



ISSN: 2957-3874 (Print)

Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)

<https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95>

مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي



## نمذجة تغير عناصر المناخ وأثرها في حالات كثافة الغطاء النباتي في محافظة المثنى

م.م. بان فالج مهدي التميمي

المديرية العامة لتربية محافظة المثنى

### Climate Change Modeling and its impact on the Cases of Vegetation Density in Al-Muthanna Governorate

Research submitted by the researcher:

Assistant. Ban Faleh Mahdi Tamimi

Directorate General of Education Muthanna Governorate

[ban.falh.altmemy@gmail.com](mailto:ban.falh.altmemy@gmail.com)

المستخلص:

يهدف هذا العمل الجغرافي إلى بحث (نمذجة تغير عناصر المناخ وأثرها في حالات كثافة الغطاء النباتي في محافظة المثنى)، وهذا المنطلق العلمي جاء لتحري تغير الاتجاه الزمني لعناصر المناخ كجزء من اتجاهات الاحترار العالمي ومن ثم عكس أثارها البيئية على واقع الغطاء النباتي وكثافته في محافظة المثنى. ولأجل إظهار النتائج بصورها الكمية تم الاستعانة ببيانات متعددة المصادر منها: بيانات العناصر المناخية لمحطة السماوة وبعض من المحطات المناخية الضابطة منها محطة (الديوانية، والنجف، والناصرية)، اما المصدر الثاني: تمثل بيانات تحليل المرئيات الفضائية لدراسة الغطاء النباتي، ويمتد البعد الزمني لمجمل مصادر هذه البيانات ضمن سلسلة امتدت لأربعة دورات مناخية صغرى (٤٤) سنة من (١٩٧٧ - ٢٠٢٠). هذا واعتمد البحث على ادلة الأساليب الإحصائية- المناخية لبحث الاتجاهات والتعرف على تغيراتها، مستعينين بالمنهج التحليلي في تحليل البيانات الإحصائية المناخية زمنياً وتحليل نتائج المرئيات الفضائية مكانياً. وقد توصل البحث الى أن هناك عن اتجاه واضح في ارتفاع درجات الحرارة بلغت نسبة التغير نحو الاحترار في الحرارة الصغرى (١٢.٨+) وهي تفوق نسبة تغيرات الحرارة العظمى (٥.١+) في المقابل تزداد سرعة الرياح بواقع (١٧.٣+) % ليزداد التبخر نتج (١١.٦+) % والعجز المائي (١٢.٠+) % وتقل الرطوبة النسبية (١٠.٦-) % على الرغم من زيادة كميات الامطار المتطرفة بواقع (٢١.٣+) %. وعند نمذجة العلاقة بين العناصر المناخية ومساحة الغطاء النباتي المختبرة بفرق مرئيتين لعام ١٩٩٣ و ٢٠٠٩ لمدة قبل أحداث مؤشرات تغير المناخ وأخرى بعدها، وتوصلت الدراسة الى ان هناك تبايناً في مساحة الغطاء النباتي ما بين الماضي والحاضر، اذ اتضح من تحليل قيم (NDVI) ان مساحة الغطاء النباتي الكثيف جداً تقل بواقع (٠.٣-) % والكثيف (٥.٦-) % وتزداد مساحة الاراضي الجرداء لتصبح (١٨.٥+) %. ويعد فهم انماط الغطاء النباتي وكثافته بفعل تغير المناخ امراً بالغ الاهمية نظراً لبروز مشكلة التراجع الخضري في محافظة المثنى؛ ولهذا لا بد من ضرورة متابعة الاختلافات المكانية في تراجع الغطاء النباتي، وإيلائها اهتماماً عند تخطيط السياسات البيئية، والحد منها عن طرق التكيف وتنمية الغطاء الخضري والزراعي. كلمات مفتاحية: التغير المناخي، النمذجة المكانية، مان كاندل، دليل الغطاء الخضري.

#### Abstract:

This geographical work aims to research (modeling the change of climate elements and their impact on the cases of vegetation cover density in Al-Muthanna Governorate). In order to show the results in their quantitative forms, data from multiple sources were used, including: data of the climatic elements of the Samawah station and some of the climatic control stations, including (Diwaniya, Najaf, and Nasiriyah). This data is part of a series spanning four (44) years of micro-climatic cycles (1977-2020). The research relied on the evidence of climatic-statistical methods to examine trends and identify their changes, using the analytical approach in

analyzing climate statistical data temporally and spatially analyzing the results of satellite visuals. The research concluded that there is a clear trend in the rise in temperatures. The percentage of change towards warming in the minimum temperature is (12.8 +), which is higher than the percentage of maximum temperature changes (5.1 +)% . (+11.6)%, the water deficit is (12.0+)% , and the relative humidity decreases (-10.6)% , despite the increase in extreme rainfall amounts by (21.3+)% . And when modeling the relationship between the climatic elements and the vegetation cover area tested by two visual differences for the years 1993 and 2009 for a period before and after the events of climate change indicators, the study concluded that there is a discrepancy in the vegetation cover area between the past and the present, as it became clear from the analysis of (NDVI) values that the cover area The very dense vegetation decreases by (-0.3)% and the dense (-5.6)% , and the barren land area increases to (18.5+)% . Understanding the patterns of vegetation cover and its intensity due to climate change is very important due to the emergence of the problem of vegetation decline in Al-Muthanna Governorate; Therefore, it is necessary to follow up on the spatial differences in the decline of vegetation cover, and to pay attention to them when planning environmental policies, and to reduce them by means of adaptation and the development of vegetation and agricultural cover. **Keywords:** climate change, spatial modeling, Mann Candle, vegetation index.

## أولاً: المقدمة:

يعتبر التغير المناخي (Climate Change) واجهة القضايا العالمية التي شغلت أفكار الباحثين والمختصين في المجال المناخي، ولاسيما بعد الاحداث والتأثيرات التي شهدتها العقود الأخيرة من الزمن، إذ أدى التغير في معدلات درجات الحرارة والامطار والرطوبة النسبية وسرعة الرياح الى تغير المساحات للغطاء النباتي. وقد نجم عن التغير في النظام المناخي العالمي زيادة في تكرار وشدة الجفاف واستمرارها لسنوات عدة الى ظهور مشكلة أخرى تتمثل بمشكلة التصحر التي اخذت آثارها السلبية واضحة على الغطاء النباتي وتحديد وتقلص مساحته، وان التغير في النظام المناخي العالمي بشكل عام ومناخ العراق ومحافظة المثنى بشكل خاص لا بد وأنهم قد تأثروا بزحزحة تلك التغيرات فالعراق بكونه جزء من النظام المناخي العالمي اثرت عليه تلك التغيرات اذ اشارات العديد من الدراسات المحلية الخاصة بالتغير المناخي الى أن درجة الحرارة تأخذ بالارتفاع وانخفاض كميات الامطار وتطرفها. ونتيجة لتغير المناخ أدى الى ظهور العديد من المشكلات المناخية أهمها مشكلة الجفاف الناتجة عن قلة تساقط الامطار وزيادة التبخر نتج مما ترك اثار واضحة متمثلة بقلة وتقلص الغطاء النباتي، وهذا انعكس بدوره على التغير في مساحة الغطاء النباتي. وفي هذا البحث سيتم تحديد الاتجاهات المنيية للعناصر المناخية في محافظة المثنى ثم نمذجة تلك التغيرات إحصائياً لأجل تحديد العلاقات المكانية بين تأثير تغيرات المناخ والغطاء النباتي من أهم التحديات البيئات شبه الجافة والجافة وانعكاسات مظاهر تصحر الأراضي ووضع آليات التكيف معها لاسيما بعد أن لوحظت شوهدت تكرار حالات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في محافظة المثنى للسنوات الأخيرة يخالط قضية الشحة المائية التي وجدت مرافقةً للجفاف فهي بكل تأكيد ساهمت في تراجع الغطاء النباتي وهي مشكلة البحث التي حددت في الاتي:

## مشكلة البحث:

أنطلق هذا البحث في محاولة علمية ووسيلة للاستعلام نمذجة تغيرات عناصر المناخ إحصائياً من حيث تغيرات الحرارة والامطار والرياح والتبخر وصولاً لموازنة المناخ، ولأجل ذلك نتطلق مشكلة بحثنا العلمي بتساؤل الاتي: هل يمكن رصد اتجاه التغير الزمني في العناصر المناخية في محافظة المثنى ونمذجة علاقتها المكانية بتغيرات الغطاء النباتي بين الماضي والحاضر؟

## فرضية البحث:

تعد الفرضية قاعدة البحث الأساسية، ودليل توجيه عملية التحليل والتفسير؛ إذ ذهبنا هذه الفرضية تفسيراً وجواباً لمشكلة البحث الرئيسية وبما يأتي: هناك تغير زمني في اتجاهات العناصر المناخية، وهذا التغير يمكن نمذجته إحصائياً ليتوافق مع تغيرات حالات الغطاء النباتي بين الماضي والحاضر وذلك ضمن النطاق المكاني لمحافظة المثنى.

## اهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرف على اتجاهات درجة الحرارة العظمى والصغرى ورصد تقلباتها الزمنية
- التعرف على اتجاهات سرعة الرياح ورصد تقلباتها الزمنية.
- الكشف عن اتجاهات كميات الامطار ومعرفة تطرفاتها ودوراتها الزمانية.

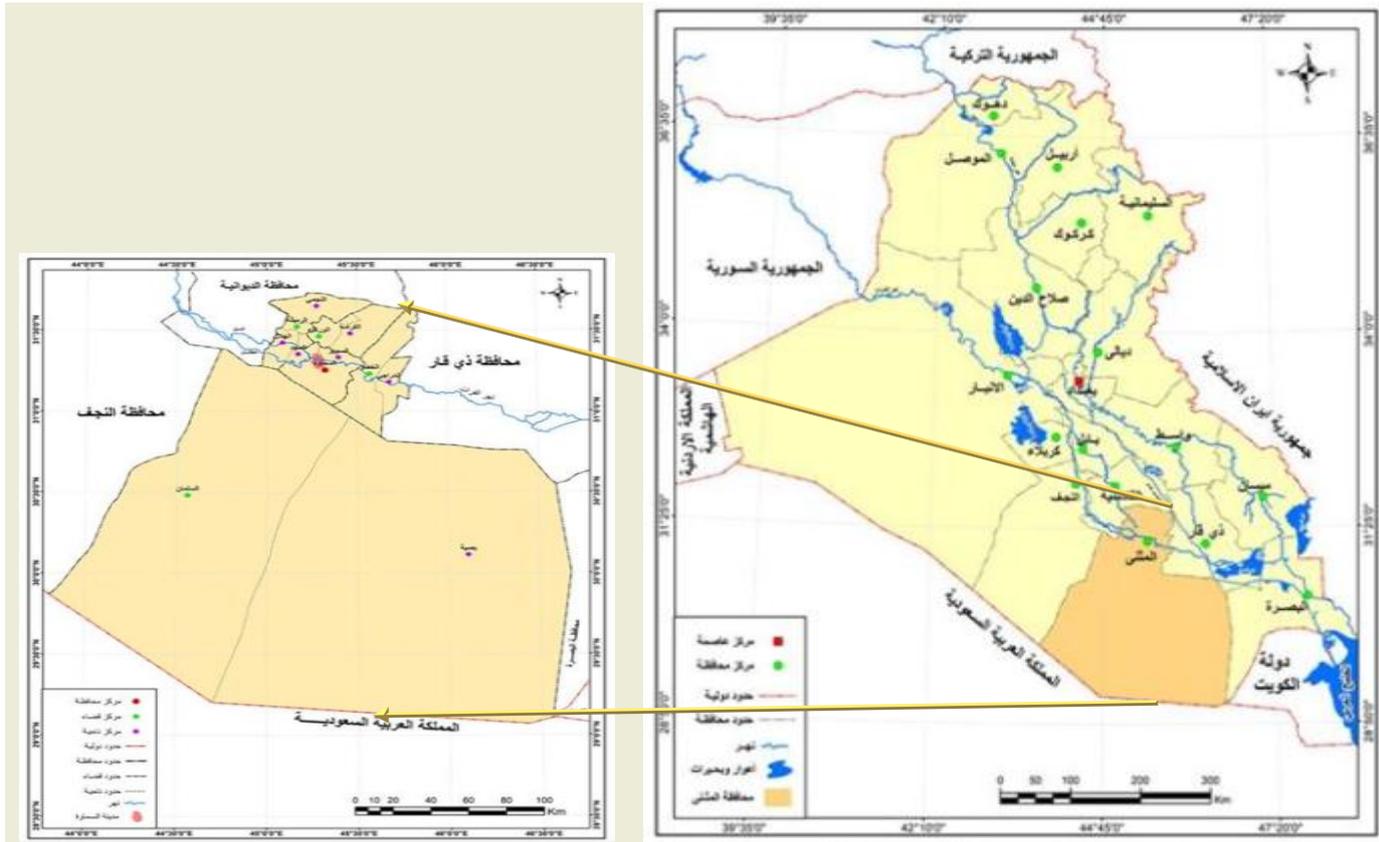
- الكشف عن اتجاهات رطوبة الهواء وعلاقتها مع البخر نتج من الغطاء النباتي.
  - تحديد صور العجز المائي في موازنة العناصر المناخية والكشف عن اتجاهات العجز فيها.
  - نمذجة حالات الغطاء النباتي بين الماضي والحاضر ومحاولة تطابق تفسير ذلك مع تغيرات العناصر المناخية.
- أهمية البحث:**

تحدد **أهداف البحث:** على المدى القصير Sort- Long، والبعيد على حدٍ سواء ومنها: اتباع طرق علمية تُحدد الألية الزمنية والأبعاد المكانية فوق محافظة المثنى لتحديد اتجاهات العناصر المناخية من (درجة الحرارة وسرع الرياح وكميات الامطار والرطوبة النسبية والتبخر نتج والعجز المائي)، وما يعقبها من تأثيرات سلبية في البيئة المكانية للغطاء النباتي الذي سنكشف حالته مرئيات البيانات الفضائية.

