



Climatic analysis of drought and its impact on the vegetation cover in the district of Hit using Geographic information systems

Assist. Prof. Dr. Hameed Rajab Abdul Hakim Al-Janabi

University of Anbar - College of Education for Humanities

Abstract:

Geographic information systems were used and the climatic data of the (study area) station, along with the Ramadi and Haditha stations, were used as control stations to confirm the accuracy of the study for the period (1988-2020). The vegetation cover index was also calculated using the (NDVI) formula to find out the varieties and density of vegetation cover in the study area, and the satellite images were analyzed through satellites (LAND 5,7,8) as well as the (GIS 10-8) program.

The research concluded that the drought in the study area was clear, as the moderately dry variety ranked first with a total of (33) repetitions, then came the moderately humid variety with a frequency of (32) repetitions, while the very dry and very wet cultivars were the lowest. Recurring, as it reached (3.1) repetitions for each of them, respectively, and the change of rain in the Hit station, which is the highest change among the rest of the studied stations, as the change during the study period reached (-40.92 mm), while the Ramadi station was the least changeable, as The change in rainfall during the (study period at that station was (-3.135 mm).

As for the vegetation cover, it was found through the research that the category of weak vegetation cover recorded a clear variation, as the highest area was during the year (2009), when it reached (6160.5) km², with a rate of (78.4)%, and this indicates that this year is the driest among them. The years studied, while the year (2018) was the least of the years, as the area of this class amounted to (2612.9) square kilometers

Email:

edw.h_ameed1@uoanbar.edu.iq

ORCID: 0000-0001-5629-0447



10.37653/juah.2023.138815.1177

Submitted: 17/12/2022

Accepted: 26/01/2023

Published: 30/03/2023

Keywords:

Drought
Vegetation
Hit district

©Authors, 2023, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



التحليل المناخي للجفاف وأثره على الغطاء النباتي في قضاء هيت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

أ.م.د. حميد رجب عبد الحكيم الجنابي
جامعة الانبار- كلية الآداب

الملخص:

تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية واستخدمت البيانات المناخية لمحطة هيت ومعها محطتي الرماذي وحديثة كمحطات ضابطة لتؤكد دقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)، واستخدمت أساليب البحث العلمي التحليلية والاحصائية في رسم الاشكال والخرائط فضلاً عن تحليل الجفاف من خلال دليل المطر القياسي (SPI) وكذلك تم احتساب مؤشر الغطاء النباتي بمعادلة (NDVI) لمعرفة هيت أصناف وكثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة ، وكذلك تم تحليل المرئيات الفضائية من خلال الأقمار الصناعية (LAND 5,7,8) فضلاً عن برنامج (GIS 10-8) .

توصل البحث الى ان الجفاف في منطقة الدراسة كان بشكل واضح اذ سجل الصنف معتدل الجفاف بالمرتبة الأولى بمجموع بلغ (٣٣) تكرار، ثم جاء بعده الصنف معتدل الرطوبة بتكرار بلغ (٣٢) تكرار، بينما كان الصنفين شديد الجفاف جداً وشديد الرطوبة جداً هما أقل الأصناف تكراراً اذ بلغ (3,1) تكرار لكل منهما على التوالي، كما ان تغير الامطار في محطة هيت وهي الأعلى تغيراً من بين باقي المحطات المدروسة اذ بلغ فيها التغير خلال مدة الدراسة (٤٠.٩٢-) ملم، بينما كانت محطة الرماذي هي الأقل تغيراً اذ بلغ تغير الامطار مدة الدراسة في تلك المحطة (٣.١٣٥-) ملم.

اما بالنسبة للغطاء النباتي فقد تبين من خلال البحث ان صنف الغطاء النباتي الضعيف سجل تباين واضح حيث كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠٠٩) حيث بلغت (٦١٦٠.٥) كم^٢ وذلك بنسبة (٧٨.٤) % وذلك يدل على ان هذه السنة هي الأكثر جفافاً من بين السنوات المدروسة، بينما كانت سنة (٢٠١٨) أقل السنوات حيث بلغت مساحة هذا الصنف (٢٦١٢.٩) كم^٢ وبنسبة (٣٣.٣) % ، اما صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهو أعلى درجات الغطاء النباتي فقد كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠١٨) حيث بلغت (٤٢٦.٨) كم^٢ وذلك بنسبة (٥.٤) % .

الكلمات المفتاحية الجفاف ، الغطاء النباتي ، قضاء هيت

المقدمة

نظراً لتزايد تأثير الجفاف على الغطاء النباتي ارتأ الباحث الى دراسة التحليل المناخي واثره على الغطاء النباتي في قضاء هيت بمحافظة الانبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لتضاف الى الدراسات المناخية التطبيقية .

مشكلة البحث

هل للعناصر المناخية أثر على الجفاف والغطاء النباتي ؟ وهل للجفاف اثر على الغطاء النباتي في قضاء هيت بمحافظة الانبار ؟

فرضية البحث

للعناصر المناخية أثر على الجفاف والغطاء النباتي ، وللجفاف اثر على الغطاء النباتي في قضاء هيت بمحافظة الانبار .

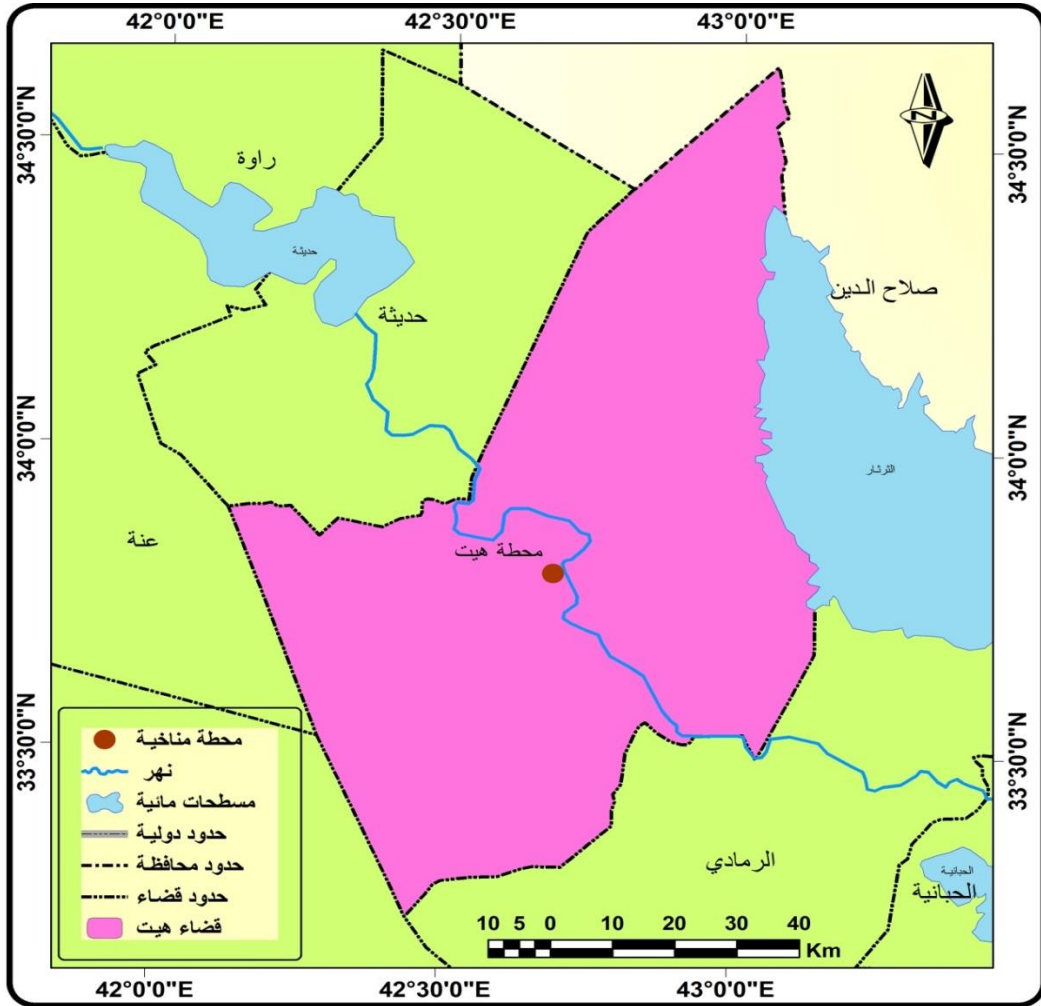
اهداف البحث

دراسة وتحليل ظاهرة الجفاف مناخياً واثرها على الغطاء النباتي في قضاء هيت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

حدود البحث

يقع قضاء هيت في الجزء الشمالي من محافظة الانبار ويتوسط اقصية المحافظة ويبعد عن مركز المحافظة مسافة تقدر (٧٠) كم يجاورها من الشمال الشرقي محافظة صلاح الدين ومن الشمال الغربي قضاء حديثة ، من الغرب قضاء الرطبة ويحدها من الجنوب والجنوب الشرقي قضاء الرمادي الذي يمثل مركز المحافظة وقد اكسبها هذا الموقع أهمية كبيرة كونها أصبحت حلقة وصل بين بقية الاقصية كما انها تعد من المدن النهرية بسبب مرور نهر الفرات من خلالها وقد بلغت مساحة القضاء الكلية (٨٣٥٣) كم^٢ ، يقع قضاء هيت على دائرتي عرض (33,13,41⁰ - 34⁰25,15) شمالاً وخطي طول (43⁰8,11 - 42⁰8,26) شرقاً ، خريطة رقم (١)

الخريطة (١) موقع قضاء هيت من محافظة الانبار



المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة خريطة الانبار الادارية ، لسنة ٢٠١٠ ، مقياس (١ : ٥٠٠٠٠٠) .

اولاً: الخصائص الحرارية لمنطقة الدراسة

١- درجة الحرارة الاعتيادية Mean air temperature

تعد درجة الحرارة أحد أهم عناصر المناخ حيث تؤثر على العناصر المناخية المختلفة وان التباين في المناخ بين منطقة وأخرى ما هو الا انعكاس للتباين في الطاقة ومنها الحرارة (موسى ٢٠٠٩ ، ٣٩) تعكس تأثيراتها على عناصر المناخ الأخرى فهي تتحكم بتباين قيم الضغط الجوي واختلاف حركة واتجاه الرياح والكتل الهوائية والمنخفضات الجوية وما

يرافقها من

خصائص التساقط والجفاف والظواهر الطقسية وغيرها . (الموسوي ١٩٩٦ ، ١١٤) .

