



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 محطة الرمادي وتحديث كمحطات ضابطة لتأكيد دقة الدراسة لمدة (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 مما أقل الأصناف تكراراً اذ بلغ (٣,١) تكرار لكل منها على التوالي، كما ان تغير الامطار في محطة هيت وهي الأعلى تغييراً من بين باقي المحطات المدروسة اذ بلغ فيها التغير خلال مدة الدراسة (٤٠.٩٢) ملم، بينما كانت محطة الرمادي هي الأقل تغييراً اذ بلغ تغير الامطار مدة الدراسة في تلك المحطة (٣٠.١٣٥) 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 (٥٠.٤) % .

الكلمات المفتاحية الجفاف ، الغطاء النباتي ، قضاء هيت



المقدمة

نظراً لتزايد تأثير الجفاف على الغطاء النباتي ارتأى 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 اثر على الجفاف والغطاء النباتي ؟ وهل للجفاف اثر على الغطاء النباتي في قضاء هيت بمحافظة الانبار ؟

فرضية البحث

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

اهداف البحث

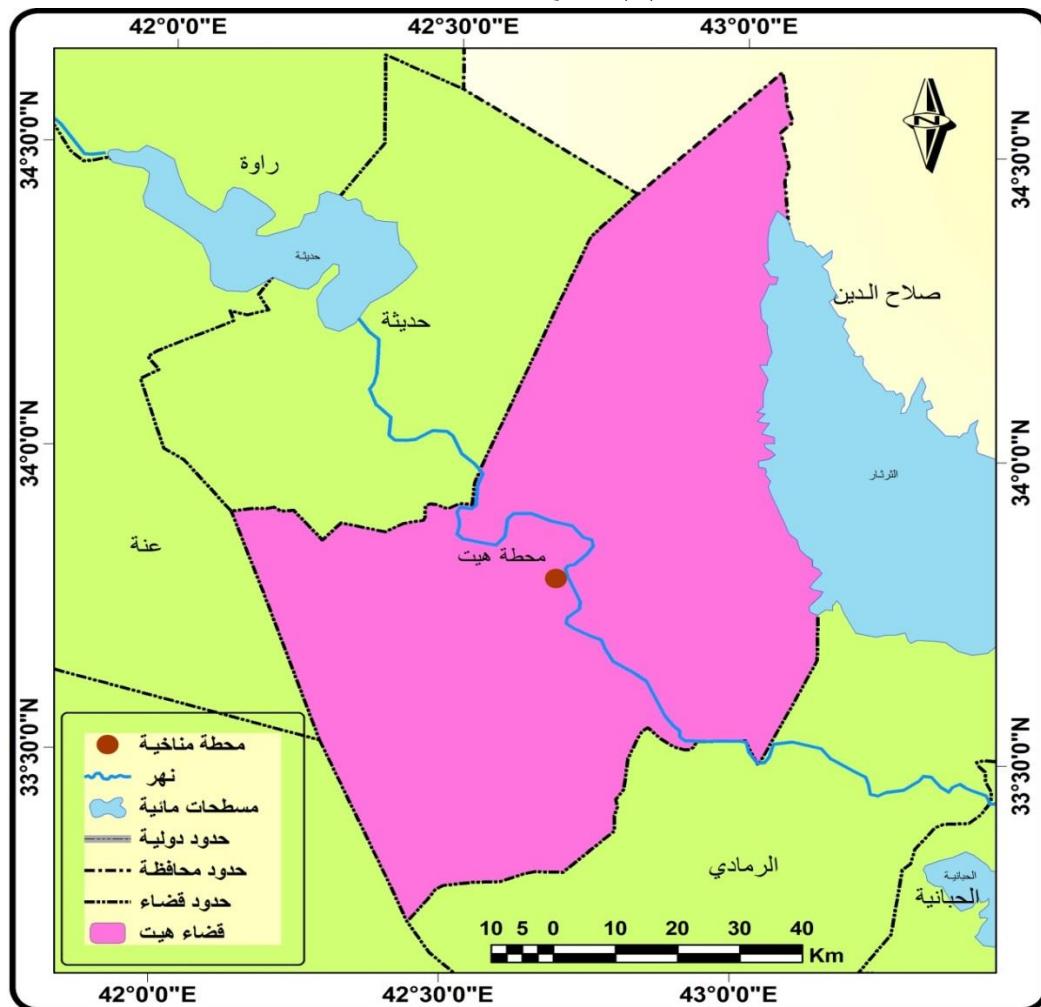
دراسة وتحليل ظاهرة الجفاف مناخياً واثرها على الغطاء النباتي في قضاء هيت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

حدود البحث

يقع قضاء هيت في الجزء الشمالي من محافظة الانبار ويتوسط اقضية 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 اكتسبها هذا الموقع أهمية كبيرة كونها أصبحت حلقة وصل بين بقية القضايا كما انها تعد من المدن النهرية بسبب مرور نهر الفرات من خلالها وقد بلغت مساحة القضاء الكلية (٨٣٥٣) كم^٢ ، يقع قضاء هيت على دائري عرض (43°,8,11 - 34°25,15) شمالاً وخطي طول (42°,8,26 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 (٥٠٠٠٠٠ : ١).

أولاً: 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 تحكم بتباين قيم الضغط الجوي واختلاف حركة واتجاه الرياح والكتل الهوائية والمنخفضات الجوية وما يرافقها من



خصائص التساقط والجفاف والظواهر الطقسية وغيرها . (الموسي 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 (٣٤.٧ ، ٣٤.٣ ، ٣٥.١) م° للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي ويرجع سبب ذلك الى حركة الشمس الظاهرة 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 (٨.٣ ، ٩.٣ ، ٧.٨) م° للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي حيث يرجع سبب ذلك الى حركة الشمس الظاهرة 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 لمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

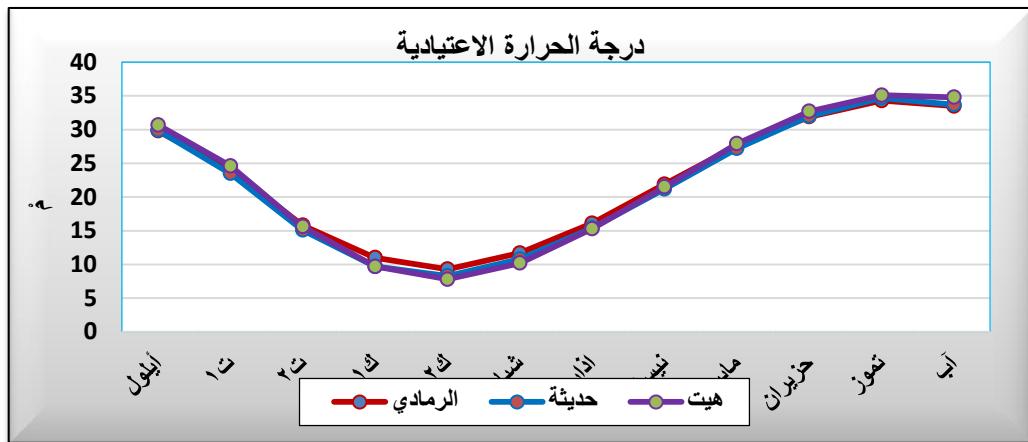
المعدل السنوي	آب	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	٢ ك	١ ك	٢ ت	١ ت	أيلول	المحطة
22.2	33.5	34.3	31.9	27.6	21.9	16.1	11.7	9.3	11.0	15.8	24.0	29.8		رمادي
21.8	33.7	34.7	32.0	27.2	21.2	15.4	10.8	8.3	9.7	15.1	23.5	29.9		حديثة
22.2	34.8	35.1	32.7	27.9	21.5	15.3	10.2	7.8	9.7	15.6	24.6	30.7		هيت

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأواء 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 (٢١.٨) م° ثم جاءت بعدها محطة حديثة وهي الأقل معدلاً حيث بلغ (٢٠.٢) 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 .

