



ISSN: 1817-6798 (Print)  
Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: [www.jtuh.org/](http://www.jtuh.org/)



Dr. Hussein Ali Kalaf

/Ministry of Education/ Director of Education Salahuddin

\* Corresponding author: E-mail :

[hussienali1sh@gmail.com](mailto:hussienali1sh@gmail.com)

07813594774

**Keywords:**

Normalized Difference Vegetation

vegetation cover

Drought

Correlation

Person test

**ARTICLE INFO**

**Article history:**

Received 31 Mar. 2022

Accepted 31 Mar 2022

Available online 14 Dec 2022

E-mail [t-jtuh@tu.edu.iq](mailto:t-jtuh@tu.edu.iq)

©2022 COLLEGE OF Education for Human Sciences, TIKRIT UNIVERSITY. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**Analysis of the effect of change in temperature and rain on vegetation cover in alhadr district.**

**A B S T R A C T**

It was found through the research that the maximum temperature witnessed a positive change towards altitude and with statistical significance, as it recorded a change during the study period in the spring season, which amounted to (3.724) m in Sinjar station with statistical significance, and that the minimum temperature had a positive change during the period The study, where the autumn season recorded the highest positive change, reaching (4,142) m in the Tal Afar station. As for the rains, they witnessed a general trend of declining, which means that the study area is heading towards drought, followed by the change in the amount of rain, which recorded a negative change in all studied stations and was Tal Afar station has the highest change during the spring season (-68,438 mm) with strong statistical significance .As for the vegetation cover, according to the drought in the study area, it recorded a clear variation, as the very dense variety recorded the highest area during the year 1993, reaching (6%) and then decreased to (1%) during the years 2005 and 2009, while the dense variety recorded the highest area during In 1999 with a percentage of (39%) and the lowest percentage during the years 2009 and 2015 with a percentage of (9%). As for the weak category, it recorded the highest area during the year 2009 with a percentage of (58%) and the lowest area in the years 1993 and 2005 with a percentage of (37%).

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: <http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.12.1.2022.15>

تحليل اثر التغير في درجة الحرارة والامطار على الغطاء النباتي في قضاء الحضر

م. د حسين علي خلف / وزارة التربية/ مديرية تربية صلاح الدين .

**الخلاصة:**

تبين من خلال البحث ان درجة الحرارة العظمى شهدت تغيرا موجبا نحو الارتفاع وذات دلالة

إحصائية معنوية إذ سجلت تغيرا خلال مدة الدراسة في فصل الربيع إذ بلغ (3.724) م في محطة سنجار

بدلالة إحصائية معنوية، كما ان درجة الحرارة الصغرى كانت ذات تغير موجب خلال مدة الدراسة وسجل فصل الخريف أعلى تغير موجب إذ بلغ (4.142) م في محطة تلعفر، أما الامطار فقد شهدت اتجاهها عاما نحو الانخفاض مما يعني ان منطقة الدراسة تتجه نحو الجفاف وتبعها في ذلك التغير في كمية الامطار التي سجلت تغيرا سالبا في جميع المحطات المدروسة وكانت محطة تلعفر هي الأعلى تغيرا خلال فصل الربيع (-68.438) ملم بدلالة إحصائية قوية .

أما الغطاء النباتي فتبعاً للجفاف في منطقة الدراسة قد سجل تبايناً واضحاً اذ سجل الصنف الكثيف جداً أعلى مساحة خلال سنة 1993 حيث بلغت نسبته (6%) ثم انخفضت الى (1%) في سنتي 2005 و2009، اما الصنف الكثيف فقد سجل اعلى مساحة سنة 1999 بنسبة (39%) وأدنى نسبة سنتي 2009 و2015 بنسبة (9%)، اما الصنف الضعيف فقد سجل اعلى مساحة سنة 2009 بنسبة (58%) واقل مساحة في سنتي 1993 و2005 بنسبة بلغت (37%).

#### الكلمات المفتاحية:

مؤشر الغطاء النباتي

الغطاء النباتي

الجفاف

الارتباط

اختبار بيرسون

#### المقدمة

تعد التغيرات الحاصلة في عنصري الامطار والحرارة من اهم السمات التي تؤثر على حدوث تغيرات في مناخات الارض في العقود الاخير والتي انعكست بشكل مباشر على موارد الارض الطبيعية كالمياه والتربة والغطاء النباتي فضلا عن تأثر اغلب الانشطة البشرية فيها والغطاء النباتي يعد من اهم الموارد الطبيعية التي تؤثر على حياة ونشاط الانسان وما يمارسه من زراعة وتربية للثروة الحيوانية وما كانت التغيرات المناخية الحديثة تلقي بظلالها بشكل متسارع وخصوصا في البيئات الجافة وشبه الجافة كونها نظم بيئية حساسة جدا لأي تغير في خصائص المناخ في هذه النطاقات كان دافعا للباحثين والاكاديميين من المتخصصين في المناخ والجفاف والتغيرات المناخية إلى ان يطرقوا باب هذه الظواهر وانعكاساتها على ارض الواقع في بيئاتهم وبلدانهم مستعينين بالتقنيات الحديثة التي باتت سلاحا مهما بيد الجغرافي للوصول الى اسباب التغير وحل المشكلات التي تواجه المجتمعات من خلال دراسة تاريخ المشكلة قبل عقدين او اكثر ومقارنتها مع ما موجود على ارض الواقع وتحليل النتائج من اجل توقع سير الظاهرة مستقبلا ووضع الحلول لتقليل أضرارها او التكيف مع نمط تأثيرها المستقبلي.

مشكلة الدراسة

1. ما هو الاتجاه العام والتغير الحاصل في درجة الحرارة وكمية الامطار في منطقة الدراسة؟
2. ما هو الأثر المتوقع للتغيرات في درجة الحرارة والامطار على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة؟
3. ما هو العنصر الاكثر تأثيرا في الغطاء النباتي؟

### فرضية الدراسة

1- تشهد بعض عناصر المناخ تغيرات في اتجاهاتها العامة خلال العقود الاخير اذ تتجه الامطار نحو الانخفاض في كميتها مع الزمن بينما تشهد درجة الحرارة ارتفاعا في معدلاتها العامة نتيجة للتغيرات المناخية الحديثة.

2- يتأثر الغطاء النباتي سلبيا بتناقص كمية الامطار وارتفاع درجة الحرارة مما يزيد من كمية التبخر وبالتالي حصول عجز مائي مبكر في الموسم المطري وبالتالي عدم كفاية الاحتياجات المائية للنبات في منطقة الدراسة.

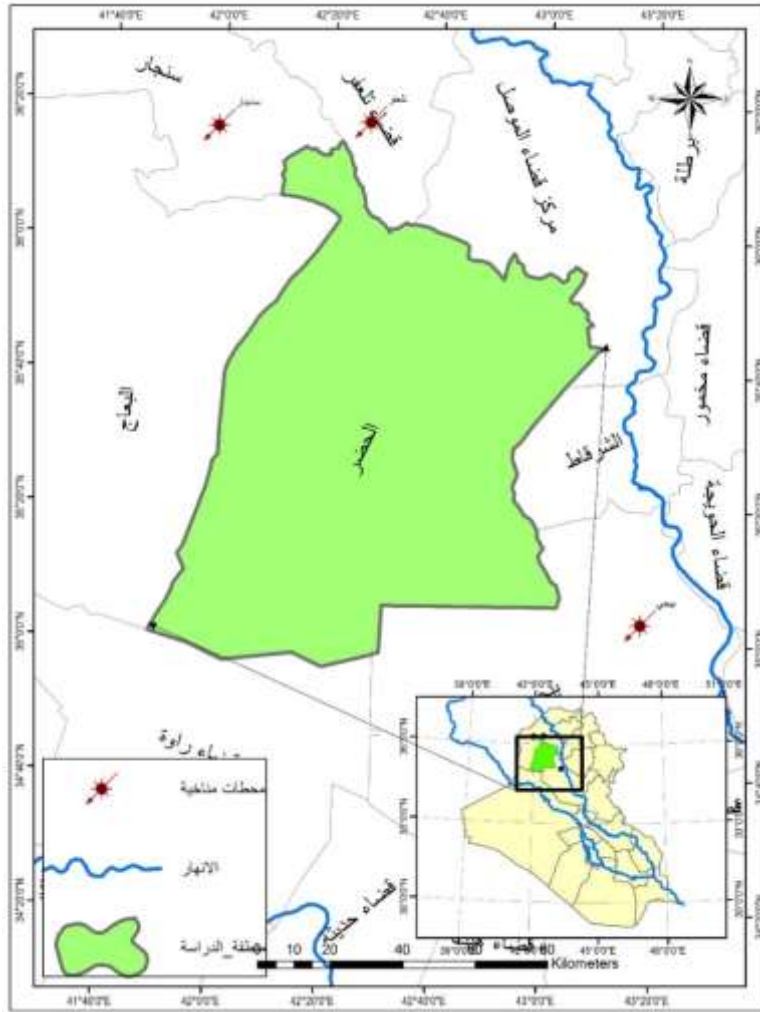
**هدف البحث:** إن الهدف من وراء البحث هو تسليط الضوء على التغيرات الحديثة في عناصر المناخ وتحديد عناصر المطر والحرارة على الغطاء النباتي من خلال استخدام وسائل وبرامج احصائية حديثة للوصول الى نتائج دقيقة نسبيا للعلاقة بين هذين العنصرين والغطاء النباتي من حيث كثافته ومساحته في المنطقة المحددة من اجل التنبؤ بما يمكن ان يحدث من تغير في خصائص وكثافة النبات الطبيعي في ضوء التغيرات المحتملة في عنصري الحرارة والامطار مستقبلا.

اهمية البحث:

يعد الغطاء النباتي احد اهم الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة خصوصا إذ انه من الموارد التي يعتمد عليها مربي الماشية في الرعي لمواشيهم خلال الموسم المطير وبالتالي فان أي تغير لعنصري الحرارة والامطار سوف يؤثر بالحصول على كثافة ونوع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خصوصا وان كميات الامطار تشير اغلب الدراسات الى انها تشهد تناقصا ملحوظا مع الزمن وان درجات الحرارة تتجه نحو الارتفاع التدريجي وبالتالي فان تأثيرهما سيكون سلبيا على الغطاء النباتي وبالتالي جاء هذا البحث للخوض في التأثيرات المحتملة لهذين العنصرين على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

**موقع منطقة الدراسة:** تقع منطقة الدراسة ضمن المنطقة الجنوبية من محافظة نينوى اذ يقع في جنوب محافظة نينوى وبمساحة تبلغ (10166) كم<sup>2</sup> يحده من الشرق قضاء الشرقاط ضمن محافظة صلاح الدين ومن الجنوب الشرقي قضاء بيجي ضمن محافظة صلاح الدين ايضا.

### خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة العراق الادارية بمقياس رسم 1:250000, باستخدام برنامج Arc Map10.4

بينما من الجنوب يحده قضاء راه ضمن محافظة الانبار ومن لغرب قضاء البياج ومن الشمال الغربي قضاء سنجار بينما من الشمال قضاء تلعفر ومن الشمال الشرقي قضاء مركز الموصل. وقد تم اختيار ثلاث محطات مجاورة للقضاء في اتمام الدراسة كونه يخلو من أي محطة مناخية اذ اعتمدت المحطات (بيجي، سنجار، تلعفر) كون منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق تأثير هذه المحطات. الخريطة (1).

**المصطلحات:**

#### مؤشر الغطاء النباتي: NDVI

يعد هذا المؤشر من افضل الأدلة لتحليل الغطاء النباتي، حيث انه يستخدم خصائص الانعكاس الطيفي للنبات ، فتمتص الاصباغ من أوراق النباتات والكلوروفيل والذي يدخل في عملية التمثيل الضوئي والذي يعد المميز الأساس للنباتات عن غيرها، حيث تمتص بقوة في الضوء المرئي والذي يتراوح ما بين (0.4 - 0.7 مايكرومتر) ويعكس الضوء القريب من الاشعة تحت الحمراء والتي تتراوح ما بين (0.7 -

1.1 مايكومتر)، ويتميز أيضا بالحساسية العالية لكثافة النبات لذلك يستخدم في مناطق النباتات الكثيفة حيث يستخدم هذا المؤشر لبيان توزيع النباتات ودرجة اخضرارها (1).

**الارتباط ( Correlation ) :** يعرف الارتباط Correlation على انه الوسيلة الإحصائية المستخدمة لقياس العلاقات بين المتغيرات ، واختبارها إحصائيا لتحديد طبيعتها ، وهل انها ذات دلالة إحصائية ، ام ناتجة عن عامل الصدفة (2) . وتصنف العلاقة بين المتغيرات علاقات ايجابية طردية وعلاقات سلبية عكسية، ويمكن حساب معامل الارتباط الخطي البسيط للعينة باستخدام صيغة بيرسون الاتية (3) .

$$R = \frac{\sum y_i X_i - \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i)}{N}}{\sqrt{\sum X_i^2 - \frac{\sum (y_i)^2}{N}} \sqrt{\sum X_i^2 - \frac{\sum (x_i)^2}{N}}}$$

اولاً الخصائص الحرارية والمطرية لمنطقة الدراسة

### 1- الخصائص الحرارية

#### أ- درجة الحرارة العظمى

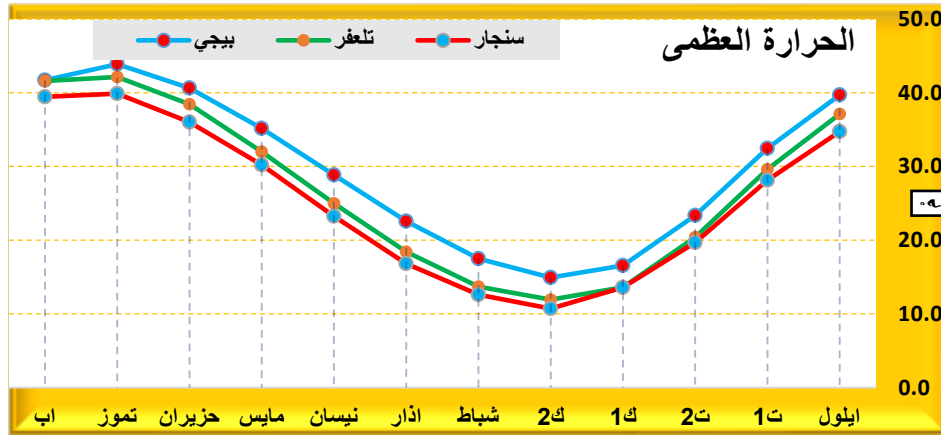
تُعرف درجة الحرارة العظمى على أنها أعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال اليوم و وتسجل عادة عند الساعة الثانية عشر ظهراً في المناطق القارية، أما في المناطق البحرية فتحدث عادةً بعد الظهر بساعتين أو أكثر (4). يتبين من الجدول (1) ان درجة الحرارة العظمى سجلت تباينا واضحا في معدلاتها الشهرية وحسب المحطات اذ سجلت اشهر فصل الشتاء وتحديدًا شهر كانون ثاني ادنى معدلات شهرية لدرجة الحرارة وكانت محطة سنجار الادنى معدلا خلال هذا الشهر وبلغ معدل الحرارة فيها 10.7 م° تلتها محطة تلغفر واخير بيجي ( 11.9 ، 14.9 ) م° على التوالي ومع دخول فصل الربيع ما تلبث درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي مع انحسار تأثير المنظومات الضغطية ( السيبيري والاوربي ) على العراق ومنطقة الدراسة ولتواصل الارتفاع لتصل اعلى معدلاتها خلال اشهر فصل الصيف وخلال شهر تموز تحديدا والذي سجل اعلى معدلات شهرية في جميع المحطات عدا محطة سنجار كان شهر اب الاعلى معدلا وسجلت محطة بيجي اعلى معدل وبلغ 43.9 م° تلتها محطة تلغفر ثم سنجار ( 42.1 ، 39.9 ) م° اما المعدلات السنوية فقد سجلت محطة بيجي اعلى معدل سنوي تلتها تلغفر ثم سنجار ( 29.8 ، 27 ، 25.4 ) م° على التوالي. شكل (1).

جدول (1) المعدل الشهري والسفوي لدرجة الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)

المحطات	ايلول	1ت	2ت	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	المعدل
بيجي	39.7	32.4	23.3	16.6	14.9	17.5	22.6	28.9	35.2	40.6	43.9	41.7	29.8
تلعفر	37.1	29.6	20.4	13.6	11.9	13.7	18.4	25.0	32.0	38.4	42.1	41.6	27.0
سنجار	34.7	28.1	19.7	13.6	10.7	12.6	16.8	23.2	30.2	36.0	39.9	39.4	25.4

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

شكل (1) المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (1).

#### ب- الحرارة الصغرى

يتبين من خلال الجدول ان السير الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لا يختلف من حيث التباين الشهري لمعدلاته عن درجات الحرارة العظمى اذ ان فصل الشتاء وتحديدا شهر كانون الثاني الأدنى معدلات في درجة الحرارة الصغرى اذ سجلت محطة تلعفر ادنى معدلات تلتها محطات سنجار وبيجي ( 3.8 ، 4.3 ، 4.4 ) م على الترتيب بينما تسير درجة الحرارة نحو الارتفاع التدريجي مع دخول فصل الربيع للأسباب انفة الذكر لتواصل ارتفاعها لتسجل اعلى معدلاتها خلال فصل الصيف وفي شهر تموز بينما سنجار في شهر اب وبلغت المعدلات (27.6 ، 27.9 ، 29.8) م للمحطات سنجار ، تلعفر ، بيجي على التوالي. اما المعدلات السنوية فكانت على النحو التالي (16.7، 15.3، 15.7) بيبي تلعفر سنجار على التوالي. جدول (2) شكل (2).

## جدول (2)

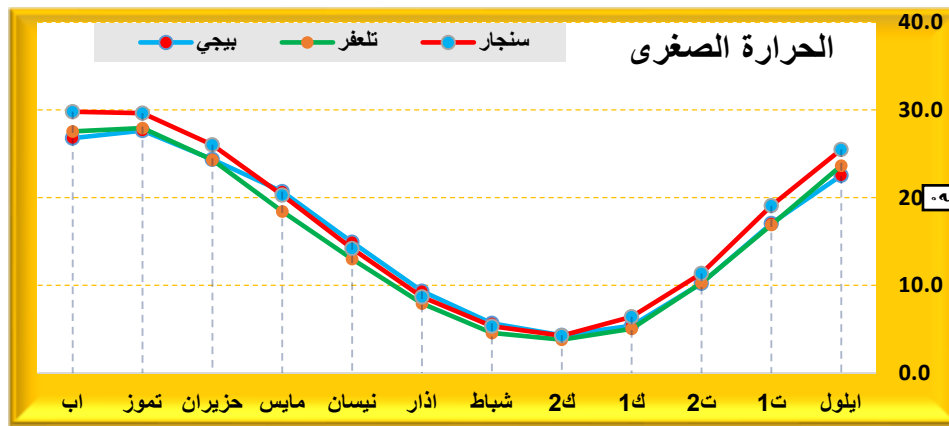
المعدل الشهري والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة  
للمدة (2017-1980)

المحطات	ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	المعدل
بيجي	22.5	17.1	10.2	5.4	4.4	5.7	9.3	14.9	20.7	24.4	27.6	26.8	15.7
تلعفر	23.6	16.9	10.3	5.0	3.8	4.6	7.9	13.0	18.4	24.3	27.9	27.5	15.3
سنجار	25.5	19.1	11.4	6.4	4.3	5.3	8.7	14.2	20.3	26.0	29.6	29.8	16.7

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

## شكل (2)

المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2017-1980)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (2).

## 2- الامطار ملم

هو تكاثف الأبخرة الموجودة في الجو وسقوطها على شكل قطرات صغيرة يتراوح قطرها بين نصف ملليمتر وخمسة ملليمترات فإذا قل ذلك عن نصف ملليمتر أطلق عليه الرذاذ<sup>(5)</sup> ويعبر عن كمية المطر الساقطة بعمق الماء المتساقط على وحدة المساحة ويعبر عنه بالملليمتر أو البوصة<sup>(6)</sup>. ويعود جميع أنواع التساقط على سطح الأرض إلى ما موجود من كمية الرطوبة في الغلاف الجوي التي تساوي فقط 0.001% من مجموع المياه الداخلة في دورة الغلاف المائي<sup>(7)</sup>.

