The Impact of Climate Change on Tomato Cultivation in Al-Zubair District

Assistant Lecturer Hawraa Ali Salman
University of Basrah / Basrah and Arabian Gulf Studies Center
E-mail: hawraa.salman@uobasrah.edu.iq

Abstract:

The study examined the impact of climate change on tomato crop productivity in Al-Zubair District. It focused on a highly significant issue facing the agricultural sector, namely climatic changes, which constitute the most important factor influencing agricultural production. The worsening of this phenomenon has contributed to shortening the crop's growth period and reducing its productivity, because variation and fluctuation in the rates and totals of climatic elements disrupt the crop's physiological processes, increase evapotranspiration rates, and consequently halt productive processes. Thereafter, plant seedlings begin to wither, leading ultimately to their gradual and rapid death.

The study found that the tomato crop is affected by climatic elements, particularly temperature, which exerts both direct and indirect effects. Temperature has numerous adverse effects on the crop, depending on the type of climatic phenomenon, its intensity, the duration of exposure, and the stage of plant growth. The study also demonstrated the extent of variation in climatic characteristics across the climatic cycles (1990–2000), (2001–2011), and (2012–2022), which affected agricultural production through increased rates that greatly exceeded the requirements needed by the tomato crop for growth.

Moreover, an inverse relationship was identified with most climatic elements, such as temperature, relative humidity, high temperatures, low precipitation, as well as winds and dust storms. The effects of these factors are reflected in both the reduction and intensification of their impact on the components of the natural environment, and consequently on tomato crop production.

Keywords: climate change, tomato productivity, Al-Zubair District, climatic elements

أثر التغير المناخي في زراعة الطماطة في قضاء الزبير

المدرس المساعد حوراء علي سلمان
جامعة البصرة / مركز دراسات البصرة والخليج العربي
E-mail: hawraa.salman@uobasrah.edu.iq

الملخص:

تناولت الدراسة أثر التغير المناخي في إنتاجية محصول الطماطة في قضاء الزبير، فقد ركزت الدراسة على موضوع في غاية الأهمية يواجه القطاع الزراعي متمثلا بالتغيرات المناخية التي تمثل العامل الأهم في الإنتاج الزراعي، إذ ساعد تفاقم هذه الظاهرة على تقلص مدة نمو المحصول وإنتاجيته؛ لأن تباين معدلات ومجموع العناصر المناخية وتذبذبها يسهم بتوقف العمليات الفسيولوجية للمحصول وتزداد نسبة التبخر/ النتح ومن ثم تتوقف العمليات الإنتاجية، وبعدها تذبل بادرات النبات، مما يؤول إلى موته بشكل تدريجي وسريع. وقد توصلت الدراسة إلى تأثر محصول الطماطة بالعناصر المناخية ولاسيما درجة الحرارة التي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة، فلها آثار" سلبية عديدة على المحصول وتعتمد على نوع الظاهرة وشدتها وطول مدة التعرض لها ومرحلة نمو النبات. لنتبين مدى تباين الخصائص المناخية خلال الدورات المناخية(١٩٩٠-٢٠٠٠)(٢٠٠١-٢٠١١)(٢٠١٢-٢٠٢٢)، مما أثر في الإنتاج الزراعي عن طريق زيادة معدلاتها فهي ترتفع كثيراً عن المتطلبات التي يحتاجها محصول الطماطة في عملية النمو. وهناك علاقة عكسية بين معظم العناصر المناخية كدرجة الحرارة والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة وقلة التساقط، وكذلك الرياح والعواصف الغبارية، مما تنعكس آثارها عن قلة التأثير وزيادته على مقومات البيئة الطبيعية ومن ثم تأثيرها في إنتاج محصول الطماطة.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، إنتاجية الطماطة، قضاء الزبير، عناصر المناخ.

المقدمة:

التغيرات المناخية ليست ظاهرة حديثة لكن خطورتها تفاقمت وتعاظمت في الآونة الأخيرة وأصبحت مشكلة عالمية، بسبب التأثيرات البيئية فتطرف الظواهر المناخية ينتج عنه العديد من الآثار السلبية بما في ذلك الآثار التي تتسبب بها الأنشطة البشرية، كتدهور التربة وانجرافها وانخفاض إنتاجية المحاصيل وضعف قدرة النظم الزراعية ومشاكل اجتماعية عديدة، لذا تناولت الدراسة أثر التغير المناخي وانعكاساته في إنتاجية محصول الطماطة في قضاء الزبير، لكون محصول الطماطة من المحاصيل الغذائية ذات القيمة المهمة للإنسان ومن المحاصيل التي تمتلك رواجاً كبيراً في الأسواق العراقية؛ وذلك لطبيعة استهلاكه اليومي بضمن وجبات المائدة العراقية، كما تشكل الطماطة قيمة اقتصادية للمنتج وذلك لسعة الطلب عليها وامتداد إقليم تسويقها إلى المحافظات. والتغيير المناخي في العناصر المناخية شكل تهديداً كبيراً لمساحات واسعة من الأراضي الزراعية المخصصة لزراعة الطماطة، وتعرض مساحات واسعة منها إلى التدهور مما أسهم بشكل مباشر في زيادة مساحة الأراضي المتصحرة إلى جانب زيادة المتطلبات من السلع الزراعية والغذائية ومنها الطماطة في ظل زيادة عدد السكان وما إلى ذلك من آثار سلبية بعيدة المدى.

ويعد التغير المناخي واحداً من أبرز المشاكل التي تواجه الأنشطة البشرية كافة ومن أهمها الأنشطة الزراعية على أن التغيير بالعناصر المناخية في منطقة الدراسة أثر بشكل كبير في إنتاجية محصول الطماطة الذي يعد من المحاصيل الغذائية ويتصدر قضاء الزبير زراعته على مستوى محافظة البصرة. وبسبب التغير المناخي وارتفاع درجات الحرارة تتوقف العمليات الإنتاجية وتزداد حاجة المحصول لعمليات الإرواء مما يتطلب زيادة في استهلاك المياه مع تراجع في حصة المورد المائي مما قد يتسبب بمشكلة كبيرة في السنوات القادمة وقد يحدث عدم توازن في التكامل الغذائي المحلي لمحصول الطماطة.

- مشكلة الدراسة:

- ما التغير المناخي؟ وما أثر التغير المناخي للعناصر المناخية في إنتاجية محصول الطماطة في قضاء الزبير؟

- فرضية الدراسة:-

إن هناك تغيراً مناخياً للعناصر المناخية أثر بشكل مباشر في زراعة محصول الطماطة في قضاء الزبير، وفي توقف عمليات الإنتاج في أشهر ارتفاع الحرارة وزيادة معدل استهلاكها للمياه بشكل ريات متعددة

- هدف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

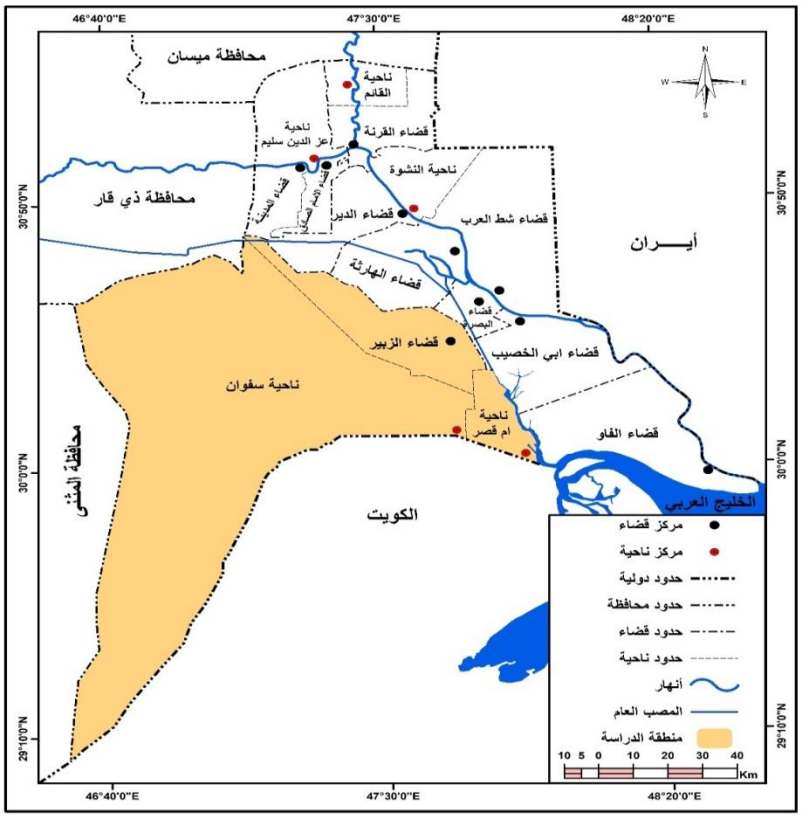
١-تحليل التغيرات المناخية لعناصر المناخ وبيان مدى تأثيرها على زراعة محصول الطماطة في قضاء الزبير

٢-وضع حلول مناسبة مستقبلية لمعالجة التغيرات المناخية وإنتاجية المحاصيل الزراعية ولاسيما محصول الطماطة لرفع إنتاجية المحصول والتوسع في زراعته من أجل توفير فرص عمل وسد حاجة السكان من ثمار هذا المحصول مما كان له دور في رفع مستوى الاقتصاد الوطني .

الحدود المكانية والزمانية للبحث

- الحدود المكانية للبحث تتمثل بقضاء الزبير الذي يعد أحد أكبر الأقضية في محافظة البصرة مساحة وزراعة لمحصول الطماطة، أما الحدود الزمانية للبحث فتمثلت بالموسم الزراعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠٢٢.