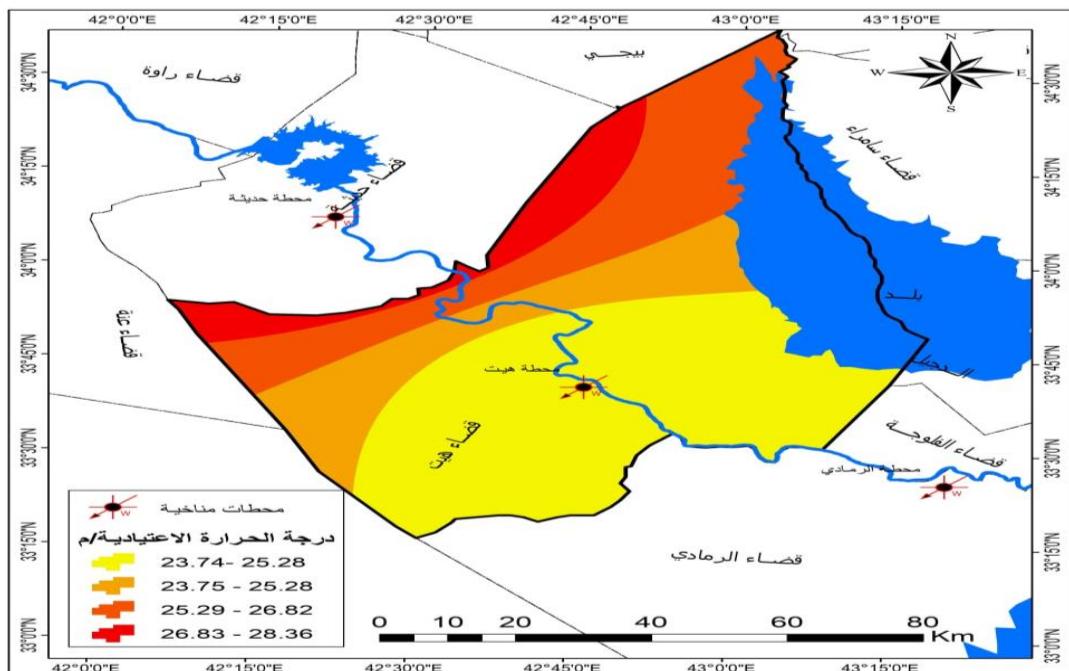


شكل (١) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الاعتيادية (°م) في المحطات المدروسة للمدة
(٢٠٢٠ - ١٩٨٨)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (١) .

خرائطة (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). يتبيّن 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 أعلى معدل سنوي خلال شهر آب حيث تشابه المعدل لكلا المحطتين اذ بلغ (٤٢.٨)°م لكل محطة منها، بينما سجلت أشهر فصل الشتاء اقل معدل سنوي لا سيما شهر كانون الثاني الذي سجل اقل معدل شهري حيث بلغ (١٥.٤، ١٤.٥)°م للمحطات الرمادي وحديثة وهيت على التوالي.

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) في المحطات المدروسة

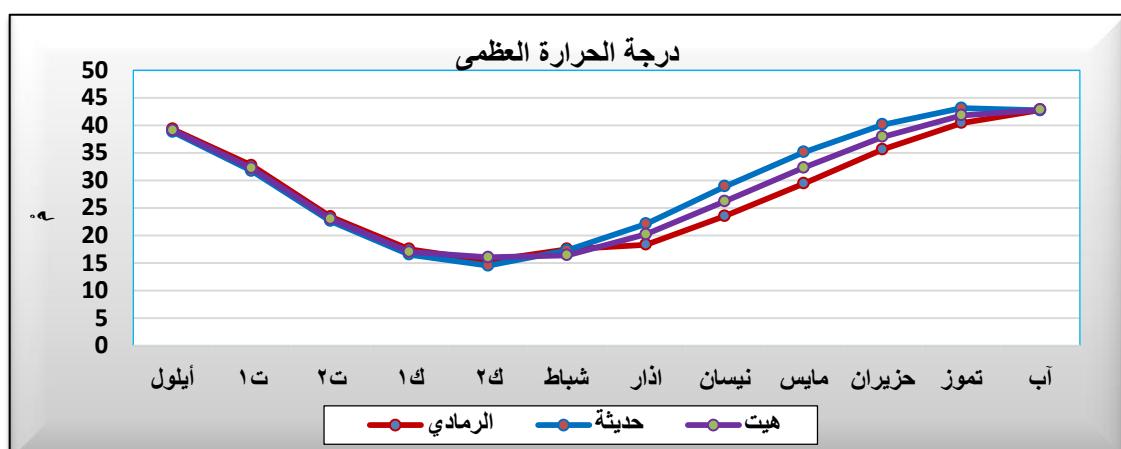
للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

المحطة	أيلول	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠	٢٠٢٠	١٩٨٨	المعدل السنوي	
الرمادي	39.3	32.7	32.2	30.0	23.4	23.0	20.2	16.4	16.0	17.0	17.5	15.4	18.3	23.5	29.4	35.6	40.4	42.8
حديثة	38.8	31.7	32.2	30.0	22.6	22.6	21.1	17.3	14.5	16.5	16.5	14.5	22.1	28.9	35.1	40.1	43.1	42.7
هيت	39.1	32.2	32.2	30.0	23.4	23.0	20.2	16.4	16.0	17.0	17.5	15.4	18.3	23.5	29.4	35.6	40.4	42.8