وتتأثر منطقة الدراسة بالظروف الجوية السائدة وتحديداً حركة المنظومات الضغطية لا سيما منخفضات البحر المتوسط ومنخفض الهند الموسمي والمنخفضات المندمجة بين البحر الاحمر والبحر المتوسط<sup>(8)</sup> كما ان طبيعة تكرار هذه المنظومات ومدة بقاءها لا يمتاز بثباته، فنسب تكرارها وعدد ايام بقائها تتباين من سنة الى اخرى<sup>(9)</sup> يتبع نظام الامطار في منطقة الدراسة نظام البحر المتوسط والذي يتميز بوجود ثلاثة فصول مطيرة وفصل جاف هو فصل الصيف ومن خلال الجدول (3) يتبين ان هناك تبايناً شهرياً كبيراً في كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة اذ يظهر ان هنالك تسعة اشهر سجلت تساقطاً مطرياً

وثلاثة اشهر جافة متمثلة بأشهر فصل الصيف كذلك يلاحظ ان فصلي الخريف والربيع اقل مطر من فصل الشتاء اذ يبدأ الموسم المطري مع بداية فصل الخريف وفي شهر أيلول والذي سجل اقل كمية للتساقط المطري اذ تراوح التساقط فيه ما بين 0.4 ملم في سنجار الى 0.9 ملم في بيجي و1.6 ملم في محطة تلغفر ما يلبث ان تشهد كمية الامطار زيادة في معدلاتها الشهرية مع زيادة تأثير المنخفضات الجبهوية المتوسطة كلما توغلنا باتجاه فصل الشتاء ليسجل شهر كانون الثاني اعلى مقدار لكمية الامطار في جميع المحطات وبلغت ( 68.7 ، 61.5 ، 34.8 ) ملم في سنجار تلغفر بيجي على التوالي. اما معدل المجموع السنوي فقد سجلت محطة سنجار اعلى المحطات وبمقدار 362.2 ملم تلتها تلغفر بواقع 307.7 ملم ثم بيجي 192 ملم. لتبدأ كمية الامطار بالتناقص مع حلول فصل الربيع ليكون شهر مايس اخر الأشهر التي تسجل تساقطاً خلال الموسم المطري. جدول (3) شكل (3).

### جدول (3)

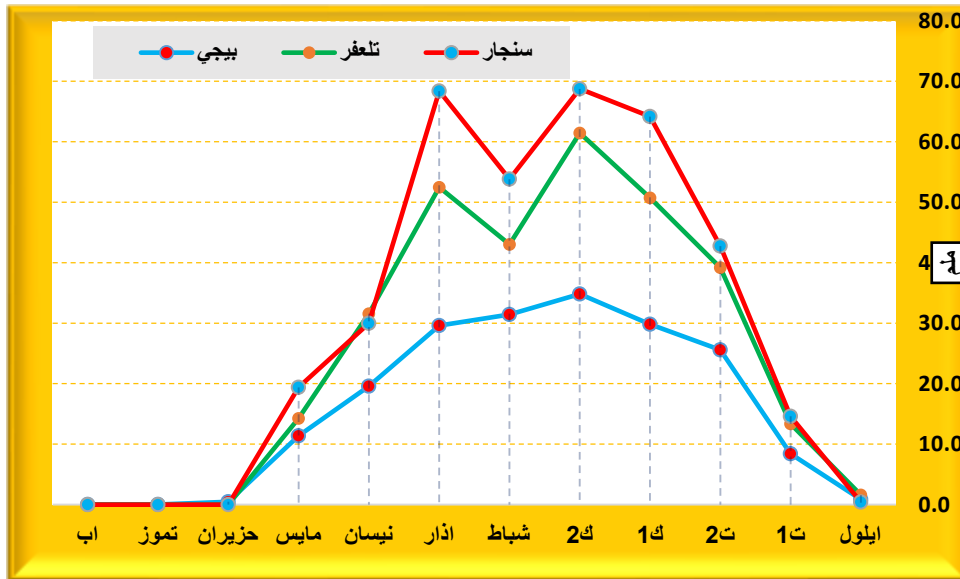
#### المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2017-1980)

المجموع	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	ك2	ك1	ت2	ت1	ايلول	الاشهر
192.0	0.0	0.0	0.5	11.4	19.6	29.6	31.4	34.8	29.8	25.6	8.4	0.9	بيجي
307.7	0.0	0.0	0.0	14.2	31.6	52.5	43.0	61.5	50.7	39.2	13.4	1.6	تلغفر
362.2	0.0	0.0	0.0	19.4	30.0	68.4	53.8	68.7	64.2	42.8	14.6	0.4	سنجار

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

### جدول (3)

#### المجموع الشهري للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2017-1980)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3).

## ثانياً: تحليل وحساب التغير في عنصري الحرارة والامطار

هنالك عدة طرق إحصائية لتحليل السلاسل الزمنية واتجاهاتها العامة مثل طريقة المربعات الصغرى والتمهيد الاسي وغيرها ومن الاختبارات الحديثة والتي تستخدم لدراسة التغيرات المناخية والهيدرولوجية على مستوى العالم، تم اعتماد اختبار (Mann-Kendall trend test) وهو من أوسع وأحدث الاختبارات الاحصائية لتحليل السلاسل الزمنية واتجاهاتها العامة والتغيرات التي تطرأ عليها عبر الزمن، ويعتمد هذا الاختبار على وجود فرضيتين:

1- فرضية العدم: أي عدم وجود اتجاه للبيانات (أي ان البيانات مستقلة وتتبع توزيعا عشوائيا)

2- الفرضية البديلة: هي وجود اتجاه للبيانات عبر الزمن.

ومن مميزات هذا الاختبار انه لا معلمي أي لا يشترط التوزيع الطبيعي للبيانات، ويتم تفسير الاتجاه من خلال قيمة (Z او S) والنتيجة من التحليل حيث ان، اذا كانت قيمة (Z او S) موجبة دل ذلك على وجود اتجاه موجبا للسلسلة المدروسة اما اذا كانت القيمة سالبة فيعني ذلك ان الاتجاه سالبا لهذه السلسلة (10). وهو من الاختبارات اللابارامترية لتحليل السلاسل الزمنية وصمم من قبل العالم كيندال لاختبار

الاتجاه غير الخطي ونقطة التحول او التغير، ويتم الكشف عن الاتجاه في السلاسل الزمنية وتقدير التغير سواء كان موجبا أو سلبيا وكذلك يعطي معنوية الاتجاه المقدر، الا ان هذا الاختبار يكون معنوي الاتجاه الموجب فيه أكثر ثقة ودقة من الاتجاه السالب في السلاسل الزمنية أي انه يقدر الاتجاه السالب

لكن القيم المعنوية التي يعطيها لا تكون معبره عن الواقع الحقة والصيغة الرياضية للاختبار على النحو التالي:

$$S = \sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=j+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \text{sgn}(t) = \begin{cases} 1, & \text{for } t > 0 \\ 0, & \text{for } t = 0 \\ -1, & \text{for } t < 0 \end{cases}$$

اذ ان  $(X_j - X_i)$  تمثل القيم الشهرية او السنوية او الفصلية في السنوات (j) على التوالي

يتم تقييم الاتجاه والدلالة الإحصائية باستخدام قيمة Z، فتدل قيمته الموجبة او السالبة على وجود اتجاه نحو الزيادة او النقصان حيث ان الاختبارات ثنائية الطرف في مستوى دلالة، ويتم رفض  $H_0$  إذا كانت  $Z > Z_{1-a/2}$  وبهذا نحصل على قيمة  $Z - Z_{1-a/2}$  من جداول التوزيع التراكمي المعياري، وكذلك يمكن تقييم معنوية الاختبار من قيمة (p-value) التي يعطيها الاختبار مع مستوى المعنوية المحدد للاختبار (11)، ويستخدم في الاختبار أربعة مستويات للثقة وهي (0.001؛ 0.01؛ 0.05؛ 0.1).

$$Z_{MK} = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & \text{for } S > 0 \\ 0, & \text{for } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & \text{for } S < 0 \end{cases}$$

## 1- التغير في درجة الحرارة العظمى

يظهر من خلال نتائج اختبار التغير المناخي الفصلي لدرجة الحرارة العظمى والموضحة في جدول (4) ان مقدار التغير يتباين بين محطة وأخرى كما ان جميع المحطات كانت ذات تغير موجب أي تتجه نحو الارتفاع في جميع محطات منطقة الدراسة وأغلبها ذات دلالة إحصائية معنوية، حيث شهد فصل الشتاء اتجاه تغير موجب نحو الارتفاع في درجة الحرارة العظمى لجميع محطات منطقة الدراسة وكانت جميعها ذات دلالة إحصائية معنوية وأعلى المحطات تغيراً كانت محطة سنجار الواقعة شمال منطقة الدراسة إذ بلغ فيها مقدار التغير (0.094) م بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (3.572) م، بينما سجلت محطة بيجي الواقعة جنوب منطقة الدراسة أقل مقدار تغير حيث بلغ (0.048) م، كما سجل التغير خلال مدة الدراسة (1.824) م.

اما بالنسبة لفصل الربيع فقد سجل هو الآخر تغيراً موجبا نحو الارتفاع في درجة الحرارة العظمى وجميعها كانت ذات دلالة إحصائية معنوية حيث سجلت محطة سنجار أعلى مقدار تغير سنوي حيث بلغ (0.098) م وتغير خلال مدة الدراسة البالغة (38) سنة بلغ (3.724) م، ثم جاءت بعد ذلك محطة تلعفر بالمرتبة الثانية حيث سجلت تغير سنوي بلغ (0.082) م في حيث بلغ التغير خلال مدة الدراسة جميعها (3.116) م، اما محطة بيجي التي تعد الأقل تغيراً من بين باقي المحطات فقد بلغ فيها التغير (0.069) م وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (2.622) م وذات دلالة إحصائية معنوية.

وفيما يخص فصل الصيف فقد كان ذا تغير موجب نحو الارتفاع في درجة الحرارة العظمى ولجميع محطات منطقة الدراسة حيث كانت المحطات ذات دلالة إحصائية معنوية في التغير الحاصل فيها، وقد تباين فيها مقدار التغير ولكنه بشكل عام يسجل أعلى تغير في شمال منطقة الدراسة والمتمثلة بمحطة سنجار إذ بلغ فيها التغير السنوي (0.080) م وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (3.04) م ثم يبدأ بعدها بالانخفاض ليسجل أقل تغير سنوي في محطة تلعفر إذ بلغ مقدار التغير السنوي (0.011) م وبمقدار تغير سنوي بلغ (0.418) م ذو دلالة إحصائية معنوية قوية جداً. جدول (4) التغير الفصلي والسنوي في درجة الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة

للمدة (1980-2017)

اختبار التغير المناخي-فصل الشتاء				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.572	0.094	سنجار
***	0.000	2.584	0.068	تلعفر
*	0.016	1.824	0.048	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الربيع				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.724	0.098	سنجار
***	0.000	3.116	0.082	تلعفر