أولاً: الموقع الجغرافي والمساحة:

يقع قضاء الزبير في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة البصرة . يحده من الشمال قضاء المدينة ومن الشمال الشرقي محافظة ذي قار ومن الشرق قضاء البصرة وأبو الخصيب ومن الجنوب الكويت ومن الغرب محافظة المثنى وينحصر فلكيا بين دائرتي عرض(٢٩.٩ – ٣٠.٤٥ شمالاً) وقوسي طول (٤٦.٢٣ – ٤٧.٥٥) شرقاً خريطة(١) ولهذا الموقع أهمية بتحديد زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ومن ثم كمية الإشعاع ومعدلات درجات الحرارة وخصائص المناخ الأخرى.

يتكون القضاء إداريا من ثلاث وحدات إدارية تتمثل بمركز القضاء وناحية سفوان وأم قصر تبلغ مساحته الكلية (١٠٣١٦ كم^{٢}) ما يعادل (٤١٢٦٤٠٠) دونم تشكل (٥٤%) من مساحة محافظة البصرة البالغة (١٩٠٧٠)كم^{٢}. وقد بلغ مجموع مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في القضاء (٤٨٢٤٦٠ دونما) تشكل (١١.٧%) من مساحته الكلية تحتل ناحية سفوان المرتبة الأولى بمساحة (٢٤٢٠٠٠ دونم) والأراضي غير الصالحة للزراعة (٣٦٤٣٩٤٠) دونما) تشكل (٨٨.٣%) من مساحة القضاء، بلغ مجموع مساحة الأراضي المزروعة بمحصول الطماطة في قضاء الزبير (٢٨٧٥٠ دونما) للموسم الزراعي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ تشكل (٦%) من مجموع المساحة الصالحة للزراعة.[١]

ثانياً: الأهمية الغذائية والاقتصادية لمحصول الطماطة:-

يعد محصول الطماطة من محاصيل الخضروات ذات الأهمية الغذائية العالية، إذ تدخل في ضمن الاستهلاك اليومي لأغلب سكان العالم، وتحتل المركز الأول بالنسبة للفواكه والخضروات وهي مصدر مهم لتجهيز جسم الإنسان ببعض العناصر الأساسية والفيتامينات الضرورية الأخرى. يتميز محصول الطماطة بصفة النضج المبكر والاعتيادي والمتأخر مما يعطيه صفة الديمومة في الأسواق مع اختلاف الكميات والأسعار، فضلاً عن نزول كميات كبيرة من المحصول في آن واحد؛ كونها تزرع في الظروف المناخية نفسها مما يجعل فترة النضج والجني واحدة مع فائض إنتاجي في تلك المدة يحتاج إلى أسواق خارج حدود المحافظة. وأشارت بعض مؤسسات التغذية العالمية لضرورة استهلاك الإنسان لكميات معينة من ثمار هذا المحصول؛ وقد أوصى معهد التغذية في موسكو بضرورة تناول الفرد الواحد مقدار ما نسبته (١٦.٢كغم) سنويا" من محصول الطماطة.

تحتوي ثمار محصول الطماطة على عناصر ضرورية مهمة لجسم الإنسان، إذ تحتوي ثمار المحصول الناضجة على فيتامينات مهمة وبنسب مختلفة، فبلغ(٢٣ملغم) من فيتامين c و(٤غم) من الكربوهيدرات، و(١غم) من البروتينات،و(١١ملغم) من الكالسيوم،(٢٠) من السعرات الحرارية، و(١ملغم)من الحديد الذي يدخل في جسم الإنسان، و(٢٧ملغم) من الفسفور، و(١١٠٠وحدة دولية) من

فيتامين اي و(٠.٠٠٦ملغم) من فيتامين بي ١، و(٠.٠٠٤ملغم) من فيتامين بي ٢ وهذه العناصر جميعها تدخل في جسم الإنسان وتنشطه للقيام ببعض العمليات الحيوية.[٢] بما أن الزراعة تعد المصدر الرئيس لغذاء الإنسان ، لذا فأن أي تغير مناخي يحدث في زراعة المحصول يؤدي إلى انخفاض في زراعة المحصول وإنتاجه ، فحاول الإنسان منذ القدم السيطرة على عناصر المناخ والتكيف معه إلا أن جهوده اقتصرت على التقليل من تأثير تلك العناصر في النشاط الزراعي من خلال استخدام المياه للتعويض عن ارتفاع درجات الحرارة ونقص الأمطار كذلك عمل مصدات للرياح بهدف التقليل من آثارها على المحصول وتجنب أضرار الصقيع من خلال عدة طرق لحماية المحصول من انخفاض درجات الحرارة من خلال تغطية المحاصيل بمواد عازلة ومعرفة المتطلبات المناخية لكل محصول زراعي.

ثالثاً: تغير خصائص العناصر المناخية:-

يصنف مناخ محافظة البصرة على وفق التصانيف المناخية كافة التي صنف بموجبها مناخ العراق بأنه مناخ حار جاف، ويمتاز بأمطار شتوية قليلة ذات قيمة فعلية منخفضة، وبفصل حار جاف طويل وبكميات تبخر عالية تفوق كمية الأمطار الساقطة مما جعل المحافظة بضمن إقليم الجفاف الدائم، وبهذا أصبح مناخ منطقة الدراسة مناخاً صحراوياً تشهد فيه درجات الحرارة تطرفاً كبيراً أما الأمطار فتتميز بقلتها وهناك تبخر عالٍ يفوق معدلات التساقط فضلاً عن معدلات الرطوبة النسبية الواطئة لمنطقة الدراسة.

ويعد تغير الخصائص المناخية لأي منطقة أحد الأسباب الرئيسة في تباين زراعة وإنتاج المحاصيل من مدة إلى أخرى، فالزراعة تتأثر بهذه التغيرات سواء بصورة مباشرة أم غير مباشرة، وقد تأثر العراق بهذا التغير ومنه محافظة البصرة (قضاء الزبير)، إذ يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في خصائص البيئة الطبيعية والبشرية مثل خصائص التربة والموارد المائية والنبات الطبيعي، إذ يؤدي المناخ دوراً بارزاً في التأثير على مراحل نمو المحصول ابتداءً من مرحلة الإنبات وحتى جني المحصول ويتسع أثره حتى عند التسويق ، فلكل من الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والأمطار والعواصف الغبارية دور في زراعة الطماطة في منطقة دون أخرى،[٣] وأن أي تغير في خصائص أحد تلك العناصر سوف يؤثر في تغير الخصائص الأخرى وستتباين في تأثيراتها البيئية والتحكم بنوعيته وكميته، ويمكن دراسة التغيرات المناخية المؤثرة في زراعة محصول الطماطة على النحو الآتي:-

١.الإشعاع الشمسي (الضوء) :

يعد الإشعاع الشمسي من أهم المتطلبات المناخية المؤثرة بشكل مباشر على نمو محصول الطماطة وإنتاجه ، فضلا على تأثره بصورة غير مباشرة على محصول الطماطة من خلال ارتباط العناصر المناخية الأخرى به ذات الأثر المباشر، ولاسيما درجات الحرارة والتبخر وتشكل الأشعة الشمسية

(الضوئية) مصدراً للطاقة المطلوبة في عملية التركيب الضوئي، كما يؤثر الضوء في عملية التبخر/النتح مع ازدياد كمية الإضاءة [٤]،لذا فإن تباين ساعات السطوع الشمسي بين الموسم الشتوي والصيفي يؤدي إلى تباين زراعة الطماطة، إذ تستلم منطقة الدراسة كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي يصل معدل سقوطها خلال فصل الصيف إلى(١٠) ساعة/يوم وخلال فصل الشتاء(٧) ساعة/يوم مما يعني إمكانية زراعة محصول الطماطة وإن النقص أو الزيادة في شدة الإضاءة عن الحد الأدنى لحاجة النبات يؤدي إلى قلة إمكانية النبات للنمو بشكل جيد نتيجة لقلة المواد التي يصنعها النبات ومن ثم ضعف قدرته على مقاومة تأثير العوامل المناخية والبيئية وسهولة إصابته بالعديد من الآفات الزراعية.

يتضح من الجدول(١) والشكل(١) إن عدد ساعات السطوع الفعلية تتجه نحو الانخفاض، فقد بلغ معدل ساعات السطوع الشمسي (٩٧،٧) ساعة/يوم للموسم الزراعي الشتوي في الدورة المناخية (١٩٩٠-٢٠٠٠) وانخفض إلى(٩٣،٧) ساعة/يوم في الدورة المناخية (٢٠٠١-٢٠١١) والى (٤٧،٧) ساعة/يوم للدورة (٢٠١٢-٢٠٢٢).

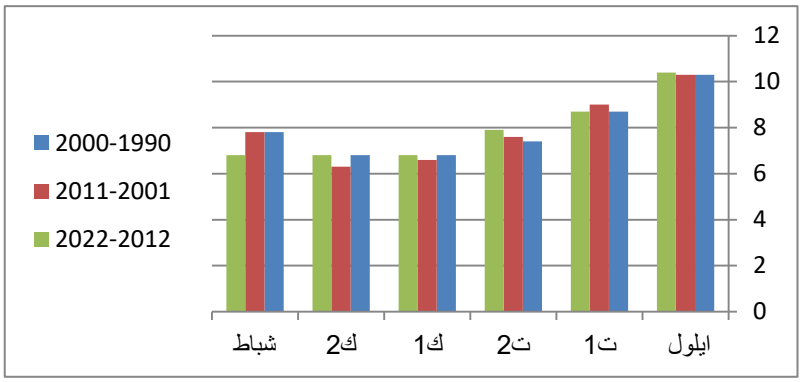
جدول(١) عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية للموسم الزراعي الشتوي(ساعة/يوم) للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	١٠،٣	٨،٧	٧،٤	٦،٨	٦،٨	٧،٨	٧،٩٧
٢٠٠١-٢٠١١	١٠،٣	٩،٠	٧،٦	٦،٦	٦،٣	٧،٨	٧،٩٣
٢٠١٢-٢٠٢٢	١٠،٤	٨،٧	٧،٩	٦،٨	٦،٨	٦،٨	٧،٩٠

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(١) اتجاه تغير عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية للموسم الزراعي الشتوي (ساعة/يوم)

للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١)

أما خلال الموسم الزراعي الصيفي فيتبين من الجدول (٢) والشكل (٢) بلغ معدل ساعات السطوع (٨٣،٩) ساعة/يوم للدورة (١٩٩٠-٢٠٠٠) وارتفع في الدورة (٢٠٠١-٢٠١١) إلى (٢،١٠) ساعة/يوم وانخفض في الدورة (٢٠١٢-٢٠٢٢) إلى (٤٧،٩) ساعة/يوم. يتضح مما تقدم أن هناك اتجاهاً نحو الانخفاض في عدد ساعات السطوع الشمسي للموسمين الشتوي والصيفي.