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

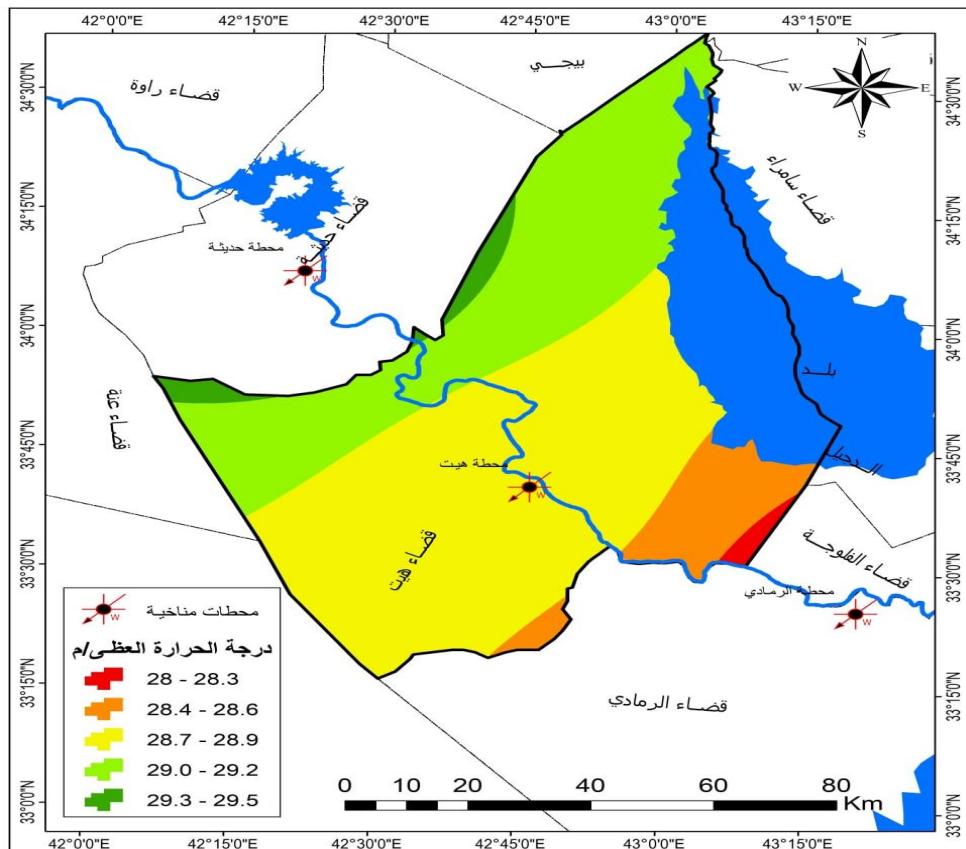
(١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٢) .

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فقد سجلت تباين مكاني بين المحطات المدروسة ويتبين 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 للفترة ١٩٨٨ - ٢٠٢٠



المصدر: بالاعتماد على جدول (٢) .

٣- درجة الحرارة الصغرى

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 زماني 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 وهبت 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 الثالث على التوالي.

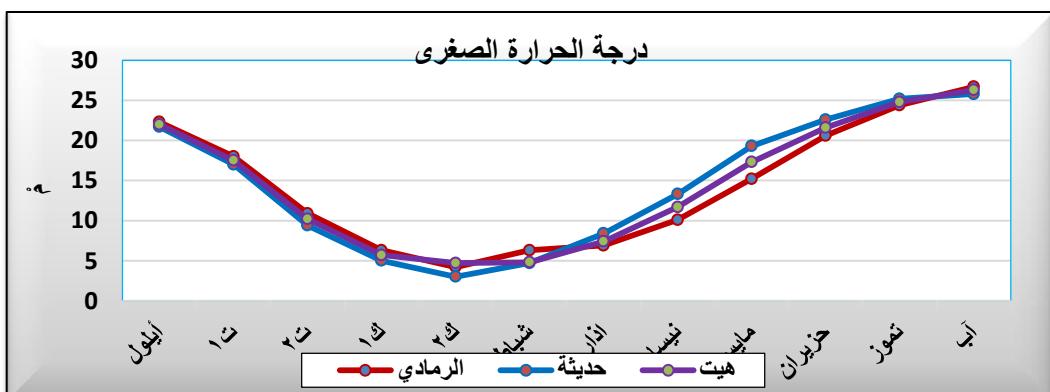
اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى فقد سجل تباين مكاني واضح بين المحطات المدروسة ويتبين ذلك من خلال تحليل خريطة (٤) ان محطة حديثة سجلت أعلى معدل سنوي بلغ (١٤.٦) م°، ثم جاءت بعدها محطتي هيت والرمادي بالمرتبة الثانية والثالثة بمعدل بلغ (١٤.٥، ١٤.٣) م° للمحطتين على التوالي .

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

المحطة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	يناير	فبراير	مارس	نيسان	مايو	حزيران	تموز	آب	المعدل السنوي
الرمادي	22.3	18.0	10.9	6.3	4.2	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	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	7.4	11.7	17.3	21.6	24.8	26.3	14.5

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للألواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

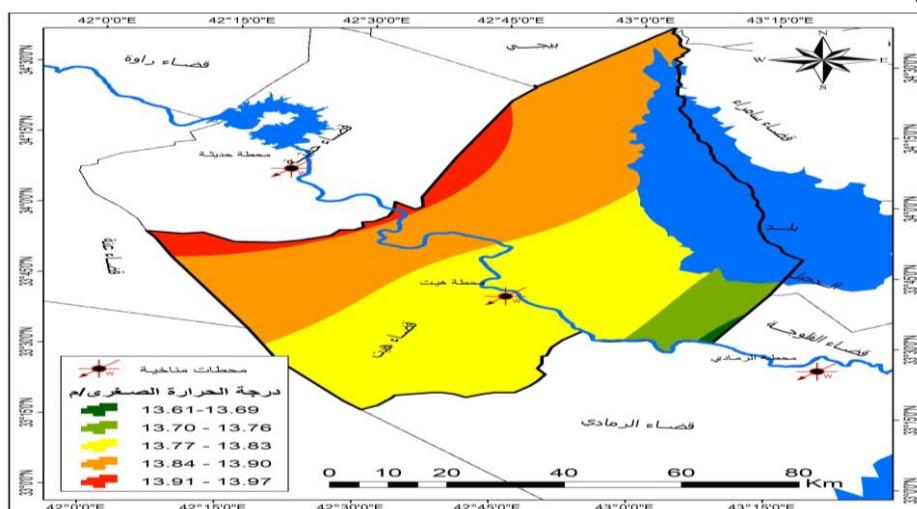
شكل (٣) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى (م°) في المحطات المدروسة للمرة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

خريطة (٤) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى (°) في قضاء هيـت للمدة (١٩٨٨ - 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، وتتبادر أقطار هذه قطرات فترات ما بين الوابل (الانهار) والذي يصل قطرها إلى خمسة ميليمتر وحبات الرذاذ Drizzle لا يزيد قطرها عن نصف ميليمتر (الجنابي ٢٠١٥ ، ١٢٩)

يظهر من تحليل المجاميع الشهرية للأمطار الموضحة في جدول (٤) وشكل (٤) ان هناك تباين مكاني واضح في كمية الامطار الشهرية بين المحطات المدروسة كذلك وجودة تباين زماني بين اشهر السنة يبدأ سقوط الامطار في منطقة الدراسة من شهر ايلول 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 ايلول هو أقل الشهور مطرًا وتباينت خلاله محطات الدراسة لتسجل محطة هيـت أقل مجموع شهري بلغ (٨٠.٥) ملم ومحيطى الرمادي وحديثة أقل مجموع شهري بلغ (٠٠.٤) ملم خلال الشهر المذكور،اما أعلى الشهور مطرًا فقد سجل في شهر شباط حيث سجل فيه المجموع الشهري بين (٢٠.٧ ، ٢٢.٨) 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 لتسجيل (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