**حدود البحث:**

**تمثلت الحدود المكانية للبحث:** ضمن النطاق المكاني لمحافظة المثنى التي تقع في الجزء الغربي من العراق، تحدها من الشمال محافظة الديوانية وبادية محافظة النجف، ومن الشرق محافظة ذي قار والبصرة، ومن الغرب المملكة العربية السعودية، وهي تقع فلكياً ضمن دائرتي عرض (٥٠ - ٢٩ - ٤٢ - ٣١) شمالاً وبين قوسي طول (٤٣ ٥٠ - ٤٦ ٣٢) شرقاً. خريطة (١). **أما الحدود الزمانية:** تتمثل في بيانات العناصر المناخية لمدة زمنية في سجلات المناخ امتدت من (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمدة ٤٤ سنة، مقسمة على مدتين كل مدة منها (٢٢ سنة) لأجل رصد الفروق وقياس التغير والاتجاه في العناصر المناخية ومختلرين حالتين من الغطاء النباتي بين الماضي وتغوات الحاضر لتفسير نمذجة تغير الغطاء النباتي.

**خريطة (١) الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى من العراق.**



المصدر: الباحثة واعتماداً على: جمهورية العراق، وزارة المولد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدلية، مقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٢. وجمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العواني، خريطة التصميم الأساس لمدينة السلموة، مقياس رسم ١: ٢٠٠٠٠، ٢٠١٧.

١. طريقة عمل البحث: اعتمدت الباحثة في طريقة عمل البحث على عدد من الأساليب الكمية، التي هدفت إلى الوصول إلى نتائج رقمية لبحث اتجاهات العناصر المناخية وتغيراتها وذلك كان في محطة السماوة وكان ذلك ضمن السلسلة المناخية للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) والمقسمة لمدتين مناخيتين حسب طريقة نصفي السلسلة وهما: (١٩٧٧ - ١٩٩٨) و(١٩٩٩ - ٢٠٢٠) وذلك لقياس فوارق التغير بين المديتين وتحديد قيمة

الاتجاه والتغير. وفي هذا البحث لجأت الباحثة الى بحث مفهوم الاتجاه المناخي **Climatic Trend**: الذي هو تسجيل حدوث الارتفاع المستمر او الانخفاض المستمر زمنياً في سلسلة معدلات الرطوبة النسبية، وفي الغالب قد لا تتبع العناصر المناخية اتجاه ثابت ومستمر، وانما تتذبذب حول المعدل العام، بمعنى توجد حالة عدم استقرار لسلاسل المناخ في مسارها<sup>(١)</sup>. ولأجل نمذجة التغيرات المناخية وعلاقتها المكانية والزمانية في الغطاء النباتي استخدمت عدد من الأساليب الكمية التي تمكننا من حصر الاتجاه وتحليل تغيراته ومن أهم هذه الأساليب الإحصائية التي اعتمدها الباحثة هي ما يلي:

١. تحليل خط الاتجاه العام بطريقة التمهيد باليد **Scattered Method**:

يعتبر أحد طرق التحليل الخطي للاتجاهات **Linear Analysis for Trends** المطلوب من خلالها الكشف عن اتجاهات السلاسل الزمنية، لاسيما ضمن الدراسات المناخية، وتستند هذه الطريقة في رسم خطأ مستقيماً أو منحنيماً يمر بالقرب أو ضمن أغلب النقاط التي تمثل القيم الفعلية للسلسلة الزمنية<sup>(٢)</sup>.

٢. استخراج نسبة التغير العقدي ونسبة التغير لمدة الدراسة **Per. Change**:

يعتبر هذا الأسلوب الإحصائي مهم في تحليل التغيرات التي تدلي بها كل سنة ضمن السلسلة، وحجم التغير في كل السلسلة المدروسة، وهو يعتمد على المعدل العام للرطوبة النسبية، وعلى معامل الاتجاه في معادلة الانحدار الخطي البسيط، وتظهر النتائج بنسب مئوية لتسهيل مقارنتها المكانية بين المحطات، ويمكن توضيحه من الخطوات وصيغة المعادلات الآتية<sup>(٣)</sup>:

أ. تحليل نسبة التغير السنوي من المعادلة الآتية:

$$\text{Change Element} = \frac{\text{Trand Factor } \beta \text{ (M.K)}}{\text{Element Meam } (\bar{X})} \times 100$$

إذ أن: **Change Element** = تغير العنصر المناخي (%)

**Trand Factor } (M. K)** = معامل الاتجاه (مان كاندل **M.k** الموضح في النقطة اللاحقة)

**Element Meam } (X̄)** = المتوسط الحسابي للعناصر المناخية

ب. تحليل نسبة التغير لمدد الدراسة (%) = نسبة التغير السنوي **Change Element** (%) × عدد سنوات المدة (44 سنة)

ت. تحليل التغير العقدي = قيمة **Trand Factor } (M. K)** × ١٠

٣. اختبار معامل اتجاه مان كاندل **Mann-Kendall test for trend**:

استخدم اختبار مان كاندل **Mann-Kendall Test M.K** الذي هو الأساليب اللامعلمية **non-parametric** التي تعطي إمكانية إحصائية لاختبار الاتجاه، وهو أده قيمة لفحص وجود الاتجاهات الموجبة (الزيادة) والسالبة (التناقص) في البيانات المناخية، فقد اقرته الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ **IPCC**، واقترحته أيضاً المنظمة العالمية للإرصاد الجوية **WMO** لتحديد الاتجاهات ذات الدلالة الإحصائية وضمن عدة مستويات مختلفة من درجات الثقة **Sig** في السلاسل الزمنية للبيانات المناخية<sup>(٤)</sup>. إذ يستخدم أسلوب **MK** في تحليل الاتجاه والحصول على الاتجاهات المكتشفة بقيم الميل **Sen's Slope** التي تعبر عن قيمة الاتجاه وأهميته الإحصائية **Sig** عند مستويات معنوية مختلفة<sup>(٥)</sup>. وقد استخرجت نتائج هذا الأسلوب الإحصائي باستخدام برنامج **(XLSTAT 2014)** شكل (١)، وتمثل قيمه معادلة خط الاتجاه للانحدار الخطي البسيط مع المعنوية الإحصائية. شكل (١) انموذج نتائج اختبار مان كاندل لمحطة السماوة لاختبار اتجاهات الاشعاع الشمسي

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
24										
25		<b>Mann-Kendall trend test / Two-tailed test (SAMAUA STATION)</b>								
26										
27		Kendall's tau	0.119							
28		S	112.000							
29		Var(S)	9756.667							
30		p-value (Two-tail)	0.001							
31		alpha	0.05							
32		The exact p-value could not be computed. An approximation has been used to compute the p-value.								
33		Test interpretation:								
34		H0: There is no trend in the series								
35		Ha: There is a trend in the series								
36		As the computed p-value is greater than the significance level alpha=0.05, one cannot reject the null hypothesis H0.								
37		The risk to reject the null hypothesis H0 while it is true is 26.11%.								
38		The continuity correction has been applied.								
39										
40										
41		Ties have been detected in the data and the appropriate corrections have been applied.								
42										
43		Sen's slope:	0.052							
44		Confidence interval:	] -0.600 ; 0.696 [							
45										
46										
47										

المصدر: نتائج برنامج ضمن 2014 XLSTAT تحليل Mann-Kendall trend tests

٤. تحليل خط الاتجاه بطريقة شبه المتوسطات (Semi Average Method (S.A.M): وهي من الطرق الإحصائية لرصد فروق التغير بين مدتي الدراسة هما (١٩٧٧-١٩٩٨) والثانية (١٩٩٩-٢٠٢٠)، فعادةً لا يمكن فحص التغيرات بين المدد المناخية دون معرفة خط الاتجاه العام، إذ لا يمكن التوقف عند حدود نتائج الاتجاه العام دون تحديد فروق التغير، ضمن طريقة نصفي السلسلة التي تؤل الى قسم السلسلة الزمنية الى نصفين، لأجل أن يتوسط كل معدل للرطوبة النسبية جهة من مدد السلسلة، يربطهما خط الاتجاه العام طويل الأمد، والذي يحقق اتجاه الميل Slope Trend في درجات الحرارة وكميات الامطار في محطة السماوة<sup>(٦)</sup>.

٥. اختبار T. test: هو أسلوب إحصائي من نوع الإحصاء الاستدلالي، يستخدم لتحديد ما إذا كان هناك فرق كبير بين مجموعتين من البيانات وخلال مدتين، فقد تم استخدامه في الغالب عند تتبع مجموعتان من البيانات حول مدى وجود الفوارق الجوهرية في طرق التوزيع الطبيعي، بمعنى يستخدم اختبار t كأداة لاختبار الفرضيات الإحصائية حول مدى وجود التغير والفرق بين مدتين<sup>(٧)</sup>. والفكرة الأساسية من هذا الاختبار هو هل أن الوسطين الحسابين للرطوبة النسبية بين مدتين يختلفان اختلافاً جوهرياً، ولذا تم احتساب تغير الفروق بين المدتين باستخدام اختبار T.test كما في انموذج شكل (٢). شكل (٢) انموذج نتائج اختبار T.test لفروق تغير درجات الحرارة في محطة السماوة.

T-TEST PAIRS=samawa1 WITH samawa2 (PAIRED)  
/CRITERIA=CI(.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.

→ T-Test

[DataSet2]

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	samawa1	31.9238	21	.75757	.16531
	samawa2	32.9190	21	.53537	.11683

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	samawa1 & samawa2	21	.038	.869

Paired Samples Test								
Paired Differences								
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper		
Pair 1	samawa1 - samawa2	-.99524	.91076	.19874	-1.40981	-.58067	-5.008	.000

Source: [http://www.physics.csbsju.edu/cgi-bin/stats/Paired\\_t-test \(SPSS\)](http://www.physics.csbsju.edu/cgi-bin/stats/Paired_t-test_(SPSS))

٦. معامل التفسير R<sup>2</sup> Square: هو مربع الارتباط R<sup>2</sup> يستخدم لمعرفة مدى جودة التوافق لخط الانحدار المقدر للمتغير التابع (العناصر المناخية) والمتغيرات المستقلة (الزمن)، إذ يمثل نسبة التغير في المتغير التابع (العناصر المناخية) نتيجة التغير في المتغير المستقل، ليوضح نسبة مدى مساهمة التغيرات المناخية الحاصلة عبر الزمن، وبما أنه مربع فان اشارته دائما موجبة ومحصورة بين الواحد والصفري، فإذا كان R<sup>2</sup> (١) دلّ على وجود علاقة تأثير تامة، أي أن العناصر المستقلة تساهم في تغير المتغير التابع بنسبة (١٠٠٪)، وكلما اقترب من الصفر دلّ على ضعف مساهمة المتغيرات المستقلة في تفسير التغير الحاصل في المتغير التابع<sup>(٨)</sup>.

٧. معامل الاختلاف Coefficient of Variation: يتم التعرف على مدى التغير الحاصر في العنصر المناخي وضمن الاتجاه العام والمدد المناخية باستخدام معامل التغير أو ما يعرف بمعامل الاختلاف ومعامل التغير النسبي، وهو من أهم الأساليب الإحصائية المستعملة لقياس التباين الزماني، وهو عبارة عن الانحراف المعياري مقسوماً على المتوسط الحسابي ومضروباً في ١٠٠ وكما في الصيغة الآتية<sup>(٩)</sup>:

$$C.V = (S / \bar{X}) * 100$$

إذ أن:

C.V = معامل التغير (%)

S = الانحراف المعياري

$\bar{X}$  = المتوسط الحسابي ولذا يستخدم معامل الاختلاف أو ما يسمى معامل التغير للتعرف على مدى التغير الذي تتعرض له العناصر المناخية سنوياً واختلاف ذلك مكانياً<sup>(١٠)</sup>.

٨. حساب نمذجة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام مؤشر NDVI: تم تطبيق مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) يتم الحصول على مرتبة بالأسود والأبيض، إذ يظهر الغطاء النباتي الكثيف بانعكاسية عالية باللون (الأبيض الناصع) وفي المناطق ذات الغطاء النباتي القليل الكثافة يظهر بانعكاسية أقل وبياض أقل إذ تتناسب كثافة الغطاء النباتي وحيويته طردياً مع قيمة (NDVI)، وهذا يساعد على تمييز الغطاء النباتي عن الغطاءات الأرضية الأخرى مثل التربة والمياه في منطقة الدراسة وايضاً يمكن التمييز في هذه المرتبة الغطاء المائي الذي يظهر بلون أسود. وتحسب قيمة المؤشر للاختلاف الخضري الطبيعي حسب المعادلة الآتية<sup>(١١)</sup>:

$$NDVI = \frac{Nearin\ Frered - Red}{Nearin\ Frered + Red}$$

إذ أن: NDVI = قيمة مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

Nearin Frered = الأشعة تحت الحمراء

Red = الأشعة الحمراء

ثانياً: عرض النتائج:

أولاً: رصد وتحليل الاتجاهات الخطية والكهية للعناصر المناخية:

١. اتجاهات درجة الحرارة الصغرى (م) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام لدرجة الحرارة الصغرى long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (١) أن اتجاهات درجات الحرارة الصغرى المختبرة إحصائياً في سلسلة الاتجاه العام طويل الأمد مناخياً long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة إذ يتضح من نتائج الجدول (١) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد درجة الحرارة الصغرى تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K. وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد درجات الحرارة الصغرى تميل به نحو تزايد سنوات تزايد الحرارة نحو فوق خط المعدل بواقع (+٠.٠٥٢) بمستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٩٪).

● سجل معمل التفسير  $R^2$  نسبة تغير حصلة للسلسلة بتزايد درجات الحرارة الصغرى المثبت إحصائياً بواقع (+٥١٪) عند مستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٩٪) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (٣) أن درجات الحرارة الصغرى على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، إلا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التزايد الحراري بتغير عقدي (٠.٥٢) م ونسبة تغير (١٢.٨٪) في محطة السماوة، وهذا ما كشفته بيانات البحث والذي أعد مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في درجات الحرارة الصغرى وتزايدها ومثبت بمختلف الأدلة الإحصائية. ان تزايد درجات الحرارة جاء متوافق مع أهم الدراسات الإقليمية التي وجدت نتائج مشابهة في ارتفاع درجات الحرارة فهي ما اشارت اليه دراسة<sup>(١٢)</sup> (Tayanc)، في تركيا، ودراسة<sup>(١٣)</sup> (Lashkar) في ايران، ودراسة<sup>(١٤)</sup> (climate change is affecting Saudi Arabia) في المملكة العربية السعودية، دراسة<sup>(١٥)</sup> (Zittis) في شرق البحر المتوسط والشرق الأوسط. جدول (١) تحليل الاتجاهات السنوية لحرارة الصغرى (م) بالانحدار الخطي واختبار مان كاندل.

