Climate change of the temperature component and its impact on tomato yield in Anbar Governorate

Mohammad Rahim Al-Dulaimi
Mohammedraheem927@gmail.com

Prof. Dr. Hamid Rajab Al-Janabi
h-ameed1@uoanbar.edu.iq
Anbar University / College of Arts - Department of Geography

DOI: 10.31973/aj.v2i138.1746

Abstract:

The study dealt with climatic changes of the temperature component and its impact on the productivity of the tomato crop in Anbar Governorate. The study focused on a very important problem facing the agricultural sector, which is (climate change), which represents the most important factor in agricultural production, as the exacerbation of this problem contributed to the shortening of the period of crop growth and productivity Because the rise in temperatures above 48 ° C contributes to the cessation of the physiological processes of the crop, as the rate of evaporation / transpiration increases, and consequently the production processes stop, and then the death of the seedlings, and then the plant withering and then its death gradually and rapidly

The study found: -

- The annual rates of change in the normal temperatures of the stations of the study area reached the highest amount of change in Al-Rutba station by (1.42) and the lowest rate of change was recorded in Al-Ramadi station by (1.15).
- The rate of change of yield per dunum of tomato yield reached in Anah district (1.04) tons per dunum, in the districts of Hadith and Al-Qaim (1.14) tons per dunum, in Heet district (1.1) tons per dunum, and in Ramadi district (1.08) tons per dunum.

Keywords: climate change, tomato productivity, Anbar Governorate.

التغير المناخي لعنصر درجات الحرارة وأثرها على انتاجية محصول الطماطم في محافظة الأنبار

الباحث محمد رحيم محمد عبد الدليمي
جامعه الأنبار / كلية الآداب –قسم الجغرافية
Mohammedraheem927@gmail.com

أ.م.د حميد رجب عبد الحكيم الجنابي
جامعه الأنبار / كلية الآداب –قسم الجغرافية
h-ameed1@uoanbar.edu.iq

(مُلَخَّصُ البَحث)

تناولت الدراسة التغيرات المناخية لعنصر درجات الحرارة وأثره على انتاجية محصول الطماطم في محافظة الأنبار لقد ركزت الدراسة على مشكلة في غاية الأهمية يواجها القطاع الزراعي هي (التغيرات المناخية) التي تمثل العامل الأهم في الانتاج الزراعي، إذ ساعد تفاقم هذه المشكلة في تقلص مدة نمو المحصول وانتاجيته؛ لأن ارتفاع درجات الحرارة فوق ٤٨مْ تسهم بتوقف عمليات الفسيولوجية للمحصول إذ تزداد نسبة التبخر /النتح وبالتالي تتوقف العمليات الانتاجية ومن ثم موت البادرات، وبعدها ذبول النبات ، وبعدها موته بشكل تدريجي سريع

فقد توصلت الدراسة إلى:

- إن المعدلات السنوية للتغير في درجات الحرارة الاعتيادية لمحطات منطقة الدراسة بلغ أعلى مقدار للتغير في محطة الرطبة بمقدار (١,٤٢) وأقل معدل للتغير سجل في محطة الرمادي بمقدار (١,١٥).
- معدل التغير لإنتاجية غلة الدونم لمحصول الطماطم بلغ في قضاء عنه (١,٠٤) طن للدونم وفي قضائي حديثة والقائم (١,١٤) طن للدونم وفي قضاء هيت (١,١) طن للدونم وفي قضاء الرمادي (١,٠٨) طن للدونم.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، انتاجية الطماطم، محافظة الأنبار.

المقدمة

تعد التغيرات المناخية واحدة من أبرز المشاكل التي تواجه الأنشطة البشرية كافة ومن أهمها الأنشطة الزراعية على أن وجود درجات الحرارة المرتفعة في منطقة الدراسة أثرت بشكل كبير ليس على انتاجية المطلقة فقط، وإنما عكست على استمرارية الانتاج لمدة أقصر بما أن بعض الباحثين أشاروا على استمرار محصول الطماطم في الانتاج حتى تشرين الأول لكن في منطقة الدراسة لم يتعدى شهر تموز؛ لأن في منتصف ذلك الشهر تتوقف العمليات الانتاجية وتزداد حاجة لعمليات الإرواء من المقننات المائية للمحصول بسبب استمرار درجات الحرارة بالارتفاع مما يتطلب زيادة في استهلاك المياه سواء كانت من مياه نهر

الفرات أو من المياه الجوفية ولربما يتزامن مع التغيرات المناخية تراجع في حصة نهر الفرات في المورد المائي مما قد يتسبب بمشكلة كبيره في السنوات القادمة وقد يحدث في تكامل الغذائي المحلي للمنتجات الزراعية الاستهلاكية.

أولاً – مشكلة الدراسة: يتم طرحها بسؤال والإجابة عنها في فرضية الدراسة وهي :

١- هل يوجد تغيرات في المعدلات لدرجات الحرارة؟

٢- كيف تتأثر انتاجية محصول الطماطم بالتغيرات المناخية؟

ثانياً – فرضية **الدراسة** وهي الإجابة عن مشكلة البحث عن طريق فهم الباحث وتمت صياغتها بأن :

١- درجات الحرارة في منطقة الدراسة تغيرت في ٣٢ سنه الماضية.

٢- إن تأثيرها على انتاجية محصول الطماطم عن طريق توقف عمليات الانتاجية في شهر تموز وزيادة معدل في استهلاكها للمقننات المائية بشكل متعدد.

ثالثا- هدف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

١- تحليل التغيرات المناخية وبيان مشاكلها وحدة خطورتها.

٢- معرفة آثار التغيرات المناخية على الأنشطة الزراعية.

٣- وضع حلول مناسبة مستقبلية لمعالجة التغيرات المناخية والانتاجية للمحاصيل الزراعية.

رابعاً – مبررات الدراسة:

١- أهمية الدراسة للتغيرات المناخية ودراسة عنصر درجات الحرارة في غاية الأهمية لأنه مسؤول عن احداث الخلل في العناصر الأخرى.

٢- أهمية آثار التغيرات المناخية على الأنشطة الزراعية وخاصة تأثير ارتفاع درجات الحرارة على انتاجية لغلة الدونم لمحصول الطماطم .

٣- لأن الباحث أحد سكان محافظة الأنبار وعن طريق مهنته العلمية قام بوضع دراسة مناخية زراعية تخدم محافظه الأنبار من الناحية المناخية والزراعية لمعالجة تأثير المناخ على القطاع الزراعي.

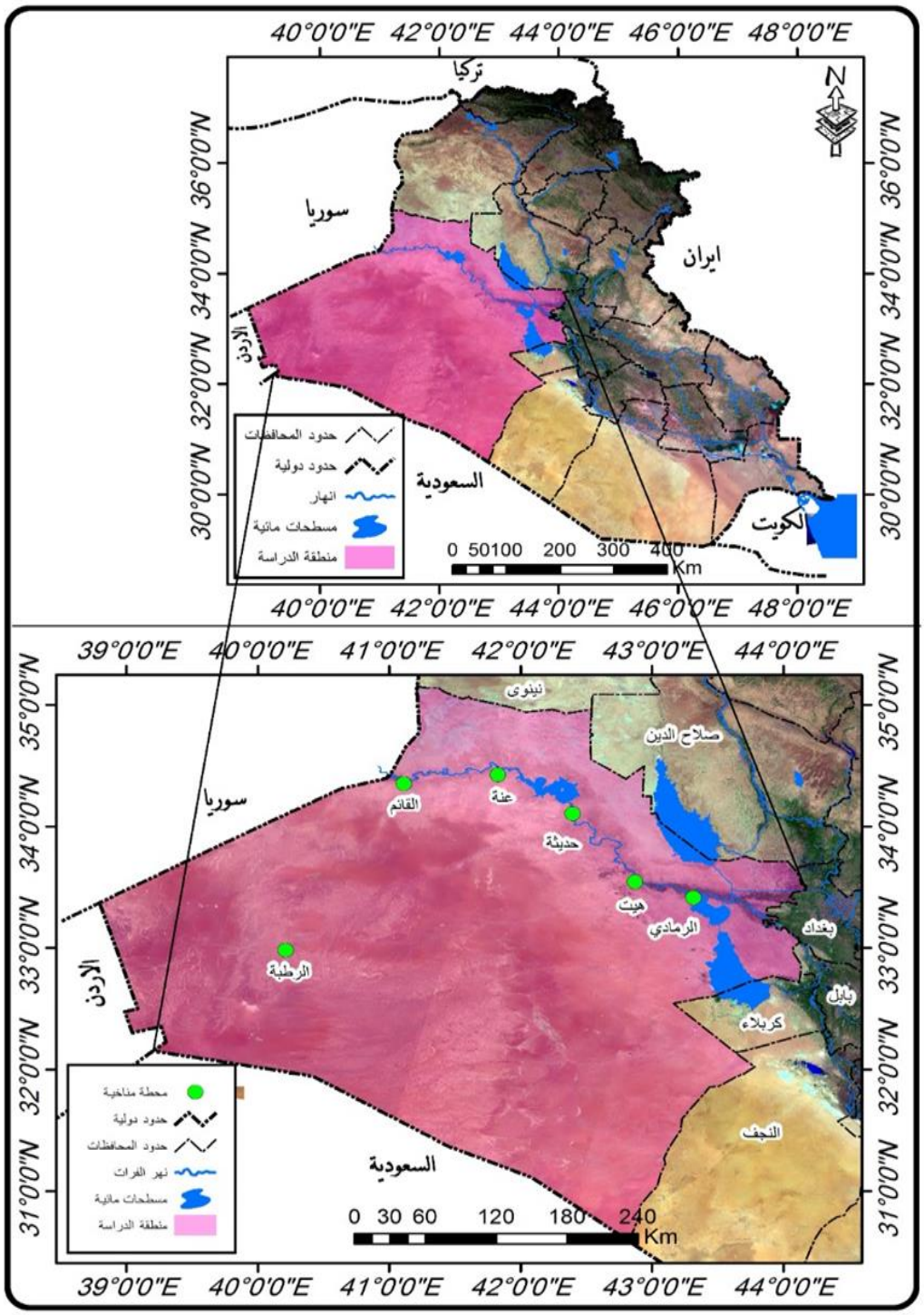
خامساً: حدود البحث: لكل بحث محددات وهي كالآتي :