جدول (٢) عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية للموسم الزراعي الصيفي (ساعة/يوم)

لمدة (١٩٩٠_٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٥،٧	٦،٨	٧،٩	٣،١١	١١	٩،١٠	٨٣،٩
٢٠٠١-٢٠١١	٠،٨	٧،٨	٩،٩	٧،١١	٥،١١	٤،١١	٢٠،١٠
٢٠١٢-٢٠٢٢	٢،٨	٦،٧	٢،٩	٠،١١	٥،١٠	٣،١٠	٤٧،٩

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢. وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(٢) اتجاه تغير عدد ساعات السطوع الشمسي للموسم الزراعي الصيفي(ساعة/يوم) للمدة(١٩٩٠_٢٠٢٢)

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(٢).

٢ .درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر في زراعة محصول الطماطة وفي نموه وإنتاجه وتكوينه بحيث أنها تؤثر على العمليات الفسلجية والحيوية للنبات كالتركيب الضوئي والتنفس وامتصاص الماء والمواد الغذائية، وتحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع المحصول المزروع. وتختلف الحدود الحرارية الأساسية التي تتطلبها المحاصيل الزراعية باختلاف أنواعها ومراحل نموها، فلكل محصول زراعي حدود حرارية دنيا وحدود حرارية عليا تختلف باختلاف المحاصيل. وتعد الطماطة 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 الطماطة الإنبات والنمو هي (١٥)مْ ، ويتوقف النمو إذا انخفضت عن ذلك لكونه – في طبيعته– حساسا جداً إذ يؤدي إلى ضعف عمليات الإخصاب بسبب قلة عمليات التزهير وموت حبوب اللقاح وتغير الوان الأوراق إلى لون أخضر داكن وأوراق عريضة، وإذا انخفضت عن(١٣)مْ ولاسيما عندما يبدأ المحصول بالنضج سوف يؤدي إلى تلون الثمار ويكون عقد الثمار ضعيفاً ، ويموت المحصول إذا انخفضت درجات الحرارة إلى الصفر المئوي [٥]، وعلى هذا الأساس تقسم الحدود الحرارية إلى ما يأتي:–

أ. درجة الحرارة المثلى:

هي درجة الحرارة التي تسير عندها العمليات الحيوية في النبات بأقصى سرعتها وبأحسن ما يمكن في فترة معينة من مراحل النمو ، ويستطيع النبات في ضمن حدود الحرارة المثلى تحقيق أقصى جهد من التمثيل الضوئي والحصول على أعلى مستوى من النمو والتزهير والإثمار ، وتختلف هذه الدرجة الحرارية باختلاف نوع المحصول ومراحل نموه . إن أعلى درجة حرارة للمحاصيل الشتوية تتراوح مابين (٢٨-٣٨) م° بينما ترتفع درجة حرارة المحاصيل الصيفية وتنحصر بين (٣٢-٥٠) م° وارتفاع درجات الحرارة عن هذا الحد يؤثر سلبا على نمو المحصول، كما تختلف الحدود الحرارية باختلاف نوع المحصول ومرحلة نموه.[٦]

تشير معطيات الجدول (٣) إلى أن درجة الحرارة المثلى لمحصول الطماطة تتراوح ما بين (٢١-٢٤) مْ، إذ ينمو المحصول خلال هذا المدى من درجات الحرارة نموا جيدا، تختلف درجة الحرارة المثلى لنمو نباتات الطماطة باختلاف أطوار النمو فتحتاج النباتات الصغيرة إلى درجات حرارة مرتفعة نوعا ما ولا سيما أثناء الليل وتتناقص الاحتياجات الحرارية للنبات بتقدم النبات في العمر. إن درجة الحرارة المثلى لنمو بعض أصناف الطماطة هي (٢٤) مْ نهارا و(١٧) مْ ليلاً، وتزداد هذه المتطلبات الحرارية مع تقدم مراحل النمو الخضري حتى تصل إلى (٢٥-٣٢) مْ في مرحلتي التزهير والنضج.[٧]

وتعد درجات الحرارة في شهري نيسان وأيار من أفضل درجات الحرارة للنضج وتكون عقد الثمار قريبة من درجة الحرارة المثلى لمحصول الطماطة 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 (٣٢) مرة أسبوعياً، ويستمر الحصاد أو قطف الثمار من نهاية شهر حزيران إلى شهر تشرين الأول. وفي الآونة الأخيرة صار يزرع في بيوت بلاستيكية تتعرض للكشف عندما تكون درجات الحرارة غير ضارة وتبدأ مؤشراتها المرتفعة مفيدة للمحصول وأن هذه العملية تعطي إنتاجية عالية ونوعية جيدة وتحقيق أرباحاً مجدية من جني المحصول من أجل زيادة المنفعة الاقتصادية[٨] فضلاً عن العامل المناخي لتجنب موجات الحر التي توقف العملية الإنتاجية للمحصول وبصفة خاصة في شهر تموز.

جدول (٣) الحدود الحرارية للمحصول الطماطة

المحصول	درجة الحرارةالصغرى (م°)	درجة الحرارة الصغرى الضارة(م°)	درجة الحرارة العظمى(م°)	درجة الحرارة العظمى الضارة(م°)	درجة الحرارة المثلى(م°)
الطماطة	١٥	٩-٤	٣٥	٣٧	٢٤-٢١

المصدر:١.أوميد نوري محمد أمين، مبادئ المحاصيل الحقلية، البصرة، مطبعة جامعة البصرة،١٩٨٨،ص١

ب. درجة الحرارة العظمى :-

وهي تمثل الحد الأعلى الذي يمكن للنبات أن يتحمله من دون أن يصيبه أي ضرر ويتوقف نموه عند تجاوزها وتختلف هذه الدرجة تبعا لنوع المحصول ومراحل نموه المتقدمة، كما أن ارتفاع درجات الحرارة يعمل على بطء نمو المحصول حتى وصوله إلى الحد المميت وعند وصول درجة الحرارة إلى (٥٥) م° تموت معظم الخلايا النباتية[٩]، لأن ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها الملائمة سوف تسبب حدوث زيادة عملية النتح على حساب عملية الامتصاص.

يتضح من الجدولين (٤) و(٥) أن هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في درجات الحرارة العظمى في محافظة البصرة للموسمين الشتوي والصيفي، إذ بلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى(٦٥،٢٧) م للموسم الشتوي في الدورة المناخية (٢٠١٢-٢٠٢٢)، أما في الموسم الصيفي فقد بلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى(١٢،٣٩) م° في الدورة المناخية (٢٠١٢-٢٠٢٢)، لذا فإن ارتفاع درجات الحرارة عن الحدود الحرارية للمحاصيل الزراعية يؤثر سلبا على نمو محصول الطماطة وإنتاجه في مراحل نموه المختلفة، وأن ارتفاع درجات الحرارة العظمى عن معدلها العام تلحق إضرارا جسيمة بالمحصول إذ تؤدي إلى ذبول قسم من البادرات وموتها بسبب زيادة عملية النتح واختلال التوازن المائي في النباتات ما بين كمية المياه التي يمتصها وكمية المياه التي يفقدها عن طريق النتح / التبخر، لذلك يضطر المزارعون إلى زيادة عمليات الري الكثيف للنبات مما يؤدي إلى زيادة تملح التربة وتدهور كمية الإنتاج،، وبناء عليه فإن محصول الطماطة يتضرر إذا تعرض لدرجات حرارية تزيد عن هذا الحد، لأن ارتفاعها عن الحد المذكور يوقف عملية عقد الثمار تماما نتيجة لموت حبوب اللقاح وتساقط الأزهار والثمار حديثة العقد كنتيجة طبيعية لزيادة فقد الماء من الأنسجة النباتية بعملية النتح واستنزاف المواد الكاربوهيدراتية المصنعة على أن للحرارة العالية تأثيراً ملحوظاً على عقد الثمار في الطماطة، بحيث يكون عقد الثمار ضعيفاً إذا ارتفعت درجة الحرارة عن (٣٨) مْ لمدة (٥-١٠) أيام قبل تفتح المتك[١٠].