نسبة التغير لمدة الدراسة (%)	نسبة التغير العقدي (%)	معامل التفسير $R^2$		معامل التغير M.K		معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة - X	المحطة المناخية
		Sig	$R^2$	Sig	Sen's slope		في محافظة المتنى
+١٢,٨	+0.52	٠,٠١	٠,٤٣	0.001	0.052	١٧,٨	السماوة

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

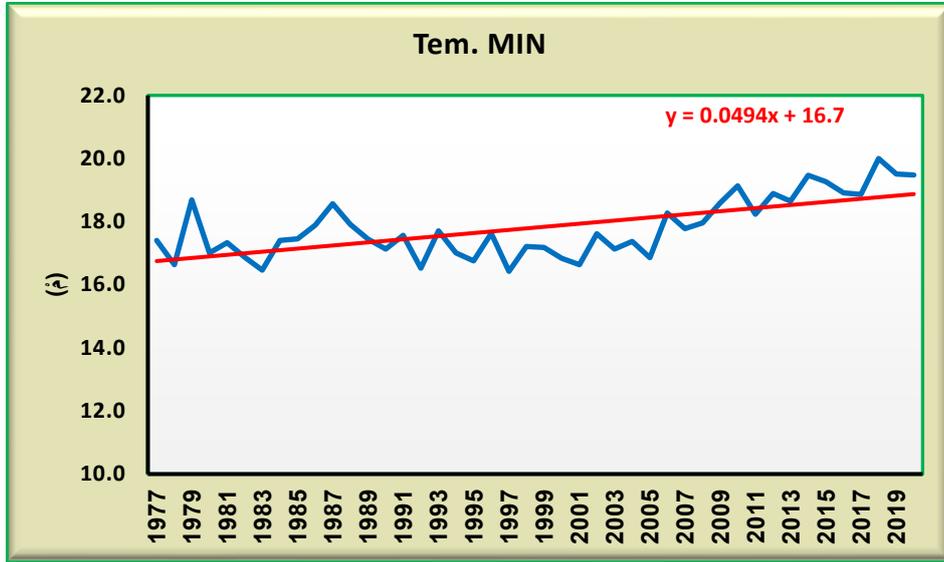
١. بيانات درجة الحرارة الصغرى، الهيئة العامة للأواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

٢. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.

٣. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.

٤. نتائج اختبار معامل التفسير R\_square (R<sup>2</sup>) في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٣) الاتجاه الخطي العام للحرارة الصغرى (م) في محطة السماوة ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.

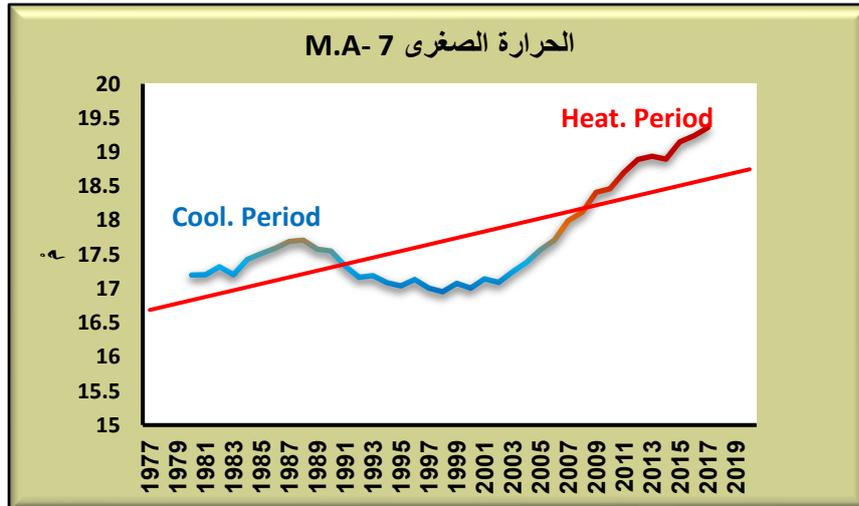


المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأحوال الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣

ب. نمذجة تغير الاتجاه في الحرارة الصغرى (م) بين نصفي مدتي الدراسة:

يظهر من شكل (٤) ان درجات الحرارة الصغرى بشكل عام تتجه نحو التزايد المثبت زمانياً، يظهر حالة التذبذب في قيم الحرارة المستمرة، كما يظهر هناك دورة لانخفاض درجات الحرارة وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٩١ - ٢٠٠٣)، ثم تبدأ دورة الاحترار من (٢٠٠٧ - ٢٠٢٠) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل والاخذ نحو التزايد الحراري مناخياً.

شكل (٤) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات درجة الحرارة الصغرى (م) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأحوال الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧-١٩٩٨) و(١٩٩٩-٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (٢) أن التغير في محطة السماوة في درجات الحرارة الصغرى بين معدل المديتين، شكل (٥) بميل شديد جداً نحو تزايد درجات الحرارة، بمعنى كانت درجات الحرارة الصغرى للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (-٠.٥ م) مقارنةً بالمدة الثاني التي شهدت سنواتها ارتفاعاً حرارياً في قيم درجات الحرارة الصغرى بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (+٠.٥ م) فارق التغير بين

## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

المدتين جوهرياً من خلال اختبار T.test البالغ (-3.802) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩٪). جدول (٢) تحليل تغيرات درجة الحرارة الصغرى بفرق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T.test.

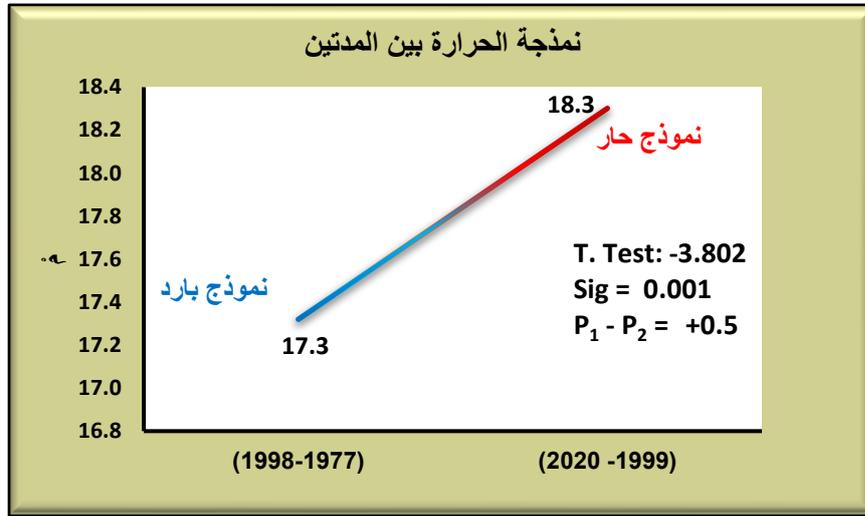
T-test		الانحراف المتوسط M.D عن المعدل العام		الفرق بين المعدلين (م)	معدل المدة الثانية - X= P <sup>2</sup>	معدل المدة الأولى - X= P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
٠,٠٠١	-٣,٨٠٢	+٠,٥	-٠,٥	+١	١٨,٣	١٧,٣	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المدتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٥) تغير معدلات درجات الحرارة الصغرى بين مدتي الدراسة بطريقة نصفي السلسلة.



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول (٥) وبرنامج SPSS.

٢. اتجاهات درجة الحرارة العظمى (م) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام لدرجة الحرارة العظمى long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (٣) أن اتجاهات درجات الحرارة العظمى المختبرة إحصائياً في سلسلة الاتجاه العام طويل الأمد مناخياً long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة إذ يتضح من نتائج الجدول (٣) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد درجة الحرارة العظمى تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد درجات الحرارة العظمى تميل به نحو تزايد سنوات تزايد الحرارة نحو فوق خط المعدل بواقع (+٠.٠٣٨) بمستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٩٪).

● سجل معامل التفسير R<sup>2</sup> نسبة تغير حصة للسلسلة بتزايد درجات الحرارة العظمى المثبت إحصائياً بواقع (+٣٨٪) عند مستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٩٪) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (٦) أن درجات الحرارة العظمى على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، إلا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التزايد الحراري بتغير عقدي (٠.٣٨) م ونسبة تغير (٥.١٪) في محطة السماوة، والذي عدّ مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في درجات الحرارة العظمى وتزايدها ومثبت بمختلف الأدلة الإحصائية.

جدول (٣) تحليل الاتجاهات السنوية للحرارة العظمى (م) بالانحدار الخطي واختبار مان كاندل.

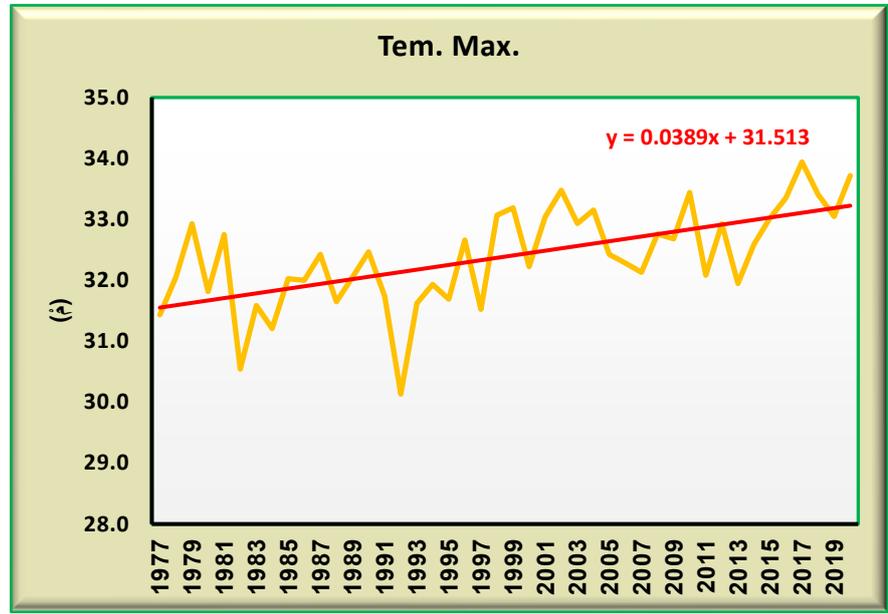
## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

نسبة التغير لمدة الدراسة (%)	نسبة التغير العقدي (%)	معامل التفسير R <sup>2</sup>		معامل التغير M.K		معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة — X	المحطة المناخية
		Sig	R <sup>2</sup>	Sig	Sen's slope		في محافظة المتنى
٥,١	٠,٣٨	٠,٠١	٠,٣٨	0.001	0.038	٣٢,٤	السماوة

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

- بيانات درجة الحرارة العظمى، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.
- نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.
- نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.
- نتائج اختبار معامل التفسير R<sup>2</sup> R\_square في برنامج (SPSS\_V.21).

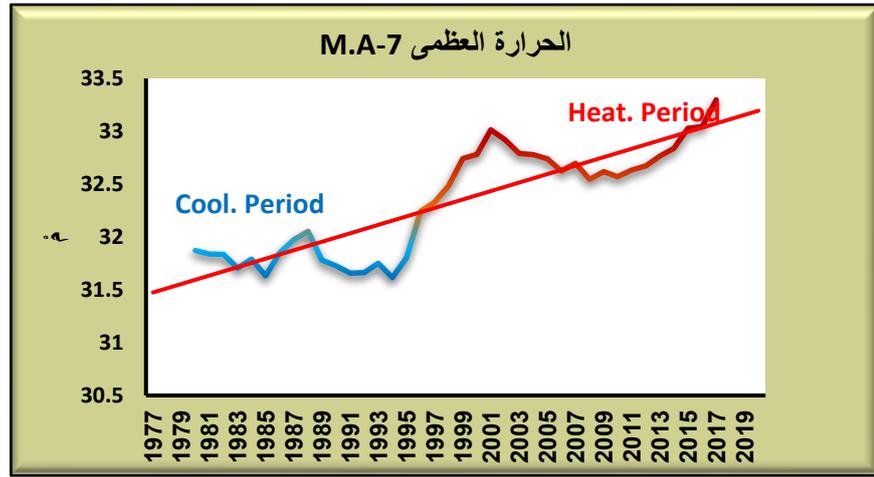
شكل (٦) الاتجاه الخطي العام للحرارة العظمى (م) في محطة السماوة  
ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.



المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في الحرارة العظمى (م) بين نصفي مدتي الدراسة: يظهر من شكل (٤) ان درجات الحرارة الصغرى بشكل عام تتجه نحو التزايد المثبت زمانياً، يظهر حالة التذبذب في قيم الحرارة المستمرة، كما يظهر هناك دورة لانخفاض درجات الحرارة وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٩١ - ٢٠٠٣)، ثم عقبها دورة الأشد انخفاضاً لدرجات الحرارة ضمن المدة (١٩٩٥ - ٢٠٠٦)، ثم تبدأ دورة الاحترار من (٢٠٠٧ - ٢٠٢٠) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل والاحذ نحو التزايد الحراري مناخياً.

شكل (٧) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات درجة الحرارة العظمى (م) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧-١٩٩٨) و(١٩٩٩-٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (٤) أن التغير في محطة السماوة في درجات الحرارة العظمى بين المديتين، شكل (٨) بميل شديد جداً نحو تزايد درجات الحرارة، بمعنى كانت درجات الحرارة العظمى للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (٠.٥ - م) مقارنةً بالمدة الثاني التي شهدت سنواتها ارتفاعاً حرارياً في قيم درجات الحرارة الصغرى بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (٠.٥ + م) فارق التغير بين المديتين جوهرياً من خلال اختبار T.test البالغ (-٥.٦٩٩) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩٪). جدول (٤) تحليل تغيرات درجة الحرارة العظمى بفرق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T.test.