١- حدود المكانية: المتمثلة بالموقع الجغرافي والفلكي، إذ تمتد لتشمل جزء من السهل الرسوبي وسطح الهضبة الغربية وتغطي مساحة تقدر بـ (١٣٨,٥٠١) كيلومتر مربع أي ما يعادل (٣١%) من مساحة العراق البالغة (٤٣٨٣١٧) كم يحدها جغرافياً من جهتها الشمالية محافظتي نينوى وصلاح الدين، ومن الجهة الجنوبية المملكة العربية السعودية ومن الشرق محافظة بغداد وبابل وكربلاء والنجف، ومن الغرب الأردن والشمال الغربي

سوريا [١]. تمتد محافظة الأنبار بين دائرتي عرض (٣٣° ،٣٠° – ١٥° ، ٣٥°) شمالاً وبين خطي طول (٤٥° ، ٣٨° –١٠° ، ٤٤°) شرقاً، وخريطة (١) تمثل ذلك.

٢- **الحدود الزمانية:** – ركزت الدراسة على الدورة المناخية لمدة ٣٢ سنه والبيانات الزراعية لمدة ٢٠ سنة حسب ما توفر من البيانات التابعة لوزارة الزراعة في محافظة الأنبار.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق والمحطات المناخية المدروسة



المصدر: وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١: ١٠٠,٠٠٠لسنه ٢٠٠٠م

[١] وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية، ١٩٨٩م : ص٤.

المبحث الأول / تحليل التغير في المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة

تمثل درجات الحرارة المظهر الرئيس للإشعاع الأرضي و الشمسي ، إذ إن الخصائص الحرارية ناتجة بتأثير عدة عوامل منها الموقع الفلكي الذي يحدد كمية الأشعة الشمسية الواصلة لسطح الأرض ، إذ تؤدي الصفات الفيزيائية للأسطح المشعة والعاكسة دوراً كبيراً في تحديد درجات الحرارة ولتلك الأسطح والهواء القريب منها ، تتأثر بصفاء الجو ودرجة القارية المكان والقرب والبعد عن المسطحات المائية وكثافة أو انعدام الغطاء النباتي والارتفاع عن مستوى سطح البحر ودوائر العرض ، وتختلف درجات الحرارة بين وقت وآخر وبين منطقة وأُخرى (الفهداوي ، ٢٠١٦م،١١٥). إذ تتباين درجات الحرارة الاعتيادية السنوية والشهرية ودرجات الحرارة الصغرى والعظمى وموجات الحر والبرد زمانياً ومكانياً في منطقة الدراسة بسبب عامل الارتفاع والموقع الفلكي لكل محطة ومرور كتل الهوائية فوقها، ونبينها في تحليل معدلاتها السنوية والشهرية.

١- **تحليل التغير في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية:** إن معدلات درجات الحرارة لا تختلف كثيراً بين أجزاء منطقة الدراسة وإنما اختلافها متدرجة بالارتفاع إذ تتباين معدلاتها بين سنة وأُخرى وأن التباين في الموقع الجغرافي بالنسبة لارتفاع وانخفاض سطح الأرض عن مستوى سطح البحر وكثافة الغطاء النباتي ومدى تراكم درجات الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها وكذلك الرطوبة النسبية كلها من العوامل التي تؤثر على اختلاف درجات الحرارة بين محطة وأُخرى ٠

ويتضح من جدول (١) خلال مدة الدراسة سجل أعلى معدل في محطة الرمادي بمقدار(٢٢,٨٦مْ) وسجلت أقل معدل في محطة الرطبة بمقدار (١٩,٠٤مْ) ويتضح من خلال تلك المعدلات وقيم درجة الحرارة السنوية أن درجات الحرارة ترتفع كلما اتجهنا شرقاً في منطقة الدراسة ا بسبب موقعها الفلكي و الارتفاع عن مستوى سطح البحر ومرور التيارات الهوائية التي تحمل صفات المناخية من المناطق الهابه منها واتجاهات الرياح وسرعتها وانخفاض في الرطوبة النسبية في الجهة الشرقية مما أعطى تركز في درجات الحرارة وزيادة معدلاتها السنوية ، فكلما ارتفع مستوى سطح البحر انخفضت درجات الحرارة ، وقد أشار الكثير من الباحثين في دراسات المناخ أن ارتفاع (١٠٠م) فوق مستوى سطح البحر تنخفض درجة مئوية واحدة للهواء الجاف و تنخفض ٠,٦ في الهواء الرطب ، وعن طريق جدول (١) والشكل (١) يتضح أن في منطقة الدراسة تباين زماني في درجات الحرارة فسجل عام ١٩٩٢م أقل معدلات في درجات الحرارة بسبب بركان (ماونت بيناتوبو) الذي أثر على مناخ العراق في انخفاض درجات الحرارة في حين نجد أن عام ٢٠١٠م سجل أعلى

معدلات لدرجات الحرارة بسبب ارتفاع درجات الحرارة العالمية مما انعكست على مناخ العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة .

جدول (١) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية(مْ) في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٨٨ – ٢٠١٩

السنوات	القائم	عنه	حديثه	هيت	الرمادي	الرطبة
1988	19.89	20.02	20.59	21.70	22.62	18.64
1989	20.00	20.09	20.64	21.63	22.35	18.58
1990	19.90	20.08	20.67	21.69	22.47	18.48
1991	19.66	19.80	20.39	21.41	22.22	18.13
1992	18.36	18.49	19.03	20.03	20.79	16.93
1993	19.70	19.81	20.37	21.38	22.16	18.27
1994	20.99	21.01	21.47	22.34	23.00	19.23
1995	20.43	20.51	20.99	21.88	22.59	18.79
1996	21.05	21.14	21.66	22.66	23.42	19.48
1997	19.56	19.66	20.20	21.20	21.94	17.95
1998	20.83	20.98	21.55	22.51	23.31	19.46
1999	21.01	21.17	21.75	22.73	23.55	19.55
2000	20.34	20.53	21.12	22.07	22.80	18.71
2001	20.58	20.76	21.38	22.30	22.98	19.21
2002	20.28	20.49	21.10	22.07	22.75	18.88
2003	20.50	20.59	21.11	22.05	22.75	19.03
2004	20.33	20.50	21.09	22.06	22.80	18.92
2005	20.47	20.56	21.10	22.02	22.64	19.12
2006	20.38	20.57	21.17	22.09	22.79	18.95
2007	20.89	21.07	21.64	22.50	23.08	19.33
2008	20.85	21.00	21.56	22.43	22.98	19.32
2009	20.70	20.80	21.32	22.22	22.83	19.17
2010	22.44	22.53	23.05	23.92	24.53	21.07
2011	19.86	20.00	20.59	21.57	22.30	18.35
2012	21.01	21.12	21.65	22.63	23.38	19.49
2013	20.18	20.25	20.77	21.65	22.23	18.81
2014	20.80	20.93	21.50	22.52	23.32	19.21
2015	20.97	21.11	21.66	22.69	23.51	19.55
2016	20.99	21.14	21.70	22.64	23.30	19.70