ارتفاع درجات الحرارة والتطرف الحراري لموجات الحر يؤثر في إنتاجية المحصول ويسهم بتحديد عمر المحصول وضعف العملية الإنتاجية، عندما ترتفع درجة الحرارة العظمى فوق (٥١) درجة في شهر تموز فضلاً عن زيادة مدة موجات الحر لعدة أيام وأحيانا تصل مدتها إلى أسبوع وأكثر من ذلك فهي كفيلة في القضاء على نمو محصول الطماطة وإنتاجيته بشكل كبير.[١١]

ج- درجة الحرارة الصغرى

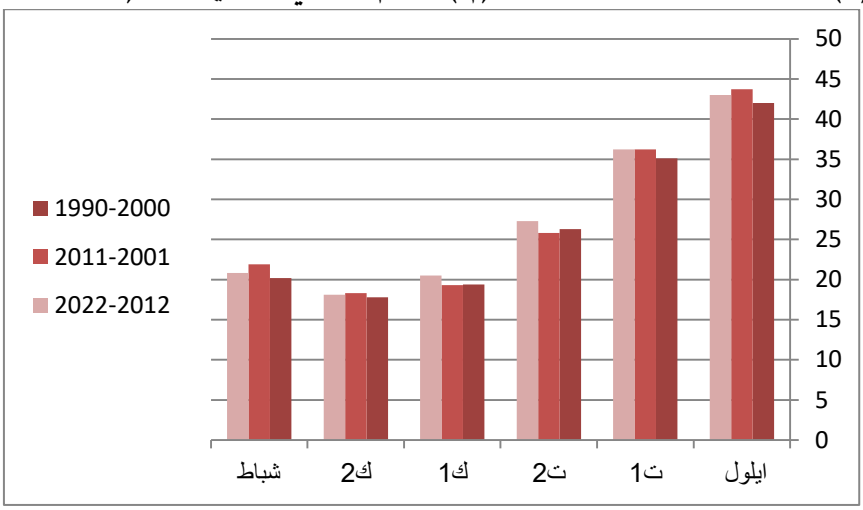
وهي الدرجة الحرارية التي يتباطأ عندها نمو النباتات أو يتوقف النمو إلى ما دون هذه الدرجة، لأن انخفاض درجات الحرارة عن هذه الحدود يؤثر سلبا في تأدية النبات لوظائفه ولكن ليس من الضروري أن يؤدي إلى موت النبات أو هلاكه[١٢].

جدول(٤) معدلات درجات الحرارة العظمى (م°) للموسم الزراعي الشتوي للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٤٢	٣٥،١	٢٦،٣	١٩،٤	١٧،٨	٢٠،٢	٢٦،٨
٢٠٠١-٢٠١١	٤٣،٧	٣٦،٢	٢٥،٨	١٩،٣	١٨،٣	٢١،٩	٢٧،٥٣
٢٠١٢-٢٠٢٢	٤٣	٣٦،٢	٢٧،٣	٢٠،٥	١٨،١	٢٠،٨	٢٧،٦٥

المصدر: ١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(٣) اتجاه تغير درجة الحرارة العظمى (م°)للموسم الزراعي الشتوي للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



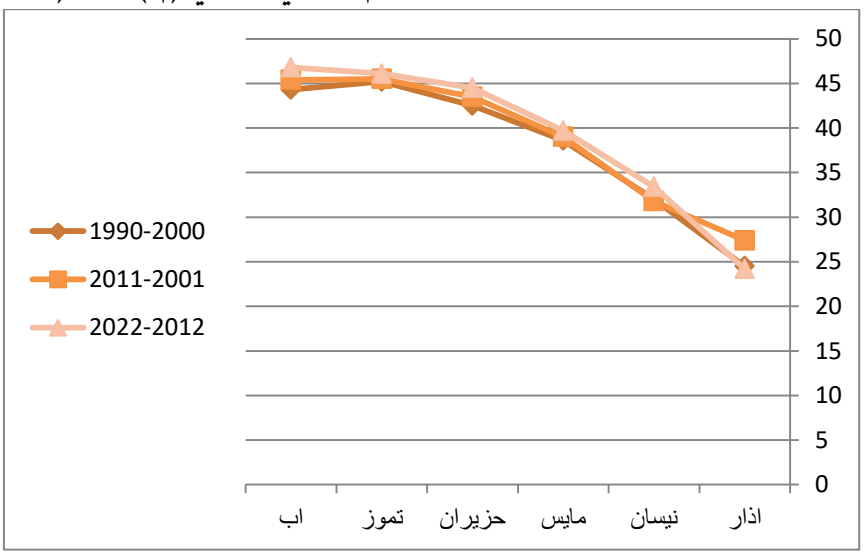
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٤).

جدول(٥) معدلات درجة الحرارة العظمى(م°) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٢٤،٥	٣٢	٣٨،٦	٤٢،٥	٤٥،٢	٤٤،٣	٣٧،٨٥
٢٠٠١-٢٠١١	٢٧،٤	٣١،٨	٣٩	٤٣،٥	٤٥،٥	٤٥،٤	٣٨،٧٧
٢٠١٢-٢٠٢٢	٢٤،٢	٣٣،٤	٣٩،٧	٤٤،٥	٤٦،١	٤٦،٨	٣٩،١٢

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل (٤) اتجاهات تغير معدلات درجة الحرارة العظمى للموسم الزراعي الصيفي (م°) للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٥).

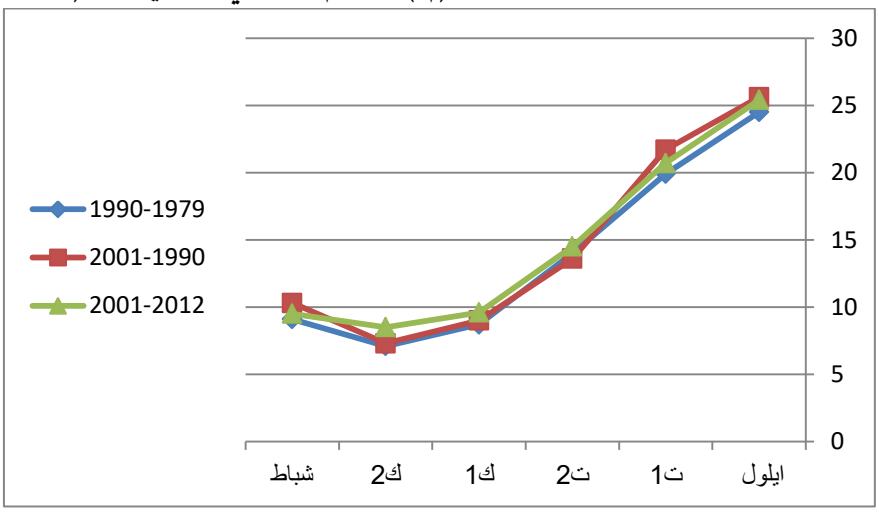
يتبين من الجدولين (٦ و٧) ومن الشكلين (٥ و٦) أن هنالك اتجاها نحو الارتفاع في درجات الحرارة الصغرى للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب حيث بلغ أعلى معدل لدرجة الحرارة الصغرى(٧،١٤) م° للموسم الشتوي في الدورة المناخية (٢٠١٢-٢٠٢٢) ،و(٥،٢٤) م° في الموسم الصيفي وللدورة المناخية (٢٠١٢-٢٠٢٢)، وعند مقارنة المتطلبات الحرارية مع محصول الطماطة في المنطقة مع التغير الحاصل في درجات الحرارة الصغرى للدورات المناخية المدروسة إن درجة الحرارة الدنيا التي يستطيع من خلالها محصول الطماطة الإنبات والنمو هي (١٥) مْ ، ويمتاز المحصول بكونه حساساً جدا لانخفاض درجات الحرارة بحيث يتوقف النمو في درجات الحرارة الأقل من (١٥) م°ولا يحدث الإخصاب بسبب موت حبوب اللقاح، فضلا على توقف التزهير وتصبح الأوراق عريضة ولونها أخضر داكناً والسيقان سميكة ، ولا تنضج ولا تتلون ثمار الطماطة إذا ما انخفضت درجة الحرارة إلى (١٣) م°وبخاصة في أثناء نضج المحصول[١٣]، لذا يتضح من الجدول (٦) أن هنالك ارتفاعاً في درجة الحرارة الصغرى ولكل الدورات المناخية إلا أنها لم تنخفض إلى الحد المميت لمحصول الطماطة.

جدول(٦) معدلات درجات الحرارة الصغرى(م°) للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المعدل
١٩٧٩-١٩٩٠	٢٤،٥	١٩،٩	١٤	٨،٧	٧،١	٩،١	١٣،٩
١٩٩٠-٢٠٠١	٢٥،٦	٢١،٧	١٣،٦	٩	٧،٣	١٠،٣	١٤،٦
٢٠٠١-٢٠١٢	٢٥،٤	٢٠،٧	١٤،٥	٩،٦	٨،٥	٩،٥	١٤،٧

المصدر: ١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل (٥) اتجاه تغير معدلات درجات الحرارة الصغرى (م°) للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



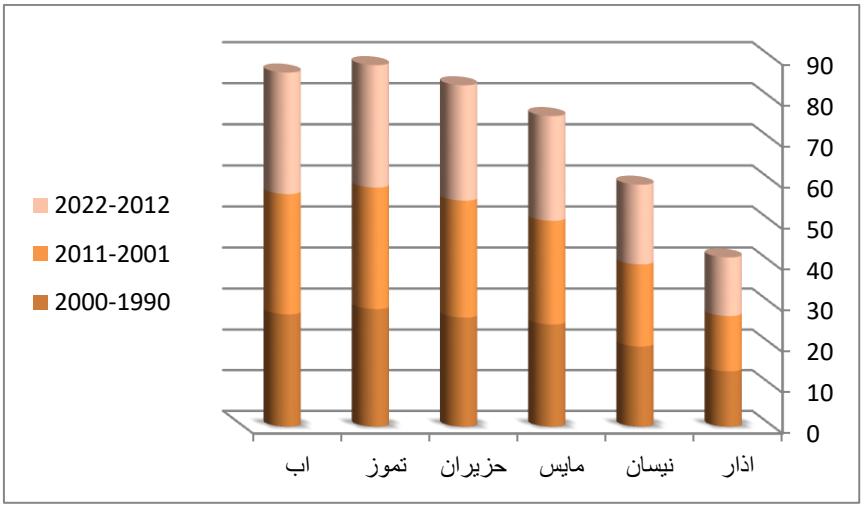
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(٦).

جدول(٧) معدلات درجة الحرارة الصغرى (م°)للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	١٣،٦	١٩،٧	٢٥،١	٢٦،٨	٢٨،٩	٢٧،٦	٢٣،٦
٢٠٠١-٢٠١١	١٣،٦	٢٠،١	٢٥،٣	٢٨،٥	٢٩،٦	٢٩،٣	٢٤،٤
٢٠١٢-٢٠٢٢	١٤،٣	١٩،٤	٢٥،٥	٢٨،١	٢٩،٨	٢٩،٦	٢٤،٥

المصدر: ١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

الشكل(٦) اتجاه تغير معدلات درجة الحرارة الصغرى(م°) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(٧).