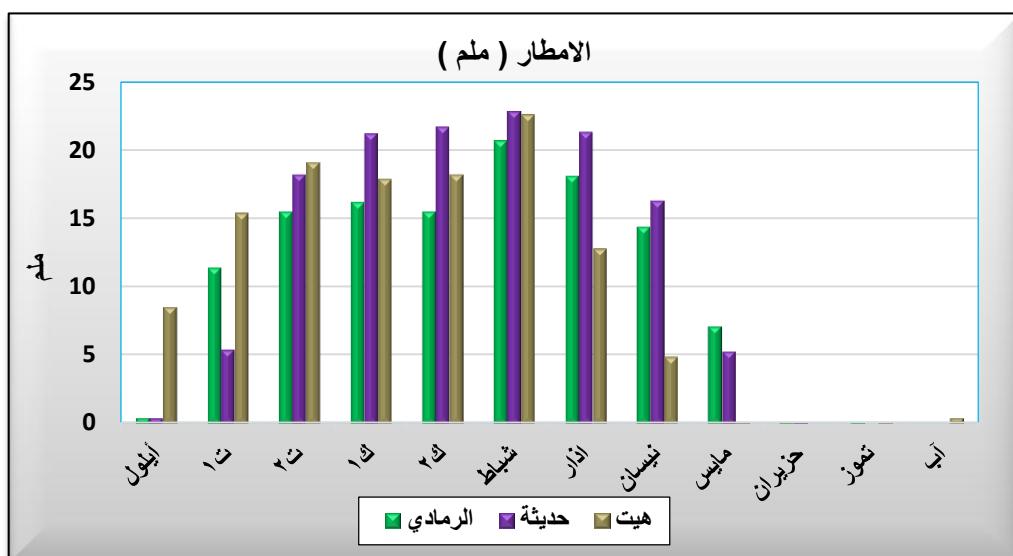
(١٩٨٨-٢٠٢٠)

المجموع السنوي	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	٢٠٢١	٢٠٢٢	٢٠٢٣	٢٠٢٤	٢٠٢٥	المحطة
119.5	0.0	0.1	0.1	7.1	14.4	18.1	20.7	15.5	16.2	15.5	11.4	0.4	الرمادي
132.7	0.0	0.0	0.1	5.3	16.3	21.3	22.8	21.7	21.2	18.2	5.4	0.4	حديثة
120.1	0.4	0.1	0.0	0.1	4.9	12.8	22.6	18.2	17.9	19.1	15.4	8.5	هيت

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

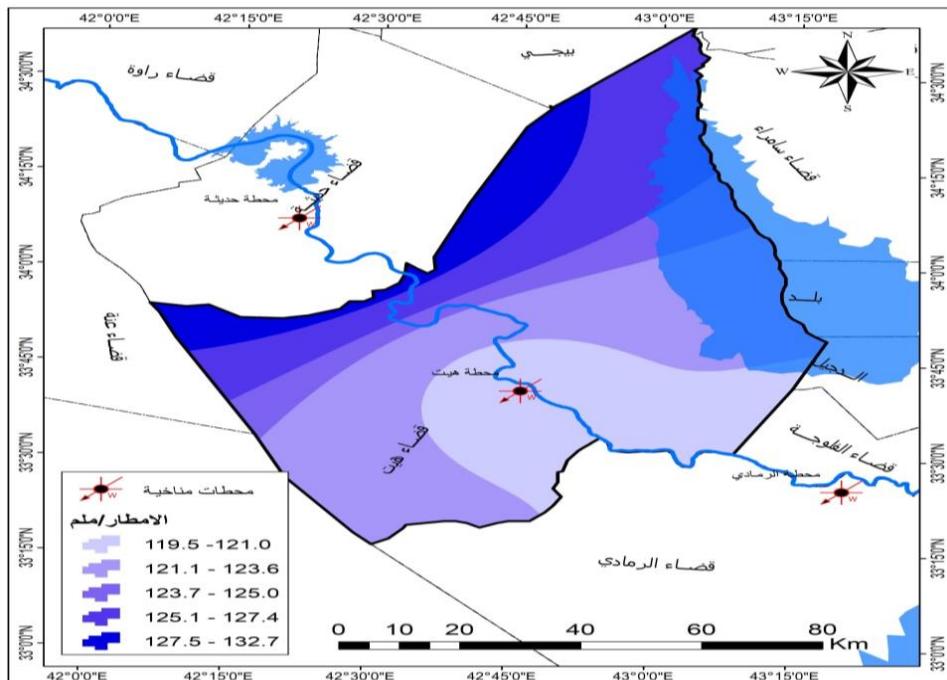
شكل (٤) معدلات المجاميع للأمطار (ملم) في المحطات المدروسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

(٢٠٢٠)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٤).

خرائط (٥) المجاميع السنوية للأمطار (ملم) في قضاء هيت لمدة (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 أجل فهم تأثير النقص في الأمطار على رطوبة التربة ليناسب عدة 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 نسيبي في تصنيف فترات الجفاف والرطوبة حيث يتعامل مع كل محطة مناخية بشكل منفرد ومستقل عن المحطات الأخرى، ويمثل المعدل العام للمطر في تلك المحطة الحد الفاصل بين الرطوبة والجفاف (M.M.Rasheed n.d., 61).

وبذلك فإنَّ مصطلح الجفاف لا يرتبط بالمحطات ذات معدلات المطر الواطئة 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 أمّا 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 أسبوعياً وشهرياً وسنوياً ويظهر توزيعها المكاني والزمني على شكل نماذج من الخرائط (الشجيري ٢٠١٩، ١٣١) . فضلاً عن الولايات المتحدة الأمريكية يستعمل مؤشر المطر القياسي في العديد من الدول الأوروبية مثل اليونان فضلاً عن المكسيك وغيرها من الدول المتقدمة، لقد أوضح (McKee) أن فترة الجفاف تحدث عندما تكون قيم (SPI) سالبة وتصل إلى أشدتها عندما تصل إلى (-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

تصنيف	Spi قيم
شديد الرطوبة جداً	≤ 2
شديد الرطوبة	1.50 - 1.99
متوسط الرطوبة	1 - 1.49
معتدل الرطوبة	0 - 0.99
معتدل الجفاف	-0.99 - 0
متوسط الجفاف	-1 - -1.49
شديد الجفاف	-1.50 - -1.99
شديد الجفاف جداً	≤ -2