يتضح من تحليل جدول (١) وشكل (١) ان هنالك تباين في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الاعتيادية ويظهر هذا التباين زمانياً بين أشهر السنة ومكانياً بين المحطات المدروسة، مكانياً سجلت أشهر فصل الصيف المتمثلة بالأشهر (حزيران وتموز وآب) أعلى درجة حرارة خلال السنة وكان من بينها شهر تموز هو الأعلى اذ بلغ (٣٤.٣، ٣٤.٧، ٣٥.١) م للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي ويرجع سبب ذلك الى حركة الشمس الظاهرية باتجاه مدار السرطان في النصف الشمالي من الكرة الأرضية الامر الذي يؤدي الى رفع درجة الحرارة في منطقة الدراسة خلال فصل الصيف، ثم تأخذ بعد ذلك درجة الحرارة بالانخفاض لتسجل أدنى درجة حرارة خلال فصل الشتاء خلال الأشهر (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) وكان من بينها شهر كانون الثاني هو الأقل حرارة بالمقارنة مع باقي الأشهر حيث بلغ المعدل (٩.٣، ٨.٣، ٧.٨) م للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي حيث يرجع سبب ذلك الى حركة الشمس الظاهرية باتجاه مدار الجدي وابتعادها عن منطقة الدراسة الامر الذي يتسبب في انخفاض درجة الحرارة.

جدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

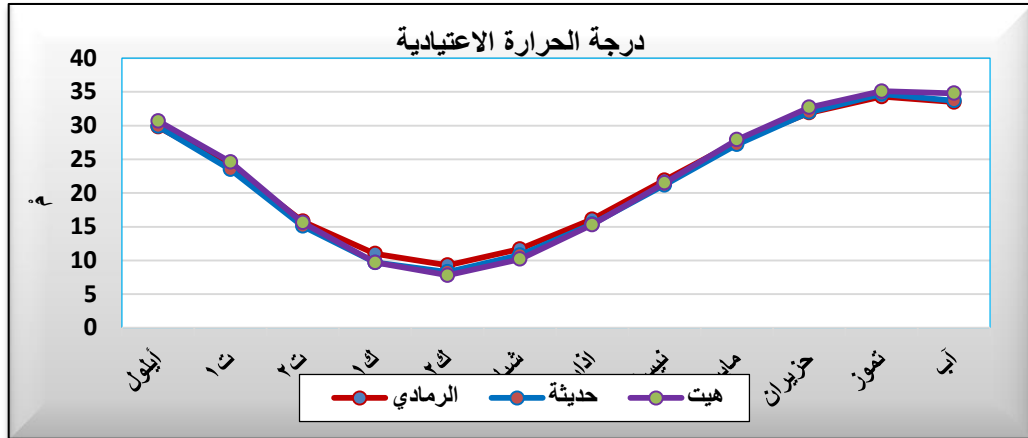
| المحطة | أيلول | ت ١ | ت ٢ | ك ١ | ك ٢ | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | المعدل السنوي |
|---------|-------|------|------|------|-----|------|------|-------|------|--------|------|------|---------------|
| الرمادي | 29.8 | 24.0 | 15.8 | 11.0 | 9.3 | 11.7 | 16.1 | 21.9 | 27.6 | 31.9 | 34.3 | 33.5 | 22.2 |
| حديثة | 29.9 | 23.5 | 15.1 | 9.7 | 8.3 | 10.8 | 15.4 | 21.2 | 27.2 | 32.0 | 34.7 | 33.7 | 21.8 |
| هيت | 30.7 | 24.6 | 15.6 | 9.7 | 7.8 | 10.2 | 15.3 | 21.5 | 27.9 | 32.7 | 35.1 | 34.8 | 22.2 |

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم

المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠

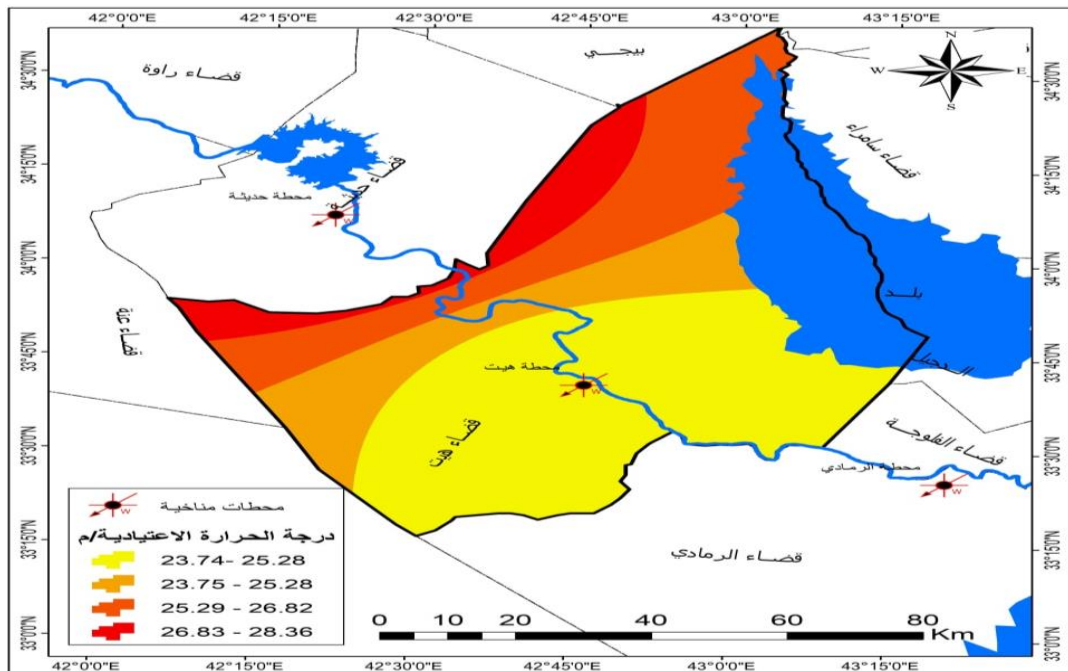
اما بالنسبة للمعدل السنوي فقد تباين هو الاخر بين المحطات المدروسة حيث يظهر من خريطة (٢) ان محطتي الرمادي وهيت هي الأعلى معدلاً اذ تشابه فيها المعدل السنوي حيث بلغ (٢٢.٢) م ثم جاءت بعدها محطة حديثة وهي الأقل معدلاً حيث بلغ (٢١.٨) م ويرجع سبب تسجيلها اقل معدل سنوي لموقعها الجغرافي بالقرب من نهر الفرات وبحيرة حديثة التي تعمل بشكل إيجابي على تلطيف درجة الحرارة وانخفاضها النسبي عن باقي المحطات .

شكل (١) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الاعتيادية (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (١) .

خريطة (٢) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (م) في قضاء هيت للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: بالاعتماد على جدول (١) .

٢- درجة الحرارة العظمى Maximum air temperature

هي اعلى درجة حرارة تحدث خلال اليوم، وهي تحدث عادة وقت الظهيرة حيث يكون سطح الارض قد اكتسب اقصى قدر ممكن من الاشعاع الأرضي (شحادة ٢٠٠٩، ٧٥) .

يتبين من خلال تحليل جدول (٢) وشكل (٢) ان درجات الحرارة العظمى سجلت تبايناً ملحوظاً بين محطات منطقة الدراسة حيث سجلت أشهر فصل الصيف أعلى معدل شهري وكان من بينها شهر تموز في محطة حديثة هو الأعلى معدلاً حيث بلغ (٤٣.١) م، في حين سجلت محطتي الرمادي وهيت اعلى معدل سنوي خلال شهر آب حيث تشابه المعدل لكلا المحطتين اذ بلغ (٤٢.٨) م لكل محطة منهما، بينما سجلت أشهر فصل الشتاء اقل معدل سنوي لا سيما شهر كانون الثاني الذي سجل اقل معدل شهري حيث بلغ (١٥.٤)، (١٤.٥، ١٦.٠) م للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي .

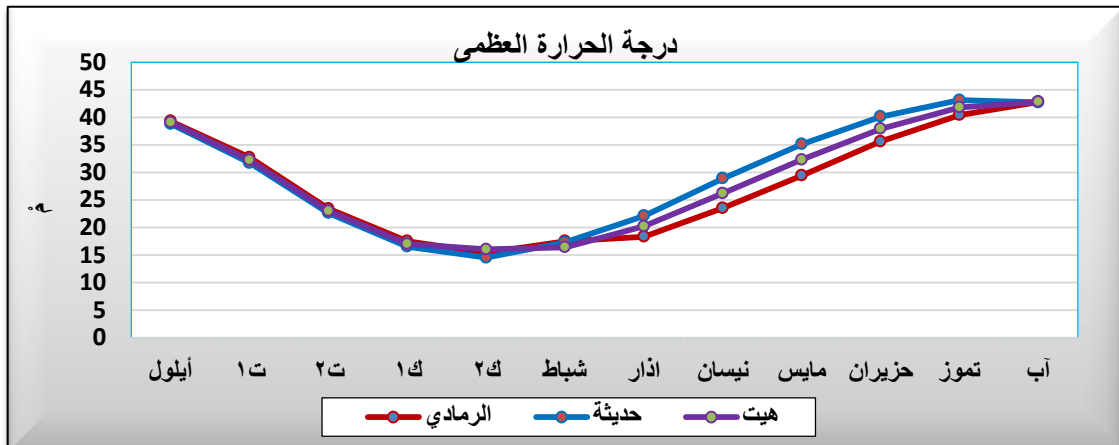
جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

| المحطة | أيلول | ١ ت | ٢ ت | ١ ك | ٢ ك | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | المعدل السنوي |
|---------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|---------------|
| الرمادي | 39.3 | 32.7 | 23.4 | 17.5 | 15.4 | 17.5 | 18.3 | 23.5 | 29.4 | 35.6 | 40.4 | 42.8 | 28.0 |
| حديثة | 38.8 | 31.7 | 22.6 | 16.5 | 14.5 | 17.3 | 22.1 | 28.9 | 35.1 | 40.1 | 43.1 | 42.7 | 29.4 |
| هيت | 39.1 | 32.2 | 23.0 | 17.0 | 16.0 | 16.4 | 20.2 | 26.2 | 32.3 | 37.9 | 41.8 | 42.8 | 28.7 |