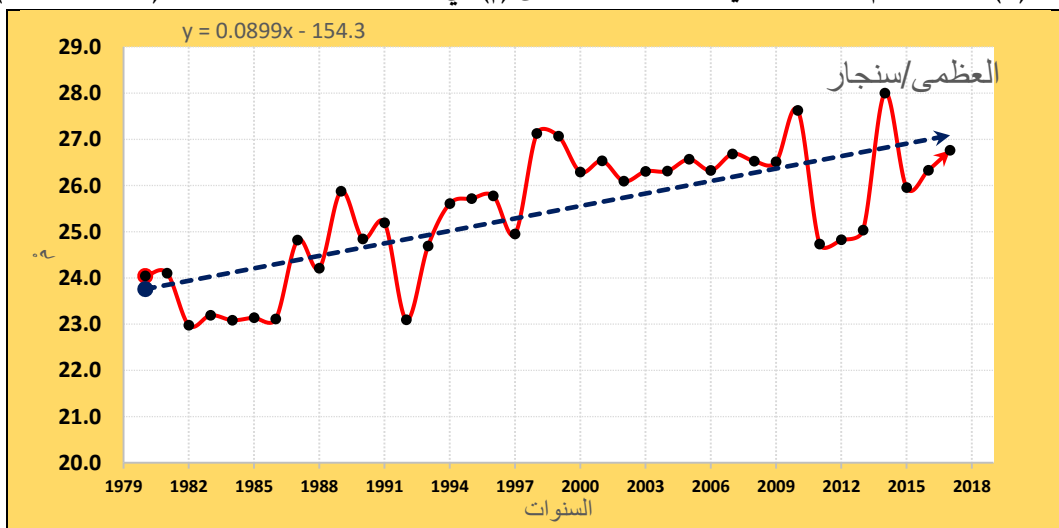
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	المحطة
***	0.002	2.622	0.069	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الصيف				
***	0.000	3.04	0.080	سنجار
***	0.000	0.418	0.011	تلعفر
*	0.025	0.76	0.020	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الخريف				
***	0.000	3.306	0.087	سنجار
-	0.153	0.836	0.022	تلعفر
-	0.209	0.722	0.019	بيجي
اختبار التغير المناخي-المعدل السنوي				
***	0.000	3.42	0.090	سنجار
***	0.000	2.128	0.056	تلعفر
***	0.000	1.482	0.039	بيجي

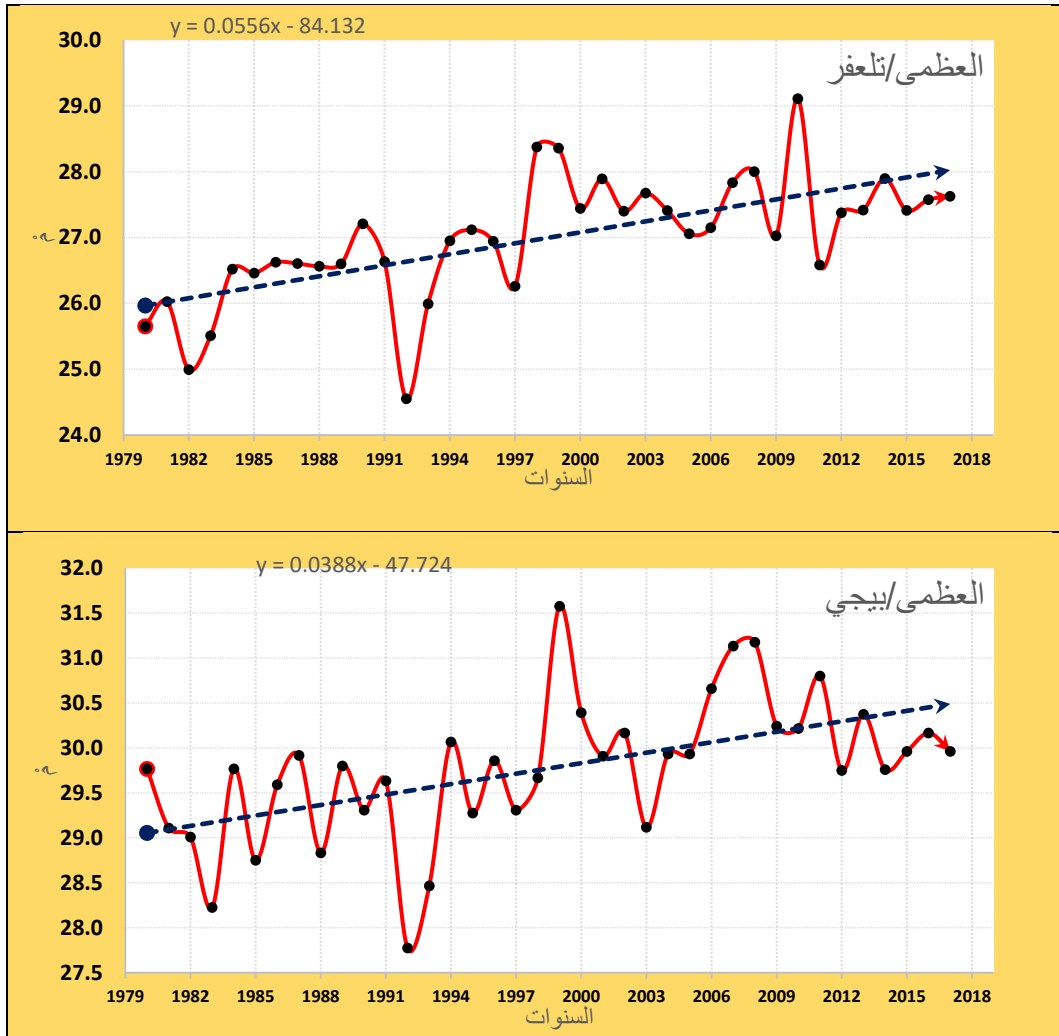
المصدر: الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS.

\*\*\* معنوي عند 0.001 \*\* معنوي عند 0.01 \* معنوي عند 0.05 + معنوي عند 0.1 - غير معنوي

كما سجل فصل الخريف اتجاهاً عاماً نحو الارتفاع في درجة الحرارة العظمى ولكنها كانت ذات دلالة إحصائية في محطة سنجان فقط ومن غير دلالة إحصائية في محطتي تلعفر وبيجي، وقد سجل أعلى تغير في محطة سنجان حيث بلغ (0.087) م وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (3.306) م بدلالة إحصائية معنوية، بينما سجلت محطة بيجي أدنى تغير اذ بلغ (0.019) م في حين بلغ التغير خلال مدة الدراسة (0.209) م من غير دلالة احصائية.

شكل (4) الاتجاه العام للمعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)





المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فيتضح من الشكل (4) انه سجل تغير موجب نحو الارتفاع في جميع محطات منطقة الدراسة وجميعها كانت ذات دلالة إحصائية معنوية قوية جداً، كما جاءت فيها قيم التغير متسلسلة من شمال منطقة الدراسة الأعلى تغيراً الى جنوبها الأقل تغيراً، اذ سجلت محطة سنجان أعلى تغير سنوي بلغ (0.090) مً بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (3.42) مً، اما أقل تغير فقد سجل في محطة بيجي حيث بلغ (0.039) مً وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (1.482) مً بدلالة إحصائية معنوية.

## 2- الحرارة الصغرى

يتبين من جدول (5) الخاص بنتائج اختبار التغير المناخي الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى ان مقدار التغير سجل تباين مكاني واضح بين محطة وأخرى وان جميع المحطات كانت ذات تغير موجب أي نتجه نحو الارتفاع في جميع محطات منطقة الدراسة وجميعها ذات دلالة إحصائية معنوية، حيث سجل فصل الشتاء اتجاه تغير موجب نحو الارتفاع في درجة الحرارة الصغرى لجميع محطات منطقة الدراسة

وكانت جميعها ذات دلالة إحصائية معنوية وأعلى المحطات تغيراً كانت محطة سنجار الواقعة شمال منطقة الدراسة اذ بلغ فيها مقدار التغير (0.090) م بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (3.42) م، بينما سجلت محطة بيجي الواقعة جنوب منطقة الدراسة أقل مقدار تغير حيث بلغ (0.041) م، كما سجل التغير خلال مدة الدراسة (1.558) م بدلالة إحصائية معنوية.

وفيما يخص فصل الربيع فقد تغير موجب نحو الارتفاع في درجة الحرارة الصغرى في جميع محطات منطقة الدراسة وجميعها كانت ذات دلالة إحصائية معنوية قوية جداً، وقد جاءت المحطات بالترتيب من الأعلى تغير في محطة سنجار بمقدار تغير سنوي بلغ (0.092) م وتغير خلال مدة الدراسة بلغ (3.496) م، ثم جاءت بعد ذلك محطة تلغفر بالمرتبة الثانية والتي تقع جنوب محطة سنجار حيث سجلت تغير سنوي بلغ (0.085) م في حيث بلغ التغير خلال مدة الدراسة جميعها (3.23) م، اما محطة بيجي التي تعد الأقل تغيراً ووقوعها جنوب المحطتين السابقتين فقد بلغ فيها التغير (0.070) م وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (2.66) م وذات دلالة إحصائية معنوية.

اما فصل الصيف فقد كان ذا تغير موجب نحو الارتفاع في درجة الحرارة الصغرى ولجميع محطات منطقة الدراسة حيث كانت المحطات ذات دلالة إحصائية معنوية قوية جداً في التغير الحاصل فيها، وقد تباين فيها مقدار التغير ولكنه بشكل عام يسجل أعلى تغير في شمال منطقة الدراسة والمتمثلة بمحطة سنجار حيث بلغ فيها التغير السنوي (0.090) م وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (3.42) م ثم يبدأ بعدها بالانخفاض ليسجل أقل تغير سنوي في جنوب منطقة الدراسة المتمثلة بمحطة بيجي حيث بلغ مقدار التغير السنوي (0.078) م وبمقدار تغير سنوي بلغ (2.964) م ذو دلالة إحصائية معنوية قوية جداً. اما بالنسبة لفصل الخريف فقد سجل اتجاه نحو الارتفاع في درجة الحرارة الصغرى وكانت جميع المحطات المدروسة ذات دلالة إحصائية معنوية قوية جداً، وتباينت المحطات المدروسة في مقدار التغير الحاصل فيها اذ سجلت محطة سنجار أعلى تغير حيث بلغ (0.109) م وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (4.142) م بدلالة إحصائية معنوية، بينما سجلت محطة تلغفر أدنى تغير اذ بلغ (0.069) م في حين بلغ التغير خلال مدة الدراسة (2.926) م بدلالة إحصائية معنوية.