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 وبنسبة (٣٠٠) % 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 متباعدة اذ كانت اعلى تكراراته في محطة الرمادي الواقع (٤) تكرار وبنسبة (١٢٠.١) % ثم بعدها محطة هيت الواقع (٣) تكرار وبنسبة (٩٠.١) %، وأخيراً محطة حديثة الواقع (٢) تكرار وبنسبة (٦٠.١) % ومن ذلك يتبيّن 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 الواقع (٥) تكرار وبنسبة (١٥٠.٢) % 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 وبنسبة (٦٠.١) %، وأقل تكرار سُجل في محطة هيت حيث بلغ (١) تكرار بنسبة (٣٠.٠) %. 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 وبنسبة (٣٣٠.٣) %. اما الأصناف الرطبة فقد تباينت تكراراتها بين محطات الدراسة اذ سجل الصنف شديد الرطوبة جداً تكرارات متباعدة وكانت محطة حديثة هي الأعلى تكراراً الواقع (٢) تكرار وبنسبة (٦.١) %، ثم محطة الرمادي سجلت تكرار واحد بنسبة (٣٠.٠) %، 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 وبنسبة (٩٠.١) %، في حين سجلت محطتي حديثة وهيت تكرار متشابه بين المحطتين والبالغ تكرار واحد وبنسبة (٣٠.٠) %. اما فيما يخص الصنف متوسط الرطوبة فقد تباينت تكراراته بين محطات الدراسة اذ سجل اعلى تكرار له في محطة هيت حيث بلغ (٦) تكرار بنسبة (١٨٠.٢) %، ثم سجلت محطتي الرمادي وحديثة اقل تكرار اذ بلغ تكراراتهما (١) تكرار لكل محطة منها وبنسبة (٣٠.٠) %. وأخيراً الصنف معتدل الرطوبة فقد سجل تكراراته

متقاربة جداً ومتتشابهة في محطتي الرمادي وحديثة وهي الأعلى تكراراً حيث بلغ (١١) تكرار وبنسبة (٣٣.٣) % لكل محطة، ثم الأقل منها محطة هيـت 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 المدرستة لمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)

المجموع	محطة هيـت		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 لأنواع الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.
اذ تم اعتماد أربعة مواسم مطورية وفقاً لمخرجات مؤشر المطر القياسي Spi لتحليل الغطاء النباتي من خلال اختيار وتحليل لمئات الأقمار الصناعية (Landsat 5,7,8) المأخوذة خلال فصل الربيع لغرض التعرف التغيرات التي انتاب الغطاء النباتي خلال هذه المواسم التي تتوزع في مقدار كمية الأمطار ما بين الموسم الشديد الجفاف والجاف والشديد الرطوبة والمعتدل الرطوبة وهي المواسم (١٩٩٣-١٩٩٢) (٢٠٠٩-٢٠٠٨) (٢٠١٢-٢٠١١) (٢٠١٣-٢٠١٧) جدول (٧) - خرائط (٦).

جدول (٧) المواسم المطرية المختارة وفقاً لمؤشر spi

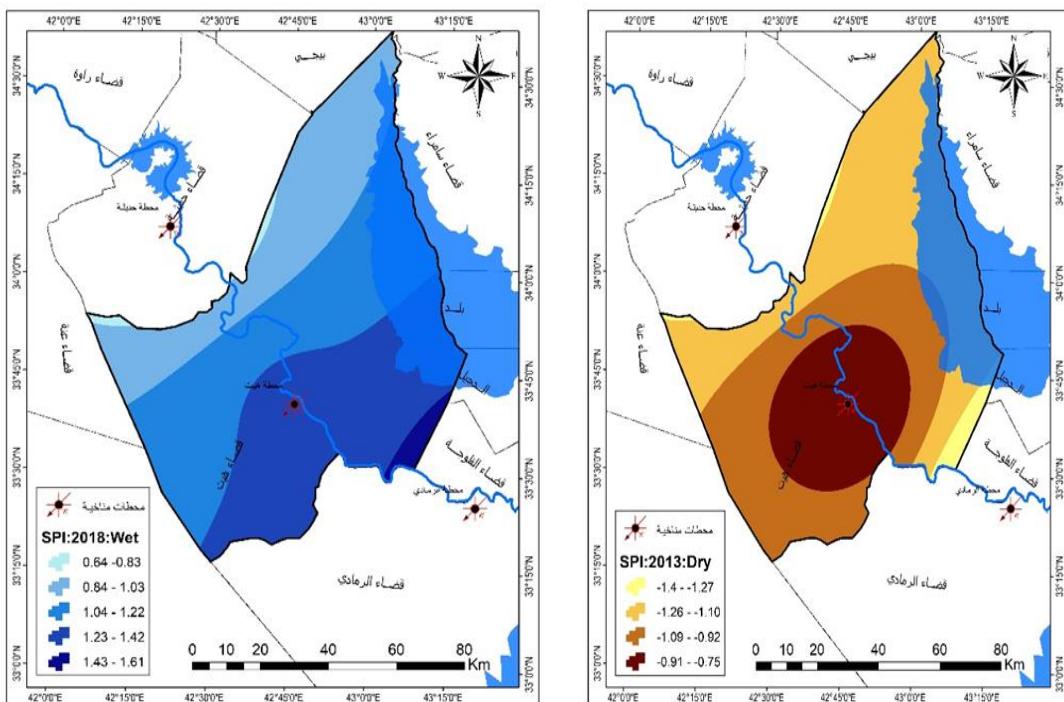
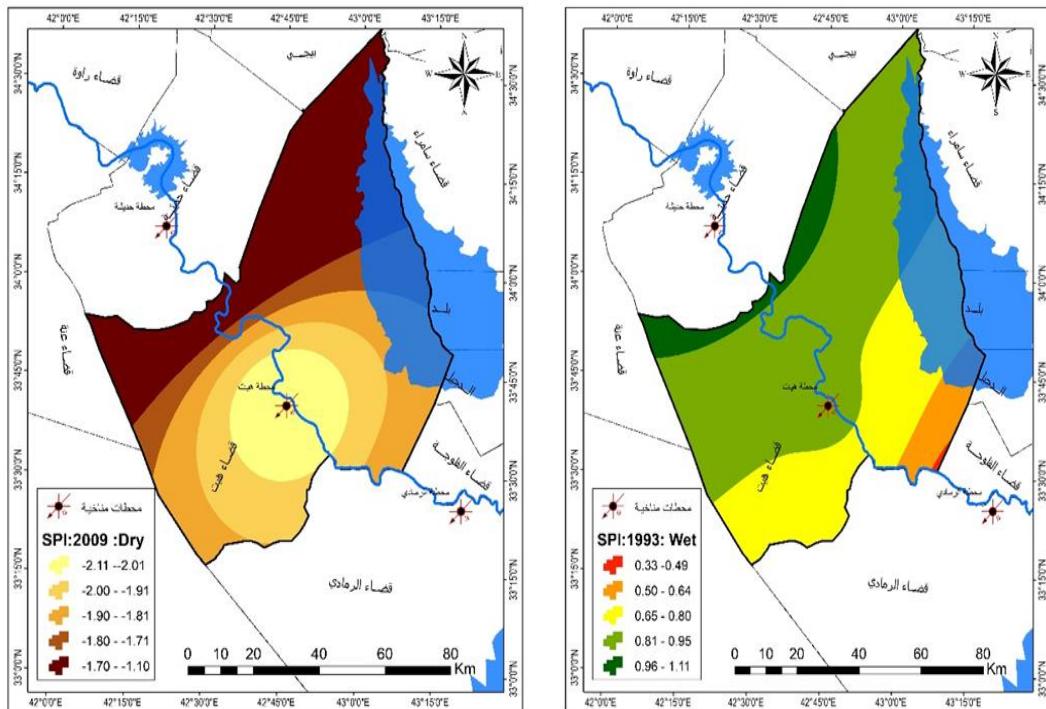
التصنيف	Spi قيم	الموسم المطري	المحطة المناخية
معتدل الرطوبة	0.33	1992 – 1993	رمادي
معتدل الرطوبة	0.81	1992 – 1993	هيت
متوسط الرطوبة	1.11	1992 – 1993	حديثة
شديد الجفاف	-1.76	2008 – 2009	رمادي
شديد الجفاف جداً	-2.11	2008 – 2009	هيت
متوسط الجفاف	-1.10	2008 – 2009	حديثة
شديد الجفاف	-1.62	2012 – 2013	رمادي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