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم

المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

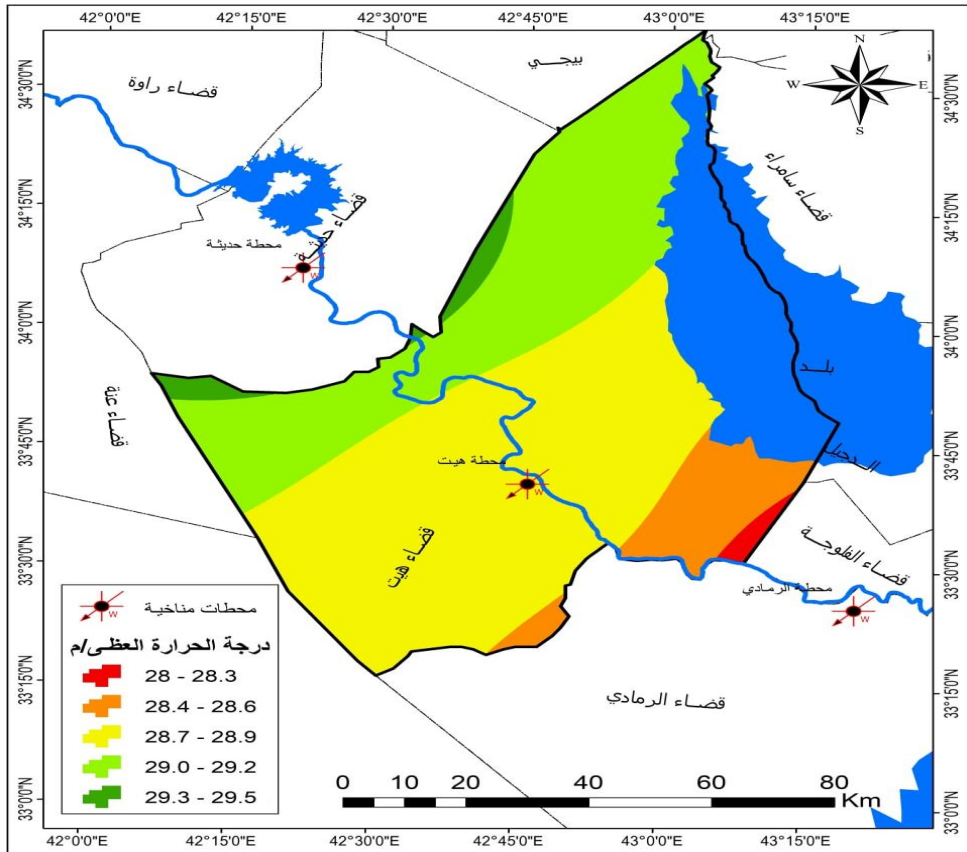
شكل (٢) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٢) .

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فقد سجلت تباين مكاني بين المحطات المدروسة ويتضح ذلك من خلال تحليل خريطة (٣) ان محطة حديثة سجلت أعلى معدل سنوي بلغ (٢٩.٤) م°، ثم جاءت بعدها محطتي هيت والرمادي بالمرتبة الثانية والثالثة بمعدل بلغ (٢٨.٧، ٢٨.٠) م° للمحطتين على التوالي .

خريطة (٣) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى (م°) في قضاء هيت للمدة (١٩٨٨ - ٢٠٢٠)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢) .

٣- درجة الحرارة الصغرى Minimum air temperature

يظهر من خلال تحليل الجدول (٣) والشكل (٣) الخاص بالمعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى ان هنالك تباين مكاني واضح في معدلات درجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة، كما ان هنالك تباين زمني بين أشهر السنة لكل محطة مناخية، حيث يلاحظ ان أعلى معدل شهري سُجل خلال أشهر فصل الصيف وتحديداً خلال شهر آب وذلك في

جميع محطات منطقة الدراسة حيث بلغ معدلها الشهري (٢٦.٧، ٢٥.٨، ٢٦.٣) م للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي، اما أقل المعدلات فقد سُجلت خلال أشهر فصل الشتاء بسبب قصر ساعات النهار وسيطرة المنظومات الضغطية الباردة على منطقة الدراسة وكان من بينها شهر كانون الثاني هو الأقل تسجيلاً حيث بلغ (٤.٢، ٣.٠، ٤.٧) م للمحطات الثلاث على التوالي.

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى فقد سجل تباين مكاني واضح بين المحطات المدروسة ويتضح ذلك من خلال تحليل خريطة (٤) ان محطة حديثة سجلت أعلى معدل سنوي بلغ (١٤.٦) م، ثم جاءت بعدها محطتي هيت والرمادي بالمرتبة الثانية والثالثة بمعدل بلغ (١٤.٥، ١٤.٣) م للمحطتين على التوالي .

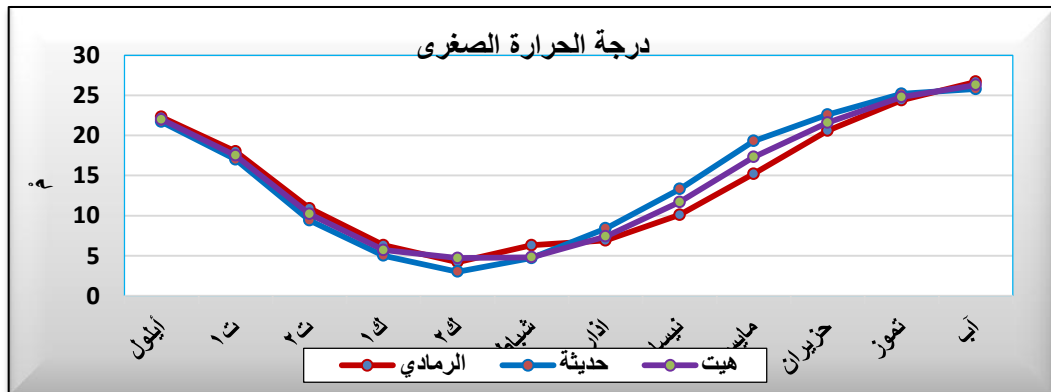
جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

| المحطة | أيلول | ت ١ | ت ٢ | ك ١ | ك ٢ | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | المعدل السنوي |
|---------|-------|------|------|-----|-----|------|------|-------|------|--------|------|------|---------------|
| الرمادي | 22.3 | 18.0 | 10.9 | 6.3 | 4.2 | 6.3 | 6.9 | 10.1 | 15.2 | 20.6 | 24.4 | 26.7 | 14.3 |
| حديثة | 21.7 | 17.0 | 9.4 | 5.0 | 3.0 | 4.7 | 8.4 | 13.3 | 19.3 | 22.6 | 25.2 | 25.8 | 14.6 |
| هيت | 22.0 | 17.5 | 10.2 | 5.7 | 4.7 | 4.8 | 7.4 | 11.7 | 17.3 | 21.6 | 24.8 | 26.3 | 14.5 |

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات

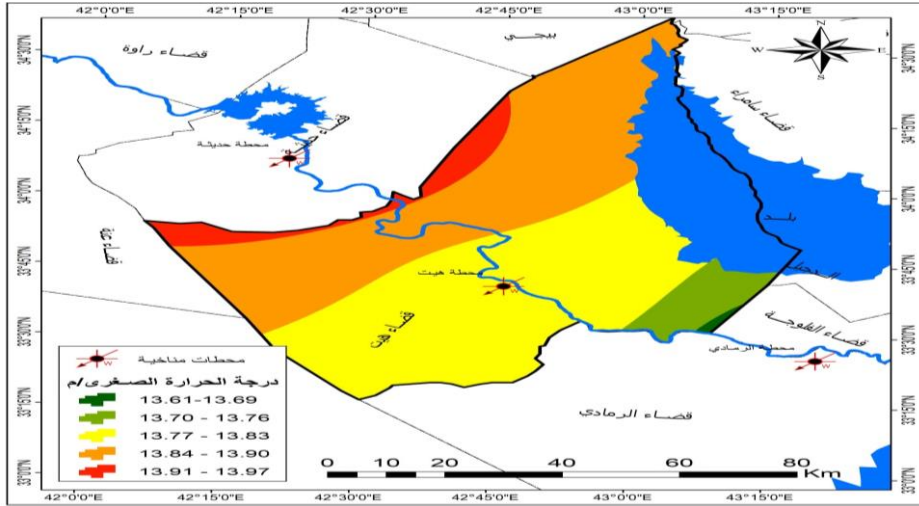
غير منشورة، ٢٠٢٠.

شكل (٣) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى (م) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

خريطة (٤) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى (م) في قضاء هيت للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٣) .

٤- الامطار Rain

تعد الأمطار أهم مظاهر التساقط وهي قطرات مائية تتكون بفعل حدوث عملية التكاثف وتكون أثقل وزناً مما يصعب على الهواء حملها، وتتباين أقطار هذه القطرات فتتراوح ما بين الوابل (الانهمار) والذي يصل قطرها إلى خمسة ميليمتر وحببات الرذاذ Drizzle التي لا يزيد قطرها عن نصف ميليمتر (الجناي ٢٠١٥، ١٢٩)

يظهر من تحليل المجاميع الشهرية للأمطار الموضحة في جدول (٤) وشكل (٤) ان هنالك تباين مكاني واضح في كمية الامطار الشهرية بين المحطات المدروسة كذلك وجودة تباين زمني بين ايام اشهر السنة يبدأ سقوط الامطار في منطقة الدراسة من شهر أيلول بشكل قليل جداً باعتباره بداية الموسم المطري ثم يأخذ بالارتفاع التدريجي الى ان يبلغ ذروته خلال فصل الشتاء ثم يبدأ بعدها بالانخفاض مرة أخرى خلال فصل الربيع لينقطع سقوطه بشكل نهائي خلال فصل الصيف، حيث يلاحظ ان شهر أيلول هو أقل الشهور مطراً وتباينت خلاله محطات الدراسة لتسجل محطة هيت أقل مجموع شهري بلغ (٨.٥) ملم ومحطتي الرمادي وحديثة اقل مجموع شهري بلغ (٠.٤) ملم خلال الشهر المذكور، اما أعلى الشهور مطراً فقد سجل في شهر شباط حيث سجل فيه المجموع الشهري بين (٢٠.٧، ٢٢.٨، ٢٢.٦) ملم

في محطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي . خريطة (٥)

اما المجموع السنوي فقد سجل هو الآخر تباين مكاني واضح بين محطات منطقة الدراسة وقد كانت من بينها محطة حديثة هي الأعلى وذلك بمجموع مطري بلغ (١٣٢.٧) ملم، ثم جاءت بعدها محطة هيت بالمرتبة الثانية لتسجل (١٢٠.١) ملم، ثم جاءت بعدها محطة الرمادي بالمرتبة الثالثة والأخيرة وذلك بمجموع مطري بلغ (١١٩.٥) ملم.