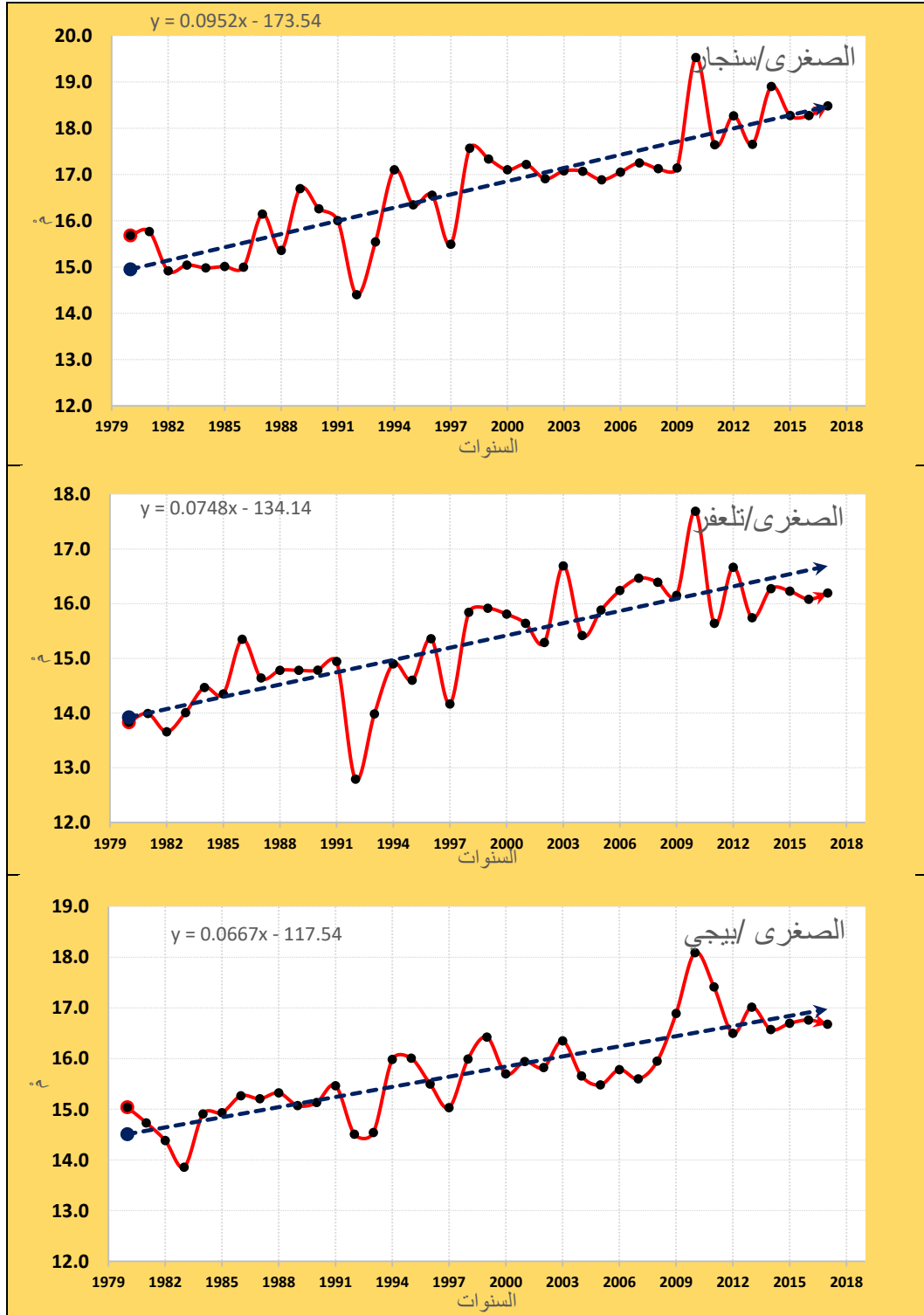
جدول (5)التغير الفصلي والسنوي في درجة الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)

اختبار التغير المناخي-فصل الشتاء				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.42	0.090	سنجار
***	0.000	2.204	0.058	تلعفر
*	0.037	1.558	0.041	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الربيع				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.496	0.092	سنجار
***	0.000	3.23	0.085	تلعفر
***	0.000	2.66	0.070	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الصيف				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.42	0.090	سنجار
***	0.000	3.192	0.084	تلعفر
***	0.000	2.964	0.078	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الخريف				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	4.142	0.109	سنجار
***	0.000	2.622	0.069	تلعفر
***	0.000	2.926	0.077	بيجي
اختبار التغير المناخي-المعدل السنوي				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
***	0.000	3.648	0.096	سنجار
***	0.000	2.85	0.075	تلعفر
***	0.000	2.546	0.067	بيجي

المصدر: الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS.

شكل (5)

الاتجاه العام للمعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى فيلاحظ من الشكل (5) انه سجل تغيرا موجبا نحو الارتفاع في جميع محطات منطقة الدراسة وجميعها كانت ذات دلالة إحصائية معنوية قوية جداً، كما جاءت فيها قيم التغير متسلسلة من شمال منطقة الدراسة الأعلى تغيراً الى جنوبها الأقل تغيراً، اذ سجلت محطة سنجان أعلى تغير سنوي بلغ (0.096) م بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (3.648) م، اما أقل تغير فقد سجل في محطة بيجي حيث بلغ (0.067) م وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (2.546) م بدلالة إحصائية معنوية.

### 3- التغير في كمية الامطار

يلاحظ من خلال جدول (6) الخاص بنتائج اختبار التغير المناخي الفصلي لكمية الامطار في محطات منطقة الدراسة ان هنالك تباين مكاني واضح في مقدار التغير بين محطة وأخرى وان جميع المحطات كانت ذات تغير سالب أي انها تتجه نحو الانخفاض في كمية الامطار ولجميع محطات منطقة الدراسة كما ان جميعها لم تكن ذات دلالة إحصائية معنوية، حيث سجل فصل الشتاء اتجاه تغير سالب نحو الانخفاض في كمية الامطار الساقطة لجميع محطات منطقة الدراسة وكانت جميعها من غير دلالة إحصائية معنوية وأعلى المحطات تغيراً كانت محطة بيجي الواقعة جنوب منطقة الدراسة اذ بلغ فيها مقدار التغير (-0.602) ملم بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (-22.876) ملم، بينما سجلت محطة سنجان الواقعة شمال منطقة الدراسة أقل مقدار تغير حيث بلغ (-0.358) ملم، كما سجل التغير خلال مدة الدراسة (-13.604) ملم بدلالة إحصائية معنوية.

وبالنسبة لفصل الربيع فقد شهد تغيرا سالبا نحو الانخفاض في كمية الامطار الساقطة في جميع محطات منطقة الدراسة وكانت محطة بيجي فقط من غير دلالة إحصائية معنوية، وقد جاءت المحطات بالترتيب من الأعلى تغير في محطة تلعفر بمقدار تغير سنوي بلغ (-1.801) ملم وتغير خلال مدة الدراسة بلغ (-68.438) ملم، ثم جاءت بعد ذلك محطة سنجان بالمرتبة الثانية حيث سجلت تغير سنوي بلغ (-0.540) ملم في حيث بلغ التغير خلال مدة الدراسة جميعها (-20.52) ملم، اما محطة بيجي التي تعد الأقل تغيراً لوقوعها جنوب المحطتين السابقتين فقد بلغ فيها التغير السنوي (-0.469) ملم وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (-17.822) ملم بدون دلالة إحصائية معنوية.

وفيما يخص فصل الخريف فقد سجل اتجاها سالبا نحو الانخفاض في كمية الامطار الساقطة وكانت محطة تلعفر فقط ذات دلالة إحصائية معنوية في حين لم تسجل محطتا سنجان وبيجي أية دلالة احصائية، وتباينت المحطات المدروسة في مقدار التغير الحاصل فيها اذ سجلت محطة تلعفر أعلى تغير حيث بلغ (-1.346) ملم وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (-51.148) ملم بدلالة إحصائية معنوية، بينما سجلت محطة سنجان أدنى تغير اذ بلغ (0.069) ملم في حين بلغ التغير خلال مدة الدراسة (-7.144) ملم من غير دلالة إحصائية معنوية.

اما المجموع السنوي لكمية الامطار فيظهر من الشكل (6) انه سجل تغيرا سالبا نحو الانخفاض في جميع محطات منطقة الدراسة وجميعها كانت ذات دلالة إحصائية معنوية، حيث سجلت محطة تلعفر أعلى تغير في الامطار اذ بلغ فيها التغير السنوي (-3.568) ملم وبتغير خلال مدة الدراسة بلغ (-135.584) ملم، بينما سجلت محطة سنجار أقل تغير موجب بلغ (-1.087) ملم وبمقدار تغير خلال مدة الدراسة بلغ (-41.306) ملم.

جدول (6)

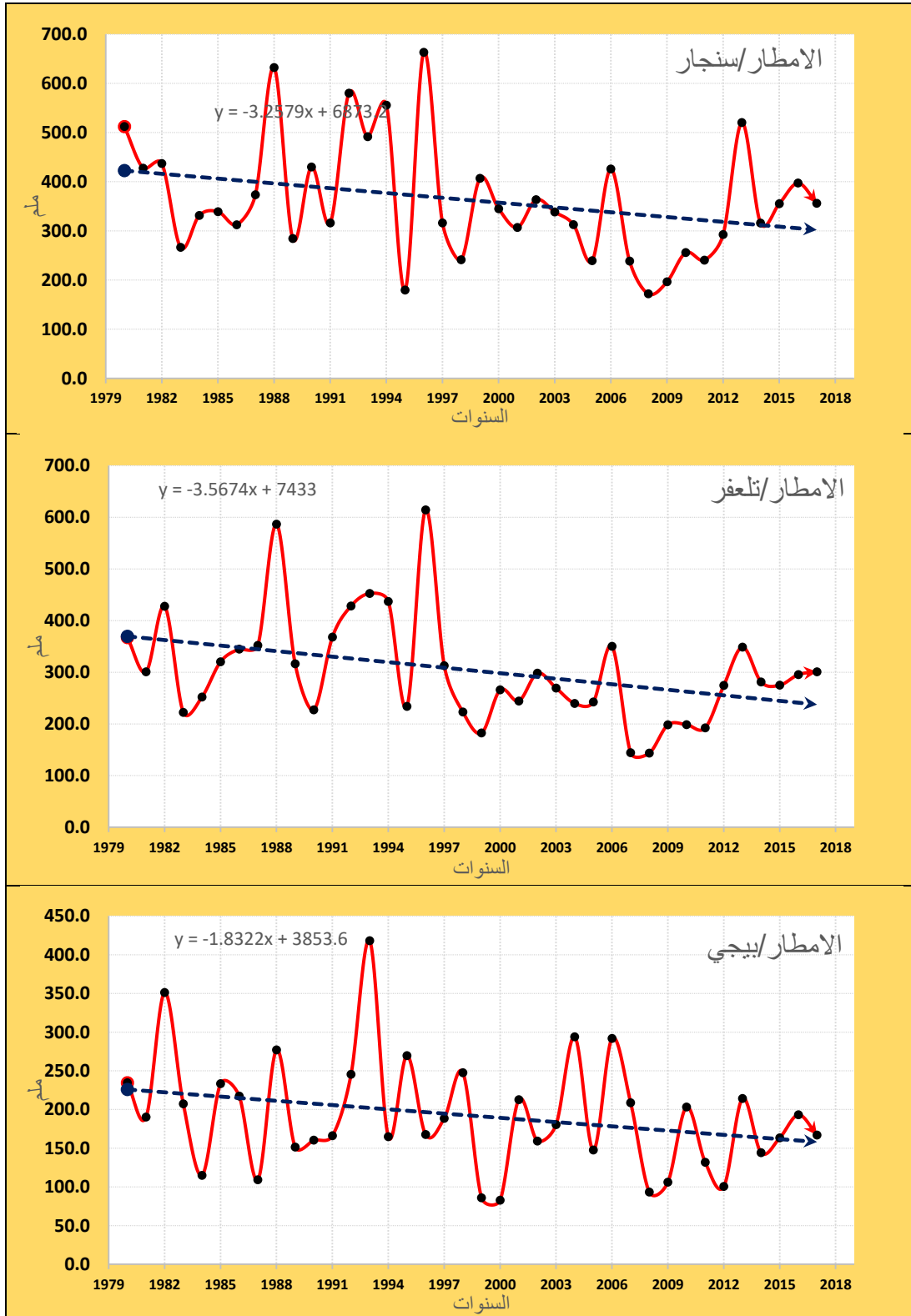
التغير الفصلي والسنوي في كمية الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة  
للمدة (1980-2017)