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

.(5, 7, 8)



الخريط (٦) الموسم المطري المختار وفقاً 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 بالتبذبب العالى بين سنة وأخرى وفصل واخر وعدم اتباعها نسقا منتظما خلال سقوطها وسيتم تحليل الاتجاه العام والتغير الحاصل في كمية الامطار خلال مدة الدراسة كمجموع وسنوية بغية تحديد التغيرات الحاصلة في المجموع السنوية في الامطار وتحليل ذلك التغير. يتبع 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 وتباعين 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 (-٠٠٩٥) بينما بلغ التغير خلال مدة الدراسة (-٣٠١٣٥) ملم وبمستوى معنوية مقبول في الدراسات المناخية، كما وسجلت محطة حديثة ثانى أدنى تغير حيث بلغ فيها معامل الاتجاه (-٠٠٥٣٩) في حين بلغ التغير خلال مدة الدراسة (-١٧٠٧٨٧) ملم. اما محطة هيـت فقد كانت الأعلى تغيراً من بين باقى المحطات المدروسة اذ كانت ذات تغير عالى جداً بالمقارنة مع باقى المحطات حيث بلغ فيها معامل الاتجاه (-١٠٢٤٠) بينما بلغ فيها التغير خلال مدة الدراسة (-٤٠٠٩٢) ملم وهي كمية كبيرة جداً مما يعني هذه المحطة تعانى من جفاف شديد وأشد من باقى المحطات الامر الذى 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)

مستوى المعنوية	التغير خلال مدة الدراسة	معامل الاتجاه	المحطات
٠٠٦	-٣٠١٣٥	-٠٠٩٥	الرمادي
٠١٢	-١٧٠٧٨٧	-٠٠٥٣٩	حديثة
٠٠٩	-٤٠٠٩٢	-١٠٢٤٠	هيـت

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء 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 (فайд 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 والرعى الجائر الذي في النهاية إلى تناقص في كمية الغطاء النباتي بشكل واضح، وخصوصاً إذا ازدادت أعداد الماشية مما يؤدي إلى حدوث تدهور كبير في الغطاء النباتي، الذي نتج عنه الوصول إلى هذه المرحلة الخطيرة من التصحر. إذ أن الغطاء النباتي يعمل كغطاء واقي لحماية التربة من التعرية وصيانتها، وهو أيضاً يخضع لعوامل طبيعية تحكم في توزيع نوعيته وكثافته ومدى بقاوته ومن أهم هذه العوامل هي الأمطار، ودرجات الحرارة والرياح، ونوع التربة، والموقع، والتضاريس. فكلما زادت كثافة الغطاء النباتي ازدادت حبيبات التربة تماساً وازدادت مقاومتها للتعرية الريحية والعكس بالعكس (العيدي 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 (إياد عبد الله خلف ٢٠١٣، ٢٦٦) :

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

حيث إن:

NDVI = مؤشر 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 الأحمر، بينما يشير (B4) إلى الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء، باستخدام المعادلة الآتية (Ati.Alaa Salih n.d., 40) :



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

وأما بالنسبة إلى الجانب النظري فيأخذ قيم (NDVI) التي تتراوح ما بين (+)، (-)، 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) وخريطة (٧) ان هنالك تباين مكاني واضح في كثافة الغطاء النباتي في قضاء هيـت، كما ان هنالك تباين زمانـي 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) كم٢ 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 (٥٦٢٦٠) كم٢ وبنسبة (٧١.٦) %، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (٣٨٥١.٨) كم٢ بنسبة (٤٩.٠) %، وأخيراً سنة (٢٠١٨) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الضعيف حيث بلغت مساحة هذا الصنف (٢٦١٢.٩) كم٢ وبنسبة (٣٣.٣) %.

جدول (٩) أصناف الغطاء النباتي في قضاء هيـت لـلسـنوات (١٩٩٣، ٢٠٠٩، ٢٠١٣، ٢٠١٨)

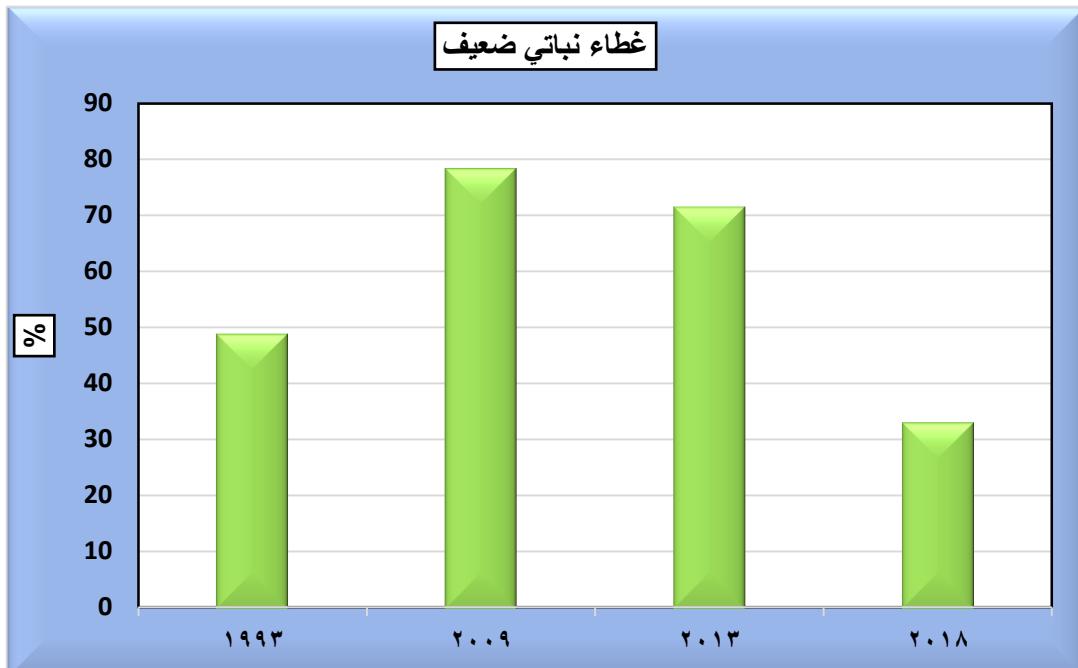
المجموع	جرداء	مائـي	كثيف جدا	كثيف	ضعيف	الصنـف السنـوات
7860.3	1905.2	886.7	171.8	1044.8	3851.8	1993
100	24.2	11.3	2.2	13.3	49.0	%
7860.3	728.5	626.6	165.7	178.9	6160.5	2009
100	9.3	8.0	2.1	2.3	78.4	%
7860.3	1057.4	678.6	263.5	234.7	5626.0	2013
100	13.5	8.6	3.4	3.0	71.6	%
7860.3	1904.6	667.0	426.8	2248.9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