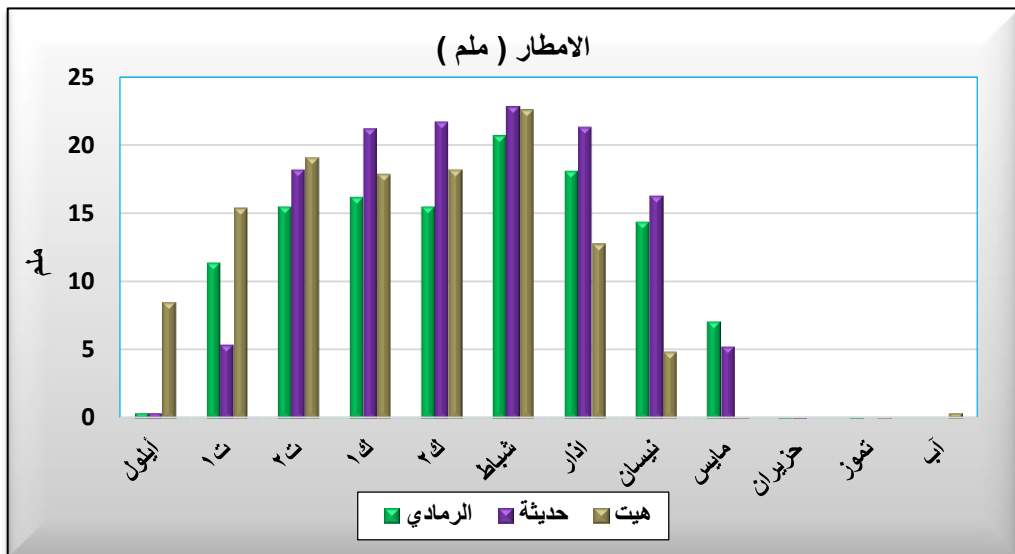
جدول (٤) المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

| المحطة | أيلول | ت ١ | ت ٢ | ك ١ | ك ٢ | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | المجموع السنوي |
|---------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|--------|------|-----|----------------|
| الرمادي | 0.4 | 11.4 | 15.5 | 16.2 | 15.5 | 20.7 | 18.1 | 14.4 | 7.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 119.5 |
| حديثة | 0.4 | 5.4 | 18.2 | 21.2 | 21.7 | 22.8 | 21.3 | 16.3 | 5.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 132.7 |
| هيت | 8.5 | 15.4 | 19.1 | 17.9 | 18.2 | 22.6 | 12.8 | 4.9 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 120.1 |

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم

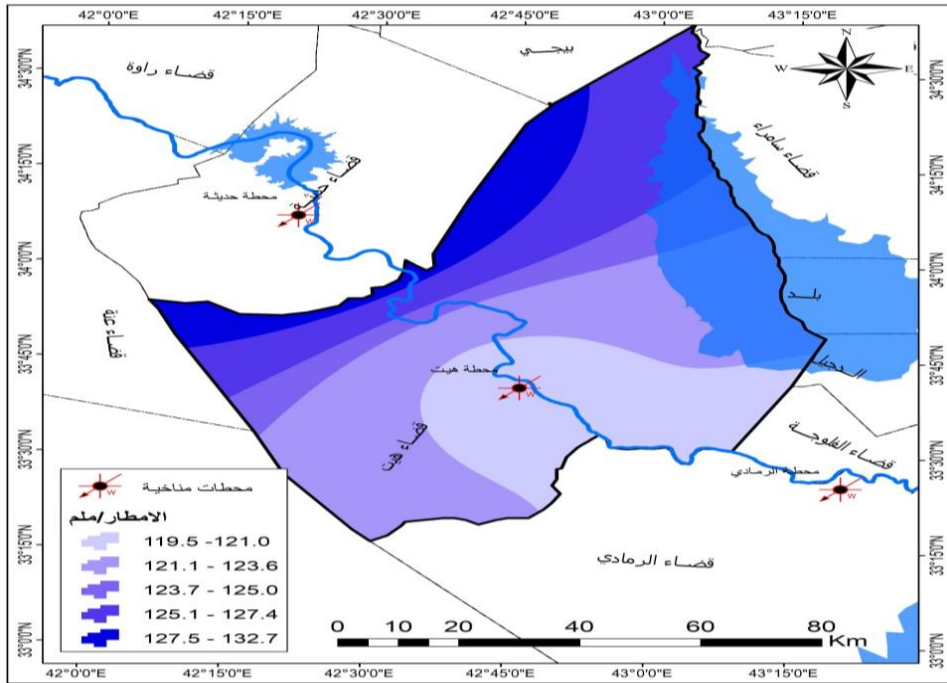
المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

شكل (٤) معدلات المجاميع للأمطار (ملم) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٤) .

خريطة (٥) المجاميع السنوية للأمطار (مم) في قضاء هيت للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٤).

ثانياً: تحليل الجفاف في منطقة الدراسة

دليل المطر القياسي (SPI)

صمم هذا المؤشر من قبل (McKee Teal) حيث يستخدم دليل المطر القياسي (SPI: Standardized Precipitation Index) لتقييم العجز في التساقط وقد تم تطوير مؤشر المطر القياسي SPI من اجل فهم تأثير النقص في الأمطار على رطوبة التربة ليناسب عدّة مقاييس زمنية لتحليل الأمطار ودراسة تأثير الجفاف على الأنواع المختلفة لمصادر المياه ولهذا يتم احتساب قيم SPI لفترات تبلغ (3 ، 6 ، 12 ، 24) شهراً حسب الغاية من التحليل (McKee 2003, 179-184) .

ويُعد (SPI) دليل نسبي في تصنيف فترات الجفاف والرطوبة حيث يتعامل مع كلّ محطة مناخية بشكل منفرد ومستقل عن المحطات الاخرى، ويُمثل المعدل العام للمطر في تلك المحطة الحد الفاصل بين الرطوبة والجفاف (M.M.Rasheed n.d., 61)

وبذلك فإنّ مصطلح الجفاف لا يرتبط بالمحطات ذات معدلات المطر الواطنة كما لا يرتبط مصطلح الرطوبة بالمحطات ذات معدلات المطر العالية فعلى سبيل المثال إذا كانت

كمية الأمطار الساقطة في سنة ما على محطة مطرية ذات معدل (1000) ملم تساوي (900) ملم تصنف هذه السنة على أنها سنة جافة أما إذا سقطت كمية أمطار (120) ملم والمعدل العام كان (100) ملم تصنف هذه السنة على أنها سنة رطبة ضمن السنوات الرطبة في تلك المحطة (جاسم ٢٠١٢، ٣٥٣) يعتمد مؤشر المطر القياسي (SPI) في كثير من المراكز البحثية المتقدمة والجامعات والمراكز الوطنية للأرصاد الجوية وأبرزها المركز الوطني للتخفيف من آثار الجفاف في الولايات المتحدة الأمريكية (NDMC) National Drought Mitigation Center ، إذ يقوم هذا المركز برصد ظاهرة الجفاف أسبوعيا وشهريا وسنويا ويظهر توزيعها المكاني والزمني على شكل نماذج من الخرائط (الشجيري ٢٠١٩، ١٣١) . فضلا عن الولايات المتحدة الأمريكية يستعمل مؤشر المطر القياسي في العديد من الدول الأوربية مثل اليونان فضلا عن المكسيك وغيرها من الدول المتقدمة، لقد أوضح (McKee Teal) أن فترة الجفاف تحدث عندما تكون قيم (SPI) سالبة وتصل الى أشدها عندما تصل الى (٢-) ، وتنتهي فترة الجفاف هذه عندما تصبح قيم (SPI) موجبة وبذلك فإن كل فترة جفاف لها بداية ونهاية، يفضل في حساب (SPI) عدم وجود بيانات مفقودة في السلسلة الزمنية وتكون الفترة المطلوبة للدراسة أكثر من (٣٠ سنة) (McKee 2003, 179-184) . ويتم تحديد الجفاف وفق الفئات التي حددها ، وكما في الجدول (٥) .

جدول (٥) فئات مؤشر Spi

| قيم Spi | التصنيف |
|---------------|------------------|
| ≤ 2 | شديد الرطوبة جدا |
| 1.50 – 1.99 | شديد الرطوبة |
| 1 – 1.49 | متوسط الرطوبة |
| 0 – 0.99 | معتدل الرطوبة |
| -0.99 – 0 | معتدل الجفاف |
| -1 – -1.49 | متوسط الجفاف |
| -1.50 – -1.99 | شديد الجفاف |
| ≤ -2 | شديد الجفاف جدا |

Source: McKee, T. B. Doesken, N.J& Kleist, J. "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Seales. Preprints", Eight conf. on Applied

Climatology, "Anaheim California, USA", (2003), PP.179-184

يظهر من تحليل الجدول ان هنالك تباين في تكرار ونسبة أصناف الجفاف بين محطات الدراسة ويمكن توضيح ذلك التباين على النحو الآتي: سجل الصنف شديد الجفاف جداً تكرارات قليلة جداً وذلك في محطة هيت بتكرار واحد فقط ونسبة (٣.٠) % ولم يسجل أي تكرار يُذكر في المحطات الأخرى وهذا يدل على ان محطة هيت ذات جفاف عالي مقارنة بالمحطات الأخرى.