اختبار التغير المناخي-فصل الشتاء				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
-	0.456	-13.604	-0.358	سنجار
-	0.733	-15.96	-0.420	تلعفر
-	0.357	-22.876	-0.602	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الربيع				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
*	0.024	-20.52	-0.540	سنجار
***	0.006	-68.438	-1.801	تلعفر
-	0.401	-17.822	-0.469	بيجي
اختبار التغير المناخي-فصل الخريف				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
-	0.395	-7.144	-0.188	سنجار
*	0.020	-51.148	-1.346	تلعفر
-	0.101	-28.576	-0.752	بيجي
اختبار التغير المناخي-المجموع السنوي				المحطة
المعنوية	p-value	التغير لمدة الدراسة	التغير السنوي	
+	0.067	-41.306	-1.087	سنجار
*	0.019	-135.584	-3.568	تلعفر
+	0.091	-69.616	-1.832	بيجي

المصدر: الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS.

شكل (6)

الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1980-2017)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017.

## ثالثاً: تحليل الغطاء النباتي (NDVI) Normalized Difference Vegetation في منطقة الدراسة

شهد نصف القرن الماضي تطوُّر واستخدام مُختلف أجهزة الاستشعار عن بُعد واستخدام العديد من المؤشرات ومنها مؤشر الغطاء النباتي ويعود الأساس في تطوير هذا المؤشر الى إنَّ بعض النطاقات الطيفية في الاستشعار عن بُعد يُمكن ان تُكشف عن معلومات عن الغطاء النباتي ومنها (هيكل الغطاء النباتي، حالة الغطاء النباتي، قدرته على التمثيل الضوئي، كثافة الأوراق وتوزيعها، مُحتوى الماء في الأوراق، نقْص المَعادن) وتلك النطاقات الطيفية تكون حسّاسة لعامل واحد او أكثر من العوامل المذكورة<sup>(12)</sup>. وتكون مُعادلة مؤشر الغطاء النباتي وفق الصيغة الآتية<sup>(13)</sup>:

$$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R)$$

إذ أن:

NDVI = مؤشر الغطاء النباتي

NIR = النطاق الخاص بالأشعة تحت الحمراء (BAND 4)

R = النطاق الخاص بالأشعة الحمراء (BAND 3)

هذا ما يُخص المرئيات (Landsat 5 TM)، اما بالنسبة للمرئيات (Landsat 8 OLI) فيتم استخراج مؤشر الغطاء النباتي فيها من (BAND 4 وBAND 5). يمكن توضيح التباين الزمني والمكاني وفق الآتي:

### 1- كثيف جداً

يتضح من خلال تحليل الجدول (7) والخريطة (2) و(3) و(4) و(5) و(6) و(7) و(8) ان هنالك تباين في نسبة ومساحة الغطاء النباتي الكثيف جداً في منطقة الدراسة حيث سجلت سنة 1987 مساحة بلغت (238) كم<sup>2</sup> وبنسبة (2%) ثم ازدادت مساحة الغطاء النباتي ضمن هذا الصنف لتسجل أعلى مساحة خلال سنة 1993 حيث بلغت (596) كم<sup>2</sup> وبنسبة بلغت (6%) ويرجع سبب تسجيل هذه السنة أعلى كثافة لصنف الغطاء النباتي الكثيف جداً الى ارتفاع كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة خلال هذه السنة، بعد ذلك أخذت كثافة الغطاء النباتي لهذا الصنف بالانخفاض التدريجي لتسجل أدنى مساحة خلال سنتي (2005، 2009) اذ بلغت مساحتها (119، 120) كم<sup>2</sup> وبنسبة بلغت (1%)، ثم ازدادت بعد ذلك بشكل تدريجي ولكنها بقيت ذات مساحة قليلة مقارنة بالأصناف الأخرى حيث سجلت السنة الأخيرة من الدراسة (2020) مساحة بلغت (260) كم<sup>2</sup> بنسبة (3%).

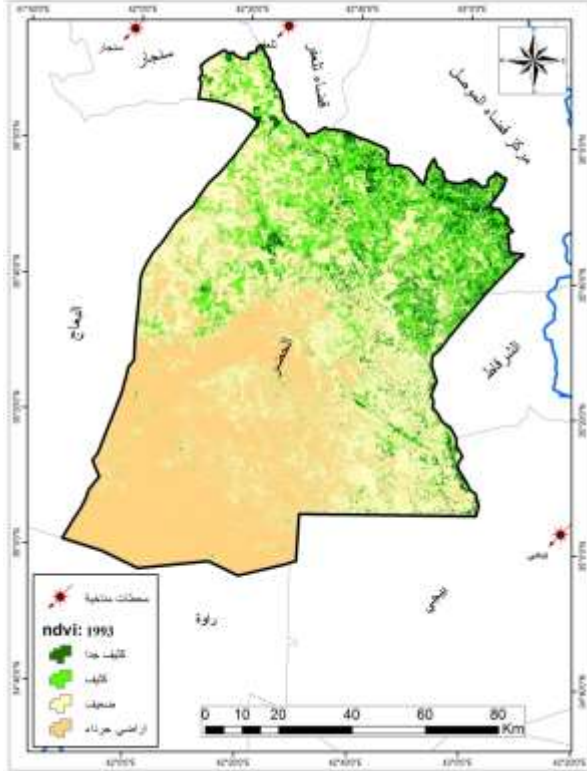
جدول (7)

المساحة والنسبة المئوية للغطاء النباتي خلال السنوات المدروسة في منطقة الدراسة

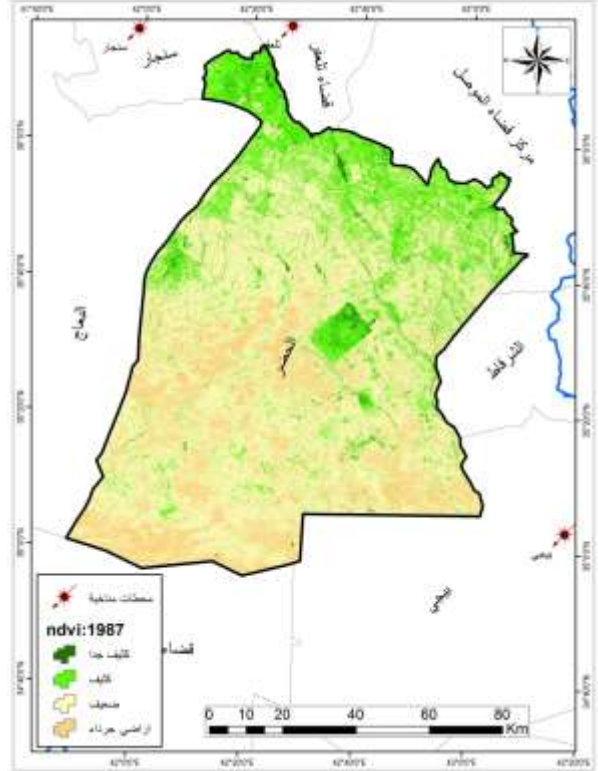
السنة	الصف	كثيف جدا	كثيف	ضعيف	أراضي جرداء	المجموع
1987	المساحة كم <sup>2</sup>	238	2187	5403	2338	10166
	النسبة %	2%	22%	53%	23%	%100
1993	المساحة كم <sup>2</sup>	596	1787	3777	4006	10166
	النسبة %	6%	18%	37%	39%	%100
1999	المساحة كم <sup>2</sup>	177	4001	5200	788	10166
	النسبة %	2%	39%	51%	8%	%100
2005	المساحة كم <sup>2</sup>	120	2305	3809	3933	10166
	النسبة %	1%	23%	37%	39%	%100
2009	المساحة كم <sup>2</sup>	119	954	5930	3164	10166
	النسبة %	1%	9%	58%	31%	%100
2015	المساحة كم <sup>2</sup>	225	935	4309	4698	10166
	النسبة %	2%	9%	42%	46%	%100
2020	المساحة كم <sup>2</sup>	260	2137	5780	1989	10166
	النسبة %	3%	21%	57%	20%	%100

المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (Landsat, 5, 7, 8) وبرنامج Arc Gis 10.5.

