما يدل على أن هذه الأشهر تحقق ما يقارب أكثر من 55% من المعدل السنوي لهطول الأمطار خلال فترة الدراسة.

جدول 4. الحد الأقصى والأدنى والمتوسط والانحراف المعياري لتساقط الأمطار الشهري لمحطة العمارة.

Variable	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
JAN.	0.00	79.3	26.278	24.215
FEB.	0.60	71.9	11.961	16.800
MAR.	0.10	64.2	16.983	20.917
APR.	0.00	69.9	17.139	21.316
MAY.	0.00	138.4	10.742	32.453
OCT.	0.00	45.8	8.434	14.143
NOV.	0.00	147.0	34.783	46.975
DEC.	0.00	112.2	32.989	32.940

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج spss v22.

كما ذكرنا سابقاً، تتضمن القياسات الإحصائية للاتجاه اختبار الفرضية الصفرية ( $H_0$  أنه لا يوجد اتجاه) مقابل الفرضية البديلة ( $H_a$ ، أن هناك اتجاه). تم إجراء اختبار

## رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في هور الحويزة

مان - كيندال على هطول الأمطار، وتم عرض النتائج في الجدول (5). وقد تم أخذ مستوى الدلالة عند 0.05، ومن الواضح أن قيمة p. القيمة لكافة الأشهر أكبر من القيمة الحرجة، باستثناء شهر ايار.

وكانت قيمة p حوالي (0.010)، مما يدل على وجود اتجاه للتغيير. يمكن بسهولة رفض الفرضية الصفرية لعدم وجود اتجاه ويمكن بسهولة قبول الفرضية البديلة للاتجاه في درجة الحرارة. على الرغم من أن التحليل الإحصائي لاختبار مان-كيندال أظهر عدم وجود اتجاه للتغيير في كمية الأمطار، ولكن في الواقع فإن هطول الأمطار في محطة الدراسة يختلف بشكل كبير من سنة إلى أخرى، وذلك لأن أنظمة الضغط المسببة لهطول الأمطار يعتمد على الظروف التي تتشكل فيها سواء من حيث قوتها أو ضحالتها (Saadi, 2024)، وبناء على عوامل عديدة تؤدي إلى تغير كمية الأمطار على منطقة الدراسة.

جدول 5. نتائج نموذج مان - كيندال لمتوسط هطول الأمطار الشهري لمحطة العمارة.

Variabl e	Mann-Kendall statistics(S)	Kendall's Tau	Variance (S)	p value	Model interpretation
JAN.	-41.00	-0.268	0.00	0.131	Accept H <sub>0</sub>
FEB.	47.00	0.307	0.00	0.081	Accept H <sub>0</sub>
MAR	19.00	0.124	0.00	0.501	Accept H <sub>0</sub>
APR	-7.00	-0.046	0.00	0.823	Accept H <sub>0</sub>
MAY	69.00	0.457	692.33	0.010	Reject H <sub>0</sub>
OCT	3.00	0.021	667.67	0.938	Accept H <sub>0</sub>
NOV	3.00	0.020	667.67	0.941	Accept H <sub>0</sub>
DEC	-42.00	-0.275	696.00	0.120	Accept H <sub>0</sub>

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج spss v22.

سادسا: حساب مؤشر الاختلاف للمياه الطبيعية: (NDWI):

تم استخدام دليل اختلاف المياه الطبيعي لتحديد مناطق المياه عن باقي أجزاء

ومعالم سطح منطقة الدراسة ويمكن حساب هذا المؤشر عن طريق المعادلة الآتية:

$$NDWI = \frac{Band\ Green - Band\ NIR}{Band\ Green + Band\ NIR}$$

أيضا بالإمكان تطبيقها بالنسبة للمتحمس (TM) بنحو الآتي:

$$NDWI = \frac{Band\ 2 - Band\ 4}{Band\ 2 + Band\ 4}$$

في حين بالنسبة للمتحمس (OLI-TIRS) بنحو التالي:

$$NDWI = \frac{Band\ 3 - Band\ 5}{Band\ 3 + Band\ 5}$$

ويعد هذا المؤشر من المؤشرات التي تسهم في تحديد الحالة والمراقبة للكتل المائية السطحية فضلا عن تمييزها عن المظاهر الأخرى على سطح الأرض، إذ عادة تكون الانعكاسية الطيفية للمياه عالية للمدى الموجي الأخضر (0.52—0.60) وقليلة جدا للمدى الطول الموجي تحت الأحمر القريب (0.76—0.90) كما تتراوح قيمة هذا المؤشر بين (0—1) إذ ان القيم التي تزيد عن (الصفر) تمثل الاسطح المائية في حين ان القيم التي تكون اقل او تتساوى مع (الصفر) تمثل الاسطح الغير مائية (العيساوي، خالد إبراهيم حسين وزميله، 2021)(Kadhim Abdul Wahab Hassan Al-Asadi, 2022).