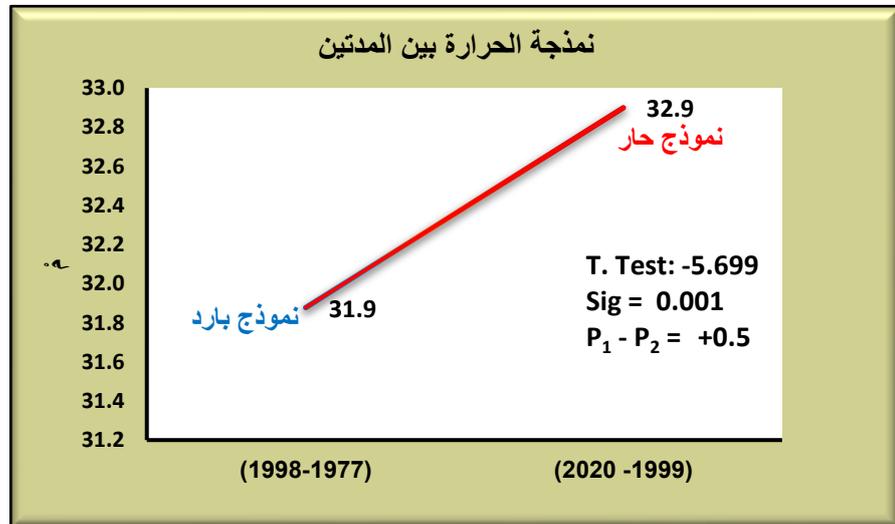
T-test		الانحراف المتوسط عن المعدل العام		الفرق بين المعدلين (م)	معدل المدة الثانية - X = P <sup>2</sup>	معدل الأولى - X = P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
0.001	-5.699	+٠,٥	-٠,٥	+١	٣٢,٩	٣١,٩	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المديتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٨) تغير معدلات درجات الحرارة العظمى بين مدتي الدراسة بطريقة نصفي السلسلة.



المصدر: الباحثة واعتماداً على جدول (٨) وبرنامج SPSS.

٣. اتجاهات سرعة الرياح (متر/ ثا) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام لسرع الرياح long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (٥) أن اتجاهات سرعة الرياح المختبرة إحصائياً في سلسلة الاتجاه العام طويل الأمد مناخياً long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة إذ يتضح من نتائج الجدول (٥) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد سرعة الرياح تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K. وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد سرع الرياح تميل به نحو التزايد فوق خط المعدل بواقع (+٠.٠١٣) بمستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٩%).

● سجل معامل التفسير  $R^2$  نسبة تغير حصلة للسلسلة بتزايد سرعة الرياح المثبت إحصائياً بواقع (+٨ %) في غير مستوى معنوية وثقة إحصائية (n.s) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (٩) أن سرعة الرياح على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، الا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التزايد بنسبة عقدية (٠.١٣) م/ثا وتغير (١٧.٣%) في محطة السماوة، وهذا ما كشفته بيانات البحث والذي اعد مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في سرع الرياح وتزايدها ومثبت بمختلف الأدلة الإحصائية.

جدول (٥) تحليل الاتجاهات السنوية لسرعة الرياح (م/ثا) بالانحدار الخطي واختبار مان كاندل.

المحطة المناخية في محافظة المثنى	معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة	معامل التغير M.K		معامل التفسير $R^2$		نسبة التغير لمدّة الدراسة (%)
		Sig	Sen's slope	Sig	$R^2$	
السماوة	٣,٣	0.01	0.013	n.s	٠,٠٨	١٧,٣

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

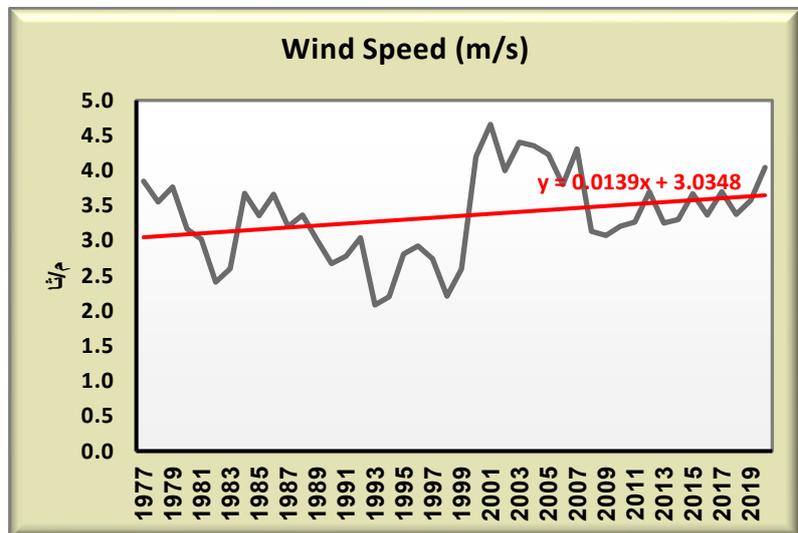
١. بيانات سرعة الرياح، الهيئة العامة للأواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

٢. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.

٣. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.

٤. نتائج اختبار معامل التفسير  $R^2$  R\_ square في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٩) الاتجاه الخطي العام لسرع الرياح (م/ثا) في محطة السماوة ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.

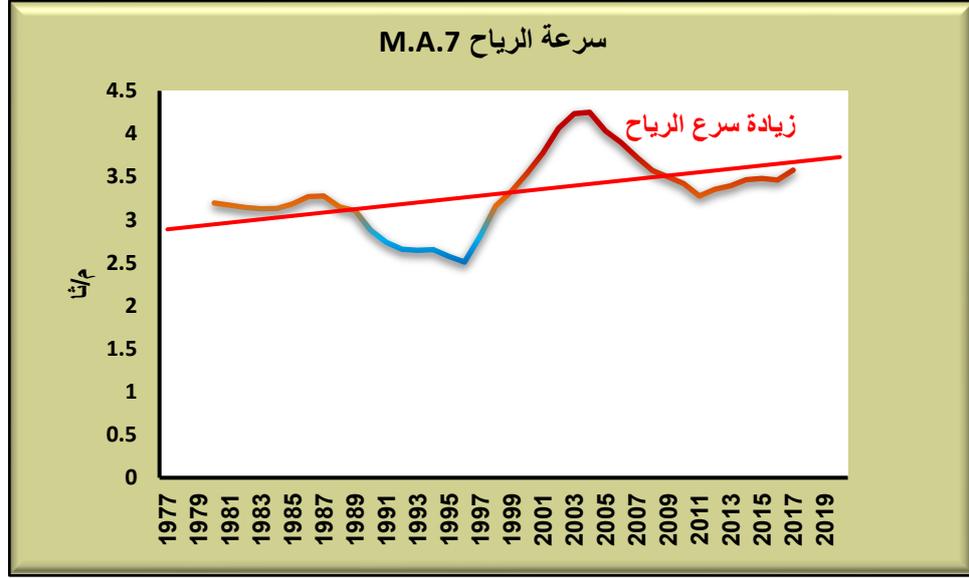


المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأقواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في سرعة الرياح (م/ثا) بين نصفي مدتي الدراسة:

يظهر من شكل (١٠) ان سرعة الرياح بشكل عام تتجه نحو التزايد زمنياً، يظهر حالة التذبذب في قيم الرياح المستمرة نحو التزايد، كما يظهر هناك دورة لانخفاض سرعة الرياح وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٨٧ - ١٩٩٧) ثم تبدأ دورة التزايد الريحي القصوى من (١٩٩٩ - ٢٠٠٩) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل نحو التزايد.

شكل (١٠) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات سرعة الرياح (م/ثا) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأقواء الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧-١٩٩٨) و(١٩٩٩-٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (٦) أن التغير في محطة السماوة في سرعة الرياح بين معدل المديتين، شكل (١١) بميل شديد جداً نحو تزايد درجات الحرارة، بمعنى كانت سرعة الرياح للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (٠.٣ - م) مقارنةً بالمدة الثانية التي شهدت سنواتها ارتفاعاً ريحياً في قيم سرعتها بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (٠.٣ + م) فارق التغير بين المديتين جوهرياً من خلال اختبار T-test البالغ (٤.٠٢٦ -) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩٪). (جدول (٦) تحليل تغيرات سرعة الرياح بفارق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T-test.

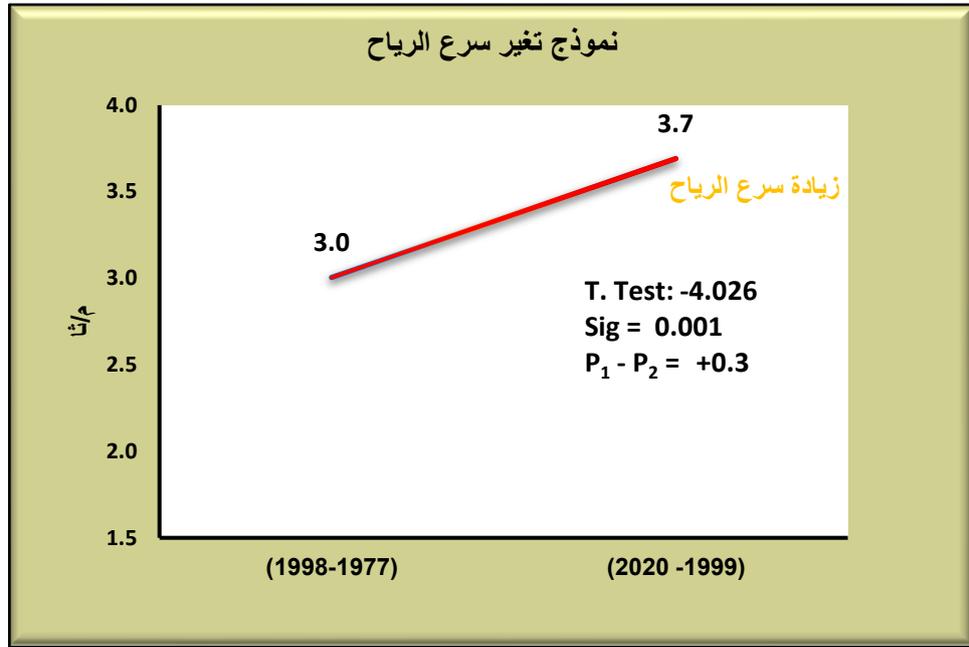
T-test		الانحراف المتوسط عن المعدل العام M.D		الفرق بين المعدلين (م/ثا)	معدل المدة الثانية - X= P <sup>2</sup>	معدل الأولى - X= P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
0.001	-4.026	+٠,٣	-٠,٣	+٠,٧	٣,٧	٣,٠	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المديتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T-test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (١١) تغير معدلات سرعة الرياح بين مدتي الدراسة بطريقة نصفي السلسلة.



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول ( ) وبرنامج SPSS.

٤. اتجاهات كميات الامطار (ملم) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام لكميات الامطار long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (٧) أن اتجاهات كميات الامطار المختبرة احصائياً في سلسلة الاتجاه العام للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة تتضح من نتائج الجدول (٧) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد كميات الامطار تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد كميات الامطار تميل به نحو التزايد فوق خط المعدل بواقع (٠.٤٨٧+) بمستوى معنوية وثقة إحصائية غير معنوي (n.s) وهذا يدل على حالة تطرف السنوات الأخيرة وليس زيادة تراكمية.

● سجل معامل التفسير R<sup>2</sup> نسبة تغير حصة للسلسلة بتزايد كميات الامطار غير المثبت إحصائياً بواقع (٥+ %) في غير مستوى معنوية وثقة إحصائية (n.s) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (١٢) أن كميات الامطار على الرغم من أنها وجدت وتختلف بين سنة وأخرى، الا أنّ بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التطرف وليس زيادة واضحة بلغت بنسبة عقدية (٤.٨٧) ملم وتغير (٢١.٣%) في محطة السماوة، والذي عدّ مؤشراً غير حقيقياً عن اتجاه التغير في كميات الامطار وتزايدها ولم يثبت بمختلف الأدلة الإحصائية. جدول (٧) تحليل الاتجاهات السنوية لكميات الامطار (ملم) بالانحدار الخطي واختبار مان كاندل.

نسبة التغير لمدة الدراسة (%)	نسبة التغير العقدي (%)	معامل التفسير R <sup>2</sup>		معامل التغير M.K		معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة — X	المحطة المنائية في محافظة السماوة
		Sig	R <sup>2</sup>	Sig	Sen's slope		
٢١,٣	٤,٨٧	n.s	٠,٠٥	n.s	+0.487	١٠٠,٤	

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

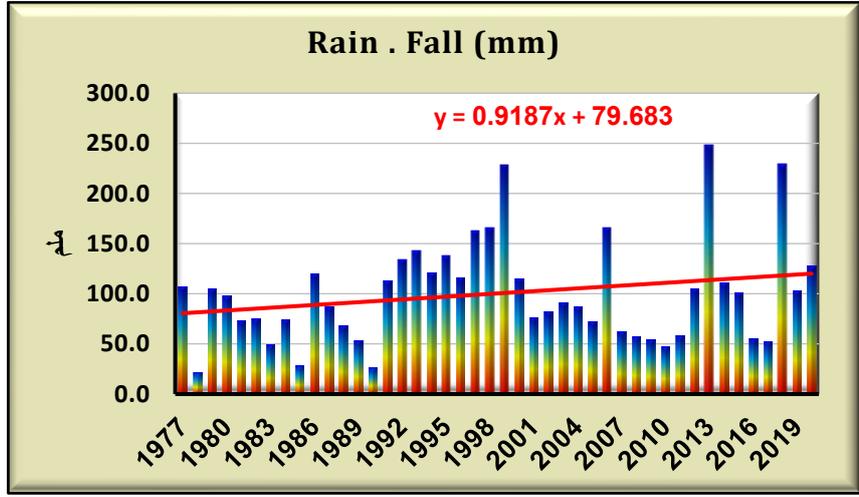
١. بيانات كميات الامطار، الهيئة العامة للأحوال الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

٢. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.

٣. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.

٤. نتائج اختبار معامل التفسير R\_square (R<sup>2</sup>) في برنامج (SPSS\_V.21).