اما بالنسبة للصنف شديد الجفاف في كانت تكراراته على جميع محطات الدراسة ولكنها متباينة اذ كانت اعلى تكراراته في محطة الرمادي بواقع (٤) تكرار ونسبة (١٢.١) % ثم بعدها محطة هيت بواقع (٣) تكرار ونسبة (٩.١) %، وأخيراً محطة حديثة بواقع (٢) تكرار ونسبة (٦.١) % ومن ذلك يتبين ان محطة الرمادي هي الأعلى جفافاً ضمن هذا الصنف من أصناف الجفاف . كما تباين الصنف متوسط الجفاف هو الآخر بين محطات الدراسة اذ كانت محطة حديثة هي الأعلى تكراراً اذ بلغ تكرار هذا الصنف فيها بواقع (٥) تكرار ونسبة (١٥.٢) % ويظهر هنا محطة حديثة هي الأعلى تكراراً في هذا الصنف ويرجع سبب ذلك الى انخفاض تكرارها في الأصناف الأكثر شدة وزيادته في هذا الصنف وهو الأقل شدة، في حين سجلت محطة الرمادي (٢) تكرار ونسبة (٦.١) %، وأقل تكرار سُجل في محطة هيت حيث بلغ (١) تكرار بنسبة (٣.٠) % . اما فيما يخص الصنف معتدل الجفاف فقد كان الأعلى تكراراً بالنسبة للأصناف الجافة حيث سجل تكرارات متشابهة بين جميع محطات الدراسة حيث بلغت (١١) تكرار ونسبة (٣٣.٣) % . اما الأصناف الرطبة فقد تباينت تكراراتها بين محطات الدراسة اذ سجل الصنف شديد الرطوبة جداً تكرارات متباين وكانت محطة حديثة هي الأعلى تكراراً بواقع (٢) تكرار ونسبة (٦.١) %، ثم محطة الرمادي سجلت تكرار واحد بنسبة (٣.٠) %، في حين لم تسجل محطة هيت أي تكرار يُذكر لهذا الصنف . اما الصنف شديد الرطوبة فقد سجل أعلى تكرار له في محطة الرمادي حيث بلغ (٣) تكرار ونسبة (٩.١) %، في حين سجلت محطتي حديثة وهيت تكرار متشابه بين المحطتين والبالغ تكرار واحد ونسبة (٣.٠) % . اما فيما يخص الصنف متوسط الرطوبة فقد تباينت تكراراته بين محطات الدراسة اذ سجل أعلى تكرار له في محطة هيت حيث بلغ (٦) تكرار بنسبة (١٨.٢) %، ثم سجلت محطتي الرمادي وحديثة اقل تكرار اذ بلغ تكراراتهما (١) تكرار لكل محطة منهما ونسبة (٣.٠) % . وأخيراً الصنف معتدل الرطوبة فقد سجل تكراراته

مقارنة جداً ومتشابهة في محطتي الرمادي وحديثة وهي الأعلى تكراراً حيث بلغ (١١) تكرار وبنسبة (٣٣.٣) % لكل محطة، ثم الأقل منها محطة هيت بفارق تكرار واحد والتي سجلت تكرار لهذا الصنف بلغ (١٠) تكرار وبنسبة (٣٠.٣) %.

جدول (٦) تكرار ونسب أصناف الجفاف حسب مؤشر المطر القياسي spi في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

| المجموع | محطة هيت | | محطة حديثة | | محطة الرمادي | | أصناف الجفاف |
|---------|----------|---------|------------|---------|--------------|---------|-------------------|
| | النسبة % | التكرار | النسبة % | التكرار | النسبة % | التكرار | |
| ١ | 3.0 | ١ | - | - | - | - | شديد الجفاف جداً |
| ٩ | 9.1 | ٣ | 6.1 | ٢ | 12.1 | ٤ | شديد الجفاف |
| ٨ | 3.0 | ١ | 15.2 | ٥ | 6.1 | ٢ | متوسط الجفاف |
| ٣٣ | 33.3 | ١١ | 33.3 | ١١ | 33.3 | ١١ | معتدل الجفاف |
| ٣ | - | - | 6.1 | ٢ | 3.0 | ١ | شديد الرطوبة جداً |
| ٥ | 3.0 | ١ | 3.0 | ١ | 9.1 | ٣ | شديد الرطوبة |
| ٨ | 18.2 | ٦ | 3.0 | ١ | 3.0 | ١ | متوسط الرطوبة |
| ٣٢ | 30.3 | ١٠ | 33.3 | ١١ | 33.3 | ١١ | معتدل الرطوبة |
| - | ١٠٠ % | ٣٣ | ١٠٠ % | ٣٣ | ١٠٠ % | ٣٣ | المجموع |

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية

العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

اذ تم اعتماد أربعة مواسم مطرية وفقاً لمخرجات مؤشر المطر القياسي Spi لتحليل الغطاء النباتي من خلال اختيار وتحليل لمريثيات الأقمار الصناعية (Landsat 5,7,8) المأخوذة خلال فصل الربيع لغرض التعرف التغيرات التي انتاب الغطاء النباتي خلال هذه المواسم التي تنوعت في مقدار كمية الأمطار ما بين الموسم الشديد الجفاف والجاف والشديد الرطوبة والمعتدل الرطوبة وهي المواسم (١٩٩٢-١٩٩٣) (٢٠٠٨-٢٠٠٩) (٢٠١٢-٢٠١٣) (٢٠١٧-٢٠١٨) جدول (٧) - خرائط (٦) .

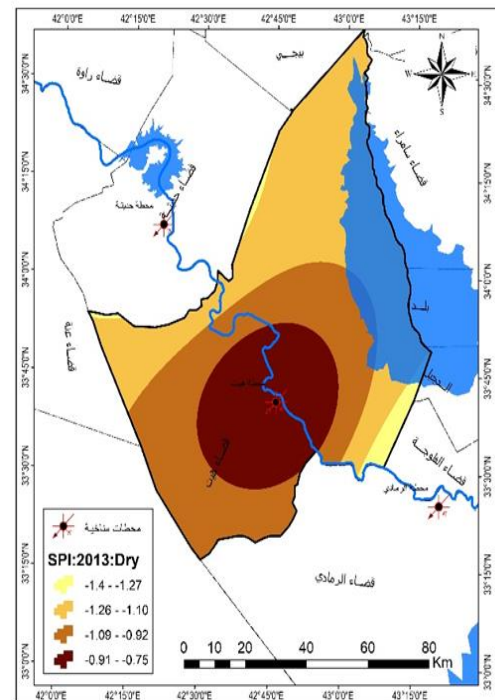
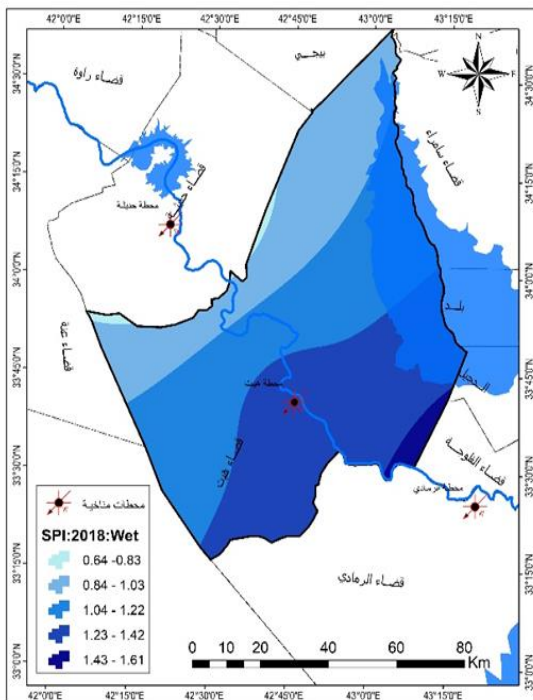
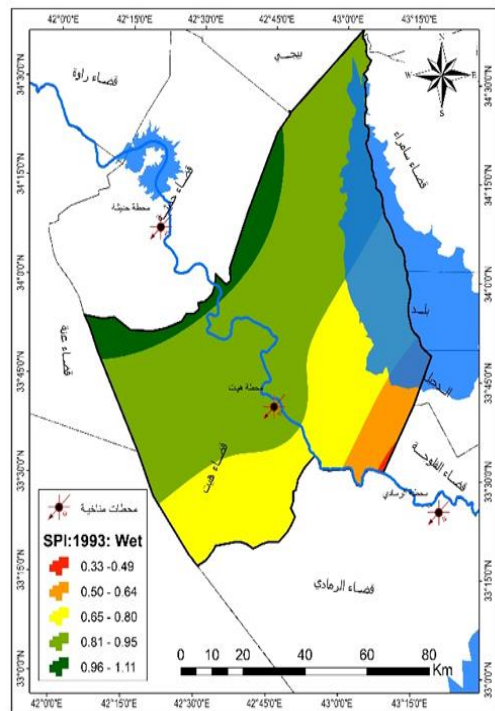
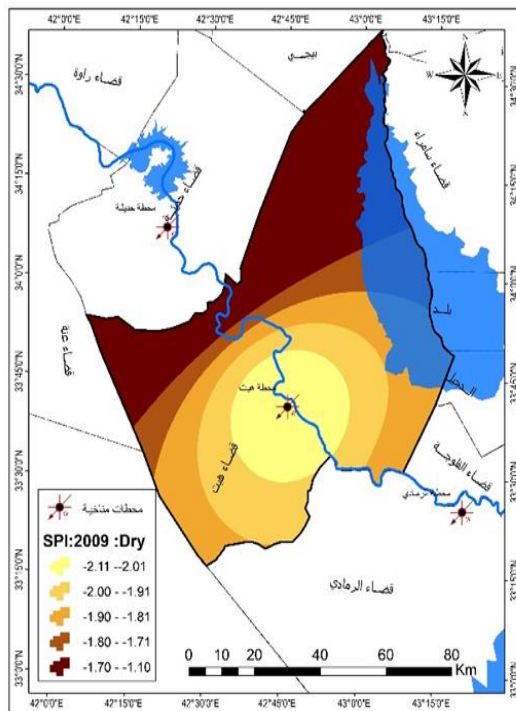
جدول (٧) المواسم المطرية المختارة وفقا لمؤشر spi

| المحطة المناخية | الموسم المطري | قيم Spi | التصنيف |
|-----------------|---------------|---------|------------------|
| رمادي | 1992 – 1993 | 0.33 | معتدل الرطوبة |
| هيت | 1992 – 1993 | 0.81 | معتدل الرطوبة |
| حديثة | 1992 – 1993 | 1.11 | متوسط الرطوبة |
| رمادي | 2008 – 2009 | -1.76 | شديد الجفاف |
| هيت | 2008 – 2009 | -2.11 | شديد الجفاف جداً |
| حديثة | 2008 – 2009 | -1.10 | متوسط الجفاف |
| رمادي | 2012 – 2013 | -1.62 | شديد الجفاف |
| هيت | 2012 – 2013 | -0.75 | معتدل الجفاف |
| حديثة | 2012 – 2013 | -1.40 | متوسط الجفاف |
| رمادي | 2017 – 2018 | 1.61 | شديد الرطوبة |
| هيت | 2017 – 2018 | 1.25 | متوسط الرطوبة |
| حديثة | 2017 – 2018 | 0.64 | معتدل الرطوبة |

المصدر: الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Land sat

.(5, 7, 8

الخرائط (٦) الموسم المطرية المختارة وفقا لمؤشر (spi) في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج (GIS 10-8)