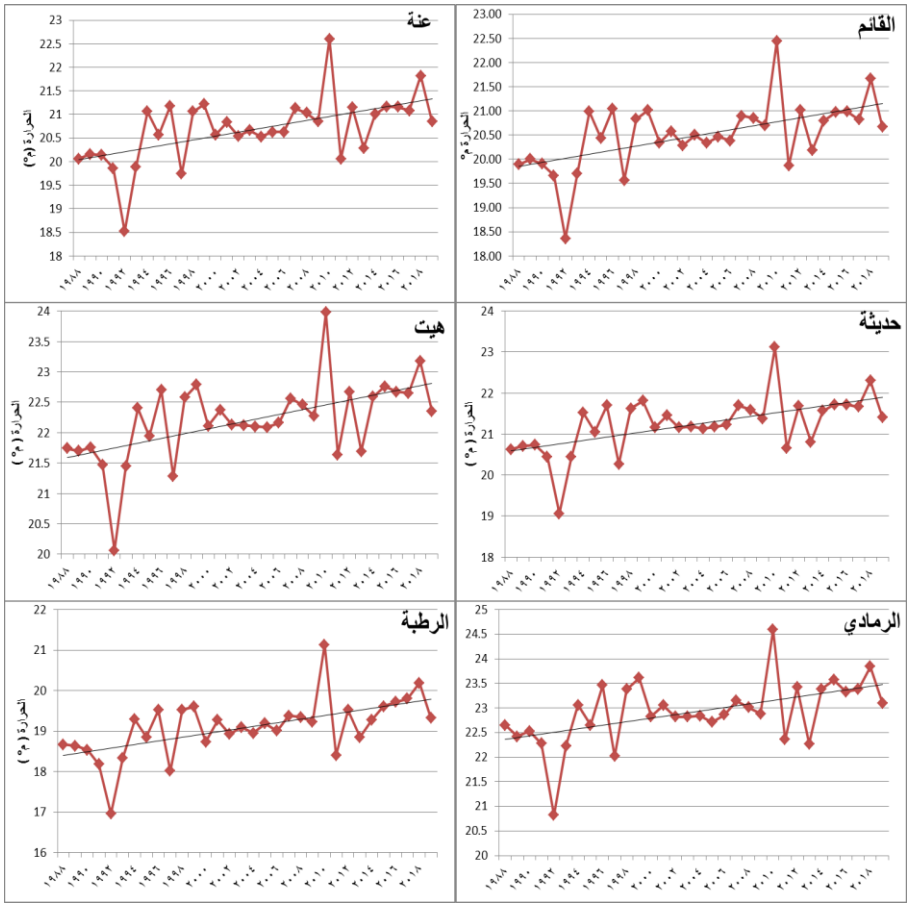
2017	20.82	21.00	21.58	22.56	23.30	19.72
2018	21.66	21.77	22.24	23.12	23.79	20.14
2019	20.67	20.79	21.35	22.29	23.03	19.25
المعدل	20.50	20.63	21.19	22.14	22.86	19.04
مقدار التغير	١,٣٣	١,٣٥	١,٣٤	١,٢٦	١,١٥	١,٤٢

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ٢٠١٩م.

ومن خلال جدول (١) وشكل (١) فقد سجلت محطة القائم مقدار التغير الذي بلغ (١,٣٣ مْ) وأما خط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، ومحطة عنه سجل فيها مقدار التغير بـ (١,٣٥مْ) ، وأما خط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، أما محطة حديثه بلغ فيها مقدار التغير بـ (١,٣٤مْ) وأن خط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، وبلغ مقدار التغير في محطة هيت بـ (١,٢٦مْ) وخط الاتجاه نحو الارتفاع ، أما في محطة الرمادي بلغ مقدار التغير بـ (١,١٥مْ)، وخط الاتجاه مؤشراً نحو الارتفاع ، أما في محطة الرطبة كان مقدار التغير (١,٤٢مْ)، وخط الاتجاه مؤشراً نحو الارتفاع .

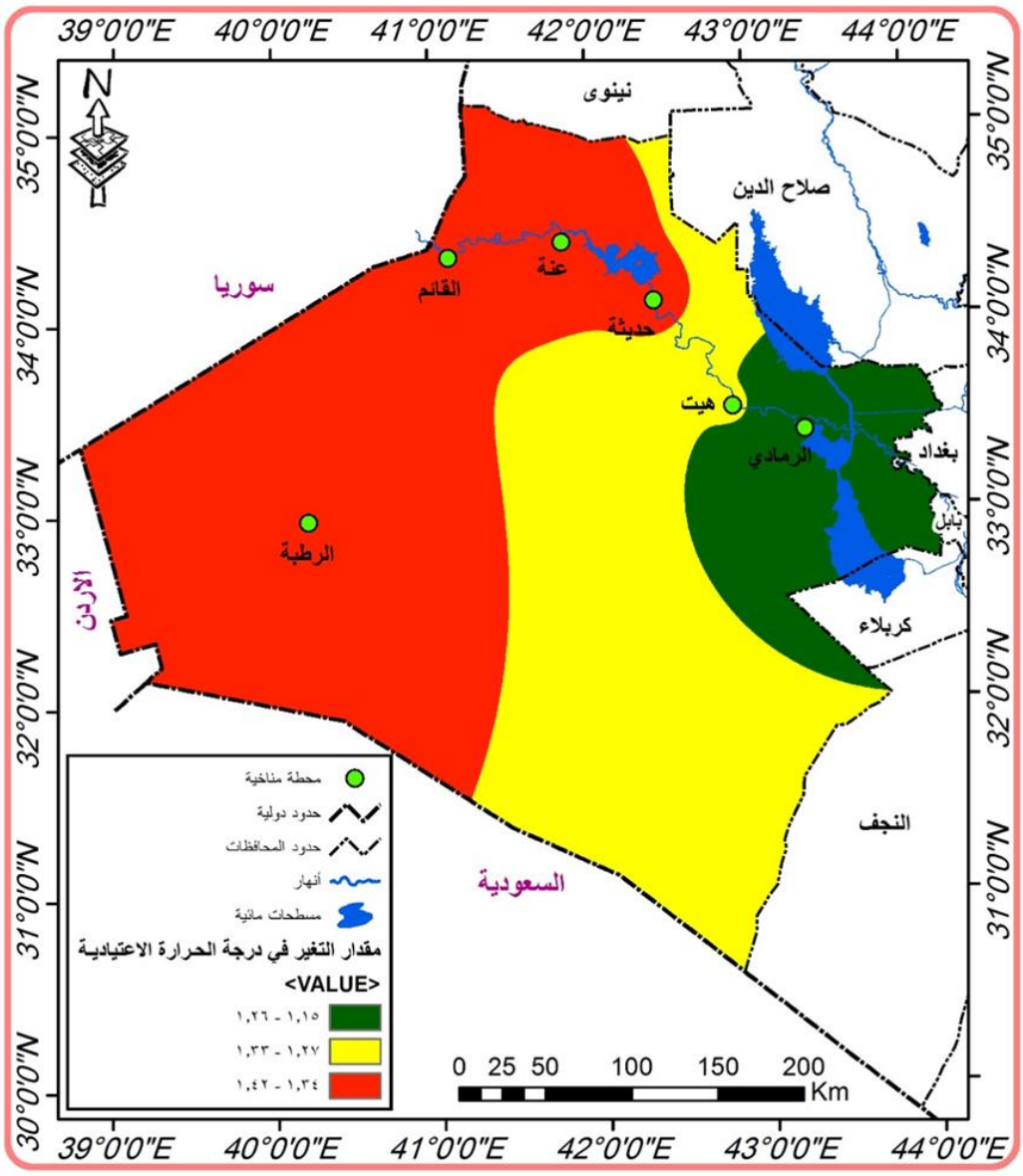
شكل (١) الاتجاه الخطي للتغير في درجة الحرارة السنوية (مْ)

لمحطات منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٨ – ٢٠١٩م



المصدر: عمل الباحث اعتماد على بيانات جدول (١)

خريطة (٢) توزيع الأقاليم مقدار التغير السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية (مْ) في منطقة الدراسة (١٩٨٨-٢٠١٩م)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

ويتضح من الخريطة (٢) أن مقدار التغير في الاقليم الأول المتمثل بمحطة الرمادي بلغ (١,١٥مْ -١,٢٦ مْ) وترتفع بالتدرج في الاقليم الثاني المتمثل بمحطة هيت بمقدار التغير الذي بلغ (١,٢٧ مْ -١,٣٣مْ) ، أما الاقليم الثالث فيتمثل بمحطات القائم وعنة وحديثة والرطبة ، فسجلت مقدار تغير بلغ (١,٣٤مْ- ١,٤٢ مْ) نتيجة للتباين في درجات الحرارة السنوية الذي أعطى قيمة للتغير في المنطقة الشمالية الغربية أعلى مقدار.

٢- **تحليل مقدار التغير في المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية:** تختلف درجات الحرارة بين شهر وآخر نتيجة لاختلاف حركة الشمس الظاهرية بين فصل وآخر أو ما بين شهر وآخر لذا تسجل أشهر الصيف أعلى معدل في درجات الحرارة ، ولاسيّما في

شهر تموز بينما أقل درجات الحرارة في أشهر الشتاء ، ولاسيّما في شهر كانون الثاني ؛ والسبب في ذلك أن منطقة الدراسة تتعرض إلى كتل قارية ومدارية تؤثر على الخصائص المناخية في منطقة الدراسة، ومن خلال تحليل معطيات جدول (٢) فقد تبين الاتي: –

أ–شهر كانون الثاني: – بلغ أعلى مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (١,٨٦مْ) ، وأقل معدل في محطة هيت بمقدار (١,٢٠مْ).

ب– شهر شباط: – بلغ أعلى مقدار للتغير في محطة الرطبة بـ (٢,٥٩مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (٢,٠٦مْ).

ج–شهر آذار: – بلغ أعلى مقدار في محطة الرطبة بـ (٢,٥٣مْ) ، وأقل مقدار في محطة الرمادي بـ (١,٨١مْ).

د–شهر نيسان: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (٠,٤٦ مْ) وأقل مقدار في محطة القائم بـ (٠,٨مْ).

هـ–شهر ايار: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة القائم بـ (٠,٦٩مْ) ، وأقل مقدار في محطة الرمادي بـ (٠,٣٥مْ).

و–شهر حزيران: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة الرطبة بـ (١,٥٧مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (١,٣٧مْ) .

ز– شهر تموز: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة الرطبة بـ (١,٢٦مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة القائم بـ (٠,٩٥مْ).

ح–شهر آب: – سجل أعلى مقدار للتغير في محطة الرطبة بـ (٢,٤٧مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (٢,٢٨مْ).

ط–شهر أيلول: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة حديثة بـ (١,١٤مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطتي الرمادي والقائم بـ (١,٧مْ).

ي–شهر تشرين الأول: – سجل أعلى مقدار للتغير في محطة حديثة بـ (١,١٤مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرطبة بـ (٠,٩٧مْ).