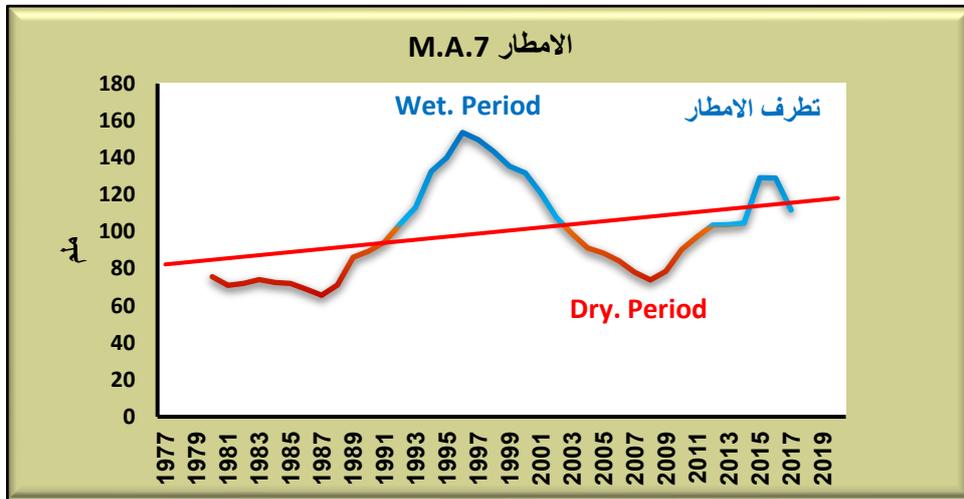
شكل (١٢) الاتجاه الخطي العام لكميات الأمطار (مم) في محطة السماوة ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.



المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في كميات الأمطار (مم) بين نصفي مدتي الدراسة: يظهر من شكل (١٣) ان كميات الامطار بشكل عام تتجه نحو التزايد المثبت زمانياً، يظهر حالة التذبذب في قيمها المستمرة، كما يظهر هناك دورة لارتفاع الامطار وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٩١-٢٠٠٠)، ثم تبدأ دورة الجفاف من (٢٠٠٣ - ٢٠١٢) في المتوسط المتحرك، ثم دورة التطرف والتي تقسر الاتجاه المقبل نحو تزايد الامطار المتطرفة<sup>(١٧)</sup>

شكل (١٣) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات كميات الأمطار (مم) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧-١٩٩٨) و(١٩٩٩-٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (٨) أن التغير في محطة السماوة في كميات الامطار بين معدل المديتين، شكل (١٤) بميل شديد جداً نحو تزايد كميات الامطار، بمعنى كانت درجات كميات الامطار للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (٠.٧- م) مقارنةً بالمدة الثاني التي شهدت تطرفاً في قيم كميات الامطار بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (٠.٧+ م) وهذا الانحراف هو غير جوهرياً بين المديتين من خلال اختار T.test البالغ (-٠.٨٠٠) وبمعنوية ثقة غير معنوي (n.s) وهذا يعني انه تطرفات مطرية وليس زيادة حقيقية تراكمية.

جدول (٨) تحليل تغيرات كميات الامطار بفرق المعدل العام بين مدتي الدراسة

وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T.test.

## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

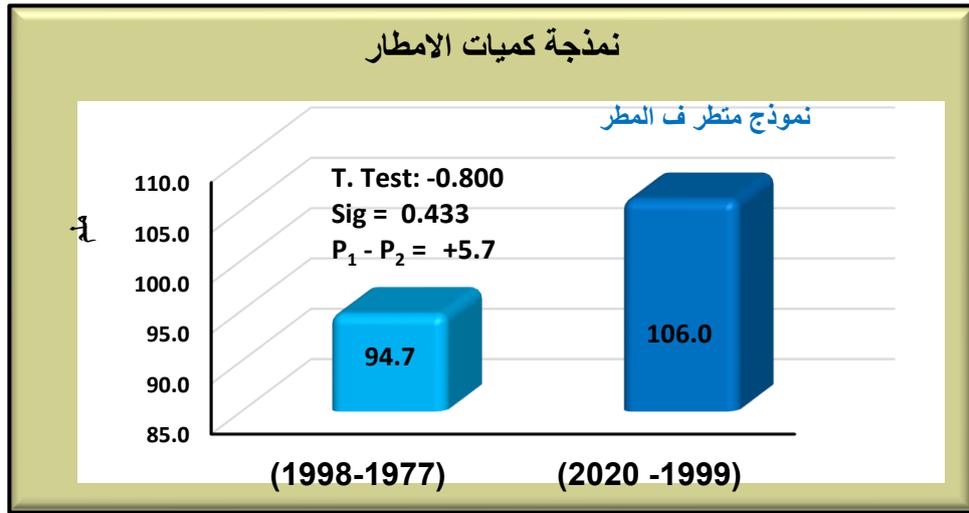
T-test		الانحراف المتوسط M.D عن المعدل العام		الفرق بين المعدلين (ملم)	معدل المدة الثانية - X = P <sup>2</sup>	المدة معدل الأولى - X = P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
0.433	-0.800	+٥,٧	-٥,٧	+١٢,٣	١٠٦,٠	٩٤,٧	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المدتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (١٤) تغير معدلات كميات الامطار بين مدتي الدراسة بطريقة نصفية السلسلة.



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول ( ) وبرنامج SPSS.

٥. اتجاهات قيم الرطوبة النسبية (%) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام للرطوبة النسبية long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (٩) أن اتجاهات الرطوبة النسبية المختبرة احصائياً في سلسلة الاتجاه العام للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة تتضح من نتائج الجدول (٩) الآتي:

● اتجاهات نحو تناقص الرطوبة النسبية تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متناقص وسالب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تناقص الرطوبة تميل به نحو التناقص تحت خط المعدل بواقع (٠.٠٩٦-) بمستوى معنوية وثقة إحصائية معنوي (٩٩).

● سجل معامل التفسير R<sup>2</sup> نسبة تغير حصلة للسلسلة بتناقص الرطوبة النسبية المثبت إحصائياً بواقع (١٦ - %) في مستوى معنوية وثقة إحصائية (95%) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (١٥) أن الرطوبة النسبية على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، إلا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التناقص الرطوبي بلغت بنسبة عقدية (٠.٩٦-) % وتغير (٢١٠.٦-) % في محطة السماوة، والذي عدّ مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في الرطوبة النسبية وتناقصها والذي ثبت بمختلف الأدلة الإحصائية.

جدول (٩) تحليل الاتجاهات السنوية لقيم الرطوبة النسبية (%) بالانحدار الخطي واختبار مان كاندل.

المحطة المناخية	معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة	معامل التغير M.K	معامل التفسير R <sup>2</sup>

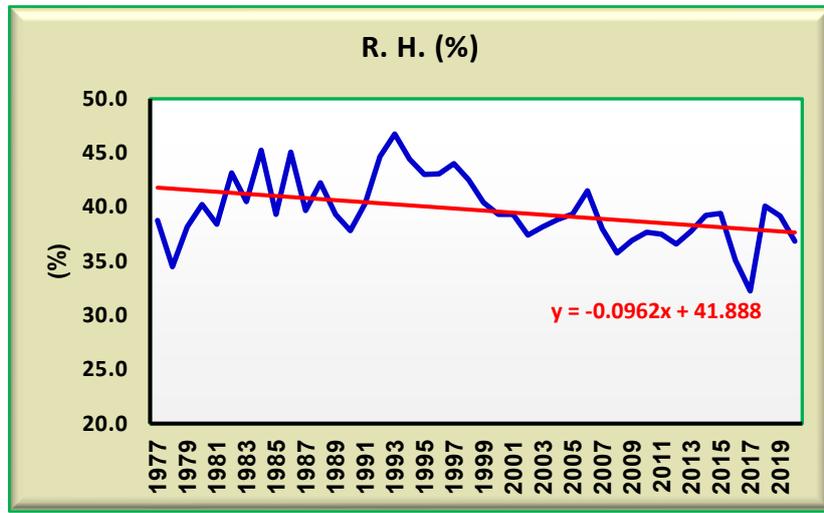
## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

نسبة التغير لمدة الدراسة (%)	نسبة التغير العقدي (%)	Sig	R <sup>2</sup>	Sig	Sen's slope	— X	في محافظة المتنى
-١٠,٦	-٠,٩٦	٠,٠٥	٠,١٦	0.01	-0.096	٤٠	الساوة

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

١. بيانات الرطوبة النسبية، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.
٢. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.
٣. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.
٤. نتائج اختبار معامل التفسير R<sup>2</sup> R\_ square في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (١٥) الاتجاه الخطي العام لقيم الرطوبة النسبية (%) في محطة الساوة ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.

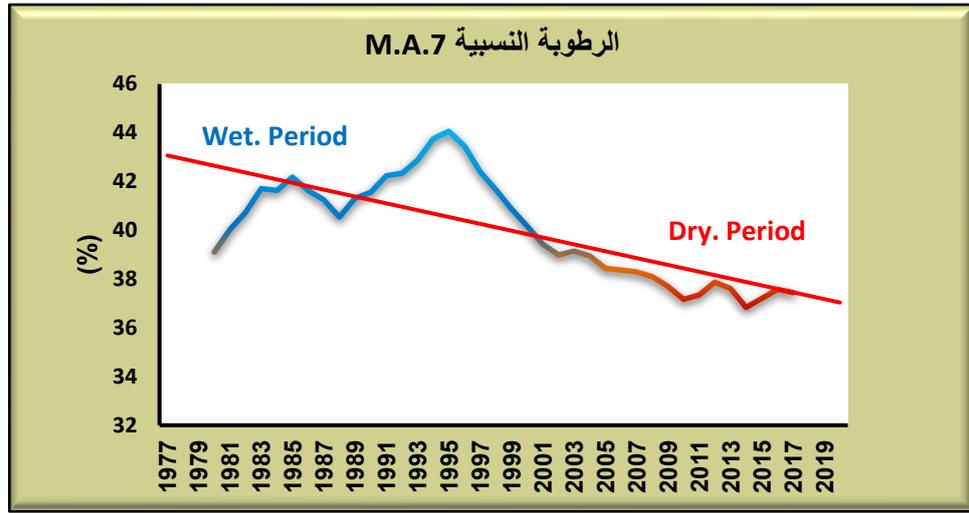


المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في الرطوبة النسبية (%) بين نصفي مدتي الدراسة:

يظهر من شكل (١٦) ان درجات الرطوبة النسبية بشكل عام تتجه نحو التناقص المثلث زمانياً، يظهر حالة التذبذب في قيم الرطوبة النسبية، كما يظهر هناك دورة لارتفاع الرطوبة وجدت في الوسط المتحرك السباعي ولمدة (١٩٧٩-١٩٩٩) ثم تبدأ دورة الجفاف من (٢٠٠٠-٢٠٢٠) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل والاخذ نحو تناقص الرطوبة مناخياً.

شكل (١٦) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات الرطوبة النسبية (%) لمحطة الساوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٩٨ - ١٩٧٧) و (٢٠٢٠ - ١٩٩٩)؛ ومما يظهره جدول (١٠) أن التغير في محطة السماوة في الرطوبة النسبية بين معدل المديتين، شكل (٨) بميل شديد جداً نحو تناقص الرطوبة، بمعنى كانت الرطوبة النسبية للمدة الأولى فوق معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (+٢)% مقارنةً بالمدة الثانية التي شهدت سنواتها انخفاضاً رطوبياً في قيم درجات الحرارة الصغرى بواقع معامل انحراف سلبي بلغ (-٢)% فارق التغير بين المديتين جوهرياً من خلال اختبار T.test البالغ (٤.٣٣٨) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩%)<sup>(١٨)</sup>. جدول (١٠) تحليل تغيرات الرطوبة النسبية بفارق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T.test.

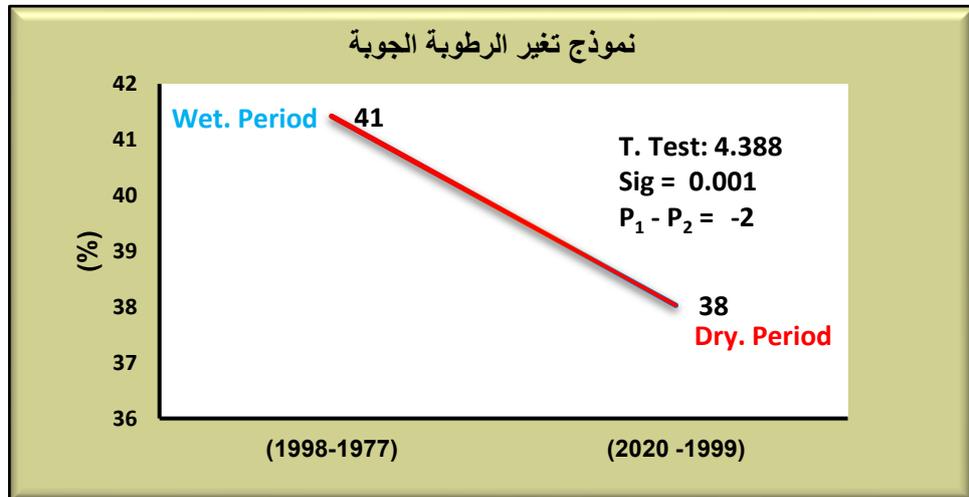
T-test		الانحراف المتوسط عن المعدل M.D العام		الفرق بين المعدلين (%)	معدل المدة الثانية - X = P <sup>2</sup>	معدل الأولى - X = P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
0.000	4.338	-٢	+٢	-٣	٣٨	٤١	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المديتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (١٧) تغير معدلات الرطوبة النسبية بين مدتي الدراسة بطريقة نصفي السلسلة.



المصدر: الباحثة واعتماداً على جدول (١) وبرنامج SPSS.

٦. اتجاهات كميات التبخر نتح (ملم) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام للتبخر نتح long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (١١) أن اتجاهات التبخر نتح المختبرة احصائياً في سلسلة الاتجاه العام للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة إذ يتضح من نتائج الجدول (١١) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد التبخر نتح تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل وفقاً لاختبار الاتجاه M.K وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد التبخر نتح تميل به نحو تزايد سنوات تزايد التبخر نحو فوق خط المعدل بواقع (+٥.٩٨٨) بمستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٥%).