إن المعدل العام لدرجة الحرارة الصغرى ولجميع الدورات المناخية غير ملائم في متطلبات زراعة محصول الطماطة الذي يتعرض للضرر عندما تنخفض درجات الحرارة في عدد من ليالي الشتاء دون تحمل المحصول مما يؤدي إلى حدوث خسائر وقد يصل إلى تلف قسم كبير من المحصول في ليالي الصقيع، لهذا يضطر المزارعون لاستعمال الأغطية البلاستيكية، كما هو الحال في تعرض بعض المزارع إلى موجات البرد الطويلة في كانون الثاني إذ استمر انخفاض درجة الحرارة دون المعدل لمدة لم تقل عن (٢٠) يوماً اذ انخفضت إلى (-٧،٤) مْ واستمرت في الانخفاض إلى (-٤،٧) مْ في الشهر نفسه [١٤]،

وكذلك الصقيع بسبب انخفاض في درجات الحرارة إلى اقل من الصفر المئوي بحوالي -٢ إلى -٤ م°، مما أدى إلى حدوث ضرر كبير في محصول الطماطة بنسبة(٦٠-٧٠)[١٥]% في قضاء الزبير.

ثالثا: خصائص الرياح :-

تعد الرياح من العناصر المناخية التي تؤثر في المحصول تبعا لدرجة حرارتها ورطوبتها النسبية وسرعة هبوبها، إذ إن زيادة سرعتها تزيد من سرعة النتح /النتح، وتقلل من الرطوبة للهواء المحيط بها، وبهذا يتطلب المحصول المزيد من الماء للتعويض عن هذا الاختلال للاحتياج المائي،[١٦] إن الرياح السائدة هي الشمالية الغربية، ففي فصل الصيف تكون حارة ومتربة مما يؤثر سلبا على النباتات، فإذا كانت سرعتها متجاوزة الحدود المعقولة(٥م/ثا)، فإن دورها سوف يكون سلبياً جداً على المحصول، كما تعمل الرياح الشديدة على إتلاف النباتات وتجريدها من أوراقها وتكسير سيقانها وانحنائها وقد تقتلعها من جذورها، وتعمل الرياح الحارة الجافة على زيادة كمية المياه التي يفقدها النبات عن طريق التبخر والنتح مما يؤدي إلى زيادة وسرعة إتلاف أنسجة النبات[١٧]، أما في فصل الشتاء فتتصف الرياح بالبرودة والجفاف. لذا تكون الرياح من العناصر المهمة في فصل النمو لأي محصول زراعي ، وفصل النمو المثالي لا يتحدد بتوافر الطاقة الحرارية فقط بل بالدور الإيجابي للرياح وهو الذي يتحدد بالسرعة التي تسمح بالتبادل الحراري بين النبات والهواء، وتساعد الرياح على تماثل الحرارة والضغط داخل جسم النبات بحيث تساعد حركة الرياح الخفيفة على تنشيط فعاليات النبات الحيوية، وعملية صنع الغذاء إذ تساعد على تحديد عناصر الهواء المحيط بالنبات وتعمل على خفض نسبة الرطوبة النسبية وتعديل درجات الحرارة في المناطق الحارة ، وتحول دون حدوث ظاهرة الصقيع في المناطق الباردة[١٨].

يتضح من الجدولين (٨و٩) ومن الشكلين(٧ و٨) أن هنالك اتجاهاً نحو التزايد في سرعة الرياح في منطقة الدراسة للموسمين الشتوي والصيفي ، وأن لهذه الرياح الشديدة تأثيرات متعددة على نمو المحصول وإنتاجه. إذ بلغ المعدل العام لسرعة الرياح في الموسم الشتوي (٨٣،٢) م/ثا في الدورة المناخية (١٩٩٠-٢٠٠٠) وارتفع بشكل واضح خلال الدورة المناخية (٢٠٠١-٢٠١١) و(٢٠١٢-٢٠٢٢) إلى (١٨،٣و٩٢،٣) م/ثا على الترتيب. أما في الموسم الصيفي فبلغ المعدل العام لسرعة الرياح خلال جميع الدورات المناخية (٢،٤و٥،٤و٠،٥)م/ ثا على الترتيب. حيث أن سرعة الرياح العالية وبصفة خاصة الرياح الجافة في فصل الصيف تزيد من عملية التبخر/النتح في النبات مما يتطلب عمليات إرواء إضافية مع جهل المزارع في الأوقات المناسبة للري والكمية المطلوبة يؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة، كما تؤدي الرياح الجافة الحارة إلى اصفرار وتساقط للأوراق والسيقان والبراعم نتيجة صلابة وثقل حبيبات الرمل التي

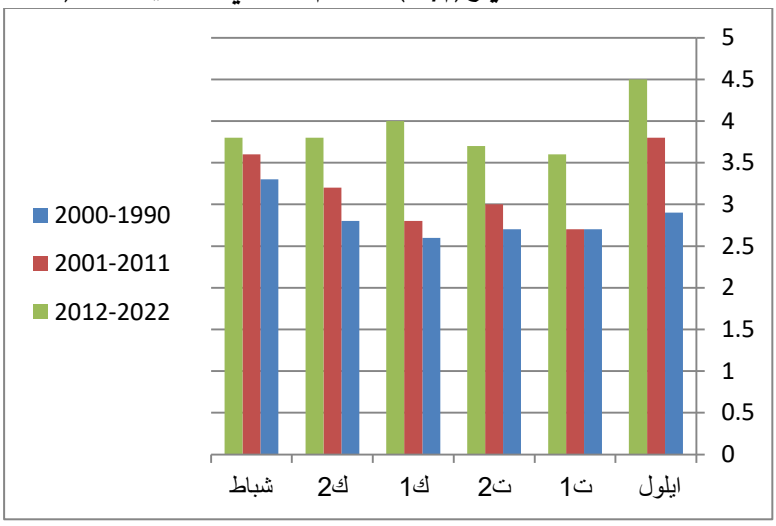
تحملها الرياح الشديدة، فضلا عن تعرية التربة مما يؤثر سلباً على تدهور خصائصها وبالتالي تصبح غير صالحة للإنتاج الزراعي.

جدول(٨) معدلات سرعة الرياح(م/ثا)للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	لمعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٢،٩	٢،٧	٢،٧	٢،٦	٢،٨	٣،٣	٢،٨٣
٢٠٠١-٢٠١١	٣،٨	٢،٧	٣	٢،٨	٣،٢	٣،٦	٣،١٨
٢٠١٢-٢٠٢٢	٤،٥	٣،٦	٣،٧	٤	٣،٨	٣،٨	٣،٩٢

المصدر: ١. جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل (٧) اتجاه تغير معدلات سرعة الرياح(م/ ثا) للموسم الزراعي الشتوي للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



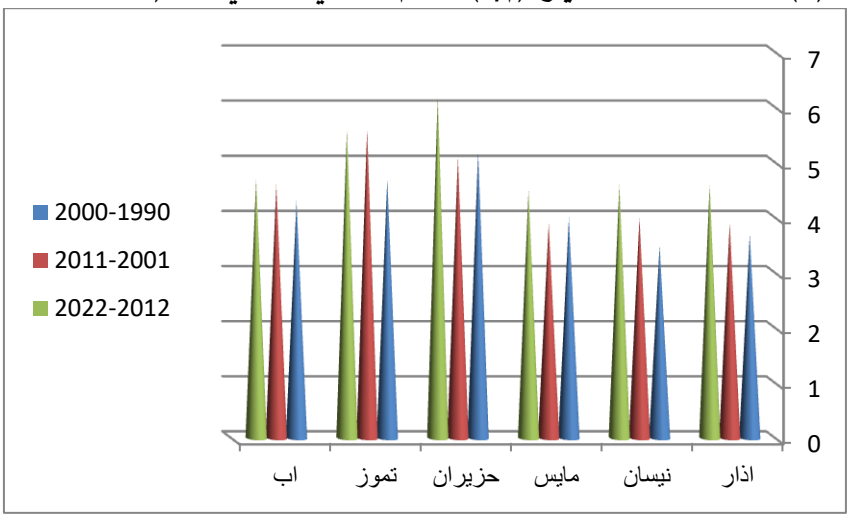
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(٨).

جدول(٩) معدلات سرعة الرياح(م/ثا) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٣،٧	٣،٥	٤،٠	٥،٢	٤،٧	٤،٣	٤،٢
٢٠٠١-٢٠١١	٣،٩	٤،٠	٣،٩	٥،١	٥،٦	٤،٦	٤،٥
٢٠١٢-٢٠٢٢	٤،٦	٤،٦	٤،٥	٦،٢	٥،٦	٤،٧	٥،٠

المصدر:١. جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(٨) اتجاه تغير سرعة الرياح (م/ثا)للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(٩).