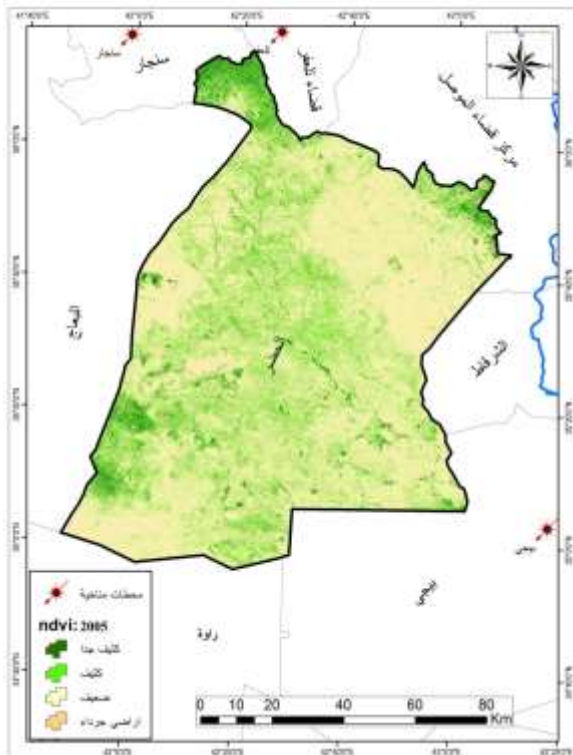
خريطة (3) الغطاء النباتي لسنة(1993)



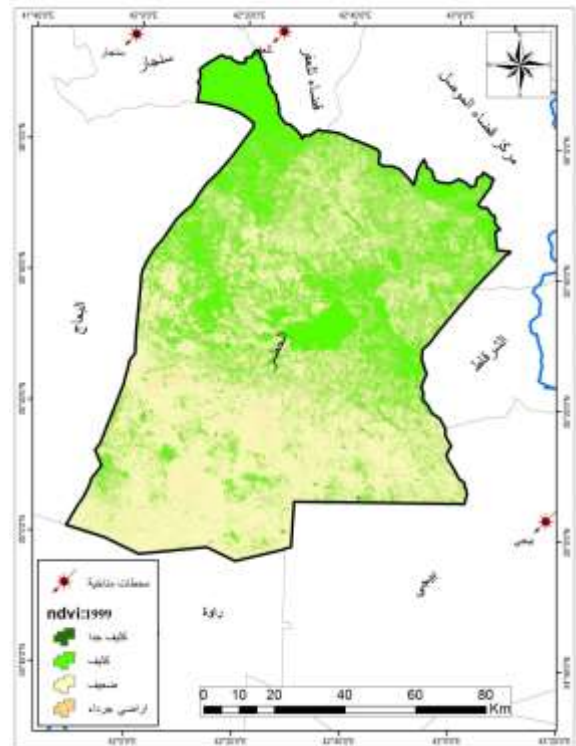
خريطة (2) الغطاء النباتي لسنة(1987)



خريطة (5) الغطاء النباتي لسنة(2005)

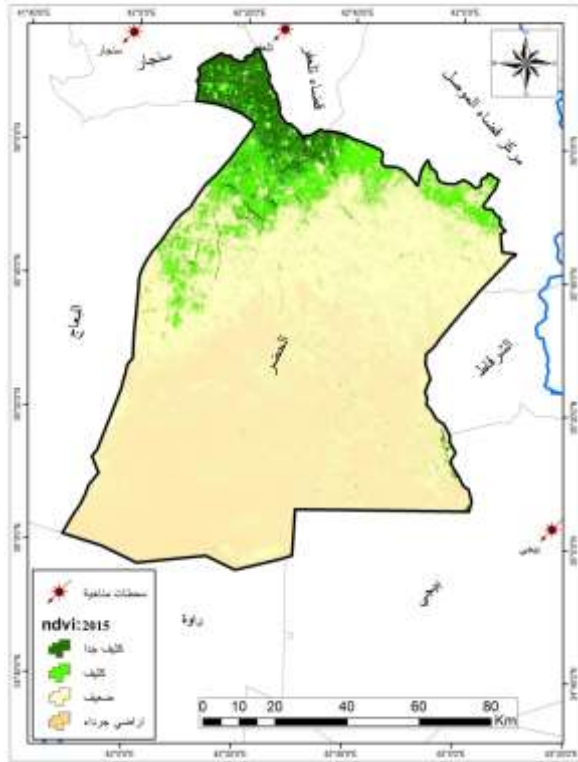


خريطة (4) الغطاء النباتي لسنة(1999)

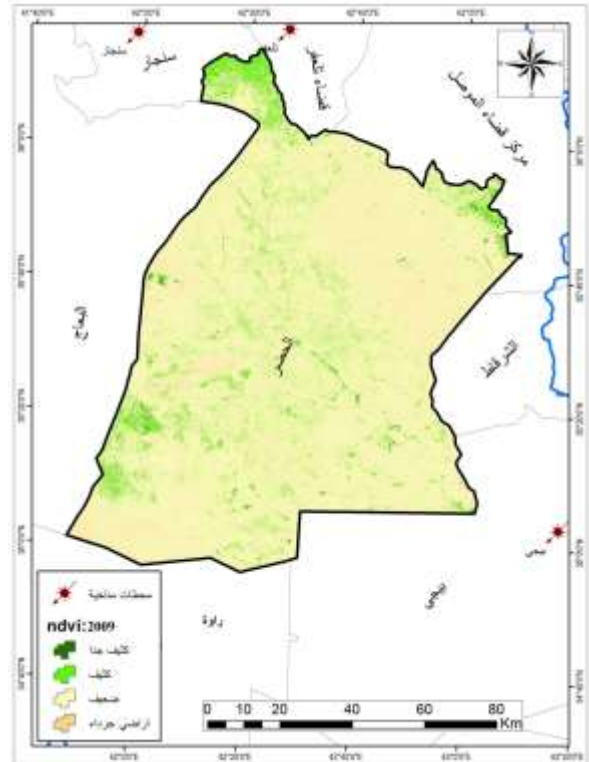


المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (Landsat, 5, 7) وبرنامج Arc Gis 10.5.

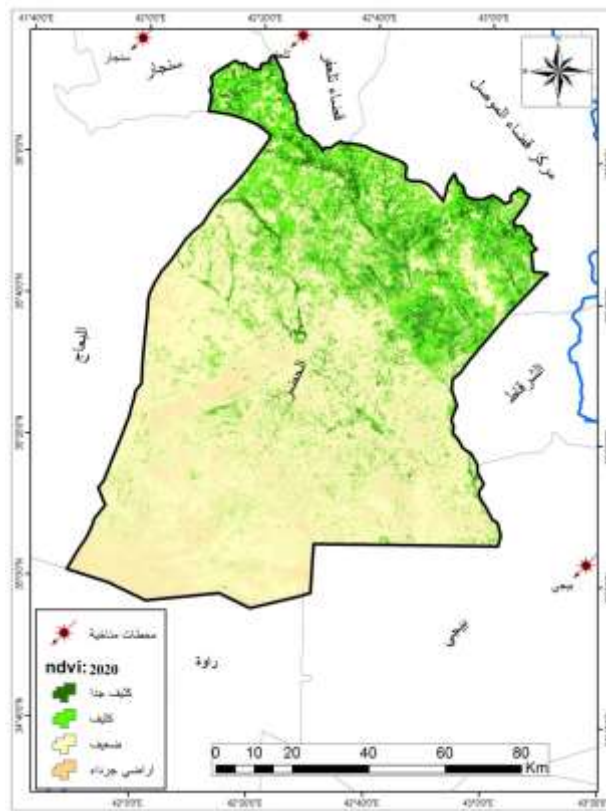
خريطة (7) الغطاء النباتي لسنة(2015)



خريطة (6) الغطاء النباتي لسنة(2009)



خريطة (8) الغطاء النباتي لسنة(2020)



المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (Landsat, 7, 8) وبرنامج Arc Gis 10.5.

## 2- كثيف

يلاحظ من خلال تحليل الجدول (7) والخريطة (2) و(3) و(4) و(5) و(6) و(7) و(8) ان هنالك تباين في مساحة هذا الصنف من الغطاء النباتي أعلى مساحة خلال سنة 1999 حيث بلغت (4001) كم<sup>2</sup> بنسبة (39%)، في حين سجلت سنتي (2009، 2015) أدنى مساحة بلغت (954، 935) كم<sup>2</sup> وبنسبة بلغت (9%) ويرجع سبب تسجيل هذه السنوات ادنى مساحة الى انخفاض كمية الامطار الساقطة خلالها فضلاً عن تصنيفها ضمن السنوات الجافة مناخياً، بعد ذلك ارتفعت مساحة هذا الصنف الى (2137) كم<sup>2</sup> بنسبة (21%) وذلك لارتفاع كمية الامطار نسبياً خلال هذه السنة.

## 3- ضعيف

يتبين من خلال تحليل الجدول (7) والخريطة (2) و(3) و(4) و(5) و(6) و(7) و(8) ان هنالك تباين في مساحة الغطاء النباتي خلال السنوات المدروسة حيث سجل بداية الدراسة خلال سنة 1987 مساحة بلغت (5403) كم<sup>2</sup> وبنسبة (53%) ثم انخفضت بعد ذلك لتسجل أدنى مساحة خلال سنتي (1993، 2005) حيث بلغت (3777، 3809) كم<sup>2</sup> وبنسبة بلغت (37%) ثم ارتفعت بعد ذلك لتسجل أعلى مساحة لها خلال سنتي (2009، 2020) حيث بلغت مساحة هذا الصنف لهاتين السنتين (5780، 5930) كم<sup>2</sup> وبنسبة (58، 57%) للسنتين على التوالي.

## 4- أراض جرداء

يظهر من خلال تحليل الجدول (7) والخريطة (2) و(3) و(4) و(5) و(6) و(7) و(8) ان هنالك تبايناً في يقصد بالأراضي الجرداء هي الأراضي الخالية من الغطاء النباتي والمتضمنة الأراضي غير صالحة للزراعة والأراضي ذات الاستعمال البشري بكل اصنافه لذا فإن مساحة هذا الصنف تتباين من سنة لأخرى تبعاً لمساحة الغطاء النباتي حيث تزداد مساحة الأراضي الجرداء بانخفاض مساحة الغطاء النباتي والعكس صحيح، لذا فقد سجل هذا الصنف مساحة خلال سنة 1987 بلغت (2338) كم<sup>2</sup> وبنسبة (23%) ثم انخفضت الى أقل مساحة لها خلال سنة 1999 حيث بلغت (788) كم<sup>2</sup> بنسبة (8%)، بعد ذلك اخذت مساحة الأراضي الجرداء بالارتفاع التدريجي خلال سنة 2015 بمساحة بلغت (4698) كم<sup>2</sup> وبنسبة (46%) نتيجة لانخفاض كمية الامطار خلال هذه السنة.

## رابعاً: العلاقة الإحصائية بين الخصائص المطرية والحرارية والغطاء النباتي

ولغرض تحديد مدى العلاقة ما بين مساحات الغطاء النباتي والخصائص المناخية ( الحرارة العظمى والصغرى وكمية الامطار) في منطقة الدراسة تم استخراج معامل الارتباط البسيط (بيرسن) لكل صنف من أصناف الغطاء النباتي مع معدلات العناصر المناخية قيد الدراسة من اجل تحديد مدى قوة العلاقة الإحصائية ( الارتباط) بين أنواع الغطاء النباتي والخصائص الحرارية والمطرية في المحطات قيد الدراسة جدول (8) اذ يتبين ان الغطاء النباتي الكثيف جدا يرتبط بعلاقة طردية موجبة قوية جدا مع كمية

الامطار اذ تزداد مساحة هذا النوع بزيادة الامطار وبلغت قوة العلاقة (0.986) بينما كانت العلاقة عكسية سالبة مع درجة الحرارة العظمى والصغرى وبلغت قوة العلاقة قوية نسبيا ( -0.758، -0.750) للعظمى والصغرى على التوالي.