ثالثاً: تغير الامطار في منطقة الدراسة

تتميز امطار العراق ومنها منطقة الدراسة بالتذبذب العالي بين سنة وأخرى وفصل واخر وعدم اتباعها نسقا منتظما خلال سقوطها وسيتم تحليل الاتجاه العام والتغير الحاصل في كمية الامطار خلال مدة الدراسة كمجاميع وسنوية بُغية تحديد التغيرات الحاصلة في المجاميع السنوية في الامطار وتحليل ذلك التغير. يتبين من تحليل جدول (٨) ان هنالك تغيرات واضحة في المجموع السنوي للأمطار بين محطات الدراسة وهذا التباين يرجع الى عوامل جغرافية تتعلق بالسطح وأخرى شمولية تتعلق بالمنظومات الضغطية لا سيما المنخفضات الجوية الممطرة وتباين تكرارها على منطقة الدراسة، حيث يلاحظ ان محطة الرمادي كانت الأقل تغيراً في المجموع السنوي للأمطار اذ كان معامل الاتجاه للسلسلة الزمنية يتجه نحو الانخفاض حيث بلغ (٠.٠٩٥-) بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (٣.١٣٥-) ملم وبمستوى معنوية مقبول في الدراسات المناخية، كما وسجلت محطة حديثة ثاني أدنى تغير حيث بلغ فيها معامل الاتجاه (٠.٥٣٩-) في حين بلغ التغير خلال مدة الدراسة (١٧.٧٨٧-) ملم. اما محطة هيت فقد كانت الأعلى تغيراً من بين باقي المحطات المدروسة اذ كانت ذات تغير عالي جداً بالمقارنة مع باقي المحطات حيث بلغ فيها معامل الاتجاه (١.٢٤٠-) بينما بلغ فيها التغير خلال مدة الدراسة (٤٠.٩٢-) ملم وهي كمية كبيرة جداً مما يعني هذه المحطة تعاني من جفاف شديد وأشد من باقي المحطات الامر الذي سينعكس حتماً على تراجع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وحدوث مشاكل التربة .

جدول (٨) التغير في المجموع السنوي للأمطار (ملم) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

| المحطات | معامل الاتجاه | التغير خلال مدة الدراسة | مستوى المعنوية |
|---------|---------------|-------------------------|----------------|
| الرمادي | -٠.٠٩٥ | -٣.١٣٥ | ٠.٠٦ |
| حديثة | -٠.٥٣٩ | -١٧.٧٨٧ | ٠.١٢ |
| هيت | -١.٢٤٠ | -٤٠.٩٢ | ٠.٠٩ |

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأثواء الجوية

العراقية



والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

رابعاً: تحليل الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

يمكن تعريف الغطاء النباتي بأنه الغطاء الطبيعي الناتج من خلال التفاعل بين الظروف المناخية الملائمة وعامل التربة ما تخرجه من نبات من تلقاء نفسها، فإذا تدخل الإنسان في بذر الحبوب أو في طريقة ري التربة أو غير ذلك يعد نباتاً مزروعاً (فايد ٢٠٠٢، ٢٩١). لذا يعد الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة وحتى المناطق الشبه رطبة في واقع الحال من حيث الكمية والنوعية، إذ يعد مرحلة متدهورة نتيجة الظروف المناخية والمياه والتربة، فضلاً عن ظاهرة الاحتطاب غير المبرمج والرعي الجائر أدى في النهاية الى تناقص في كمية الغطاء النباتي بشكل واضح، وخصوصاً إذا ازدادت اعداد الماشية مما يؤدي الى حدوث تدهور كبير في الغطاء النباتي، الذي نتج عنه الوصول إلى هذه المرحلة الخطيرة من التصحر. إذ ان الغطاء النباتي يعمل كغطاء واقى لحماية التربة من التعرية وصيانتها، وهو ايضا يخضع لعوامل طبيعية تتحكم في توزيع نوعيته وكثافته ومدى بقاؤه ومن أهم هذه العوامل هي الأمطار، ودرجات الحرارة والرياح، ونوع التربة، والموقع، والتضاريس. فكلما زادت كثافة الغطاء النباتي ازدادت حبيبات التربة تماسكا وازدادت مقاومتها للتعرية الريحية والعكس بالعكس (العبيدي ٢٠١٤، ٨٧). لذا سيتم حساب مؤشر الغطاء النباتي (Normalized Difference Vegetation Index) إذ يشير إلى كثافة الغطاء النباتي بدرجاته المتنوعة، وهذا المؤشر (NDVI) يتم احتسابه من خلال المعادلة الآتية (اياد عبد الله خلف ٢٠١٣، ٢٦٦):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

حيث إن:

NDVI = مؤشر معامل اختلاف الغطاء النباتي.

NIR = هو انعكاس عالي يقع ضمن نطاق الخاص بالأشعة تحت الحمراء.

RED = هو انعكاس منخفض يقع ضمن نطاق الاشعة الحمراء من الطيف.

وفي حالة بيانات القمر الصناعي لاند سات (٨) (Land4 و Land5)، إذ

يشير (B3) إلى الجزء الخاص بالطيف الاحمر، بينما يشير (B4) إلى الجزء الخاص بالطيف

القريب من الأشعة تحت الحمراء، باستخدام المعادلة الآتية (Ati.Alaa Salih n.d., 40):

$$NDVI = \frac{(Band4 - Band3)}{(Band4 + Band3)}$$

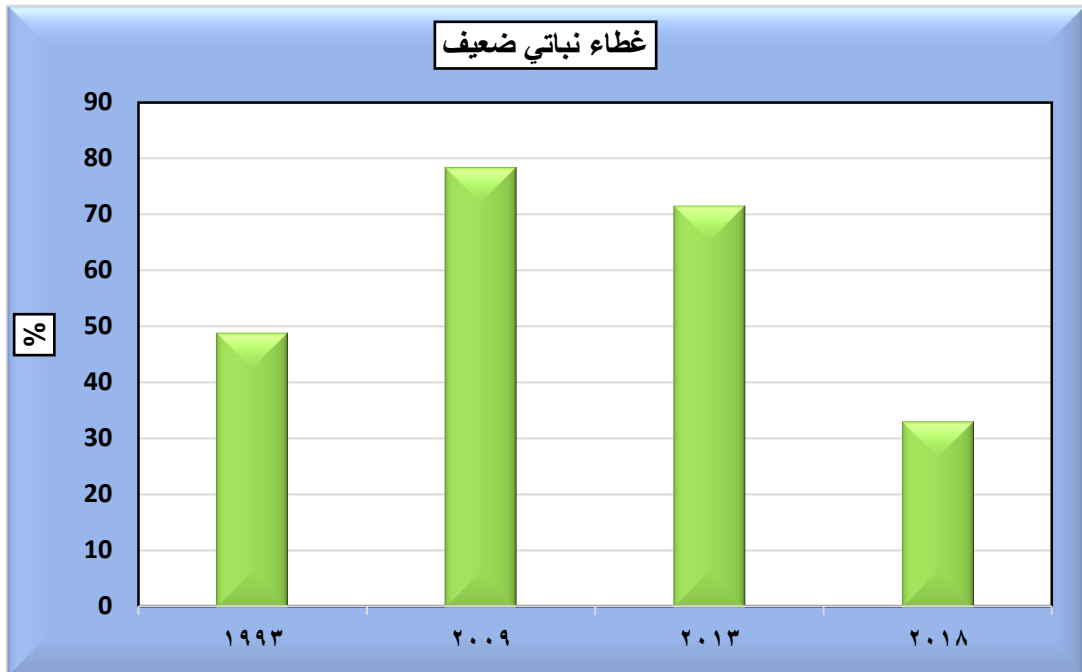
وأما بالنسبة إلى الجانب النظري فيأخذ قيم (NDVI) التي تتراوح ما بين (+١، -١)، وعموماً تشير القيم الموجبة إلى وجود غطاء نباتي كثيف، وبينما تشير القيم السالبة إلى عدم وجود غطاء نباتي، وتشتمل هذه المناطق الواقعة ضمن هذه القيم إلى الأراضي الجرداء والمستقرات البشرية والمسطحات المائية. يلاحظ من تحليل جدول (٩) وشكل (٥) وخرائط (٧) ان هنالك تباين مكاني واضح في كثافة الغطاء النباتي في قضاء هيت، كما ان هنالك تباين زمني في كثافة الغطاء النباتي بين السنوات المدروسة، إذ يظهر ان صنف الغطاء النباتي الضعيف سجل تباين واضح حيث كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠٠٩) حيث بلغت (٦١٦٠.٥) كم^٢ وذلك بنسبة (٧٨.٤) % وذلك يدل على ان هذه السنة هي الأكثر جفافاً من بين السنوات المدروسة ثم تأتي بعدها سنة (٢٠١٣) التي سجلت مساحة غطاء نباتي من الصنف الضعيف بلغت (٥٦٢٦.٠) كم^٢ ونسبة (٧١.٦) %، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (٣٨٥١.٨) كم^٢ بنسبة (٤٩.٠) %، وأخيراً سنة (٢٠١٨) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الضعيف حيث بلغت مساحة هذا الصنف (٢٦١٢.٩) كم^٢ ونسبة (٣٣.٣) % .

جدول (٩) أصناف الغطاء النباتي في قضاء هيت للسنوات (١٩٩٣، ٢٠٠٩، ٢٠١٣، ٢٠١٨)

| الصنف السنوات | ضعيف | كثيف | كثيف جدا | مائي | جرداء | المجموع |
|------------------|--------|--------|----------|-------|--------|---------|
| 1993 | 3851.8 | 1044.8 | 171.8 | 886.7 | 1905.2 | 7860.3 |
| النسبة % | 49.0 | 13.3 | 2.2 | 11.3 | 24.2 | 100 |
| 2009 | 6160.5 | 178.9 | 165.7 | 626.6 | 728.5 | 7860.3 |
| النسبة % | 78.4 | 2.3 | 2.1 | 8.0 | 9.3 | 100 |
| 2013 | 5626.0 | 234.7 | 263.5 | 678.6 | 1057.4 | 7860.3 |
| النسبة % | 71.6 | 3.0 | 3.4 | 8.6 | 13.5 | 100 |
| 2018 | 2612.9 | 2248.9 | 426.8 | 667.0 | 1904.6 | 7860.3 |
| النسبة % | 33.2 | 28.6 | 5.4 | 8.5 | 24.2 | 100 |