ك–شهر تشرين الثاني: سجل أعلى مقدار للتغير في محطة حديثة بـ (٠,٧٣مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (٠,٣٦مْ).

ل–شهر كانون الأول: بلغ أعلى مقدار للتغير في محطة والرطبة بـ (٠,٨٦مْ) ، وأقل مقدار للتغير في محطة الرمادي بـ (٠,٦٠مْ).

جدول (٢) مقدار التغير الشهري لدرجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٩م

أشهر السنة	القائم	عنه	حديثة	هيت	الرمادي	الرطبة
كانون الثاني	١,٤٢	١,٣٦	١,٣٠	١,٢٠	١,٨٦	١,٦٦
شباط	٢,٤٣	٢,٤١	٢,٣٦	٢,٢٠	٢,٠٦	٢,٥٩
آذار	٢,٢٤	٢,١٩	٢,١٥	٢,٠١	١,٨١	٢,٥٣
نيسان	٠,٠٨	٠,١٠	٠,٥٧	٠,١٠	٠,٤٦	٠,١٠
ايار	٠,٦٩	٠,٦٤	٠,٥٨	٠,٤٧	٠,٣٥	٠,٦٨
حزيران	١,٤٥	١,٤٦	١,٤٩	١,٤١	١,٣٧	١,٥٧
تموز	٠,٩٥	٠,٩٨	١,٠١	١,٠٩	١,١٤	١,٢٦
آب	٢,٣٢	٢,٣٩	٢,٣٩	٢,٣٥	٢,٢٨	٢,٤٧
أيلول	٢,٠٧	٢,١٢	٢,١٤	٢,١٢	٢,٠٧	٢,١٢
تشرين الأول	١,٠٣	١,١٠	١,١٤	١,١١	١,٠٦	٠,٩٧
تشرين الثاني	٠,٦٥	٠,٧٢	٠,٧٣	٠,٥٦	٠,٣٦	٠,٤٦
كانون الأول	٠,٦٤	٠,٦٩	٠,٧١	٠,٦٨	٠,٦٠	٠,٨٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٩م.

٣- تحليل مقدار التغير في التطرف الحراري السنوي والشهري:

إن التطرف الحراري هو أحد الخصائص المناخية التي تتصف بها كثير من مناطق العالم ، ولاسيّما المناطق الداخلية للقارات والتي تبتعد عندها المسطحات المائية، ويعرف التطرف الحراري بأنه ابتعاد كبير لدرجات الحرارة عن المتوسط والتي تظهر بتكرار قليل، وهو يمثل أقصى درجات الحرارة وأدناها، وهو مؤشر على درجة التطرف الحراري الذي يبلغ أشده في داخل القارات، وبهذا يشمل التعريف موجات الحر (Heat Waves) وموجات البرد (Cold Waves)، كما عرفته المنظمة العالمية للإرصاد الجوية وهو (ارتفاع درجة الحرارة اليومية أو انخفاضها عن معدلاتها بخمس درجات على الأقل على أن يستمر هذا الارتفاع أو الانخفاض في درجة الحرارة لثلاثة أيام متواصلة على الأقل).(صفاء علي حسين،٢٠١٣م، ص٩٤-٩٥).

أ- **موجات الحر**: تعني ارتفاع درجات الحرارة العظمى عن معدلها اليومي بأكثر من (٥مْ) وتستمر مدتها ثلاثة أيام متتالية على الأقل وتختلف من مكان إلى آخر وفقاً للبيئة المناخية التي تكيف عليها الإنسان ، وتكون أكثر تأثيراً في المناطق المعتدلة على

الإنسان ونشاطاته من المناطق الصحراوية، إذ تكون موجات الحر في أوربا عندما تصل درجات الحرارة العظمى إلى ٣٢ ، في الولايات المتحدة الأمريكية إلى ٣٤مْ ، أما في المناطق الحارة عند وصولها إلى ٣٥مْ فهي حرارة طبيعية (سلام هاتف احمد الجبوري،٢٠١٤، ٤٠١)

- **تحليل مقدار التغير في تكرار موجات الحر السنوية:** توثر المنخفضات الجوية على احداث موجات الحر في منطقة الدراسة مثل المنخفض الهندي الموسمي ومنخفض شبه الجزيرة العربية وغيرها ، وأتضح عن طريق جدول (3) سجل في مدة الدراسة أعلى معدل في محطة عنه بمقدار (٨١) موجه وأقل معدل في محطة القائم بمقدار (٧٠) موجة، ويلاحظ من خلال شكل (2) أن موجات الحر تزداد بشكل تدريجي بين محطات منطقة الدراسة وان اتجاه سيرها من خلال خط الاتجاه بشكل ايجابي مرتفع على الرغم من وجود التباينات الزمانية والمكانية ما بين محطات منطقة الدراسة ، ويرجع سبب تكرارها زيادة نشاط الضغط المنخفض الموسمي الهندي على منطقة الدراسة متأثراً بالأحترار العالمي ، وإن زيادة التبخر بفعل ارتفاع درجات الحرارة يقابلها تدني في الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة لها تأثير في احداث تلك الموجات وبالتالي يشمل تأثيرها على صحة الإنسان ونشاطاته المختلفة ، ولاسيّما المحاصيل الزراعية مثل محصول الطماطم التي تحدث لفحات ضربة الشمس في ثماره ، وأعلى سنة حدثت فيها موجة حر في عام ٢٠١٠م في محطة عنه بتكرار(٨) موجات وخلو عام ١٩٨٨ و ١٩٩٢م من موجات الحر في جميع المحطات وأعلى معدل للموجات في عام ٢٠١٠م بمجموع ٣٣ موجة موزعة على جميع المحطات منطقة الدراسة ناتجة عن زيادة حدوث المنخفضات الجوية وارتفاع معدلات درجات الحرارة السنوية والشهرية وحتى درجة الحرارة الصغرى والعظمى مما عكس ذلك الارتفاع في زيادة حدوث تكرار تلك الموجات ومن خلال جدول (3) وشكل (2) فقد تبين أن محطة الرمادي سجلت أعلى مقدار للتغير في موجات الحر بمقدار (٤,٢٩) مرة خلال مدة الدراسة ويليها محطات هيت و حديثة والرطبة والقائم ، وعنه بمقدار (٣,٢٨ ، ٣,٠٢ ، ٢,٨٢ ، ٢,٤٩ ، ١,٤٣) مرة .

جدول (٣)

التغير في تكرار موجات الحر السنوية في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٨٨ – ٢٠١٩م

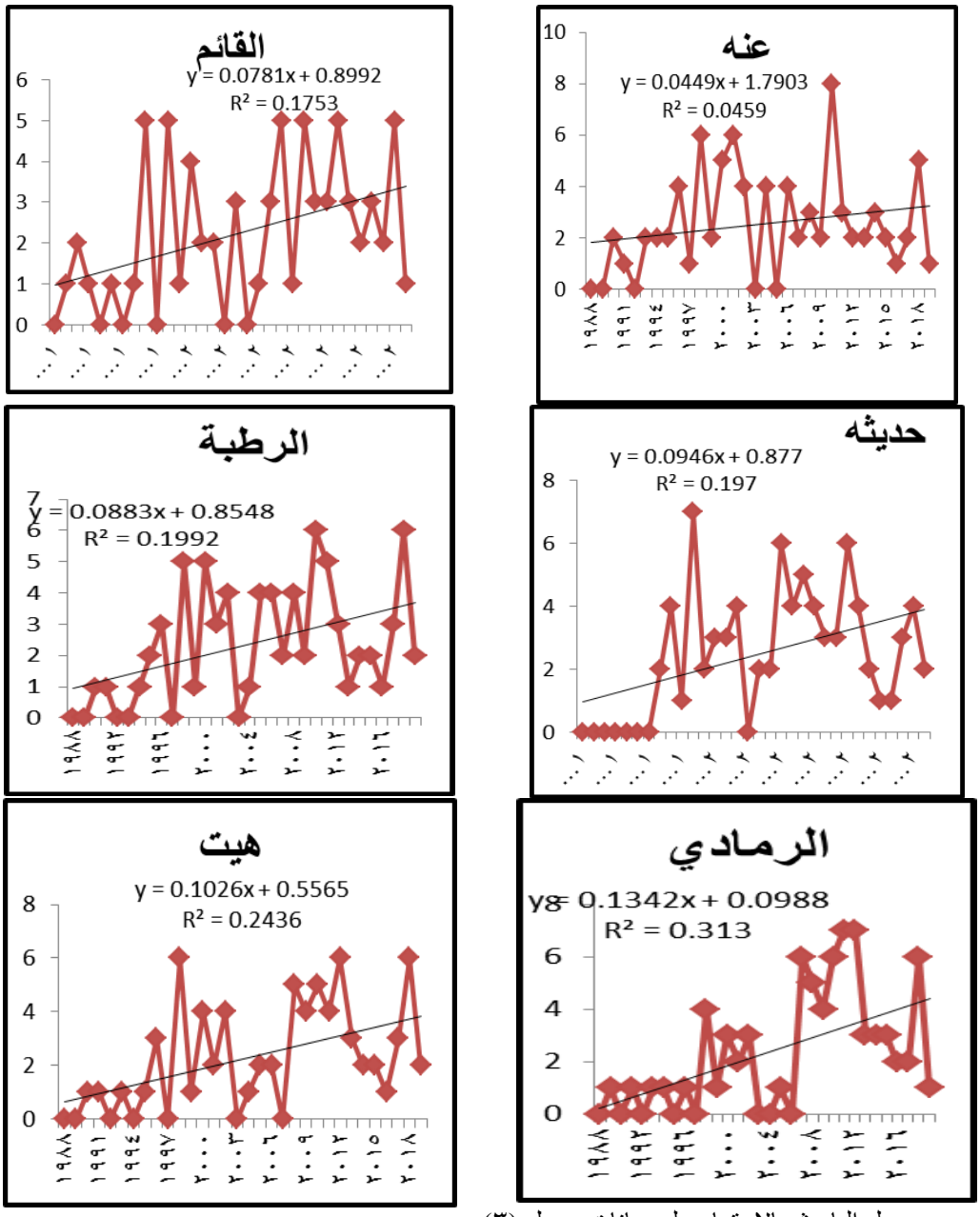
السنة	القائم	عنه	حديثه	هيت	الرمادي	الرطبة
1988	0	0	0	0	0	0
1989	1	0	0	0	1	0
1990	2	2	0	1	0	1
1991	1	1	0	1	1	1
1992	0	0	0	0	0	0
1993	1	2	0	1	1	0
1994	0	2	0	0	1	1
1995	1	2	2	1	0	2
1996	5	4	4	3	1	3
1997	0	1	1	0	0	0
1998	5	6	7	6	4	5
1999	1	2	2	1	1	1
2000	4	5	3	4	3	5
2001	2	6	3	2	2	3
2002	2	4	4	4	3	4
2003	0	0	0	0	0	0
2004	3	4	2	1	0	1
2005	0	0	2	2	1	4
2006	1	4	6	2	0	4
2007	3	2	4	0	6	2
2008	5	3	5	5	5	4
2009	1	2	4	4	4	2
2010	5	8	3	5	6	6
2011	3	3	3	4	7	5
2012	3	2	6	6	7	3
2013	5	2	4	3	3	1
2014	3	3	2	2	3	2
2015	2	2	1	2	3	2
2016	3	1	1	1	2	1
2017	2	2	3	3	2	3
2018	5	5	4	6	6	6