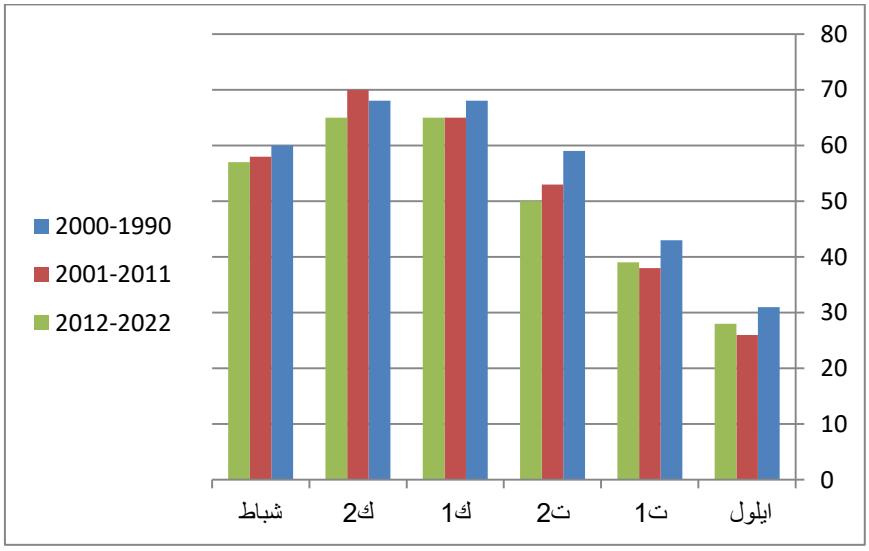
٤.**الرطوبة النسبية** :تمثل الرطوبة النسبية أحد قياسات الرطوبة الجوية، إذ إن معدلات الرطوبة ترتبط بمعدل ارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها والتبخر/النتح وكمية الأمطار المتساقطة [١٩]، وهي تعد من العناصر المهمة في الزراعة، وأن تباينها المكاني والزماني يؤثر في مختلف الأنشطة الحيوية للنبات .
يتبين من الجدول (١٠) والشكل (٩) أن المعدل العام للرطوبة النسبية بلغ في الموسم الشتوي (١٩٩٠-٢٠٠٠) واستمرت معدلات الرطوبة النسبية بالانخفاض التدريجي بشكل واضح جدا في الدورات و(٢٠٠١-٢٠١١) و(٢٠١٢-٢٠٢٢) الى (٨٤،٥٤)% و(٦٧،٥١)% و (٦٧،٥٠)%على الترتيب.

جدول(١٠) معدلات الرطوبة (%)النسبية للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٣١	٤٣	٥٩	٦٨	٦٨	٦٠	٥٤،٨٣
٢٠٠١-٢٠١١	٢٦	٣٨	٥٣	٦٥	٧٠	٥٨	٥١،٦٧
٢٠١٢-٢٠٢٢	٢٨	٣٩	٥٠	٦٥	٦٥	٥٧	٥٠،٦٧

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(٩) اتجاه تغير معدلات الرطوبة النسبية (%)النسبية للموسم الزراعي الشتوي للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٠).

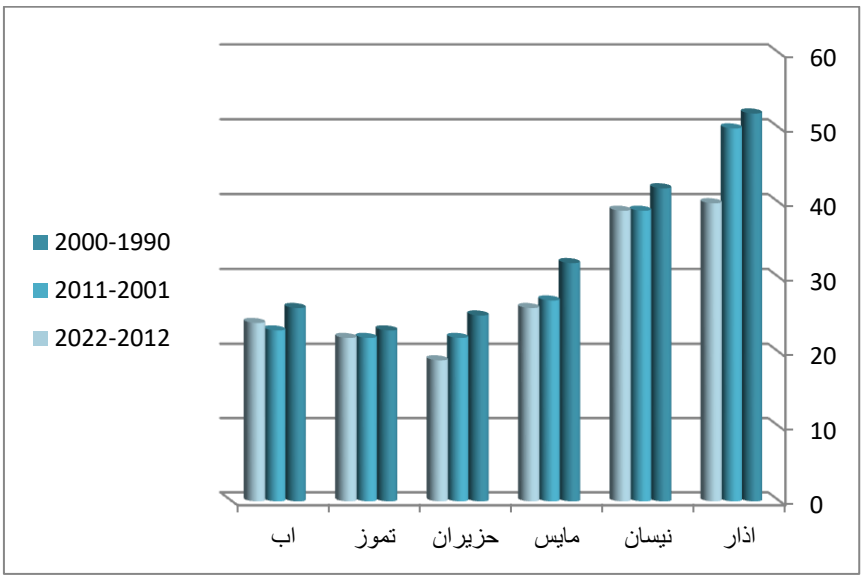
إما في الموسم الصيفي فيتضح من الجدول(١١) أن المعدل العام للرطوبة النسبية بلغ (٣٣،٣٣)% في (١٩٩٠-٢٠٠٠) وانخفض المعدل العام للرطوبة النسبية خلال الدورات المناخية (٢٠٠١-٢٠١١) و(٢٠١٢-٢٠٢٢) إلى و(٥٠،٣٠)% و(٣٣،٢٨)%على الترتيب.

جدول(١١) معدلات الرطوبة النسبية(%) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٥٢	٤٢	٣٢	٢٥	٢٣	٢٦	٣٣،٣٣
٢٠٠١-٢٠١١	٥٠	٣٩	٢٧	٢٢	٢٢	٢٣	٣٠،٥٠
٢٠١٢-٢٠٢٢	٤٠	٣٩	٢٦	١٩	٢٢	٢٤	٢٨،٣٣

المصدر: ١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(١٠) اتجاه تغير الرطوبة النسبية (%)للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١١) .

يتضح مما تقدم ومن الشكلين (٩و١٠) أن هنالك اتجاهاً نحو الانخفاض في قيم المعدل العام للرطوبة النسبية للموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة، حيث أن ارتفاع درجات الحرارة يرافقه انخفاض في الرطوبة النسبية للموسمين الشتوي والصيفي ،وزيادة نسبة التبخر مما يتطلب زيادة عدد الريات، وأن زيادة عدد الريات تترك آثاراً سلبية على المحصول نتيجة مما تتركه من أملاح على سطح التربة مما يفسح المجال لأن تكون هذه الظروف بيئة ملائمة لتكاثر الأمراض والآفات الزراعية ولا سيما في خلال الفصل الجاف، وأن انخفاض نسبة الرطوبة له آثار سلبية على المحصول، وبصفة خاصة إذا اتفق ذلك مع ارتفاع درجة حرارة الهواء فإنه يقوم بسلب الرطوبة من النباتات. الأمر الذي يؤدي إلى زيادة امتصاصها للمياه عن طريق جذورها لتعويض المفقود عن طريق النتح مما يفضي بالنتيجة إلى توقف العمليات الحياتية للنباتات ومن ثم هلاكها، أما إذا انعدمت المياه في منطقة الجذور فإن ذلك يؤدي إلى إصابة النباتات باللفحة (تيبس لأوراق) الخضراوات مما يؤدي أيضا إلى هلاك النباتات[٢٠]

٥.الأمطار: تتصف إمطار محافظة البصرة بتذبذب معدلاتها السنوية والموسمية، وهي من أهم سمات الأمطار في المناطق الصحراوية، إذ إن الاعتماد على الأمطار في النشاط الزراعي حالة نادرة لقلة معدلاتها وتذبذبها من سنة إلى أخرى. مما يؤدي إلى عدم الاعتماد عليها في الزراعة في منطقة الدراسة ولقد تأثر هذا العنصر كبقية العناصر بالتغير المناخي، إذ يتضح من الجدول (١٢) والشكل (١١) أن

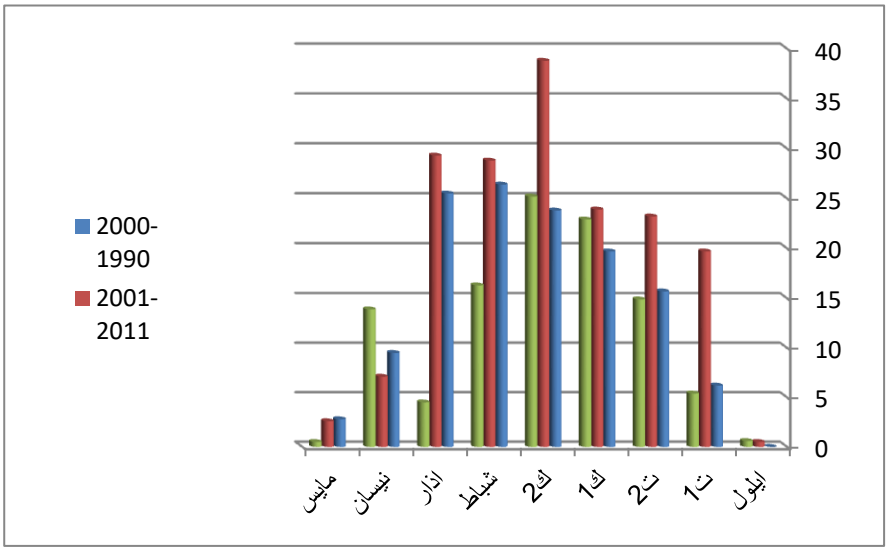
هنالك اتجاهاً نحو الانخفاض في كمية الأمطار الساقطة، بلغت (٧،١٢٩) ملم خلال الدورة المناخية (١٩٩٠-٢٠٠٠) وارتفعت إلى (٧،١٧٣) ملم في الدورة المناخية (٢٠٠١-٢٠١١) وانخفضت في الدورة المناخية (٢٠١٢-٢٠٢٢) إلى (٣،١٠٤) ملم. ويتضح أن هنالك اتجاهاً نحو التذبذب في كمية الأمطار خلال الموسم الشتوي، وهذا يعني أن كمية الأمطار الساقطة تراجعت زمانياً وكمياً.

جدول(١٢) كمية الأمطار(ملم) للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الأشهر / الدورات المناخية	ايلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع
١٩٩٠-٢٠٠٠	٠	٦،٢	١٥،٧	١٩،٧	٢٣،٨	٢٦،٤	٢٥،٥	٩،٥	٢،٨	١٢٩،٧
٢٠٠١-٢٠١١	٠،٥	١٩،٧	٢٣،٢	٢٣،٩	٣٨،٨	٢٨،٧	٢٩،٣	٧،١	٢،٦	١٧٣،٧
٢٠١٢-٢٠٢٢	٠،٦	٥،٤	١٤،٩	٢٢،٩	٢٥،٢	١٦،٣	٤،٥	١٣،٩	٠،٥	١٠٤،٣

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(١١) اتجاهات تغير كمية الأمطار(ملم) للموسم الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٢).