● سجل معامل التفسير  $R^2$  نسبة تغير حصلة للسلسلة بتزايد التبخر نتح المثبت إحصائياً بواقع (+١٦%) عند مستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٠%) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (١٨) أن التبخر نتح على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، إلا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التزايد بتغير عقدي (+٥.٩٩) ملم ونسبة تغير (١١.٦%) في محطة السماوة، وهذا ما كشفته بيانات البحث والذي أعد مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في التبخر نتح وزيادته المثبتة بمختلف الأدلة الإحصائية.

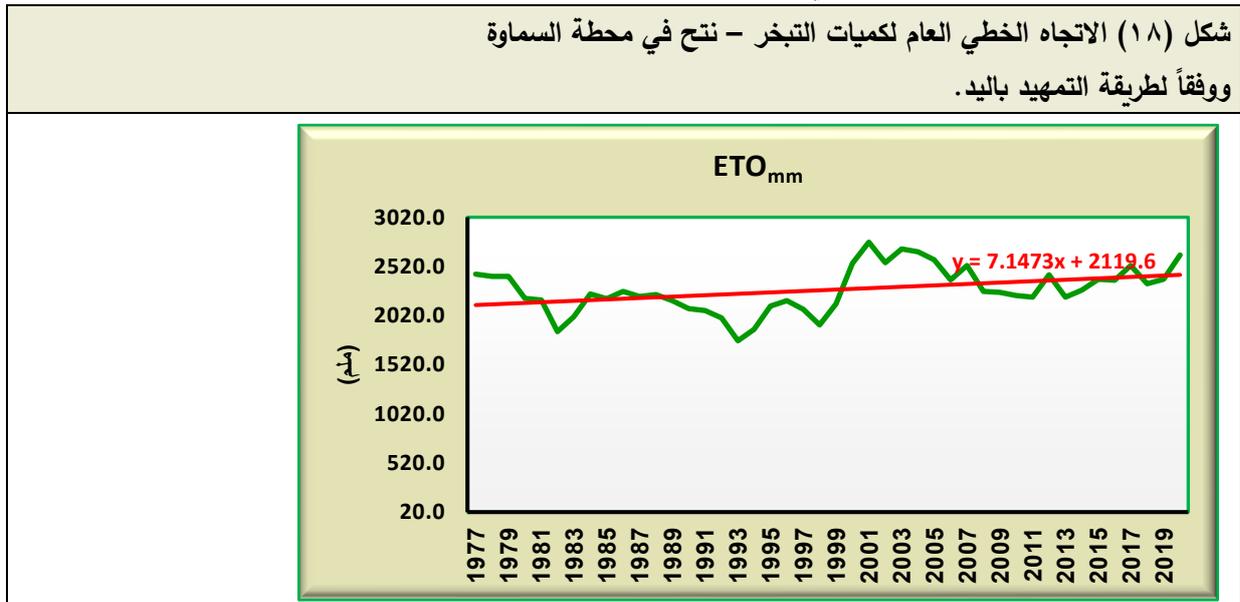
جدول (١١) تحليل الاتجاهات السنوية لكميات التبخر- نتح (ملم) بالانحدار الخطي ومان كاندل.

المحطة المناخية في محافظة المتنى	معدل الاتجاه لـ (٤٤) سنة X	معامل التغير M.K		معامل التفسير $R^2$		نسبة التغير لمدة الدراسة (%)
		Sig	Sen's slope	Sig	$R^2$	
السماوة	٢٢٨٠,٥	٠,٠٥	+٥,٩٨٨	٠,١٦	٠,١	+١١,٦

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

١. بيانات العناصر المناخية، الهيئة العامة للأحوال الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.
٢. نتائج احتساب التبخر نتح لبرنامج (CROP WAT 8) لمنظمة الفاو F.A.O.
٣. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.
٤. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.
٥. نتائج اختبار معامل التفسير  $R^2$  R\_square في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (١٨) الاتجاه الخطي العام لكميات التبخر - نتح في محطة السماوة  
ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.



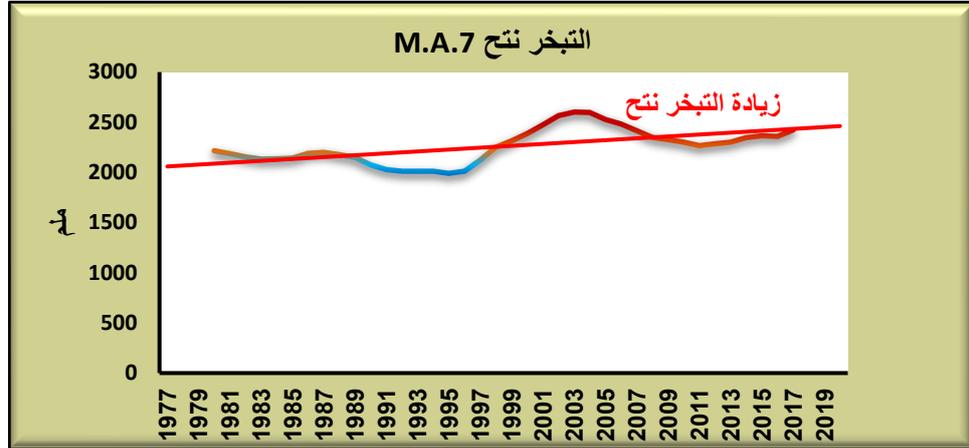
المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. بيانات العناصر المناخية، الهيئة العامة للأحوال الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

٢. نتائج احتساب التبخر نتح لبرنامج (CROP WAT 8) لمنظمة الفاو F.A.O.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في التبخر - نتح (ملم) بين نصفي مدتي الدراسة: يظهر من شكل (١٩) ان التبخر نتح بشكل عام تتجه نحو التزايد المثبت زمانياً، يظهر حالة التذبذب في قيم التبخر المستمرة، كما يظهر هناك دورة لانخفاض التبخر نتح وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٩١-١٩٩٩)، ثم تبدأ دورة التبخر العالي من (٢٠٠٠-٢٠٢٠) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل والاخذ نحو التزايد التبخر مناخياً.

شكل (١٩) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات التبخر نتح (ملم) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧-١٩٩٨) و(١٩٩٩-٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (١٢) أن التغير في محطة السماوة في التبخر نتح بين معدل المديتين، شكل (٢٠) بميل شديد جداً نحو تزايد التبخر نتح، بمعنى كان التبخر نتح للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (١٤٨-) ملم مقارنةً بالمدة الثاني التي شهدت سنواتها ارتفاعاً التبخر بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (١٤٨+) ملم فارق التغير بين المديتين جوهرياً من خلال اختار T.test البالغ (٥.١٧٧) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩٪). جدول (١٢) تحليل تغيرات التبخر نتح بفرق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب انحراف المتوسط واختبار T.test.

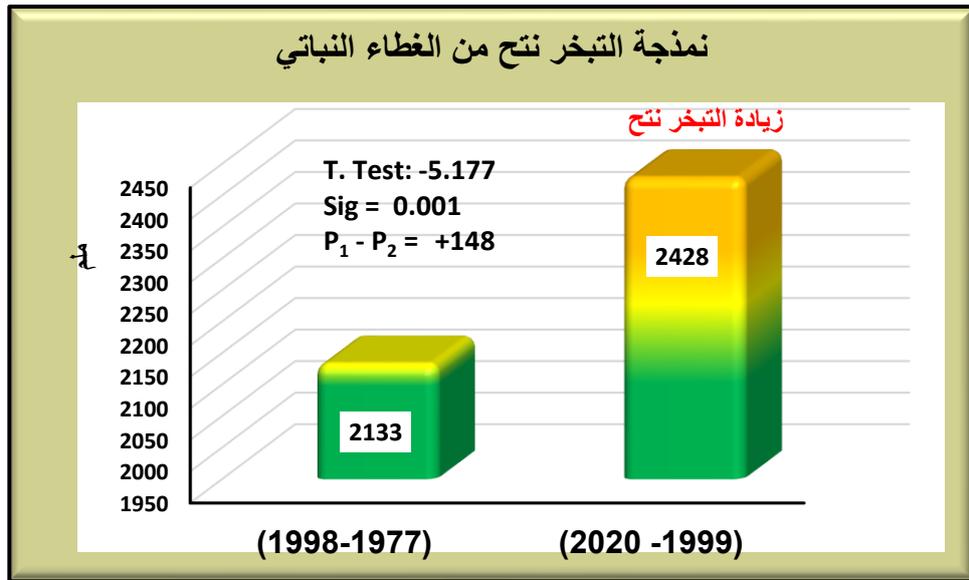
T-test		الانحراف المتوسط عن المعدل M.D العام		الفرق بين المعدلين (ملم)	معدل المدة الثانية - X= P <sup>2</sup>	معدل الأولى - X= P <sup>1</sup>	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1				
0.001	-5.177	+١٤٨	-١٤٨	+٢٩٥	٢٤٢٨	٢١٣٣	السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المديتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٢٠) تغير معدلات التبخر نتح بين مدتي الدراسة بطريقة نصفي السلسلة.



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول ( ) وبرنامج SPSS.

٦. اتجاه الموازنة المائية - المناخية C.W.B (ملم) للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

أ. تغير الاتجاه العام للعجز المائي long-term للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠):

يظهر جدول (١٣) أن اتجاهات العجز المائي المختبرة احصائياً في سلسلة الاتجاه العام للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٢٠) لمحطة السماوة إذ يتضح من نتائج الجدول (١٣) الآتي:

● اتجاهات نحو تزايد العجز المائي تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهرت معامل متزايد وموجب الاتجاه في خط الميل ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K. وضمن قيمة (Sen's Slope) أن تزايد العجز المائي تميل به نحو تزايد سنوات تزايد العجز نحو فوق خط المعدل بواقع (+٥.٩٤٩) بمستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٥%).

● سجل معامل التفسير R<sup>2</sup> نسبة تغير حصلة للسلسلة بتزايد التبخر نتح المثبت إحصائياً بواقع (+١٠%) عند مستوى معنوية وثقة إحصائية (٩٠%) في محطة السماوة.

● أظهرت السلاسل الزمنية في شكل (٢١) أن العجز المائي على الرغم من أنها وجدت تختلف بين سنة وأخرى، إلا أن بشكل عام يظهر هناك اتجاه واضح جداً نحو التزايد بتغير عقدي (+٥.٩٤) ملم ونسبة تغير (١٢.٠%) في محطة السماوة، وهذا ما كشفته بيانات البحث والذي أعد مؤشراً حقيقياً عن اتجاه التغير في العجز المائي وزيادته المثبتة بمختلف الأدلة الإحصائية.

جدول (١٣) تحليل الاتجاهات السنوية لكميات العجز المائي (ملم) بالانحدار الخطي ومان كاندل.

المحطة المناخية	معدل الاتجاه - (٤٤) سنة	معامل التغير M.K		معامل التفسير R <sup>2</sup>		نسبة التغير العقدي (%)	نسبة التغير لمدة الدراسة (%)
		Sig	Sen's slope	Sig	R <sup>2</sup>		
السماوة	-٢١٧٨,٣	٠,٠٥	+٥,٩٤٩	٠,١	٠,١٠	+٥,٩٤	+١٢,٠

المصدر: عمل الباحثة واعتماداً على:

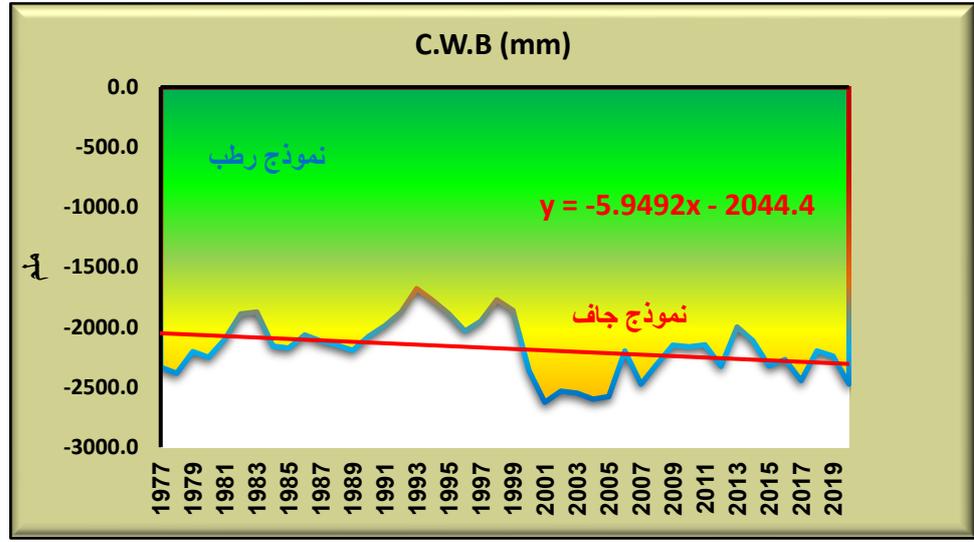
١. بيانات الامطار والتبخر نتح، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

٢. نتائج معادلة الانحدار الخطي البسيط والتغير العقدي ولمدة الدراسة في برنامج Excel 2019.

٣. نتائج اختبار مان كاندل M.K في برنامج XLSTAT 2019.

٤. نتائج اختبار معامل التفسير R<sup>2</sup> R\_square في برنامج (SPSS\_V.21).

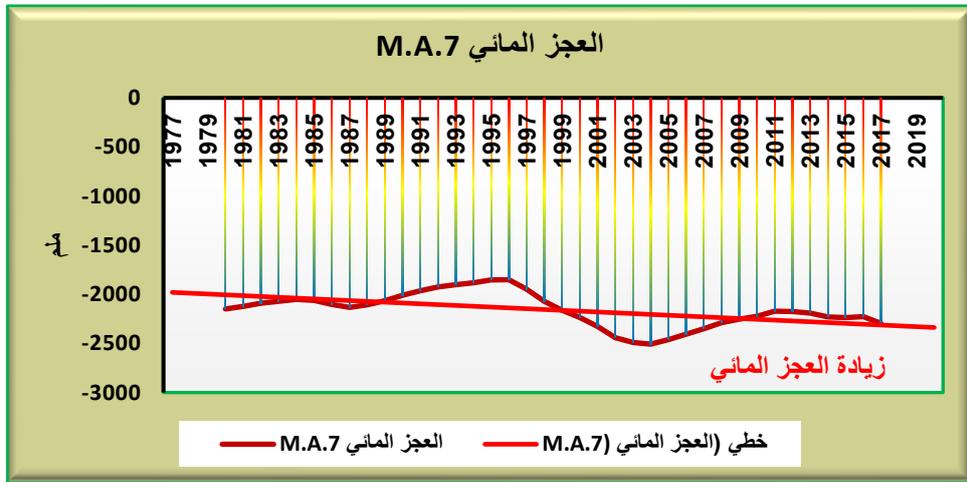
شكل (٢١) الاتجاه الخطي العام لكميات العجز المائي في الموازنة المائية المناخية لمحطة السماوة ووفقاً لطريقة التمهيد باليد.