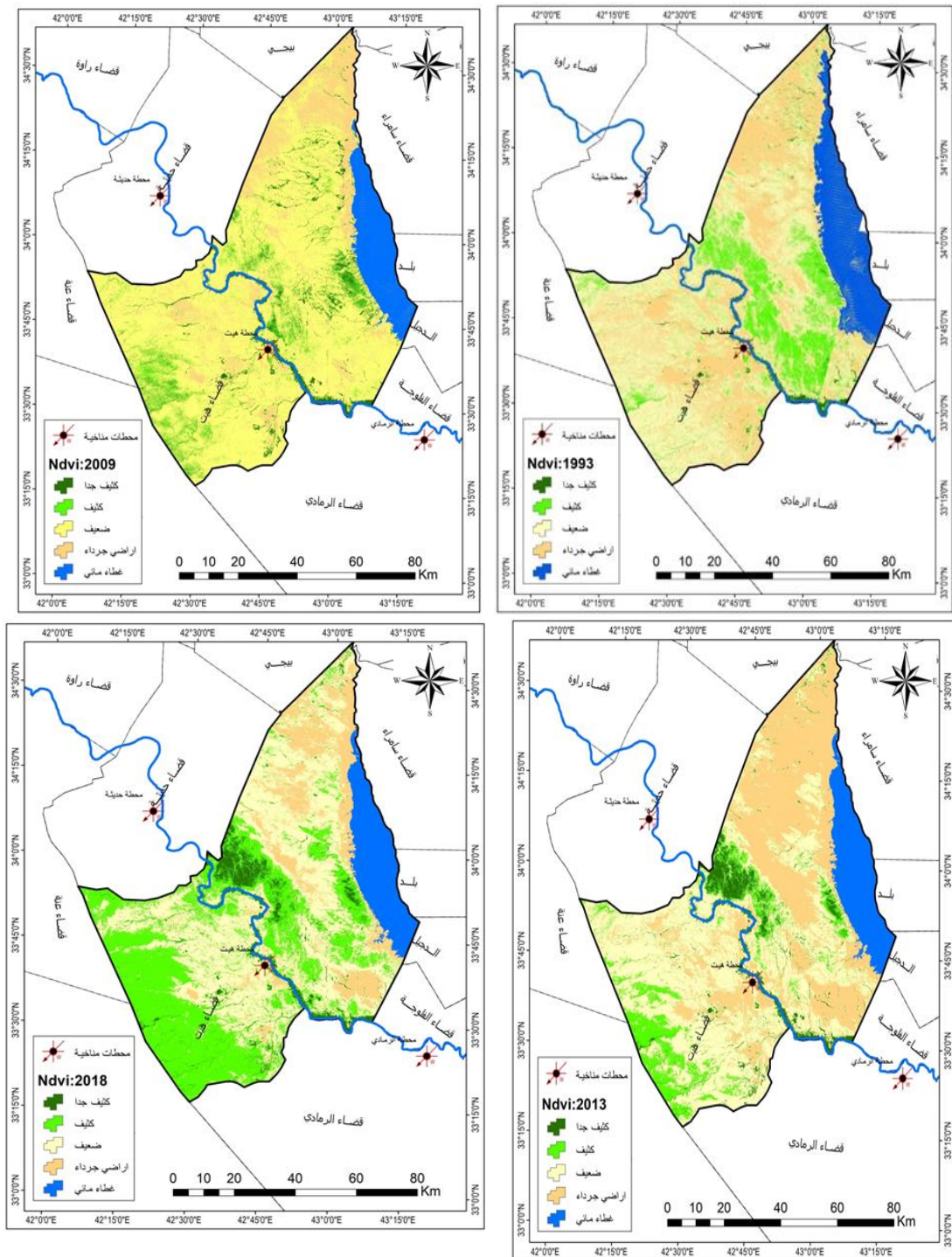
المصدر: الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Land sat)
(5, 7, 8).

شكل (٥) التباين الزمني لصنف الغطاء النباتي الضعيف خلال سنوات الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

خرائط (٧) التباين المكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة
(٢٠١٨, ٢٠١٣, ٢٠٠٩, ١٩٩٣)



المصدر: الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Land sat)
(5, 7, 8).

اما الصنف الثاني من أصناف الغطاء النباتي وهو الصنف الكثيف فقد سجل مساحة

مُتباينة بين سنوات الدراسة حيث كانت السنة الأخيرة من الدراسة هي الأعلى اذ بلغت مساحته (٢٢٤٨.٩) كم^٢ وبنسبة (٢٨.٦) % ثم انخفضت هذه المساحة بشكل تدريجي لتسجل ثاني اعلى مساحة في سنة (١٩٩٣) حيث بلغت (١٠٤٤.٨) كم^٢ وبنسبة (١٣.٣) %، وانخفضت بشكل كبير خلال السنتين المتبقية (٢٠١٣، ٢٠٠٩) لتسجل مساحة بلغت (٢٣٤.٧)، (١٧٨.٩) كم^٢ وبنسبة (٣.٠، ٢.٣) % حيث تعد سنة (٢٠٠٩) هي الأقل مساحة في هذا الصنف ايضاً مما يعزز من النتيجة السابقة التي بينت ان هذه السنة هي الأكثر جفافاً من بين سنوات الدراسة، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٦) وخرائط (٧) .

شكل (٦) التباين الزمني لصنف الغطاء النباتي الكثيف خلال سنوات الدراسة

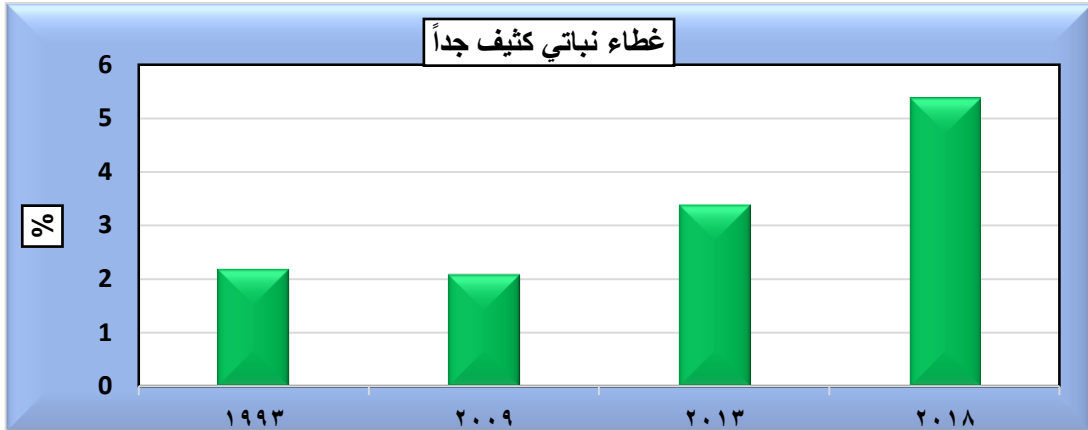


المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩).

كما يظهر من تحليل جدول (٦) والخرائط (٧) ان صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهو أعلى درجات الغطاء النباتي سجل تباين واضح بين سنوات الدراسة حيث كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠١٨) حيث بلغت (٤٢٦.٨) كم^٢ وذلك بنسبة (٥.٤) % ، وذلك يدل على ان هذه السنة هي الأكثر رطوبة من بين سنوات الدراسة مما جعلها الأكثر كثافة في الغطاء النباتي، ثم تأتي بعدها سنة (٢٠١٣) التي سجلت مساحة غطاء نباتي من الصنف

الكثيف جداً بلغت (٢٦٣.٥) كم^٢ ونسبة (٣.٤) % ، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (١٧١.٨) كم^٢ بنسبة (٢.٢) % ، وأخيراً سنة (٢٠٠٩) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهذا عزز ايضاً من ان هذه السنة هي اكثر السنوات جفافاً حيث بلغت مساحة هذا الصنف (١٦٥.٧) كم^٢ ونسبة (٢.١) % وهي بذلك تكون مُتقاربة جداً من سنة (١٩٩٣) ، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٧) وخرائط (٧) .

شكل (٧) التباين الزمني لصنف الغطاء النباتي الكثيف جداً خلال سنوات الدراسة

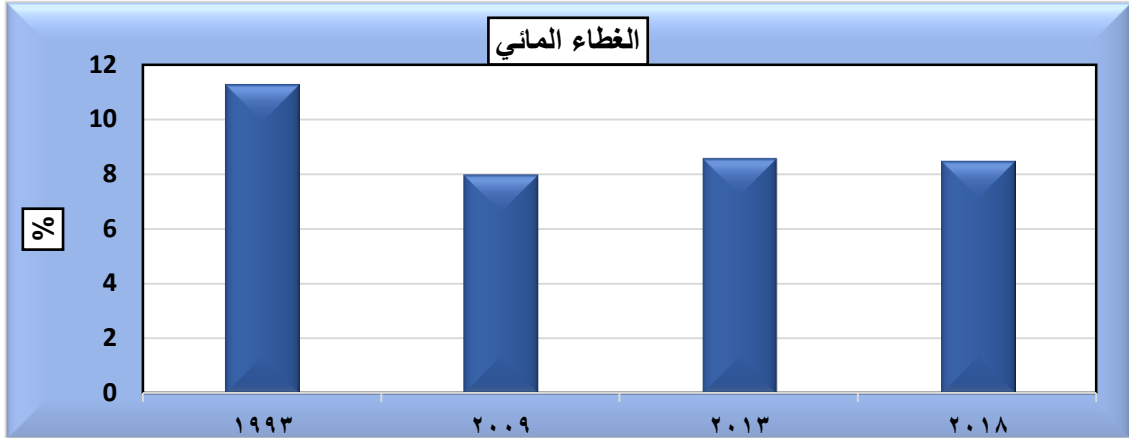


المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

كما سجلت الأراضي ذات الغطاء المائي تباين زمني ومكاني في المساحة حيث كانت سنة (١٩٩٣) هي الأعلى من حيث الغطاء المائي حيث بلغت مساحته (٨٨٦.٧) كم^٢ ونسبة (١١.٣) % ، ثم جاءت بعده السنوات الأخرى بنسبة مُتقاربة جداً حيث بلغت مساحته خلال سنتي (٢٠١٣، ٢٠١٨) بواقع (٦٧٨.٦ ، ٦٦٧.٠) ونسبة (٨.٦ ، ٨.٥) % ، ثم جاءت بعدها سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة وهذه دلالة أخرى وتعزيز آخر يُظهر ان هذه السنة هي

أجف السنوات حيث بلغ فيها مساحة الغطاء النباتي (٦٢٦.٦) كم^٢ ونسبة (٨.٠) % ،
يلاحظ جدول (٩) وشكل (٨) وخرائط (٧) .