٦. **التبخر :-**

تتباين شدة عملية التبخر تبعاً لعدة عوامل تتمثل بكمية الإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح ونوعية المياه، فتكون العلاقة طردية بين كل من الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح وبين التبخر، إي كلما زادت سرعة الرياح زادت كمية التبخر وسرعته وبخاصة الرياح الشمالية الغربية التي تنشط في منطقة الدراسة ويزداد تكرارها في فصل الصيف، بينما تكون العلاقة عكسية بين التبخر والرطوبة النسبية، ونظراً لارتفاع درجات الحرارة بصورة عامة في منطقة الدراسة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدلات التبخر، وسرعة جفاف التربة ومن ثم زيادة عدد الريات لسد حاجة النبات من المياه؛ إذ إن زيادة عملية التبخر/النتح في السنوات الأخيرة أثرت في إنتاجية المحصول بصورة عامة وعلى نوعية الإنتاج، فكلما زادت كمية التبخر زادت حاجة المحصول للمياه، وكلما قلت كمية التبخر قلت معها حاجة المحصول للمياه.[٢١]

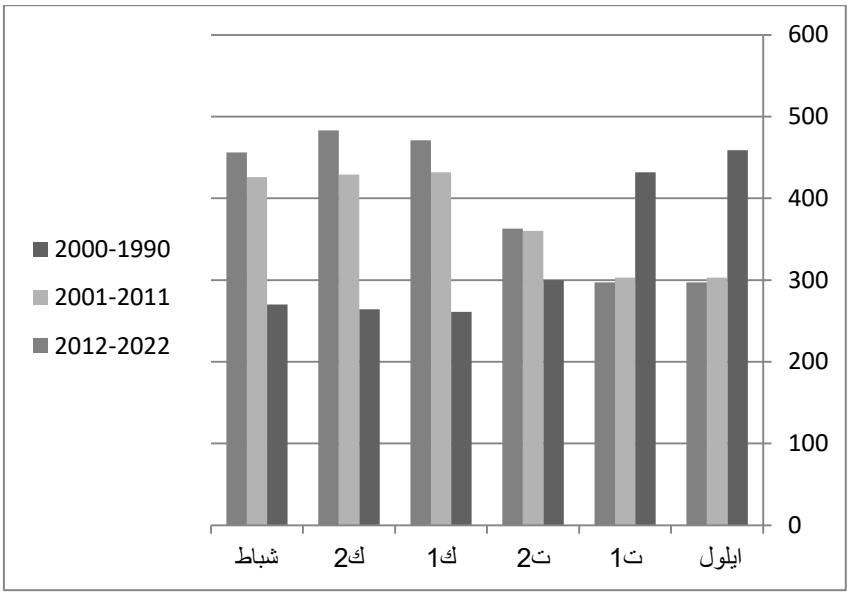
يتضح من الجدولين(١٣و١٤) ومن الشكلين ( ) أن هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في معدلات التبخر لمنطقة الدراسة للموسمين الشتوي والصيفي بسبب انخفاض الرطوبة الجوية وارتفاع درجة الحرارة

جدول(١٣) مجموع التبخر/النتح(الممكن ملم) للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المجموع
١٩٩٠-٢٠٠٠	٤٥٩	٤٣٢	٣٠٠	٢٦١	٢٦٤	٢٧٠	١٩٨٦
٢٠٠١-٢٠١١	٣٠٣	٣٠٣	٣٦٠	٤٣٢	٤٢٩	٤٢٦	٢٢٥٣
٢٠١٢-٢٠٢٢	٢٩٧	٢٩٧	٣٦٣	٤٧١	٤٨٣	٤٥٦	٢٣٦٧

المصدر:استخرجت كمية التبخر الممكن بواسطة معادلة ثورنثويت.

شكل(١٢) مجموع التبخر/النتح (ملم الممكن) للموسم الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



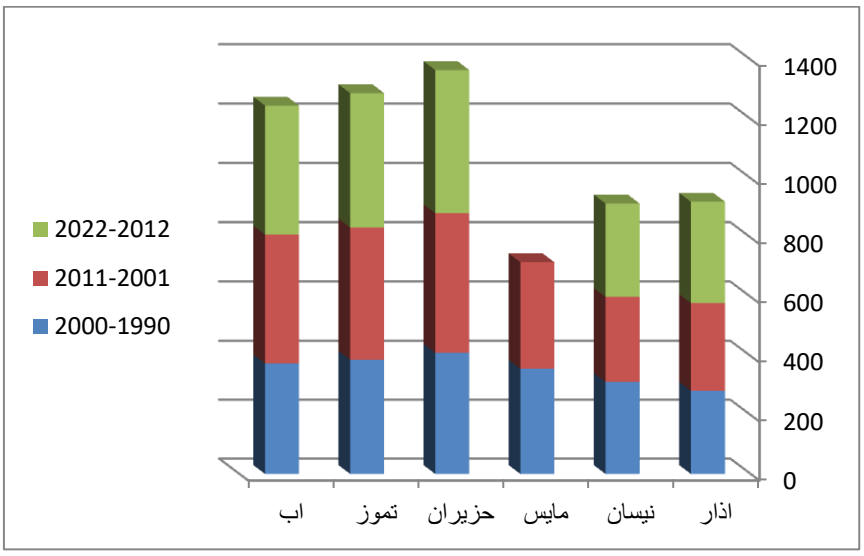
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٣).

جدول(١٤) مجموع التبخر/النتح(ملم) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المجموع
١٩٩٠-٢٠٠٠	٢٨٢	٣١٢	٣٣٦	٤١١	٣٨٧	٣٧٥	٢١٠٣
٢٠٠١-٢٠١١	٢٩٧	٢٨٨	٣٥٧	٤٧١	٤٤٧	٤٣٥	٢٢٩٥
٢٠١٢-٢٠٢٢	٣٤٢	٣١٥	٣٦٠	٤٨٣	٤٥٣	٤٣٥	٢٣٨٨

المصدر: استخرجت كمية التبخر الممكن بواسطة معادلة ثورنثويت.

شكل (١٣) مجموع التبخر/النتح (ملم) للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٤).

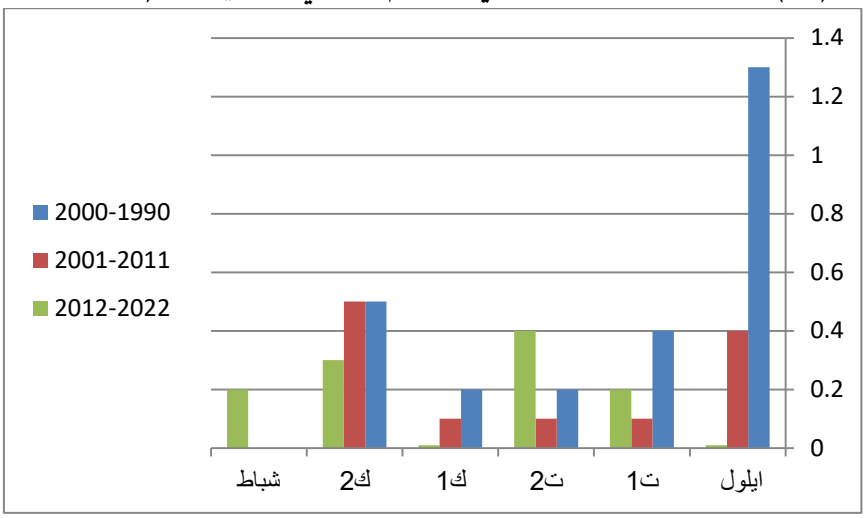
٧. **العواصف الغبارية:** تعد العواصف الغبارية من الظواهر المناخية كثيرة الحدوث في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، وأن مكونات العواصف الغبارية تكون مختلفة في أقطار دقائقها وحتى في طبيعة مكوناتها إذ إن مكونات العاصفة الترابية تتكون من دقائق الطين والغرين والرمل الناعم التي تتراوح أقطارها بين(٠،٠١ – ٠،١) ملم بينما يبلغ قطر الدقائق في العواصف الرملية بين (١،٠– ١) ملم وهي تتكون فقط من دقائق الرمل القابلة للتذرية الريحية، لذا فأن العواصف الترابية سوف تغطي مساحات واسعة لصغر حجم دقائق مكونات حمولتها بينما يقتصر في العواصف الرملية على انتشارها على مساحات أقل كونها ترتبط موقعياً بمصدر تجهيز العاصفة وبخاصة مناطق الكثبان الرملية [٢٢]. ويتضح من الجدول(١٥) أن هنالك اتجاهاً نحو ازدياد في قيم معدلات العواصف الغبارية للموسم الشتوي والصيفي.

جدول(١٥) معدلات تكرار العواصف الغبارية للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	أيلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٣،١	٤،٠	٢،٠	٢،٠	٥،٠	٠	٥،٢
٢٠٠١-٢٠١١	٤،٠	١،٠	١،٠	١،٠	٥،٠	٠	٢،١
٢٠١٢-٢٠٢٢	٠١،٠	٢،٠	٤،٠	٠١،٠	٣،٠	٢،٠	٣

المصدر: ١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢.وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل(١٤) معدل تكرار العواصف الغبارية للموسم الزراعي الشتوي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



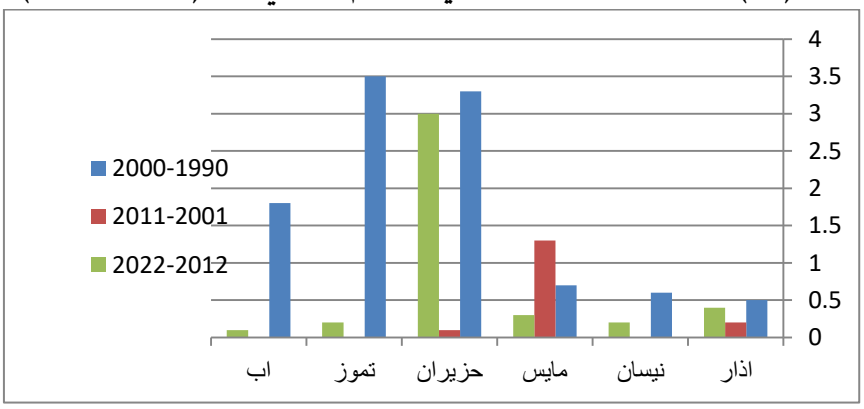
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٥)

جدول(١٦) معدل تكرار العواصف الغبارية للموسم الزراعي الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)

الدورات المناخية	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	المعدل
١٩٩٠-٢٠٠٠	٥،٠	٦،٠	٧،٠	٣،٣	٥،٣	٨،١	٤،١٠
٢٠٠١-٢٠١١	٢،٠	٠	٣،١	١،٠	٠	٠	٦،٢
٢٠١٢-٢٠٢٢	٤،٠	٢،٠	٣،٠	٣،٠	٢،٠	١،٠	٤

المصدر:١.جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ١٩٩٠-٢٠١٢ ٢. وزارة الزراعة، مشروع الأرصاد الجوية الزراعية، محطة البصرة، البرجسية، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠٠١-٢٠٢٢.