المصدر: الباحثة واعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٣.

ب. نمذجة تغير الاتجاه في العجز المائي (ملم) بين نصفي مدتي الدراسة: يظهر من شكل (٢٣) ان العجز المائي بشكل عام تتجه نحو التزايد المثبت زمنياً، يظهر حالة التذبذب في قيم العجز المائي المستمرة، كما يظهر هناك دورة لانخفاض العجز المائي وجدت في الوسط المتحرك السباعي وللمدة (١٩٨٩ - ١٩٩٩) ثم تبدأ دورة العجز من (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠) في المتوسط المتحرك، والتي تفسر الاتجاه المقبل والاخذ نحو التزايد العجز المائي.

شكل (٢٢) التقلبات الدورية المتحركة في تغيرات العجز المائي (ملم) لمحطة السماوة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والمتوسط المتحرك في برنامج (SPSS).

ولأجل حجم التغير في الفروق الزمنية لجأنا إلى أسلوب المقارنة بين المدة الثانية عن الأولى بفارق التغير بين المديتين وهما (١٩٧٧ - ١٩٩٨) و(١٩٩٩ - ٢٠٢٠)؛ ومما يظهره جدول (١٤) أن التغير في محطة السماوة في العجز المائي بين معدل المديتين، شكل (٢٣) بميل شديد جداً نحو تزايد العجز المائي، بمعنى كان العجز المائي للمدة الأولى تحت معامل الانحراف لمتوسط معدلاتها بواقع (١٣٦.٤-) ملم مقارنةً بالمدة الثاني التي شهدت سنواتها ارتفاعاً العجز بواقع معامل انحراف ايجابي بلغ (١٣٦.٤+) ملم فارق التغير بين المديتين جوهرياً من خلال اختبار T.test البالغ (٦.٨١٠-) و بمعنوية ثقة إحصائية بلغت (٩٩٪). وهذا زيادة العجز المائي تعني زيادة الفواقد الفعلية للمطر<sup>(١٩)</sup>.

جدول (١٤) تحليل تغيرات الموازنة المائية . المناخية بفارق المعدل العام بين مدتي الدراسة وباستخدام أسلوب الانحراف المتوسط واختبار T.test.

## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

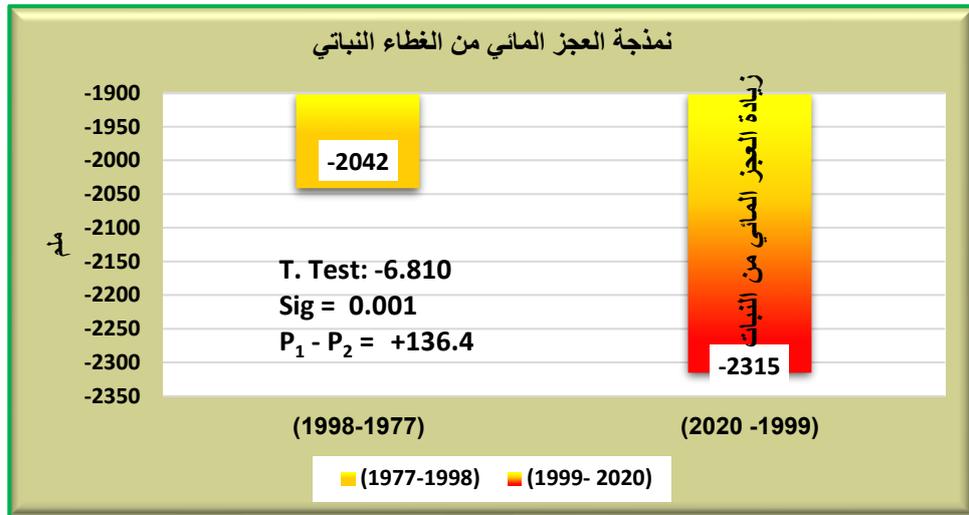
T-test		الانحراف المتوسط M.D عن المعدل العام		الفرق بين المعدلين (ملم)	المدة	معدل المدة الأولى	معدل المدة الثانية	المحطة المناخية
Sig	t =	P2	P1		X= P <sup>2</sup>	X= P <sup>1</sup>		
٠,٠٠١	-٦,٨١٠	+١٣٦,٤	١٣٦,٤	+٢٧٣	-٢٣١٥	-٢٠٤٢		السماوة

المصدر: الباحثة واعتماداً على:

١. نتائج فروقات المعدل بين المديتين والانحراف المتوسط في برنامج (Excel 2019)

٢. نتائج اختبار T.test في برنامج (SPSS\_V.21).

شكل (٢٣) تغير معدلات العجز المائي بين مدتي الدراسة بطريقة نصف السلسلة.



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول ( ) وبرنامج SPSS.

ثانياً: تحليل العلاقة بين نمذجة تأثير العناصر المناخية وتغير الغطاء النباتي:

يهدف هذا البحث إلى ايجاد العلاقة بين نمذجة اتجاهات العناصر المناخية؛ لتفسير مقدار التغير في الغطاء النباتي باعتماد مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index بقدر ما له من أهمية علمية تضاف إلى سلسلة الدراسات والبحوث المناخية المتواصلة. وما تغير الغطاء النباتي في محافظة المثنى وحالات التحول البيئي في نظم الطبيعة الحيوية؛ إلا بتأثير التغيرات في العناصر المناخية، فقد امتدت أزرع الاحترار العالمي لتشمل كل النطاقات المكانية في جغرافية المكان وعبر امتداد المساحة المدروسة، وتكمن أهمية هذا البحث إذا ما روعي فيها بحث اتجاه السلاسل الزمنية لدرجة الحرارة ولأمطار وحينها يظهر الاتجاه بتطافر العناصر المناخية الأخرى في نظم الغطاء النباتي، وهو ما يدعى بـ نمذجة العلاقات المكانية التفاعلية الجغرافية. ويعد مؤشر NDVI في منظومة التحسس عن بعد واحدة من أهم عمليات المعالجات الطيفية للكشف عن الغطاء النباتي الأرضي، باستخدام عمليات حسابية على نطاقات طيفية معينة لاستخراج مرئيات جديدة تكون ذات دلالة رقمية لدراسة الغطاء الأرضي، وقد اقترح مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي من قبل (Rouse et.al,1974)، وهو من أكثر المؤثرات شيوعاً<sup>(٢٠)</sup>. اذ يعد من أساليب المعالجات الرقمية للبيانات الفضائية في ابراز الغطاء النباتي إذ يستند على حقيقة ان النباتات تبدي انعكاسية عالية في نطاقات الأشعة تحت الاحمر القريب (Near Infrared) وبطول موجي (٠.٨٥-٠.٨٨) ميكرون وانخفاض انعكاسيته في النطاق الاحمر المرئي (Red) وبطول موجي (٠.٦٤-٠.٦٧) ميكرون، حيث أن هذه القنوات تحتوي على (٩٠٪) من المعلومات الخاصة بالنباتات<sup>(٢١)</sup>.

١. تغيرات الغطاء النباتي ضمن الـ (٢٢ سنة) لمريئة عام ١٩٩٣ (وفق مؤشر الاختلاف الخضري (NDVI)).

أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية للعام ١٩٩٣، ووفق مؤشر الاختلاف الخضري NDVI فئات الأقاليم النباتية التالية كما في جدول (١٥) وخريطة (٢):

## مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (٢) آب لعام ٢٠٢٥

أ. فئة NDVI كثيف جدا للغطاء النباتي: تظهر فئة كثيف جداً الغطاء النباتي والتي تمثلت الغطاء النباتي الكثيف بمساحة (٩٢١) كم<sup>٢</sup> أي ما يعادل نسبة مقدارها (١.٨) % وقد توزعت هذه الفئة مكانياً في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة لاسيما المناطق المحاذية لنهر الفرات.

ب. فئة NDVI كثيف الغطاء النباتي: بلغت مساحتها (٣٩١٢) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٧.٩) % وتنتشر بشكل واسع في المناطق الغربية من السماوة وضمن وبادية المراعي التي تعتمد على تساقط الامطار.

ت. فئة NDVI ضعيف الغطاء النباتي: بلغت مساحتها (١٦١٥١) كم<sup>٢</sup> ونسبتها (٣١.٤) %، وتنتشر ضمن مناطق واسعة من الاجزاء الوسطى نحو غرب منطقة الدراسة.

ث. فئة NDVI أراضي جرداء: شملت مساحة (٣٠٢٩٧) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٥٨.٨) % تنتشر هذه الفئة ضمن مناطق واسعة على شكل شريط ممتد فير شرقي منطقة الدراسة

ج. فئة NDVI الغطاء المائي: شملت مساحة (٢١٦) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٠.٤) % على طول نهر الفرات شرق منطقة الدراسة، وبعض المسطحات المائية والمنخفضات.

٢. تغيرات الغطاء النباتي ضمن الـ (٢٢ سنة) لمرئية عام ٢٠٠٩ (وفق مؤشر الاختلاف الخضري (NDVI)).

أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية للعام ٢٠٠٩ من الـ (٢٢ سنة) الاخيرة، ووفق مؤشر الاختلاف الخضري NDVI فئات الأقاليم النباتية التالية كما في جدول (١٥) وخريطة (٣):

أ. فئة NDVI كثيف جدا للغطاء النباتي: تظهر فئة كثيف جداً الغطاء النباتي والتي تمثلت الغطاء النباتي الكثيف بمساحة (٧٩٢) كم<sup>٢</sup> أي ما يعادل نسبة مقدارها (١.٥) % وقد توزعت هذه الفئة مكانياً في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة لاسيما المناطق المحاذية لنهر الفرات.

ح. فئة NDVI كثيف الغطاء النباتي: بلغت مساحتها (١٠١٧) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٢.٠) % وتنتشر بشكل واسع في المناطق الغربية من السماوة وضمن وبادية المراعي التي تعتمد على تساقط الامطار.

خ. فئة NDVI ضعيف الغطاء النباتي: بلغت مساحتها (١٤٧٤٥) كم<sup>٢</sup> ونسبتها (٢٨.٦) %، وتنتشر ضمن مناطق واسعة من الاجزاء الوسطى نحو غرب منطقة الدراسة.

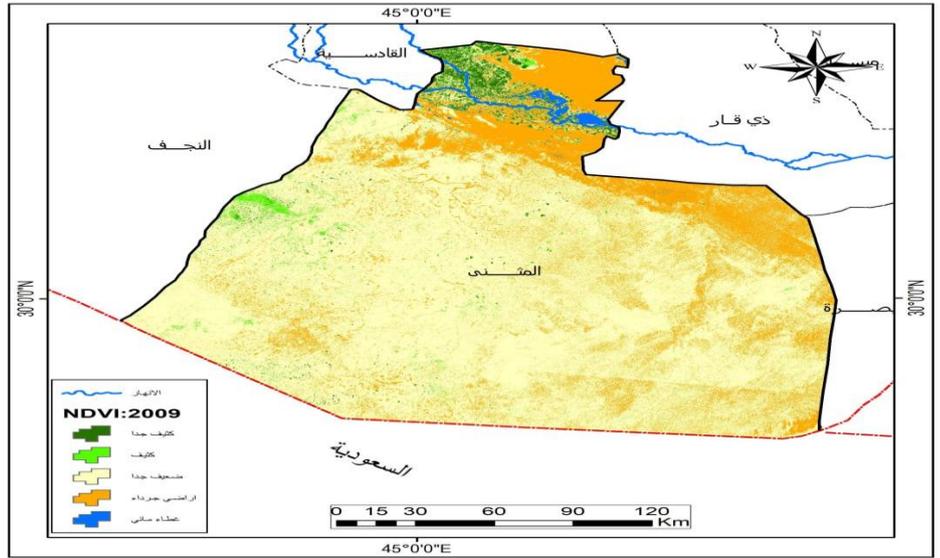
د. فئة NDVI أراضي جرداء: شملت مساحة (٣٤٧٧٠) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٦٧.٥) % تنتشر هذه الفئة ضمن مناطق واسعة على شكل شريط ممتد فير شرقي منطقة الدراسة

ذ. فئة NDVI الغطاء المائي: شملت مساحة (١٧٠) كم<sup>٢</sup> ونسبة مقدارها (٠.٣) % على طول نهر الفرات شرق منطقة الدراسة، وبعض المسطحات المائية والمنخفضات. جدول (١٥) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لعام ١٩٩٣ مقارنةً بـ ٢٠٠٩.