يتضح من الجدول (1) والخريطة (2، 3) ادناه ان هناك تغير كبير في مؤشر اختلاف المياه، إذ بلغت قيمة المؤشر لعام 2000 بنحو (0.6) واذ تعد هذه القيمة من بين اكبر القيم المسجلة للمؤشر مقارنة بسنوات الدراسة إذ بلغت مساحة الغطاء المائي نحو جدول (1) مساحة و نسبة مؤشر الاختلاف المياه في هور الحويزة

النسبة المئوية	المساحة	المؤشر
62.93448	426.0153	2000
37.06552	250.9035	
النسبة المئوية	المساحة	2005
25.13203	170.1234	
74.86797	506.7953	2010
النسبة المئوية	المساحة	
68.83922	465.9856	2015
31.16078	210.9332	
النسبة المئوية	المساحة	2020
80.84841	547.278	
19.1516	129.6407	2023
النسبة المئوية	المساحة	
49.88506	337.6813	2023
50.11494	339.2374	
النسبة المئوية	المساحة	2023
77.94908	527.6519	
22.05092	149.2668	

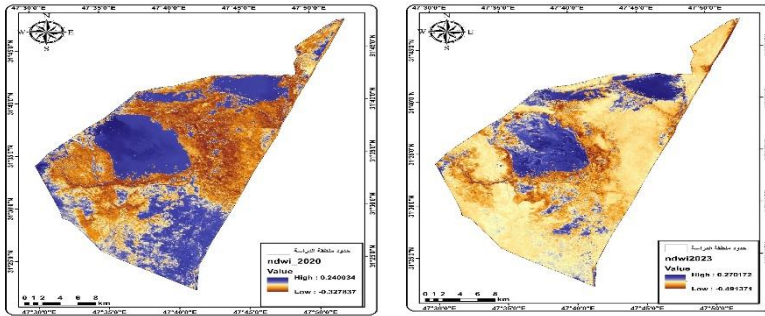
## رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في هور الحويزة

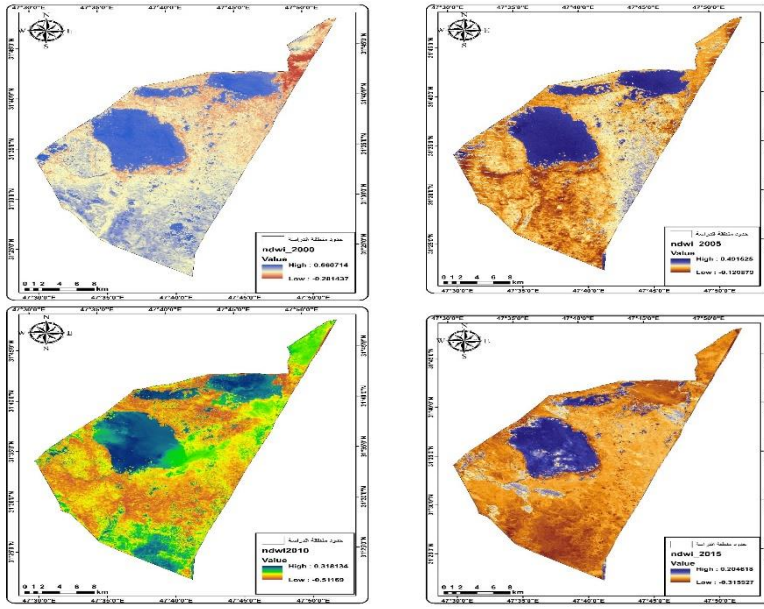
### خريطة(2) مؤشر الاختلاف الطبيعي للمياه للأعوام الدراسة

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية لاندسات 5، 7، 8.