شكل (١٥) معدل تكرار العواصف الغبارية للموسم الصيفي للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٢)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول(١٦) .

الاستنتاجات:

– تبين من دراسة تأثير المناخ في إنتاج محصول الطماطة في قضاء الزبير، أن محصول الطماطة المزروع في قضاء الزبير يتأثر بالعناصر المناخية ولاسيما درجة الحرارة التي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة فيه، ولها آثار" سلبية عديدة على المحصول تعتمد على نوع الظاهرة وشدتها وطول مدة التعرض لها ، ونوع المحصول الزراعي ومرحلة نموه.

– تبين مدى تباين الخصائص المناخية خلال الدورات المناخية (١٩٩٠–٢٠٠٠)(٢٠٠١–٢٠١١)(٢٠١٢–٢٠٢٢)، مما أثر في الإنتاج الزراعي من خلال زيادة معدلاتها فهي ترتفع كثيراً عن المتطلبات التي يحتاجها محصول الطماطة في عملية النمو.

– هناك علاقة عكسية بين معظم العناصر المناخية مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة وقلة التساقط، وكذلك الرياح والعواصف الغبارية، مما تنعكس آثارها عن قلة وزيادة التأثير على مقومات البيئة الطبيعية ومن ثم تأثيرها في إنتاج محصول الطماطة.

– إن هناك اتجاهاً نحو الارتفاع في درجات الحرارة العظمى والصغرى وكمية التبخر وسرعة الرياح وانخفاض في ساعات سطوع الشمس وكمية الأمطار والعواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

– إن هناك تأثيراً موجباً كبيراً للعناصر المناخية على نمو محصول الطماطة وإنتاجه ، ولا سيما في ضمن طور التزهير فيها مما يؤثر في كمية الإنتاج ونوعيته.

– سجلت أعلى التطرفات الحرارية في قضاء الزبير خلال الدورة المناخية (٢٠١١–٢٠٢٢) ولفترات زمنية ليست بالقصيرة للموسم الصيفي وبدرجات حرارية قياسية ولفترة ٥٩ يوماً لم تنخفض فيها متوسط درجات الحرارة ولم تنخفض فيها درجات الحرارة العظمى عن(٥٠) فأكثر مما ترك العديد من الأضرار على محصول الطماطة اذ بلغت نسبة الضرر في بعضها(١٠٠%).

– تبين من الدراسة أن جهل المزارعين ببعض الأمور التي تتعلق بمواعيد الزراعة وبعمليات إنتاج المحصول كانت أحد الأسباب المباشرة في زيادة تأثير التغير المناخي عليها .

التوصيات:-

١- الاهتمام بمحصول الطماطة لأنها تعتبر الثروة الاقتصادية للبلد وتشكل غذاءً أساسياً للسكان ولهذا لا بد من تشريع القوانين لحماية محاصيل الزراعة المحمية من المنافسة الأجنبية في مجال بيع المنتجات المحمية .

٢- حماية المزروعات من الأمراض والآفات الزراعية التي تصيب المحصول وحمايته من أثر الرياح الشديدة السرعة والجافة بعمل مصدات للرياح للحد من الظواهر الغبارية والتقليل من آثارها باتباع الوسائل الحديثة للحد من أثر هذه الظاهرة .

٣- الاهتمام بالزراعة المكشوفة والزراعة المغطاة ولا سيما في فصل الشتاء لضمان توفر المحصول على امتداد العام والعمل على خفض تكاليف إنتاج البيوت والأنفاق البلاستيكية لكي يتمكن المزارع من شرائها من خلال توفير مصانع محلية ذات مواصفات دولية .

٤- الاهتمام بنشر الوعي الصحي لدى المزارع من ناحية مواعيد التغطية للزراعة المحمية ومواعيد البذار والري والحصاد.

٥- إنشاء محطة مناخ زراعي للتنبؤ بالمتغيرات المستمرة لعناصر المناخ ونشر الكراسات المناخية الإرشادية اليومية لتلافي الأضرار التي قد يتعرض لها المحصول من جراء التطرفات المناخية المفاجئة.

الهوامش:

(١) مديرية التخطيط في محافظة البصرة قسم الاحصاء بيانات غير منشورة 2021.

(٢) حسن عزام، أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية دمشق١٩٧٧ص٦٨.

(٣) عبدالإمام نصار ديري، تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتها بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦، ص ٨١

(٤) أحمد سعيد حديد وآخرون، علم الطقس، مطبعة جامعة بغداد،بغداد،١٩٧٩،ص٥٧.

(٥) علي حسين الشلش، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية جامعة الكويت، العدد(٦١)، ١٩٨٤، ص٦.

(٦) شاكر صابر الصباغ وآخرون، زراعة محاصيل الخضر في العراق، مطبعة وزارةالتربية،بغداد،١٩٧٣،ص٢٣.

(٧) رياض محسن الأنصاري وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية بغداد دار المعرفة١٩٨٠ص٥١.

(٨) محمود بدر علي ، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٧، ص ٣

(٩) مخلف شلال مرعي إبراهيم محمد حسون جغرافية الزراعة جامعة الموصل١٩٩٦ص١٩.

(١٠) احمد جاسم الحسان تأثير الظواهر الجوية المتطرفة على المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة وميسان وذي قار ،رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة،٢٠٠٢،ص٢٢ .

(١١) محمد رمضان محمد، تحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية الاداب، جامعة البصرة،٢٠٠٢،ص١٩٢.

(١٢) فاضل مصلح المحمدي ، عبد الجبار الجاسم ، إنتاج الخضروات، مطبعة بيت الحكمة ، بغداد، ١٩٨٩، ص١٠٧-١٠٨.

(١٣) رياض محسن الأنصاري وآخرون، مصدر سابقص٥١.

(١٤) أحمد جاسم محمد الحسان مصدر سابق، ص ٣٢.

(١٥) مديرية زراعة محافظة البصرة، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢/١/٤.

(١٦) ماجد السيد ولي محمد، التعرية الرياحية وأثرها على الأراضي الزراعية، مجلة جامعة البصرة، العدد(٧)،١٩٧٧، ص٣٦.

(١٧) كفاح صالح بجاي ، تقدير المتطلبات المائية لزراعة محصول الطماطم في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق ، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٧، ص ٤٥.

(١٨)عادل سعيد الراوي ،قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد،١٩٩٠،ص١٣٩.

(١٩)حسن أبو سمور، الجغرافية الحيوية، عمان،١٩٩٥،ص٤٧

(٢٠) فاضل مصلح المحمدي ، عبد الجبار الجاسم ، إنتاج الخضروات، مطبعة بيت الحكمة ، بغداد، ١٩٨٩، ص١٠٧-١٠٨.

(٢١) أحمد جاسم الحسان، التغيرات المناخية في العراق ممثلة بخطوط التساوي ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة ،٢٠١١،ص١٧٥.

(٢٢)أحمد جاسم الحسان، التغيرات المناخية في العراق ممثلة بخطوط التساوي ،أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة البصرة ،٢٠١١،ص١٧٥.

المصادر:

١- أبو سمور، حسن، الجغرافية الحيوية ، الطبعة الاولى ، عمان ، ١٩٩٥،
٢- بجاي، كفاح صالح، تقدير المتطلبات المائية لزراعة محصول الطماطم في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٧.

٣- حديد، أحمد سعيد وآخرون، علم الطقس، مطبعة جامعة بغداد،بغداد،١٩٧٩.

٤- الحسان، أحمد جاسم، تأثير الظواهر الجوية المتطرفة على المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة وميسان وذي قار، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة،٢٠٠٢.
٥- الحسان، أحمد جاسم ، التغيرات المناخية في العراق ممثلة بخطوط التساوي ،أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة البصرة ،٢٠١١.
٦- حسن عزام، أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، دمشق، ١٩٧٧.
٧- ديري، عبد الإمام نصار، تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتها بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطة في محا فظة البصرة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، ١٩٩٦.
٨- الراوي، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد،١٩٩٠
٩- الشلش، علي حسين، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت، العدد(٦١)، ١٩٨٤.
١٠- علي، محمود بدر، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٧،
١١- محمد، ماجد السيد ولي، التعرية الرياحية وأثرها على الأراضي الزراعية، مجلة جامعة البصرة، العدد(٧)،١٩٧٧.
١٢- المحمدي، فاضل مصلح، عبد الجبار الجاسم ، إنتاج الخضروات، مطبعة بيت الحكمة ، بغداد، ١٩٨٩ .
١٣- محمد ، رمضان محمد، تحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية الاداب، جامعة البصرة،٢٠٠٢.

١٤- مديرية التخطيط في محافظة البصرة ، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2021
١٥- مديرية زراعة محافظة البصرة ، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢/١/٤.
١٦- مرعي، مخلف شلال، إبراهيم محمد حسون، جغرافية الزراعة، جامعة الموصل،١٩٩٦.
١٧- الأنصاري، رياض محسن وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية، بغداد، دار المعرفة،١٩٨٠.
١٨- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة محافظة البصرة الإدارية ، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠٢٢.