ت	الوصف الربيع	١٩٩٣ (NDVI)		٢٠٠٩ (NDVI)		الفرق بين المديتين (%)
		المساحة كم <sup>٢</sup>	التغطية المساحية (%)	المساحة كم <sup>٢</sup>	التغطية المساحية (%)	
١	كثيف جداً	٩٢١	١,٨	٧٩٢	١,٥	-٠,٣
٢	كثيف	٣٩١٢	٧,٦	١٠١٧	٢,٠	-٥,٦
٣	ضعيف	١٦١٥١	٣١,٤	١٤٧٤٨	٢٨,٦	-٢,٨
٤	أراضي جرداء	٣٠٢٩٧	٥٨,٨	٣٤٧٧٠	٦٧,٥	+١٨,٥
	غطاء مائي	٢١٦	٠,٤	١٧٠	٠,٣	-٠,١
	المجموع	٥١٤٩٦,٧	100.0	٥١٤٩٦,٧	100.0	٩,٧

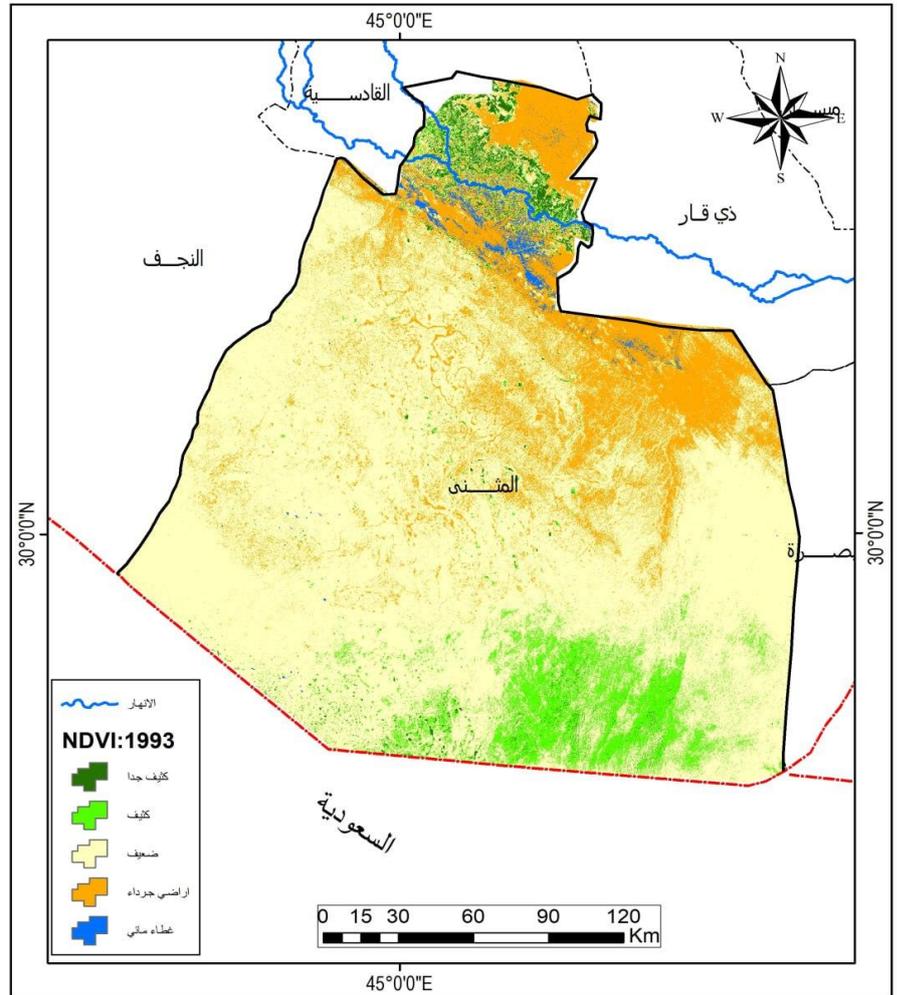
مصدر الجدول: الباحثة واعتماداً على المرئية الفضائية للموسم الربيعي والخريفي للمنطقة لعام ١٩٨٥.

خريطة (٣) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لعام ٢٠٠٩



المصدر: الباحثة واعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة عام ٢٠٠٩

خريطة (٢) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لعام ١٩٩٣



المصدر: الباحثة واعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة عام ١٩٩٣

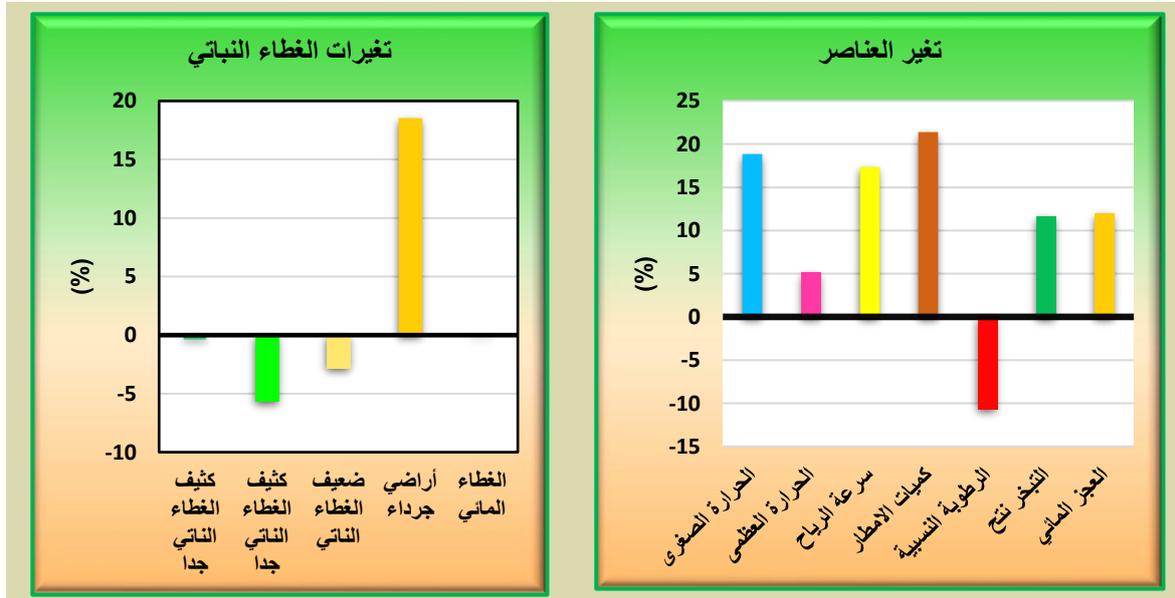
يتميز من خلال عرض مؤشر الاختلاف الخضري (NDVI) في خريطة (٢) (٣) ان هناك اختلاف في المساحات فمن الجدول (١٥) تظهر انخفاض في مساحة الغطاء النباتي الكثيف جداً بواقع (٠.٣) % أما فئة الغطاء النباتي الكثيف فانخفضت بشك أكبر إلى حوالي (٥.٦) % وتقل تلك النسبة في الإقليم النباتي الضعيف الى (٢.٨) % يتبع ذلك الغطاء المائي بواقع (٠.١) - في حين تتزايد المناطق الجرداء بواقع (١٨.٥) + وهي اكبر نسبة تغير تشهدها المحافظة ويتراجع الغطاء النباتي في عموم محافظة المثنى لتقل النباتات الطبيعية صورة (١).

صورة (١) تراجع الغطاء النباتي في محافظة المثنى



المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٢/٣/٢٠٢٣.

ومن خلال تتبع الفروقات وجد أن التغير في نمذجة الغطاء النباتي بواقع (٩.٧%) جدول (١٥) وهذا التغير كان بسبب تغير العناصر المناخية إذا كان لتغير درجات الحرارة وزيادتها وزيادة سرعة الرياح مما انعكس في زيادة التبخر نتج وقلة الرطوبة النسبية مما ازداد العجز المائي على الرغم من وجود متطرفات مطرية قد لا تكفي تعويض النقص في البخر وجفاف الهواء شكل (٢٤). مما جعل الأراضي الكثيفة تغيرت في التناقص الخضري، وهذا مؤشر لتغير نوع الغطاء النباتي الذي تحول من كثيف كنباتات وغابات إلى حشائش صحراوية متباعدة صرة (٢)، نتيجة لقلة الامطار وتوالي سنوات الجفاف، وهنا نقف نؤكد قدرة هذا البحث في إحصاء العلاقة بين نمذجة العناصر المناخية وتغيراتها مع الغطاء النباتي. شكل (٢٤) نمذجة العلاقة بين نسب تغير العناصر المناخية ونسب الغطاء النباتي.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول من (٢ - ١٤) و جدول (١٥).

صورة (٢) تباعد الغطاء النباتي واثار السيول المائية



المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٢/٣/٢٠٢٣.

### الاستنتاجات ومقترحات البحث:

١. توصل البحث الى أن هناك عن اتجاهات واضحة في تغير العناصر المناخية وهي اتجاهات وفروق حقيقة ويثبت أهميتها اخبار t.test بواقع جوهر بقة إحصائية (٩٩٪).
٢. اتجاهات نحو تزايد درجات الحرارة الصغرى تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهر اتجاه التزايد ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K. وضمن قيمة (Sen's Slope) نسبة تغير (١٢.٨+) وهي تفوق نسبة تغيرات الحرارة العظمى (٥.١+)%.
٣. اتجاهات نحو تزايد سرعة الرياح تمثلت في محطة السماوة، إذ أظهر اتجاه التزايد ووفقاً لاختبار الاتجاه M.K. وضمن قيمة (Sen's Slope) نسبة تغير (١٧.٣+)%.
٤. انعكس تزايد سرعة الرياح على زيادة التبخر نتج ليتغير بنسبة (١١.٦+)%.
٥. ازداد العجز المائي (١٢.٠+) % وبسببه تقل الرطوبة النسبية (١٠.٦-) % على الرغم من زيادة كميات الامطار المتطرفة بواقع (٢١.٣+)%.
٦. اوجدت نمذجة العلاقة بين العناصر المناخية ومساحة الغطاء النباتي المختبرة بفرق مرئيتين لعام ١٩٩٣ و ٢٠٠٩ لمدة قبل أحداث مؤشرات تغير المناخ وأخرى بعدها، وتوصلت الدراسة الى ان هناك تبايناً في مساحة الغطاء النباتي ما بين الماضي والحاضر، اذ اتضح من تحليل قيم (NDVI) ان مساحة الغطاء النباتي الكثيف جداً تقل بواقع (٠.٣-) % والكثيف (٥.٦-) % وتزداد مساحة الاراضي الجرداء لتصبح (١٨.٥+)%.

### المقترحات:

١. العمل على توسع الغطاء النباتي والمراعي الطبيعية وتحسينها وتنظيم الرعي منعاً من تدهور الغطاء النباتي فيها ولتنمية الثروة الحيوانية.
٢. العمل على حملات توعية ونشر ثقافة للمحافظة على الغطاء النباتي كجزء من البيئة وبمختلف أشكاله وتشريع القوانين اللازمة التي تمنع قطع الأشجار والرعي الجائر.
٣. زراعة الاشجار المعمرة بشكل منتظم لأنها تقاوم ظاهرة الجفاف مثل اليوكايتوس، واللوسينيا، والائل التي تعطي ظلاً للأشجار المزروعة تحتها وتحميها من تطرف عناصر المناخ وتقلل كمية التبخر /نتج -الممكن وتحافظ على التربة وتحد من زحف الرمال.

### مصادر البحث:

- (١) يوسف محمد علي الهذال، مناخ العراق خلال مدة التسجيل المناخي، دار الزهراء للطباعة والنشر، النجف الاشرف، ٢٠١٢، ص ١٠.
- (٢) سامي عزيز عباس العتيبي، أياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة الجغرافية، ط١، مطبعة أكرم، بغداد، ٢٠١٢. ص ٨٦.

- (٣) محمد صدقه أبو زيد، التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد ٢١، العدد ٢، ٢٠١٠، ص ٣١٠ - ٣١١.
- (٤) Siti Nazahiyah Rahmat, Niranjali Jayasuriya, Muhammed Bhuiyan, Trend Analysis of Drought using Standardised Precipitation Index (SPI) in Victoria, Australia, 34th Hydrology and Water Resources Symposium 19-22 November 2012, Sydney, Australia, 2012, P. 443.
- (٥) Taibi S., Meddi M., Mahé G., Assani A, Variability of Annual and Extreme Rainfall Over Northern Algeria and Relationship With Teleconnections Patterns, Proceedings of the Mediterranean Meeting on "Monitoring, modelling and early warning of extreme events triggered by heavy rainfalls". PON 01\_01503 - MED-FRIEND project University of Calabria, Cosenza (Italy), June 26th-28th, 2014, P. 3.
- (٦) سامي عزيز عباس العتيبي، ايد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة الجغرافية، مصدر سابق، ص ٢٤١.
- (٧) ADAM HAYES, Fundamental Analysis (T-Test), investopedia, 2020, <https://www.investopedia.com/terms/t/t-test.asp>
- (٨) مناف محمد زرزور السوداني، الاتجاهات المكانية لاحتمالية الانتاج الزراعي والتنبؤ به وعلاقتها المكانية ببنية سكان الريف في محافظة ذي قار للمدة ٢٠٠٢-٢٠١٢، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية - ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٤، ص ١٥٨.
- (٩) نعمان عابد شحادة ، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١١، ص ٢٠٢ - ٢٠٣ .
- (١٠) محمد صدقه ابو زيد، خصائص الأمطار في الجزء الاوسط من غربي المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز : الآداب والعلوم الإنسانية ، العدد ١٤ ، ٢٠٠٦ ، ص ٢٠٢ .
- (11) John R. Jenness, Remote Sensing of the Environment, An Earth Resource perspective, second edition, prentice Hall Payson Education UK, 2007, P384
- (12) Mete Tayanç, Climate change in Turkey for the last half century, Climatic Change NO. 94, 2009, P. 483.
- (13) Hassan Lashkari, et al., The trend of temperature changes in Iranian metropolises in the last three decades, Research Article, Version 2, posted 16 Aug, 2022,
- (14) Trends and Significant Change against Natural Variability <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/saudi-arabia/trends-variability-historical>
- (15) George Zittis et al., Climate Change and Weather Extremes in the Eastern Mediterranean and Middle East, Reviews of Geophysics, NO. 60, 2022.
- (16) Y. Hu , Q.Fu , Observed pole ward Expansion of the Hadley circulation since 1979, published Atmospheric chemistry and physics Discussions : 2 July, No.7, 2007 , p 5229.
- (١٧) سالار علي خضر الدزيمي، التغيرات في حدود أقاليم معامل اختلاف أمطار العراق، مجلة الأستاذ، المجلد الأول، العدد ٢١٠، ٢٠١٤، ص ٦٠١ .
- (18) Moshrik .R. Hamdi et al., Climate Change in Jordan: A Comprehensive Examination Approach , American Journal of Environmental Sciences 5 (1): 58-68, 2009 , p. 65 .
- (١٩) سلام هاتف الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد البصرة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية - ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ١٧٣ .
- (20) Ayad Mohammad Fahdil, Drought Mapping using, Geoin Formation technology for some sites in Iraq Kurdistan region, publisher Taylor trancis, London, 2011, P 239
- (٢١) ابتهاج تقي حسن، استخدام (NDVI)، (NDBI)، (NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف الأشرف، للحقبة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الكوفة، مجلة ٦، العدد ٢، ٢٠١٤، ص ١٤