(250.9 كم<sup>2</sup>) و بنسبة 37.1% في حين باقي المساحة المتبقية شغلتها النباتات والأراضي الجافة اذ بلغت مساحتهما بمقدار (426.01 كم<sup>2</sup>) و بنسبة 62.9% ، في حين انخفضت مساحة المؤشر خلال العام 2005 اذ بلغت بمقدار (170.12 كم<sup>2</sup>) و بنسبة 25.1% و باقي مساحة الحوض التي شملت اشكال متباينة نحو (506.79 كم<sup>2</sup>) و بنسبة 74.86%، كما زادت قيمة المؤشر في عام 2010 مقارنة بعام 2005 اذ بلغت نحو 0.3 و بمساحة نحو (210.9 كم<sup>2</sup>) و بنسبة نحو 31.16% في حين باقي مساحة الحوض كانت بمقدار 465.98 كم<sup>2</sup> و بنسبة 68.8%، كما يعد عام 2015 من اكثر الأعوام انخفاضا بقيم لمؤشر اذ بلغت قيمته 0.2 و بمساحة نحو 129.64 كم<sup>2</sup> و بنسبة 19.15% ، في حين باقي مساحة الحوض كانت بمقدار 547.27 كم<sup>2</sup> و بنسبة 80.8% . في حين يعد عام 2020 من اكثر الأعوام تسجيلا للمؤشر رغم بلغت قيمة المؤشر بنحو 0.2 لكن ان المساحة التي غطتها كانت كبيرة جدا وذلك بسبب توزيع المياه على معظم مساحة الحوض اذ بلغت نحو 337.68 كم<sup>2</sup> و بنسبة 49.88% في حين تراجعت مساحة المؤشر خلال عام 2023 بمقدار (149.26 كم<sup>2</sup>) و بنسبة 22.05% ، وباقي المساحة للهور بلغت نحو 527.65 كم<sup>2</sup> و بنسبة 77.94%.

### خريطة(3) مؤشر اختلاف المياه الطبيعي لمنطقة الدراسة





المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر لاندسات 8.

### الاستنتاجات:

بينت الدراسة انخفاض نسبة المياه في هور الحويزة لاسيما خلال السنوات الأخيرة و السبب في ذلك تفاقم مشكل الجفاف التي لحقت بانخفاض كمية الامطار في الدول المتشاطئة فضلا عن اتباع دول المنبع سياسة مائية لاتأخذ بعين الاعتبار مخرجات توصيات اتفاقية رامسر للأراضي الرطبة التي اكدت على الحفاظ و الاستخدام المستدام للأراضي الرطبة فضلا عن حفاظها على النظام الأيكولوجي المتنوع التي تتمتع به هذه الأراضي، كما بينت الدراسة تباين مستوى قيم المؤشر اذ سجل عام 2000 اعلى قيمة للمؤشر بمقدار 0.6 وشغل مساحة قدرها نحو 250.9 كم<sup>2</sup> ، في حين ادنى قيمة للمؤشر سجلت خلال عام 2015 بنحو 0.20 وشغلت مساحة قدرها 129.4 كم<sup>2</sup>.

### الهوامش:

- 1 الساعدي، محمد وحيد. (بدون تاريخ). تأثير الشذوذ الحراري الشهري للمياه السطحية للبحر الأبيض المتوسط وعلاقته بتكرار تكرار المنخفض المتوسطي على العراق.
- 2 الساعدي، محمد وحيد، 2024. تحليل تأثير الاتجاهات طويلة المدى في سرعة الرياح وعلاقتها بإنتاج طاقة الرياح، مجلة كلية الاداب الكوفة، 59.
- 3 دي أروجو باربوسا، سي. سي.، أتكينسون، بي. إم.، وديرينغ، جي. إيه. (2015). الاستشعار عن بعد لخدمات النظام البيئي: مراجعة منهجية. المؤشرات البيئية، 52، 430-443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.007>