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

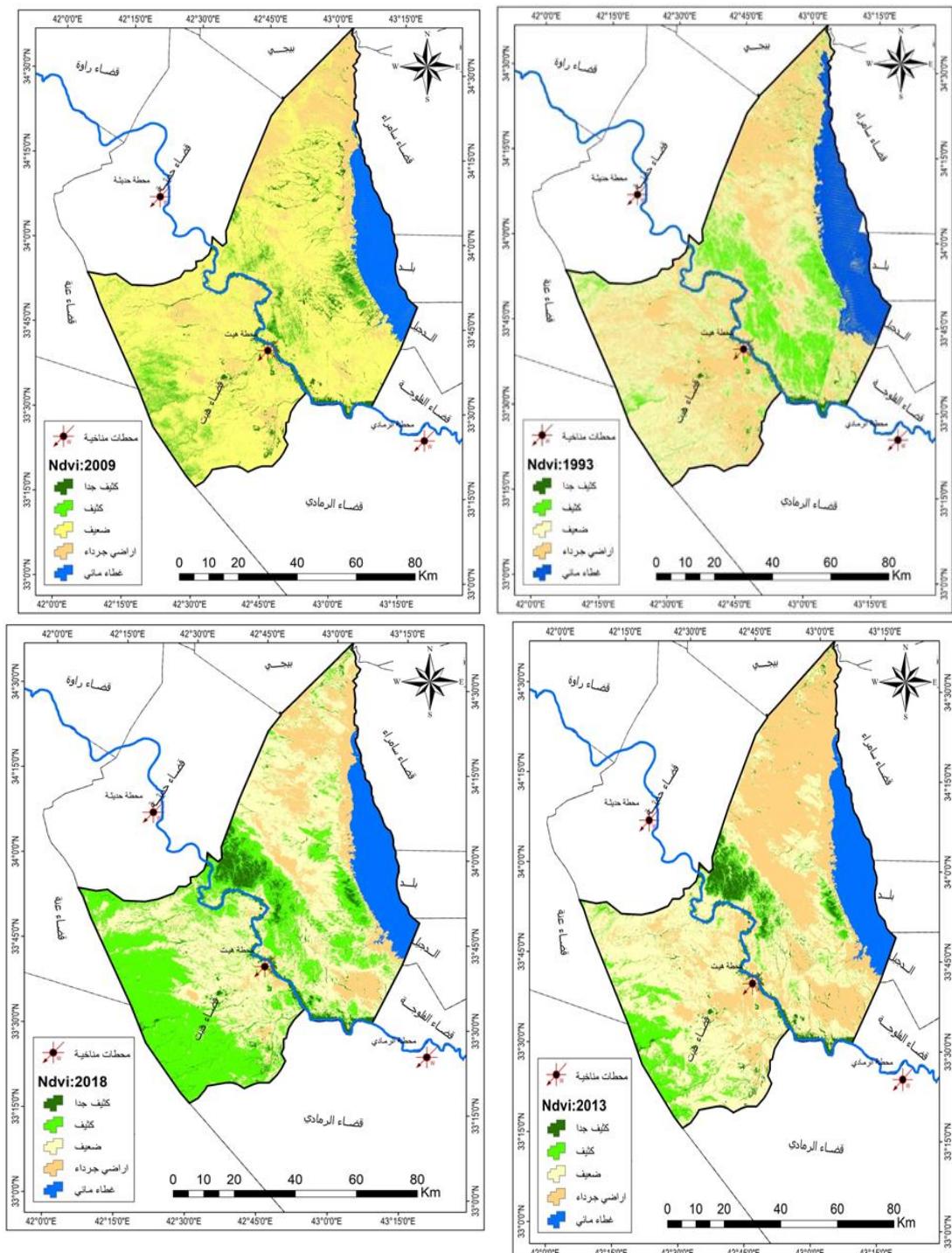
.(5, 7, 8)

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 (١٩٩٣, ٢٠٠٩, ٢٠١٣, ٢٠١٨)



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



مُتباعدة 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 ثانى اعلى مساحة في سنة (١٩٩٣) حيث بلغت (١٠٤٤٠.٨) كم^٢ وبنسبة (١٣٠.٣) %، وانخفضت بشكل كبير خلال السنين المتبقية (٢٠١٣، ٢٠٠٩) لتسجل مساحة بلغت (٢٣٤.٧) كم^٢ وبنسبة (٣.٠) % حيث تعد سنة (٢٠٠٩) هي الأقل مساحة في هذا الصنف ايضاً مما يعزز من النتيجة السابقة التي بيّنت ان هذه السنة هي الأكثر جفافاً من بين سنوات الدراسة، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٦) وخريطة (٧).

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

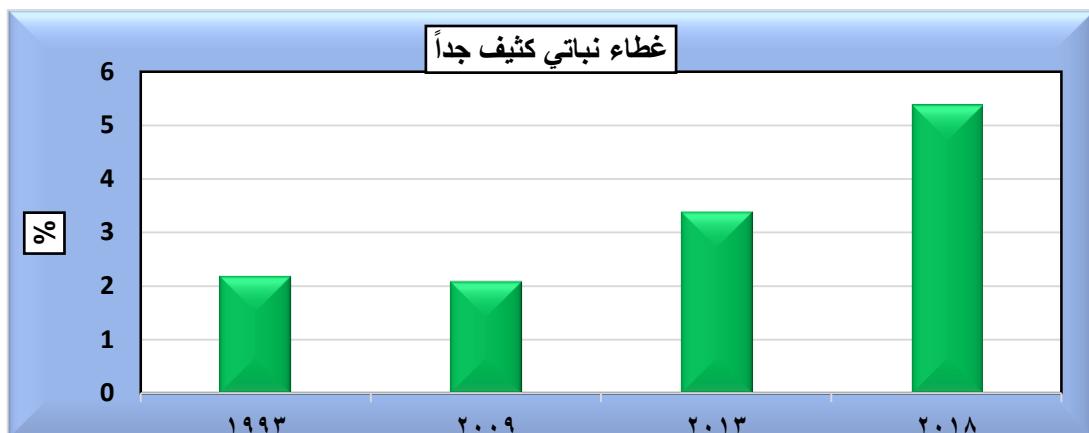


المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩).

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 (٥٠.٤) % ، 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) كم٢ وبنسبة (٣٠.٤) % ، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (١٧١.٨) كم٢ بنسبة (٢٠.٢) % ، وأخيراً سنة (٢٠٠٩) التي تعد أقل السنوات من حيث صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً وهذا عزز أيضاً من ان هذه السنة هي أكثر السنوات جفافاً حيث بلغت مساحة هذا الصنف (١٦٥.٧) كم٢ وبنسبة (٢٠.١) % وهي بذلك تكون مُتقاربة جداً من سنة (١٩٩٣) ، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٧) وخريطة (٧) .