اما بالنسبة للغطاء النباتي من النوع الكثيف والذي يمثل النوع الثاني في كثافة الغطاء النباتي حسب فئات مؤشر الغطاء النباتي NDVI فقد أظهر اختبار بيرسن للارتباط ان العلاقة متباينة في نوعها وقوتها مع العناصر المدروسة اذ كانت علاقة طردية موجبة متوسطة القوة مع الامطار وبمقدار (0.570) بينما كانت علاقة عكسية سالبة مع الحرارة العظمى والصغرى (-0.508 ، -0.404) على الترتيب. وصولا الى النوع الثالث الغطاء النباتي الضعيف والذي يمثل النباتات الصحراوية قليلة الكثافة في مجموعها الخضري والتي تكون على شكل اعشاب قصيرة فيتبين من اختبار ارتباط بيرسن ان العلاقة الإحصائية تباينت في نوعها وقوتها وهي مختلفة عن النوعين السابقين اذ تقل مساحات هذا النوع بزيادة الامطار وهذا نتيجة الى تقلص مساحتها على حساب النوعين السابقين مع زيادة الأمطار اذ كانت العلاقة عكسية سالبة متوسطة القوة وبلغت (-0.571) بينما كانت العلاقة مع الحرارة العظمى والصغرى طردية ضعيفة غير ذات معنوية ( 0.371 ، 0.0322).

و أخيرا اظهر اختبار بيرسن للارتباط ان النوع الأخير والذي يمثل الأراضي الجرداء الخالية من أي غطاء نباتي ان هذا النوع يرتبط ارتباطا عكسيا سالبا وقويا مع الامطار اذ تتقلص مساحات هذا النوع مع زيادة الامطار على حساب بقية الأنواع بسبب زيادة مساحات الغطاءين الكثيف جدا والكثيف عند زيادة كمية الامطار وبالتالي يشهد هذا النوع تقلصا واضحا في مساحته وبلغت قيمة الارتباط مع كمية الامطار (-0.885) بينما كانت العلاقة طردية موجبة مع درجتي الحرارة العظمى والصغرى وبلغت قيم الاختبار ( 0.547 ، 0.427) وهي علاقة متوسطة القوة. جدول (8).

## جدول (8)

قيم عامل ارتباط بيرسن بين أنواع الغطاء النباتي ودرجة الحرارة والامطار في منطقة الدراسة

Sig.	Correlation	الرمز	العناصر & مساحة الغطاء الكثيف جدا
0.00	0.986	y & x1	الامطار
0.081	0.758-	y & x2	الحرارة العظمى
0.086	0.750-	y & x3	الحرارة الصغرى
Sig.	Correlation	الرمز	العناصر & مساحة الغطاء الكثيف
0.014	0.570	y & x1	الامطار
0.004	0.508-	y & x2	الحرارة العظمى
0.044	0.404-	y & x3	الحرارة الصغرى
Sig.	Correlation	الرمز	العناصر & مساحة الغطاء الضعيف
0.236	0.571-	y & x1	الامطار
0.469	0.371	y & x2	الحرارة العظمى
0.533	0.322	y & x3	الحرارة الصغرى
Sig.	Correlation	الرمز	العناصر & مساحة الاراضي الجرداء
0.05	0.885-	y & x1	الامطار
0.01	0.547	y & x2	الحرارة العظمى
0.06	0.427	y & x3	الحرارة الصغرى

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على برنامج spss:v23.

## الاستنتاجات

1. يتضح ان درجة الحرارة العظمى سجلت اتجاهاً عاماً نحو الارتفاع في جميع محطات الدراسة كما انها شهدت تغيراً موجباً نحو الارتفاع وذات دلالة إحصائية معنوية إذ سجلت تغيراً خلال مدة الدراسة في فصل الربيع بلغت (3.724) م في محطة سنجار بدلالة إحصائية معنوية، بينما سجل فصل الصيف اقل تغير بلغ (0.418) م في محطة تلعفر بدلالة إحصائية خلال مدة الدراسة البالغة (41) سنة.
2. تبين من خلال البحث ان درجة الحرارة الصغرى كانت ذات اتجاه عام نحو الارتفاع وذات تغير موجب خلال مدة الدراسة وسجل فصل الخريف اعلى تغير موجب إذ بلغت (4.142) م في محطة تلعفر، كما سجل فصل الشتاء اقل تغير موجب بلغ (1.558) م في محطة بيجي بدلالة إحصائية معنوية قوية جداً.
3. سجلت الامطار اتجاهاً عاماً نحو الانخفاض مما يعني ان منطقة الدراسة تتجه نحو الجفاف وتبعها في ذلك التغير في كمية الامطار التي سجلت تغيراً سالباً في جميع المحطات المدروسة وكانت محطة تلعفر هي الأعلى تغيراً خلال فصل الربيع (-68.438) ملم بدلالة إحصائية قوية، واقل تغير في محطة سنجار خلال فصل الخريف بواقع (-7.144) ملم من غير دلالة إحصائية.

4. هنالك تباين زمني واضح في أصناف الغطاء النباتي إذ سجل الصنف الكثيف جداً أعلى مساحة خلال سنة 1993 حيث بلغت نسبته (6%) ثم انخفضت الى (1%) خلال سنتي 2005 و2009، اما الصنف الكثيف فقد سجل اعلى مساحة خلال سنة 1999 بنسبة (39%) وأدنى نسبة خلال سنتي 2009 و2015 بنسبة (9%)، اما الصنف الضعيف فقد سجل اعلى مساحة خلال سنة 2009 بنسبة (58%) واقل مساحة في سنتي 1993 و2005 بنسبة بلغت (37%).
5. تبين من خلال قيم اختبار بيرسن للارتباط ان الغطاء النباتي من النوع الكثيف جدا والكثيف يرتبط بشكل طردي موجب مع كمية الامطار بينما كانت العلاقة عكسية بين هذين النوعين ودرجتي الحرارة العظمى والصغرى.

### التوصيات

- 1- الاهتمام بالمراكز الخاصة بالأنواء الجوية وانشاء محطات في منطقة الدراسة كونها تفتقر لمحطة رغم مساحتها الكبيرة.
- 2- دراسة تذبذب الامطار الشهري والفصلي والتغيرات المحتملة في اتجاهاتها العامة وكذلك درجات الحرارة كونها العوامل الرئيسية التي تؤثر في الغطاء النباتي.
- 3- اجراء دراسات مقارنة في مناطق أخرى من العراق ومقارنتها مع الدراسات العالمية لمراكز البحوث المختصة بتغير المناخ وخصوصا الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC.
- 4- ضرورة الاهتمام بالدراسات المناخية من قبل الوزارات والدوائر ذات الصلة وخصوصا وزارة الزراعة والموارد المائية للوقوف على واقع المناخ والتغيرات التي بدأت تحصل والاثار المحتملة بسببه.
- 5- الاتجاه الى الدراسات المناخية الحقلية التي تركز على رطوبة التربة وغيرها من المؤشرات التي تستخدم في دراسة الغطاء النباتي.

الهوامش .

- 1- إيهاب عبد الحميد هنداوي عبد لسلام ، استخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التنمية المستدامة للأراضي الزراعية بمحافظة كفر الشيخ ، رسالة ماجستير ، معهد التخطيط القومي، القاهرة ،مصر،2018،ص284.
- 2- سامي عزيز عباس العتيبي، اياد عاشور الطائي ، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مكتب اكرم للطباعة والنشر، بغداد ،2013،ص191.
- 3- فتحي عبد العزيز أبو راضي مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافيا ،دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ،مصر ،1987،ص 433 .
- 4- نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009، ص75.
- 5- احمد سعيد حديد، علي شلش، ماجد السيد ولي، جغرافية الأقاليم المناخية، 1978، ص278
- 6- صباح محمود الراوي، عدنان هزاع، أسس علم المناخ، دار الكتب، جامعة الموصل، 2001، ص213.
- 7- حسن أبو سمور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع -عمان، 1999، ص41.
- 8- مثنى محروس علي ، موجات الحر في العراق صيفاً توزيعها واحتمالية حدوثها للمدة الزمنية 1990- 2016،مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد 24، العدد 5،حزيران 2017، ص 257.
- 9- ازهار سلمان هادي ، تحليل المنظومات الضغطية لأقل وأكثر الاعوام حرارة خلال المدة 1970/1971- 1998/1999 مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد 20، العدد 12،كانون الاول 2013، ص 334.
- 10 - عمار مجيد مطلق العزاوي، تحليل أثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف في العراق، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية التربية ،جامعة تكريت ،2019، ص59.
- 11-College of Oceanographic Studies, Jadavpur University, Kolkata Author for Correspondence,2012,p72.
- 12- Genesis T. Yengoh and Others, Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Assess Land Degradation at Multiple Scales (Current Status, Future Trends, and Practical Considerations), Springer Briefs in Environmental Science, Springer, 2015, p: 9-10.
- 13- Bettina Weber, Burkhard Bu'delm Jayne Belnap Editors, Biological Soil Crusts: An Organizing Principle in Dry lands, Remote Sensing of Biological Soil Crusts at Different Scales (chapter 12), Ecological Studies, Southwest Biological Science Center, U.S. Geological Survey, USA, Springer International Publishing, 2016, p:224.

## References:

- 1- Abdel Salam, Ehab Abdel Hamid Hindawi, Using Remote Sensing and Geographical Information Systems in Studying the Sustainable Development of Agricultural Lands in Kafr El-Sheikh Governorate, Master Thesis, Institute National Planning, Cairo, Egypt, 2018.
- 2- Al-Atabi ,Sami Aziz Abbas, Iyad Ashour Al-Tai, Statistics and Geographical Modeling, Akram's Office For Printing and Publishing, Baghdad, 2013.
- 3- Abu Radi, Fathi Abdel Aziz, an introduction to statistical analysis in geography, House of Knowledge University, Alexandria, Egypt, 433.
- 4- Shehadeh, Numan , Climatology, first edition, Safaa Publishing and Distribution House, Amman, 2009.
- 5- Hadid, Ahmed Saeed, Ali Shalash, Majed Al-Sayed Wali, Geography of Climatic Regions, 1978.
- 6- Al-Rawi, Sabah Mahmoud, Adnan Hazaa, Foundations of Climatology, Dar Al-Kutub, University of Mosul, 2001.
- 7- Abu Samour, Hassan, Hamed Al-Khatib, Geography of Water Resources, 1st Edition, Dar Safaa for Publishing and Distribution -Amman, 1999.
- 8- Ali, Muthanna Mahrous, Heat Waves in Iraq in Summer, Their Distribution and Probability of Their Occurrence for the Period 1990-2016, Tikrit University Journal for Human Sciences, Volume 24, Issue 5 June 2017.
- 9- Hadi, Azhar Salman, Analysis of pressure systems for the lowest and hottest years during the period 1971/1970-1999/1998 Tikrit University Journal for Human Sciences, Volume 20, Issue 12, January First 2013.
- 10- Al-Azzawi, Ammar Majid Mutlaq, Analysis of the Impact of Seasonal Changes in Climate Elements on the Intensity of Drought Waves in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2019.