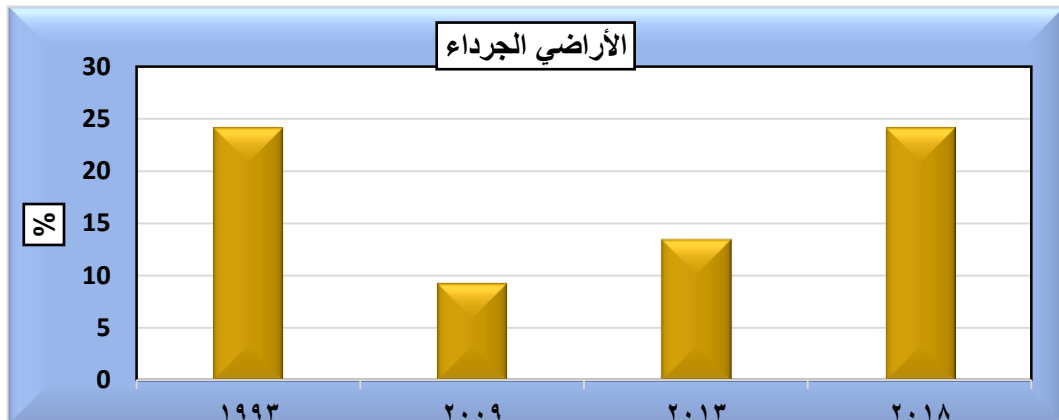
شكل (٨) التباين الزمني لصنف الغطاء المائي خلال سنوات الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

وأخيراً صنف الأراضي الجرداء الخالية من جميع أصناف الغطاء النباتي والخالية من الغطاء المائي ايضاً فقد تباينت مساحتها هي الأخرى بين سنوات الدراسة حيث كانت سنتي (١٩٩٣، ٢٠١٨) هي الأكثر مساحةً إذ بلغت (١٩٠٥.٢، ١٩٠٤.٦) كم^٢ ونسبة (٢٤.٢) % لكل سنة منهما، ثم جاءت بعدها سنة (٢٠١٣) إذ بلغت مساحتها (١٠٥٧.٤) كم^٢ ونسبة (٠.١٣) %، ثم سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة بمساحة بلغت (٧٢٨.٥) كم^٢ ونسبة (٩.٣) %، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٩) وخرائط (٧) .

شكل (٩) التباين الزمني لصنف الأراضي الجرداء خلال سنوات الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

الاستنتاجات

١- توصل البحث الى ان الجفاف في منطقة الدراسة كان بشكل واضح اذ سجل الصنف معتدل الجفاف بالمرتبة الأولى بمجموع بلغ (٣٣) تكرار، ثم جاء بعده الصنف معتدل الرطوبة بتكرار بلغ (٣٢) تكرار، بينما كان الصنفين شديد الجفاف جداً وشديد الرطوبة جداً هما أقل الأصناف تكراراً اذ بلغ (٣، ١) تكرار لكل منهما على التوالي.

٢- اما بالنسبة للتغيرات المطرية في منطقة الدراسة فقد كانت محطة هيت هي الأعلى تغيراً من بين باقي المحطات المدروسة اذ بلغ فيها التغير خلال مدة الدراسة (٤٠.٩٢-) ملم، بينما كانت محطة الرمادي هي الأقل تغيراً اذ بلغ تغير الامطار مدة الدراسة في تلك المحطة (٣.١٣٥-) ملم.

٣- كما تبين من خلال البحث ان صنف الغطاء النباتي الضعيف سجل تباين واضح حيث كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠٠٩) حيث بلغت (٦١٦٠.٥) كم^٢ وذلك بنسبة (٧٨.٤) % وذلك يدل على ان هذه السنة هي الأكثر جفافاً من بين السنوات المدروسة ثم تأتي بعدها سنة (٢٠١٣) التي سجلت مساحة غطاء نباتي من الصنف الضعيف بلغت (٥٦٢٦.٠) كم^٢ وبنسبة (٧١.٦) %، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (٣٨٥١.٨) كم^٢ بنسبة (٤٩.٠) %، وأخيراً سنة (٢٠١٨) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الضعيف حيث بلغت مساحة هذا الصنف (٢٦١٢.٩) كم^٢ وبنسبة (٣٣.٣) %.

٤- كما واطهر البحث ان صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهو أعلى درجات الغطاء النباتي سجل تباين واضح بين سنوات الدراسة حيث كانت أعلى مساحة له خلال سنة (٢٠١٨) حيث بلغت (٤٢٦٠.٨) كم^٢ وذلك بنسبة (٥.٤) % وذلك يدل على ان هذه السنة هي الأكثر رطوبة من بين سنوات الدراسة مما جعلها الأكثر كثافة في الغطاء النباتي، ثم تأتي بعدها سنة (٢٠١٣) التي سجلت مساحة غطاء نباتي من الصنف الكثيف جداً بلغت (٢٦٣.٥) كم^٢ وبنسبة (٣.٤) %، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (١٧١.٨) كم^٢ بنسبة (٢.٢) %، وأخيراً سنة (٢٠٠٩) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهذا عزز ايضاً من ان هذه السنة هي اكثر السنوات جفافاً حيث بلغت مساحة هذا الصنف (١٦٥.٧) كم^٢ وبنسبة (٢.١) % وهي بذلك تكون متقاربة جداً من سنة (١٩٩٣)،

٥- كذلك الحال بالنسبة للغطاء المائي فقد سجل تباين زمني ومكاني في المساحة

حيث كانت سنة (١٩٩٣) هي الأعلى من حيث الغطاء المائي حيث بلغت مساحته (٨٨٦.٧) كم^٢ وبنسبة (١١.٣) %، ثم جاءت بعده السنوات الأخرى بنسبة مُتقاربة جداً حيث بلغت مساحته خلال سنتي (٢٠١٣، ٢٠١٨) بواقع (٦٧٨.٦، ٦٦٧.٠) وبنسبة (٨.٦، ٨.٥) %، ثم جاءت بعدها سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة وهذه دلالة أخرى وتعزيز آخر يُظهر ان هذه السنة هي أجف السنوات حيث بلغ فيها مساحة الغطاء النباتي (٦٢٦.٦) كم^٢ وبنسبة (٨.٠) % .

٦- وفيما يخص الأراضي الجرداء الخالية من جميع أصناف الغطاء النباتي والخالية من الغطاء المائي ايضاً فقد تباينت مساحتها هي الأخرى بين سنوات الدراسة حيث كانت سنتي (١٩٩٣، ٢٠١٨) هي الأكثر مساحةً اذ بلغت (١٩٠٥.٢، ١٩٠٤.٦) كم^٢ وبنسبة (٢٤.٢) % لكل سنة منهما، ثم سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة بمساحة بلغت (٧٢٨.٥) كم^٢ وبنسبة (٩.٣) %.

التوصيات

- ١- الحد من تأثير ظاهرة الجفاف باتباع الأساليب العلمية الحديثة .
- ٢- استخدام المعايير الإحصائية والكمية بطرق مختلفة عند دراسة الظاهرة .
- ٣- توجه الباحثين المختصين لدراسة وتحليل ظاهرة الجفاف بشكل يتناسب مع خطورته على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة .
- ٤- بالإمكان توفير أجهزة الرصد الجوية ذات الجودة العالية فمثلاً عند توفير الخرائط الطباقية والصور الجوية لتسهيل عملية تحليل ودراسة تطورات الظاهرة .

المصادر

- ١- علي حسن موسى ، اساسيات علم المناخ ، دار الفكر للطباعة ، دمشق ، ط١ ، ١٩٩٤ ، ص ٣٩ .
- ٢- علي صاحب طالب الموسوي ، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسب ، أطروحة دكتوراه في الجغرافية ، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦ .
- ٣- نعمان شحادة ، علم المناخ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ط ١ ، ٢٠٠٩ .
- ٤- عبد الزهرة علي الجنابي ، ص ١٢٩ .

5- McKee, T. B. Doesken, N.J& Kleist, J. "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Seales. Preprints", Eight conf. on Applied



"Climatology, "Anaheim California, USA

٦- راضية عبدالله جاسم ، تحديد ظاهرة الجفاف في إقليم كردستان العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة صلاح الدين ، ص ٣٥٣ ، ٢٠١٢ .

٧- يوسف عبد المجيد فايد ، الجغرافية المناخ والنبات ، ط ١ ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، ص ٢٩١ ، ٢٠٠٢ .

٨- نذير احمد علي محييمد العبيدي ، مراقبة زحف ومظاهر التصحر في قضاء الشرقاط ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت ، ص ٨٧ ، ٢٠١٤ .

٩- اياد عبدالله خلف ، جاسم خلف شلال ، حساب قيم (NDVI) والأدلة النباتية لتقييم حالة تدهور أراضي المراعي باستخدام تقنيات التحسس النائي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد (١٣) العدد (١) ، ص ٢٦٦ ، ٢٠١٣ .

١٠-Ati. Alaa Salih, Ibrahim Abdulghafour, Jubair Amel Radhi, Relationship between the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Some Soil Characteristics in the North of Iraq, IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS), Volume 7, Issue 10.

English references

- 1- Ali Hassan Musa, Fundamentals of Climate Science, Dar Al-Fikr for Printing, Damascus, 1st Edition, 1994, p. 39.
- 2- Ali Sahib Talib Al-Musawi, Spatial Relationships between Climatic Characteristics in Iraq and Choosing the Appropriate Irrigation Method and Method, PhD thesis in Geography, (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1996.
- 3- Noman Shehadeh, Climate Science, Dar Al-Safaa for Publishing and Distribution, Amman, 1st edition, 2009.
- 4- Abd al-Zahra Ali al-Janabi, pg. 129.
- 5- McKee, T. B. Doesken, N.J& Kleist, J. "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Seales. Preprints", Eight conf. on Applied Climatology, "Anaheim California, USA" .
- 6- Radia Abdullah Jassim, Determining the Drought Phenomenon in the Kurdistan Region of Iraq, Master Thesis (unpublished), Salahaddin University, pg. 353, 2012.
- 7- Youssef Abdul-Majid Fayed, Geography, Climate and Plants, 1st Edition, Dar Al-Nahda Al-Arabiya for Printing and Publishing, p. 291, 2002.
- 8- Nazir Ahmed Ali Muhaimid Al-Obaidi, Observing the Creeping and Manifestations of Desertification in Al-Shirqat District, Master Thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences, University of Tikrit, p. 87, 2014.
- 9- Iyad Abdullah Khalaf, Jassem Khalaf Shalal, Computation of NDVI values and botanical indices to assess the state of rangeland degradation using remote sensing techniques, Tikrit University Journal of Agricultural Sciences, Volume (13), Issue (1), p. 266, 2013.



10- Ati. Alaa Salih, Ibrahim Abdulghafour, Jubair Amel Radhi, Relationship between the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Some Soil Characteristics in the North of Iraq, IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS), Volume 7, Issue 10.