2019	1	1	2	2	1	2
المجموع	70	81	78	72	74	74
مقدار التغير	٢,٤٩	١,٤٣	٣,٠٢	٣,٢٨	٤,٢٩	٢,٨٢

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ٢٠١٩م ،

شكل (٢)

الاتجاه الخطي لمقدار التغير في موجات الحر لمنطقة الدراسة للمدة ١٩٩٨-٢٠١٩م



المصدر عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٣)

- **تحليل مقدار التغير في تكرار موجات الحر الشهرية لأشهر الصيف:** من خلال جدول (٤) يتضح ما يأتي :

١- شهر حزيران: – سجل في محطة القائم أقل مقدار للتغير بلغ (٠,٤٨ مرة) بينما سجل أعلى مقدار للتغير في محطة هيت بلغ (١,٢٢ مرة).

٢- شهر تموز: – سجل في محطة هيت أقل مقدار للتغير بلغ (٠,٨٨ مرة) بينما سجل أعلى مقدار للتغير في محطة الرمادي بلغ (١,٧٤ مرة).

٣- شهر آب: – سجل في محطة عنه أقل مقدار للتغير بلغ (٠,٠١ مرة) وسجل في محطة الرمادي أعلى مقدار للتغير في موجات الحر بلغ (١,٤٥ مرة).

يتضح مما تقدم أن أكثر محطة سجلت أعلى مقدار للتغير هي محطة الرمادي ، ولاسيّما في شهر تموز إذ تعد أكثر المحطات التي سجلت ارتفاعاً في درجات الحرارة ومن الطبيعي تسجل أعلى مقدار للتغير في موجات الحر.

الجدول (٤)

مقدار التغير في تكرار موجات الحر السنوية في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٨٨–٢٠١٩م

الشهر	القائم	عنه	حديثه	هيت	الرمادي	الرطبة
حزيران	٠٤٨	٠,٥٠	١,٠٠	١,٢٢	١,٠٩	٠,٩٠
تموز	١,٠٩	٠,٩٢	١,٠٢	٠,٨٨	١,٧٤	١,٠٣
آب	٠,٩٢	٠,٠١	٠,٩٩	١,١٧	١,٤٥	٠,٨٨

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٩م.

المبحث الثاني / تحليل التغير في انتاجية غلة الدونم لمحصول الطماطم:

تختلف أهمية زراعة الطماطم باختلاف كبر المساحة وتوسعها إذ تتطلب الارتقاء بالواقع الإنتاجي لغلة الدونم ، وهي من أهم الركائز التي تتوقف عليها عملية نجاح زراعة المحصول واستمرارها ؛ لأنها إذا تعرضت إلى تطرف مناخي أو عدم اهتمام بها من قبل المزارع قد تسبب خسارة كبيرة وفي مساحات واسعة منها، وهنا نعتمد على تحليل ثلاث فئات للإنتاجية غلة الدونم كما مبين في ملحق (١) وشكلي (٣–٤) وخريطة (٣) وتبين ما يأتي..

أ- **الفئة الأولى:** تضم قضائي الرطبة وعنه وأن معدل الفئة يتراوح ما بين (٣,١–٣,٤) كغم لغلة الدونم وتتباين فيما بينها بشكل كبير لكون قضاء الرطبة لم تشاهد فيه زراعه لهذا المحصول (٤)سنوات على العكس من قضاء عنه التي كانت تزرع على مدار المدة الدراسية ونبين أن نسبة الاجمالي من إنتاجية لغلة الدونم في الرطبة وصلت إلى ١٥% وسجل أقل معدل لغلة الدونم وصلت إلى (٢,٦) طن في عام ٢٠١٠ م وأعلى من المعدل سنتان وسنة أقل من المعدل وسنة مطابقة للمعدل و سجل في عام

٢٠١٣م أعلى معدل لها بمقدار (٣,٣)طن لغلة الدونم ناتج عن طري استخدام الري بالتنقيط وتحسن الظروف المناخية ودعم الحكومي للمزارعين عن طريق صرف القروض الزراعية ، أما في قضاء عنه ، فقد وصلت نسبتها ١٦% من اجمال الإنتاجية لغلة الدونم في محافظة الأنبار وسجل مقدار التغيير (١,٠٤) طن وسجلت معدلات أعلى من معدل العام (٥) سنوات و(٤) سنوات مطابقة للمعدل و(١١) سنه سجلت أقل من المعدل العام وخط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، وبلغ أعلى إنتاجية لغلة الدونم في عام ٢٠١٨م قدرة (٤,٧) طن بسبب وفرة الظروف المناخية الملائمة واستيراد أفضل أنواع البذور و زيادة استخدام الري بالتنقيط أما أقل معدل سجل في عام ١٩٩٦م قدرة (٢,٩) طن بسبب ظروف تتعلق بالمناخ منها وموجات الحر وزيادة الاهتمام بأنواع أُخرى من المحاصيل.

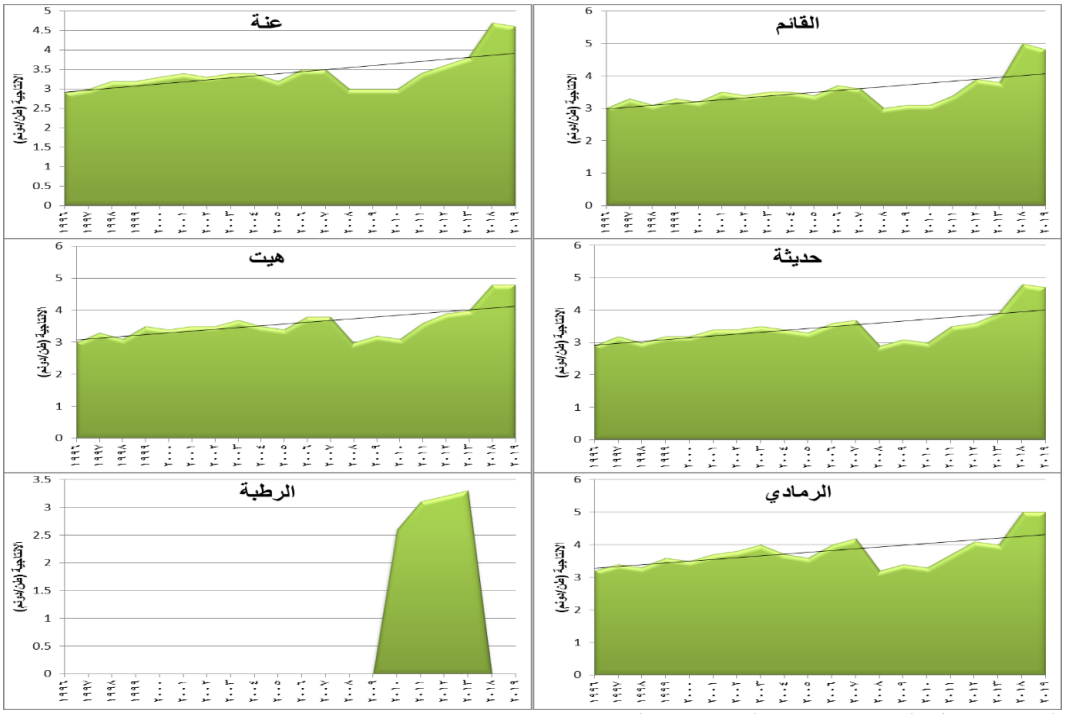
ب-**الفئة الثانية** :- فهي تضم قضائي القائم و حديثه ومعدلها(٣,٥) طن غلة الدونم ومن فيها أن نسبة الاجمالية في قضاء حديثه من كمية الإنتاجية لغلة الدونم بلغت ١٧% وأن نسب التغير غلة الدونم (١,١٤) طن وسجل فيها أعلى معدل في عام ٢٠١٨م قدرها(٤,٨) طن لغلة الدونم وأقل معدل فيها (٢,٩) لعامي ٢٠٠٨م و ١٩٩٦م بسبب الظروف المناخية المشار إليها سابقاً تزامنت مع تدني أوضاع البلد وسجلت معدلات أعلى من معدل العام (٧) سنوات ومطابق للمعدل (٢) سنة وسجلت أقل من معدل العام (١١) سنة وخط الاتجاه نحو الارتفاع ، أما في قضاء القائم فبلغت نسبتها الاجمالية ١٧% ومقدار التغير لغلة الدونم (١,١٤) طناً و سجل أعلى معدل لغلة الدونم فيها عام ٢٠١٨م قدرة (٥) طن بسبب تحسين الظروف المناخية من درجات حرارة وكميات من الأمطار مناسبة وزيادة الاهتمام بالإرواء لاسيّما الري بالتنقيط أما في عام ١٩٩٦م و ٢٠٠٨م بلغت غلة الدونم (٣) طن ويرجع السبب إلى كثرة حدوث التقلبات المناخية المشارة سابقاً ، وعدم الاهتمام بها وسجلت معدلات أعلى من معدل العام (٥) سنوات و (٢) مطابقة للمعدل و(١٣) سنه سجلت أقل من المعدل العام وخط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع .

ج- **الفئة الثالثة** :- تضم قضائي هيت والرمادي ومعدل الإنتاجية لها ما بين (٣,٦ – ٣,٨) واختلاف في غلى الدونم كون خصوبة الأرض لقضاء الرمادي أفضل وسهولة الري بواسطة السواقي والمضخات أعطى لها أهمية كبيرة بزيادة الإنتاجية ، ففي قضاء هيت بلغت نسبة الاجمالية لغلة الدونم ١٧% وأن مقدار التغير (١,١) طن وسجلت أعلى معدل في عام ٢٠١٨و م٢٠١٩م قدرة (٤,٨) طن على التوالي ونتج عن طريق اتباع طرق حديثة منها الري بالتنقيط التي أعطت إليها أبعاداً تنموية واقتصادية عكست زيادة

المساحة والإنتاجية منها : توسع أفق المزارعين بالتوجه إليها أما من حيث أقل انتاجية لغلة الدونم في عام ٢٠٠٨ و ١٩٩٦م بلغت قدرها (٣) طن وسجلت معدلات أعلى من معدل العام (٧) سنوات و(١) سنة مطابقة للمعدل و(١٣) سنة سجلت أقل من المعدل العام وخط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، أما في قضاء الرمادي بلغت نسبتها الإجمالية ١٨% ومقدار التغير وصل ما بين(١,٠٨) طن وسجلت معدلات أعلى من معدل العام (٥) سنوات (١) مطابقة للمعدل و(١٤) سنة سجلت أقل من المعدل العام وخط الاتجاه مؤشر نحو الارتفاع ، وسجل فيها عام ٢٠١٨ و ٢٠١٩م أعلى معدل للإنتاجية غلة الدونم قدرها ٥طن بسبب اعتدال ظروف مناخية ملائمة في هذه السنوات التي ذكرت آنفا واستخدام أفضل نوعيات من البذور و تطور في عمليات الزراعة والري ، أما أقل معدل سجل في عام ٢٠٠٨ و ١٩٩٦م قدرة (٣,٢) طن لغلة الدونم ، وعن طريق المقابلة الشخصية اتضح أنه في التسعينيات يتم زراعة المحصول عن طرق الشتل ومنها يتم وضع أسيجة لها من السعف لتكون حاجزاً ومانعاً للرياح الباردة التي تضرب المحصول لتجنب ضموره ومن ثم موته إذ كانت التقلبات المناخية أكثر تكراراً وحدوثاً للانخفاض في درجات الحرارة وارتفاعها ، أما في الوقت الحاضر أكثر استقراراً من حيث الانخفاض فيها[٢] .

شكل (٣)

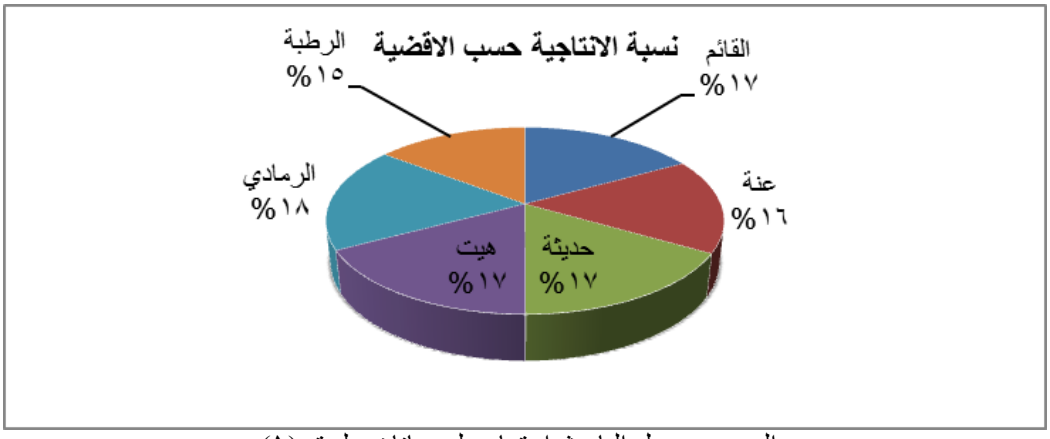
الاتجاه الخطي لغلة الدونم لمحصول الطماطم للمدة ١٩٩٦ – ٢٠١٩م في منطقة الدراسة



المصدر عمل الباحث اعتماد على بيانات ملحق (١)

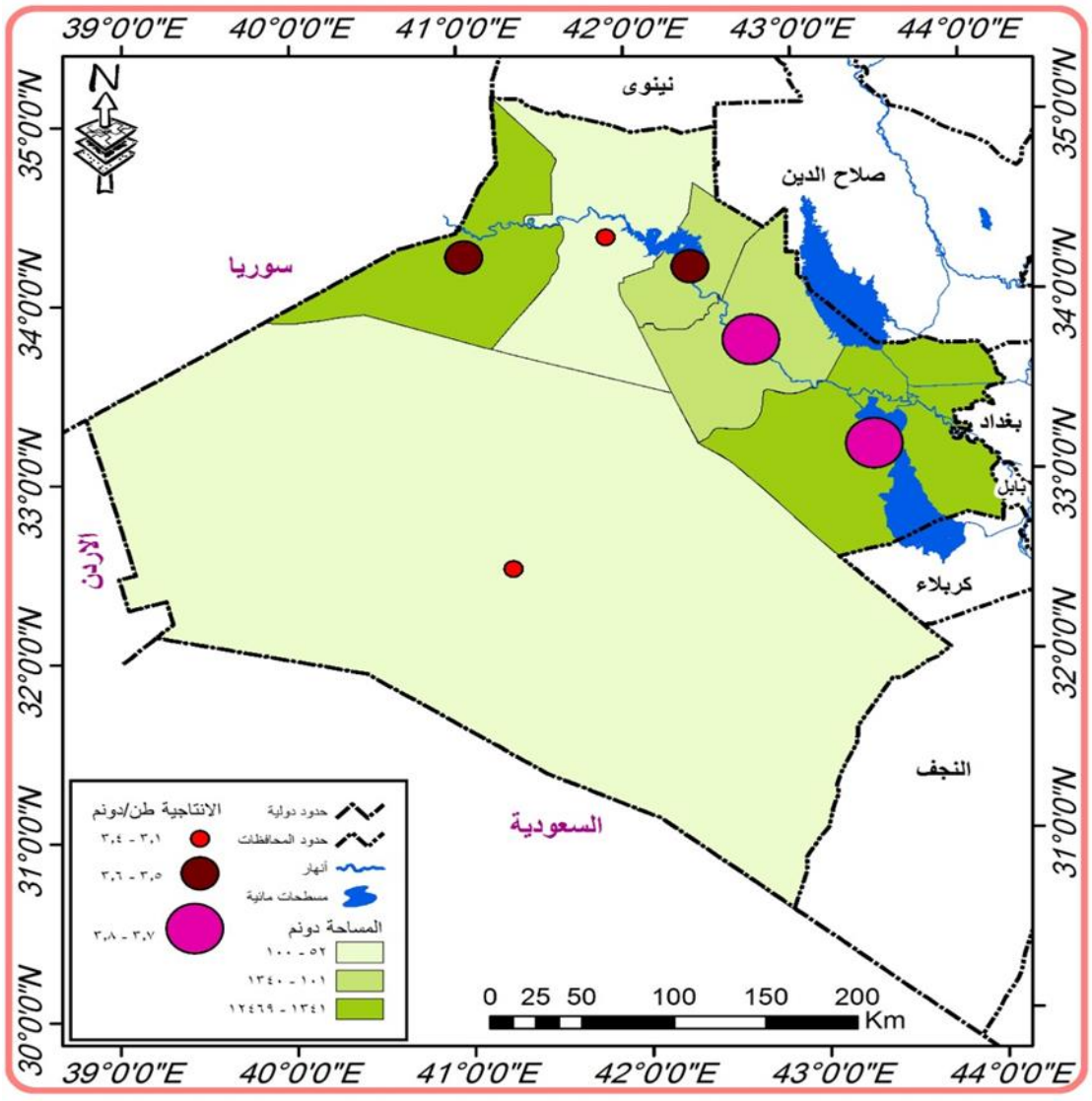
[٢] مقابلة شخصية مع الحاج أحمد عبد الحمادي بتاريخ ٣/٢٩ / ٢٠٢٠م في قضاء الرمادي الساعة ٤ عصراً