## رصد أثر التغيرات المناخية على مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI في هور الحويزة

- 4 عمادي، م.، باغر نجاد، م.، باكبارفار، م.، وكوتر، إس. إيه. (2010). نهج لتقييم مدى ملاءمة الأراضي باستخدام الإحصاء الجغرافي والاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في النظم البيئية القاحلة وشبه القاحلة. الرصد والتقييم البيئي، 164(1-4)، 501-511.  
<https://doi.org/10.1007/s10661-009-0909-6>
- 5 حسن، محمد وحيد.، والأسدي، كاظم عبدالوهاب (2023). تحليل الارتباطات واسعة النطاق على درجات الحرارة في العراق. مجلة الخليج العربي للأبحاث العلمية، 41(1)، 2-17.  
<https://doi.org/10.1108/AGJSR-05-2022-0046>
- 6 كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي، محمد وحيد (2022). تحليل أنماط الارتباط على درجات الحرارة الخريفية والشتوية في العراق. الدقة العسكرية، 12(3)، 2379-2393.
- 7 سيتو، كيه سي، وودكوك، سي إي، سونغ، سي، هوانغ، إكس، لو، جيه، وكوفمان، آر كيه (2002). مراقبة التغير في استخدام الأراضي في دلتا نهر اللؤلؤ باستخدام Landsat TM. المجلة الدولية للاستشعار عن بعد، 23(10)، 1985-2004.
- 8 <https://doi.org/10.1080/01431160110075532>
- 9 الساعدي، محمد وحيد حسن، (2024). تغيرت تأثيرات التغير المناخي إلى تغير الحرارة في محطة بغداد، بالاعتماد على الارتباطات المناخية (CMIP5) وسيناريوهات التأثير الإشعاعي (RCP). مجلة كلية التربية جامعة واسط، 54(1)، 289-300.
- 10 نور الهدى جبار شنييت المالكي، محمد عبد الوهاب حسن الاسدي & رقية احمد محمد امين (2024). التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM: التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM. مداد الآداب، 14(34)، 1276-1245.
- 11 دخيل، نصير طالب و حسن، محمد وحيد (2023). بنية وتوزيع منشآت صناعة طحن الحبوب في محافظة ذي قار: بنية وتوزيع منشآت صناعة طحن الحبوب في محافظة ذي قار. مداد الآداب، 13(خاص بمؤتمر قسم الجغرافية 2023)، 903-

### Reference:

1. Al-Saadi, M. W. H. H. (n.d.). *The effect of the monthly thermal anomaly of the surface waters of the Mediterranean Sea and its relationship to the recurrence recurrence of the Mediterranean depression over Iraq.*
2. Aati, N. Z., Abbas, A. M., Hassoun, E. S., Hussein, S. S., & Amin, R. M. (2024). Application of Geomatics Technology to Study the Snow Cover in Amadiya District Using Satellite Image (Landsat-8)". *Kurdish Studies*, 12(2), 2989-3002.

3. Al-Saadi, M. W. H. H. (2024). *Analysis of the impact of long-term trends in wind speed and its relationship to the production of wind energy*. 59.
4. De Araujo Barbosa, C. C., Atkinson, P. M., & Dearing, J. A. (2015). Remote sensing of ecosystem services: A systematic review. *Ecological Indicators*, 52, 430–443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.007>
5. Emadi, M., Baghernejad, M., Pakparvar, M., & Kowsar, S. A. (2010). An approach for land suitability evaluation using geostatistics, remote sensing, and geographic information system in arid and semiarid ecosystems. *Environmental Monitoring and Assessment*, 164(1–4), 501–511. <https://doi.org/10.1007/s10661-009-0909-6>
6. Hassan, M. W., & Al-Asadi, K. A. W. H. (2023). Analysis of large-scale correlations on temperatures over Iraq. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 41(1), 2–17. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-05-2022-0046>
7. Kadhim Abdul Wahab Hassan Al-Asadi, M. W. H. (2022). Analysis of Teleconnection Patterns on Autumn and Winter Temperatures in Iraq. *Res Militaris*, 12(3), 2379–2393.
8. Abbas, A. M., Taher, M. A., Abbood, N. H., & Amin, R. M. (2024). Qualitative Assessment of Water Erosion in Zawita Town in Dohuk Governorate within Kurdistan Region in Iraq, Using the (PAP/CAR) Model. *Kurdish Studies*, 12(2), 5159-5171.
9. Seto, K. C., Woodcock, C. E., Song, C., Huang, X., Lu, J., & Kaufmann, R. K. (2002). Monitoring land-use change in the Pearl River Delta using Landsat TM. *International Journal of Remote Sensing*, 23(10), 1985–2004. <https://doi.org/10.1080/01431160110075532>
10. الساعدي، محمد وحيد حسن، (2024). إسقاط تأثيرات تغير المناخ على درجات الحرارة العظمى في محطة بغداد، بالاعتماد على النماذج المناخية (CMIP5) وسيناريوهات التأثير الإشعاعي (RCP). *Journal of Education College Wasit University*, 54(1), 289–300.
11. نور الهدى جبار شنييت المالكي ، محمد عبد الوهاب حسن الاسدي & رقية احمد محمد امين (2024). التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM: التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM. *مداد الآداب*، 14(34)، 1276–1245.
12. دخيل ،نصير طالب و حسن، محمد وحيد (2023). بنية وتوزيع منشآت صناعة طحن الحبوب في محافظة ذي قار: بنية وتوزيع منشآت صناعة طحن الحبوب في محافظة ذي قار. *مداد الآداب*، 13(خاص بمؤتمر قسم الجغرافية 2023)، 924–903.