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



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

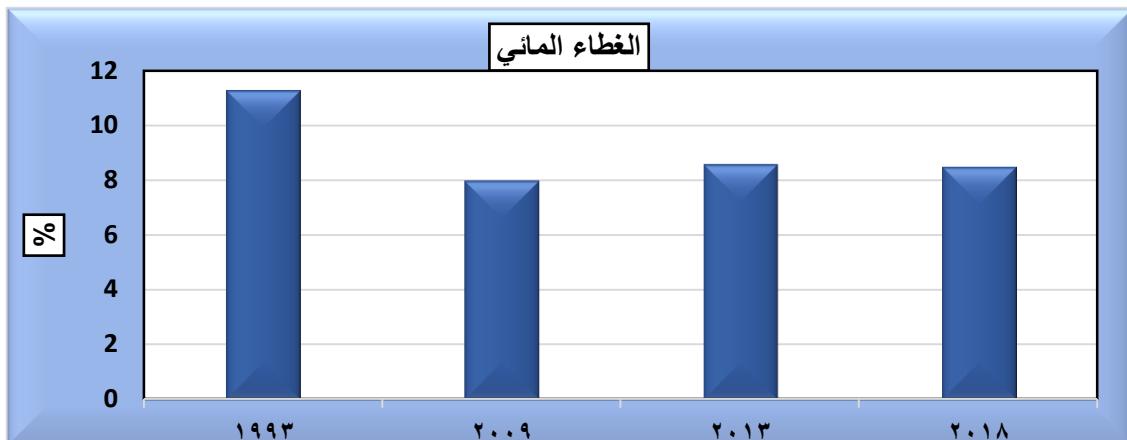
كما سجلت الأرضي ذات الغطاء المائي تباين زمني ومكاني في المساحة حيث كانت سنة (١٩٩٣) هي الأعلى من حيث الغطاء المائي حيث بلغت مساحته (٨٨٦.٧) كم٢ وبنسبة (١١٠.٣) % ، ثم جاءت بعده السنوات الأخرى بمنقارية جداً حيث بلغت مساحته خلال سنين (٢٠١٣، ٢٠١٨) بواقع (٦٧٨.٦، ٦٦٧.٠) وبنسبة (٨٠.٥، ٨٠.٦) % ، ثم جاءت بعدها 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 (٨٠٠) % ، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٨) وخريطة (٧) .

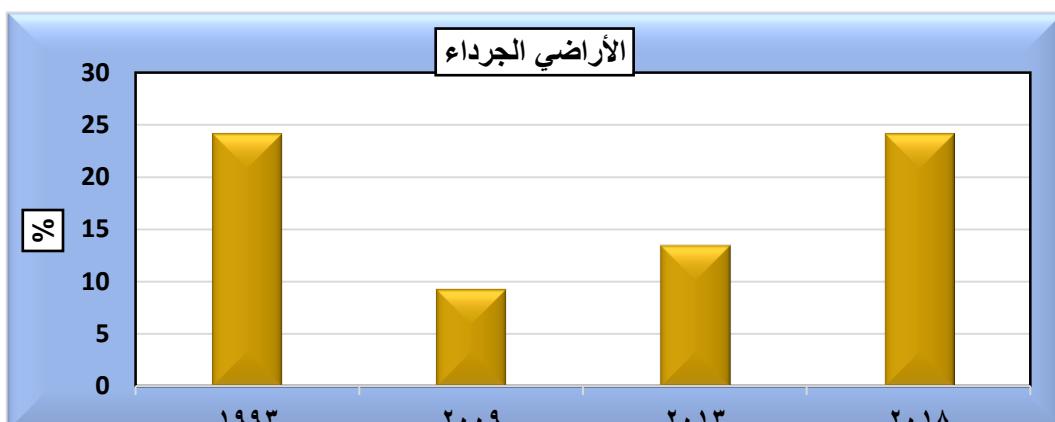
شكل (٨) التباين الزمانى لصنف الغطاء المائي خلال سنوات الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٩) .

وأخيراً صنف الأراضي الجرداة الخالية من جميع أصناف الغطاء النباتي والخالية من الغطاء المائي ايضاً فقد تباينت مساحتها هي الأخرى بين سنوات الدراسة حيث كانت سنتي (٢٠١٨، ١٩٩٣) هي الأكثر مساحةً اذ بلغت (١٩٠٤.٦، ١٩٠٥.٢) كم^٢ وبنسبة (٢٤.٢%) لكل سنة منها، ثم جاءت بعدها سنة (٢٠١٣) اذ بلغت مساحتها (١٠٥٧.٤) كم^٢ وبنسبة (١٣.٠%) ، ثم سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة بمساحة بلغت (٧٢٨.٥) كم^٢ وبنسبة (٩.٣%) ، يلاحظ جدول (٩) وشكل (٨) وخريطة (٧) .

شكل (٩) التباين الزمانى لصنف الأرضي الجرداة 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 (١، ٣) 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 (٣٠.١٣٥) 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 واظهر 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 (٤٢٦.٨) كم^٢ وذلك بنسبة (٥٠.٤) % 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 (٣٠.٤) %، ثم سنة (١٩٩٣) بمساحة بلغت (١٧١.٨) كم^٢ بنسبة (٢٠.٢) %، 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 (٢٠.١) % وهي بذلك تكون مقاربة 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 متقاربة جداً حيث بلغت مساحته خلال سنتي (٢٠١٣، ٢٠١٨) بواقع (٦٧٨.٦، ٦٧٠.٠) وبنسبة (٨.٥، ٨.٦) %، ثم جاءت بعدها سنة (٢٠٠٩) بالمرتبة الأخيرة وهذه دلالة أخرى وتعزيز آخر يظهر ان هذه السنة هي أجف السنوات حيث بلغ فيها مساحة الغطاء النباتي (٦٦٦.٦) كم^٢ وبنسبة (٨.٠) %.

٦- وفيما يخص الأرضي الجرداة 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 (١٩٠٤.٦، ١٩٠٥.٢) كم^٢ وبنسبة (٢٤.٢) % لكل سنة منها، 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 يتاسب مع خطورته على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة .
- ٤- بالإمكان توفير أجهزة الرصد الجوية ذات الجودة العالية فمثلاً عند توفير الخرائط الطقسية والصور الجوية لتسهيل عملية تحليل ودراسة تطورات الظاهرة .

المصادر

- ١- علي حسن موسى ، اساسيات علم المناخ ، دار الفكر للطباعة ، دمشق ، ط ١ ، ١٩٩٤ ، ص ٣٩ .
- ٢- علي صاحب طالب الموسوي ، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق و اختيار 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 محيي الدين العبيدي ، مراقبة رحف ومظاهر التصحر في قضاء الشرقاوي ، 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 لتقدير 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 Muhamid 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.