شكل (٤) التوزيع النسبي لغلة الدونم لمحصول الطماطم للمدة ١٩٩٦ – ٢٠١٩م



المصدر: عمل الباحث اعتماد على بيانات ملحق (١)

خريطة (٣) توزيع الفئات المساحية والانتاجية لغلة الدونم لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٦–٢٠١٩م



المصدر: عمل الباحث اعتماد على ملحق (١)

المبحث الثالث / علاقة درجات الحرارة بمحصول الطماطم:

تُعد الطماطم من المحاصيل والخضراوات الصفية وهي من أكثر المحاصيل تأثراً بانخفاض درجات الجرارة وارتفاعها ، وتشير الدراسات العلمية إلى أن درجة الحرارة الدنيا التي يستطيع فيها محصول الطماطم الانبات والنمو هي (١٥مْ) ، ويتوقف النمو إذا انخفضت عن ذلك لكونه في طبيعته حساس جداً إذ يؤدي إلى ضعف عمليات الاخصاب بسبب قلة عمليات التزهير وموت حبوب اللقاح وتغير الوان الأوراق إلى لون أخضر داكن وأوراق عريضة ، وإذا انخفضت عن (١٣مْ) لاسيّما عندما يبدأ المحصول بالنضج سوف يؤدي إلى تلون الثمار ويكون عقد الثمار ضعيفاً ، ويموت المحصول إذا انخفضت درجات الحرارة إلى الصفر المئوي (الموسوي ومنال ، ص٣٨) . أما درجة الحرارة المثلى الملائمة للإنبات والنمو الخضري تتراوح بين (٢١-٢٤مْ) وتعد هذه الدرجة المثلى للكثير من أصناف الطماطم إذ ينمو محصول الطماطم فيها نمواً طبيعياً ومريحاً ، إذ يكون للفرق ما بين درجة حرارة الليل والنهار أثر مهم وواضح في تحديد طبيعة نمو سيقان النبات وتعد درجة حرارة الليل (١٥-٢٠) ، ودرجة حرارة النهار (٢٠-٢٥) مْ هي أنسب درجة لتكوين الأعضاء الزهرية والذكرية والأنثوية وتجانسها وتكوين ثمار ناضجة، بينما تكون درجة حرارة الليل ١٨، ودرجة حرارة النهار (٢٤مْ) أفضل درجة لبلوغ الحاصل مبكراً تختلف زراعة محصول الطماطم في منطقة الدراسة باختلاف درجة الحرارة المثالية بين محطة وأُخرى .

وتعد درجات الحرارة في شهري نيسان وايار من أفضل درجات الحرارة للنضج وتكوين عقد الثمار وجدول (١) يوضح ذلك لتوفر درجات حرارة اعتيادية قريبة من درجة الحرارة المثلى لمحصول الطماطم في مدة الدراسة، ويزرع المحصول في الأول من شهر آذار ولغاية الأول من شهري حزيران وتموز، وتنضج الثمار بعد (٩٠-١٢٠) يوماً من الزراعة، ويجمع المحصول (٢-٣) مرة أسبوعياً، يستمر الحصاد أو قطف الثمار من نهاية شهر حزيران إلى شهر تشرين الأول (وسن جميل عامر ،٢٠١٧ ، ص٢٤٤) . لكن حديثاً يزرع على شكل بيوت بلاستيكية تكشف عندما تكون درجات الحرارة غير ضارة وتبدأ مؤشراتها المرتفعة مفيدة للمحصول وأن هذه العملية تعطي انتاجية عالية ونوعية جيدة وتحقيق أرباح مجدية من جني المحصول عند بيعه في الأسواق من اجل زيادة المنفعة الاقتصادية فضلاً عن العامل المناخي لتجنب موجات الحر التي توقف العملية الانتاجية للمحصول لاسيّما في شهر تموز. أما درجة الحرارة العظمى لمحصول الطماطم تكون (٣٥ مْ) ويتأثر المحصول إذا ارتفعت درجات الحرارة عن ذلك المعدل ،لأن ارتفاعها يضعف عملية عقد الثمار نتيجة موت حبوب اللقاح مما يسبب تساقط الأزهار والثمار حديثة العقد فضلاً عن زيادة فقدان الماء من الأنسجة النباتية بعملية النتح والاستنزاف للمواد الكربوهيدراتية المصنعة نتيجة

الإسراع في عملية التنفس ، فضلاً عن تأثير الحرارة العالية على عقد الثمار في الطماطم وإن ارتفاع درجات الحرارة عن (٣٨مْ) لمدة بين (٥-١٠) أيام قبل تفتح المتك يؤدي إلى تلف حبوب اللقاح وخلايا البيضة (الموسوي و منال ، ص٣٨) ، وعندما ترتفع درجات الحرارة أكثر من ٤٠مْ يترك أضرار واضحة بالنبات وعندما تحدث موجات الحر أثناء نضج المحصول فأنه يصاب بالهلاك وعدم تجديد الانتاج لأنه يؤثر سلبياً على حياة النبات بشكل كامل من النمو الخضري أو موت حبوب اللقاح فضلاً عن اصابة الثمار بالطعن النصفي واصفراره وتيبس أوراقه ومن ثم موتة إذ لا تتعدى دورة حياته إلى شهر آب على الرغم من أن بعض المصادر العلمية تشير إلى أن يستمر بالإنتاج حتى أيلول وشهر تشرين الأول بسبب التغيرات المناخية وزيادة التطرف الحراري وزيادة فترة وطول تلك الموجات قللت من دورة حياته . في ظل ارتفاع درجات الحرارة وتجنب موجاتها لجأ المزارع إلى الزراعة المبكرة على شكل بيوت زجاجية في بداية نموه مستفيداً من ارتفاع درجة الحرارة في فصل الربيع ، وضعف تأثير انخفاضها على المحصول عندما يتم كشف النبات بشكل طبيعي ، لذا يتبين من خلال الصورة (١) أن الزراعة في قضاء هيت زرعت بشكل مبكر وجني منتوجها بشكل مبكر مستفيداً من ناحيتين الأولى : اقتصادية من خلال جودة المنتوج ، والثانية : استمرارية النبات للإنتاج من دون تأثيرها السلبي في ارتفاع درجات الحرارة التي يتعرض لها نمو النبات وانتاجيته لذا تعد انتاجية قضاء هيت من أجود أنواع المنتوج في أقضية المحافظة.

صورة (١) جودة منتوج الطماطم في قضاء هيت

التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/٢٥ الساعة ٦,٢١ صباحا في قضاء هيت.

والصورة (٢) توضح تأثرها المباشر بارتفاع درجات الحرارة والتطرف الحراري لموجات الحر إذ ساعد ارتفاع درجة الحرارة العظمى على انتاجية المحصول وأسهمت بتحديد عمر المحصول وضعف العملية الانتاجية ، وترتفع درجة الحرارة العظمى فوق (٤٠مْ) في شهر تموز فضلاً عن زيادة مدة موجات الحر لعدة أيام وأحيانا تصل مدتها إلى اسبوع أو أكثر لترتفع فيها درجة الحرارة إلى (٥٠مْ) وأحيانا أكثر من ذلك إذ كانت كفيلة في القضاء على نمو محصول الطماطم وانتاجيته بشكل كبير.

صورة (٢) اصابة محصول الطماطم بلفحة الشمس وتردي انتاجيته

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٧/٢م قضاء الرمادي الساعة ٦مساءً

الاستنتاجات

١- تغير في درجات الحرارة الاعتيادية وارتفاع درجات الحرارة السنوية والشهرية في منطقة الدراسة.

٢- زيادة موجات الحر الشهرية والسنوية وتكرار حدوثها .

٣- إن محطات منطقة الدراسة أعدادها قليلة جداً لا تكفي لتغطية المحافظة .

٤- التذبذب السنوي في الكميات الانتاجية لغلة الدونم لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة، وتباين انتاجية المحصول بين منطقة وأُخرى أو بين قضاء وآخر.

٥- تقلص مدة حياة المحصول وضعف إنتاجه في شهر تموز وانتهاء دورة حياته.

٦- أثر ارتفاع درجات الحرارة الفصلية على انتاجية المحصول كماً ونوعاً بشكل فعال.

المقترحات

١- اجراء مسح شامل للدراسة الميدانية، وانتخاب أفضل الأماكن من الأراضي المؤهلة لزراعة الأشجار والشجيرات التي تلائم البيئة الصحراوية والمناخية لمحافظة الأنبار واستيراد نباتات من الأشجار ذات سرعة في النمو.

٢- زيادة استخدام الواحات الخضراء في الأراضي الصحراوية بأنشاء آبار ارتوازية تعمل بالطاقة البديلة لسقي المحاصيل والاشجار التي تعكس دورها على تقليل درجات الحرارة

٣- زيادة تغطية منطقة الدراسة بالمحطات المناخية بشكل ملائم مع دول العالم ؛ لأن المحطات الحالية قليلة جداً ومتهالكة ويوجد فيها نقص كبير بالآليات القياسية أو عن طريق كادر علمي مختص بها لأنها ضرورية جداً لكون منطقة الدراسة تتميز بمساحة شاسعة لذا تحتاج إلى مواقع لمحطات أُخرى في غاية الأهمية .

٤- عدم هدر المورد الطبيعي للمياه من أجل كفايتها للاستخدامات البشرية والأنشطة الزراعية واستخدام التقنيات الحديثة في إرواء المحاصيل الزراعية.

٥- الاهتمام بزراعة المحاصيل الاستراتيجية في المناطق الواسعة من محافظة الأنبار في الصحراء لزراعة الحبوب والاعتماد على زراعه المحاصيل الاستهلاكية بالقرب من مصادر المياه الرئيسة والحفاظ على التنوع الزراعي.

٦- استغلال الوسائل الحديثة في الزراعة ومنها استغلال الطاقة الشمسية لتشغيل المضخات المائية لإرواء المحاصيل.

- **المصادر بالغة العربية:**

- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٩م جمهورية العراق .
- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية، ١٩٨٩م.
- وزاره الزراعة، مديرية الزراعة والتخطيط، محافظة الأنبار، بيانات غير منشوره ، ٢٠١٩م.

- حسين، صفاء علي، تحليل التسلسل الزمني لتطرف درجات الحرارة في محطات محافظة الأنبار للمدة (١٩٨٤ –٢٠١٣)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الأنبار، كلية التربية للبنات، ٢٠١٣م.
- عامر، وسن جميل، أثر التغيرات المناخية على التنوع الزراعي في محافظة بغداد للمدة (١٩٦٠–٢٠١٤م) رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعه بغداد ، ٢٠١٧م.
- الفهداوي، ليث محمود خليفة عرسان، التغيرات المناخية وأثرها على خصائص هيدرولوجية للخزانات المائية لنهر الفرات في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعه الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،٢٠١٦م.
- الموسوي، علي صاحب طالب ومنال شنين علي، أثر التطرفات في عناصر وظواهر المناخ على محصول الطماطم في الهضبة الغربية من العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ٢٥.

References:

- Al-Fahdawi, Laith Mahmoud Khalifa Arsan, Climate change and its impact on the hydrological properties of the water reservoirs of the Euphrates River in Iraq, PhD thesis (unpublished), Anbar University, Faculty of Education and Human Sciences, 2016.
- Al-Mousawi, Ali Sahib Talib and Manal Shaneen Ali, The Impact of Extremes in Climate Elements and Phenomena on Tomato Harvest in the
- Amer, wsun Jamil, The Impact of Climate Changes on Agricultural Diversity in Baghdad Governorate for the Period (1960-2014), Unpublished Master Thesis, Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2017.
- Authority, Climate Division, unpublished data, 2019, Republic of Iraq,
- Hussein, Safa Ali, Chronology analysis of temperature extremes in Anbar governorate stations for the period (1984-2013), Master thesis (unpublished), Anbar University, College of Education for Girls, 2013.
- Ministry of Agriculture, Directorate of Agriculture and Planning, Anbar Governorate, unpublished data, 2019.
- Ministry of Planning, Central Bureau of Statistics, Annual Statistical Abstract, 1989.
- Ministry of Transport and Communications, Iraqi Meteorological
- Western Plateau of Iraq, Journal of Geographical Research, Issue 25.

ملحق (١) توزيع المساحة وغلة الدونم وكمية الانتاج لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٦ – ٢٠١٩م

السنوات		القائم	عنة	حديثة	هيت	الرمادي	الرطبة	المجموع
1996	انتاجية طن/دونم	3	2.9	2.9	3	3.2		
	الانتاج طن	3762	93	168	963	29580		34649
	النسبة %	11.1	0.3	0.6	3.1	84.9		100
	المساحة دونم	1140	31	58	321	8700		10250
1997	انتاجية طن/دونم	3.3	3	3.2	3.3	3.4		
	الانتاج طن	3971	112	165	1029	30294		35478
	النسبة %	11.8	0.3	0.5	3	84.4		100
	المساحة دونم	1241	35	57	312	8910		10555
1998	انتاجية طن/دونم	3.1	3.2	3	3.1	3.3		

35407		29700	1128	231	115	4233	الانتاج طن	
100		84.2	3.2	0.6	0.4	11.6	النسبة %	
10691		9000	342	68	36	1245	المساحة دونم	
		3.6	3.5	3.2	3.2	3.3	انتاجية طن/دونم	1999
37338		30753	1088	1306	99	4092	الانتاج طن	
103.2		84.4	3.2	3.7	0.3	11.6	النسبة %	
11052		9045	340	56	31	1240	المساحة دونم	
		3.5	3.4	3.2	3.3	3.2	انتاجية طن/دونم	2000
37387.5		31720.5	1145	192	108	4222	الانتاج طن	
100		84.4	3.1	0.6	0.3	11.6	النسبة %	
10735		9063	337	60	33	1242	المساحة دونم	
		3.7	3.5	3.4	3.4	3.5	انتاجية طن/دونم	2001
44470		37791	1207	210	132	5130	الانتاج طن	
100		84.5	2.9	0.5	0.3	11.8	النسبة %	
12085		10214	345	62	39	1425	المساحة دونم	
		3.8	3.4	3.3	3.3	3.4	انتاجية طن/دونم	2002
53228.5		44783	1291.5	1509.6	211.2	5433.2	الانتاج طن	
100		84.8	2.6	0.6	0.5	11.5	النسبة %	
14260		11785	369	75	64	1598	المساحة دونم	
		4	3.7	3.5	3.5	3.6	انتاجية طن/دونم	2003
55937		48408	1369	240	208	5712	الانتاج طن	
100		84.7	2.6	0.5	0.5	11.7	النسبة %	
14292		12102	370	75	65	1680	المساحة دونم	
		3.7	3.5	3.4	3.4	3.5	انتاجية طن/دونم	2004
55415		44467	1353	2029	240	7326	الانتاج طن	
99.9		80.2	2.4	3.7	0.4	13.2	النسبة %	
16795		13475	410	105	75	2220	المساحة دونم	
		3.6	3.4	3.3	3.2	3.4	انتاجية طن/دونم	2005
63079.5		52470	1428	577.5	240	8364	الانتاج طن	
100		82.3	2.5	0.9	0.4	13.9	النسبة %	
17705		14575	420	175	75	2460	المساحة دونم	
		4	3.8	3.6	3.5	3.7	انتاجية طن/دونم	2006
66031.6		58240	1577	540	280	5394.6	الانتاج طن	
100		87.4	2.5	0.9	0.5	8.7	النسبة %	
16663		14560	415	150	80	1458	المساحة دونم	
		4.2	3.8	3.7	3.5	3.6	انتاجية طن/دونم	2007
70836		63462	1463	555	280	5076	الانتاج طن	
100		88.2	2.2	0.9	0.5	8.2	النسبة %	
17135		15110	385	150	80	1410	المساحة دونم	
		3.2	3	2.9	3	3	انتاجية طن/دونم	2008
56447		49952	1320	435	240	4500	الانتاج طن	

	النسبة %	8.4	0.5	0.8	2.5	87.8		100
	المساحة دونم	1500	85	150	440	15610		17785
2009	انتاجية طن/دونم	3.3	3.3	3.1	3.3	3.4		
	الانتاج طن	2309	255	525	1392	48603		53084
	النسبة %	4.8	0.5	1.1	2.8	90.8		100
	المساحة دونم	745	85	175	435	14295		15735
2010	انتاجية طن/دونم	3.1	3	3	3.1	3.3	2.6	
	الانتاج طن	2647.4	309	273	1171.8	41250	104	45755.2
	النسبة %	6.1	0.7	0.7	2.7	89.5	0.3	100
	المساحة دونم	854	103	91	378	12500	40	13966
2011	انتاجية طن/دونم	3.4	3.4	3.5	3.6	3.7	3.1	
	الانتاج طن	3454	557	423	1548	59827	155	65964
	النسبة %	5.6	0.9	0.7	2.5	90	0.3	100
	المساحة دونم	987	164	121	430	15744	50	17496
2012	انتاجية طن/دونم	3.9	3.6	3.6	3.9	4.1	3.2	
	الانتاج طن	4239.3	720	482.4	1907.1	54120	172.8	61641.6
	النسبة %	7.2	1.4	0.9	3.2	87	0.3	100
	المساحة دونم	1087	200	134	489	13200	54	15164
2013	انتاجية طن/دونم	3.8	3.8	3.9	4	4	3.3	
	الانتاج طن	4320	843	616	2000	54996	214	62989
	النسبة %	7.5	1.5	1.1	3.1	86.4	0.4	100
	المساحة دونم	1200	241	158	500	13749	65	15913
2018	انتاجية طن/دونم	5	4.7	4.8	4.8	5		
	الانتاج طن	6160	1113.9	648	2649.6	71790		82361.5
	النسبة %	7.5	1.5	0.8	3.3	86.9		100
	المساحة دونم	1232	237	135	552	14358		16514
2019	انتاجية طن/دونم	4.8	4.6	4.7	4.8	5		
	الانتاج طن	4992	1035	493.5	2270.4	66900		75690.9
	النسبة %	6.8	1.5	0.7	3.1	87.9		100
	المساحة دونم	1040	225	105	473	13380		15223

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية الزراعة والتخطيط، محافظة الأنبار، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩م.