Received: 1 / 4 / 2024 Accepted: 30 / 4 / 2024 Published: 10 / 10 / 2024

الامكانات المناخية الحرارية لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية ومدى ملائمتها في محافظتي بغداد و بابل للمدة (1993-2022)

م.م عبير عدنان موزان عبود

Abeer.a.m@uomustansiriyah.edu.iq

الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، قسم الجغرافية

المخلص

يهدف البحث الى معرفة مدى ملائمة الامكانات الحرارية التي تشمل درجات الحرارة (الدنيا و العليا والاعتيادية) لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محافظتي بغداد و بابل, وفق متطلبات المحصول لدرجة الحرارة اعتمادا على البيانات الحرارية لمحطتي مناخية هي (بغداد، الحلة) من خلال استخراج المعدلات الشهرية والسنوية لها, وتوصل البحث الى تحديد ملائمة درجة الحرارة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة, من خلال دراسة المتطلبات الحرارية لمحصول التي تشمل (الحدود العليا والدنيا والمثلى ودرجة الحرارة المتجمعة) خلال فصل النمو الممتد من شهر (حزيران – تموز/ تشرين الاول), ومن ثم مقارنة هذه المتطلبات مع الامكانات الحرارية المتوفرة في منطقة الدراسة, كما يهدف البحث الى استثمار الامكانات الحرارية في منطقة الدراسة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية وامكانية التوسع فيها, لأهميته الغذائية الكبيرة للإنسان واستخدامه كأعلاف لبعض أنواع الحيوانات فضلاً عن أهميته الاقتصادية لاستخدامه في بعض الصناعات الضروري, لكونها غنية بالطاقة.

الكلمات المفتاحية: الامكانات الحرارية ، محصول الذرة الصفراء ، درجة الحرارة المثلى، درجة الحرارة المتجمعة

Thermal climatic potential for growing the yellow corn crop for the fall season and its suitability in the Baghdad and Babil governorates for the period (1993-2022)

Asst.Lect. Abeer Adnan Mozan Abboud

Mustansiriya University , College of Education , Department of Geography

Abstract

The study seeks to assess the appropriateness of thermal capacities, encompassing minimum, maximum, and average temperatures, for cultivating yellow corn as a fall crop in Baghdad and Babil governorates. This evaluation is based on the crop's temperature requirements, utilizing thermal data from two climate stations (Baghdad and Hilla) to extract monthly and yearly values. By examining the thermal needs of the crop, such as upper and lower temperature limits, as well as the optimal combined temperature, the study identifies the suitable temperature range for growing yellow corn during the fall season from June to October. Subsequently, a comparison is made between these requirements and the thermal potential present in the research area. Furthermore, the research aims to capitalize on the thermal resources in the region to cultivate fall-harvested yellow corn and explore opportunities for its expansion, given its significant nutritional value for human consumption. The crop serves as animal fodder and holds economic importance for various industries due to its high energy content.

Keywords: thermal potential, yellow corn crop, optimum temperature, accumulated temperature

المقدمة: Introduction

تتباين حاجة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمتطلبات الحرارية التي يحتاجها لإكمال نمو, وهذه المتطلبات لها حدود, فعندما تقع حدودها ضمن احتياجات المحصول تعد حدود مثالية, وعند توافرها يعطي اكثر انتاجا وافضل نوعية, ولدى تجاوزها هذه

الحدود تعتبر محددات تعيق عمليات النمو والانتاج ويصاب المحصول بالأضرار اي انها تؤدي الى تقليل الانتاجية وتردي النوعية, فضلا عن ذلك ان لكل مرحلة من مراحل نمو المحصول درجة حرارة خاصة به اذا ان درجات الحرارة التي يحتاجها المحصول في مراحل النمو الاولى ليست هي ما يحتاجها في مرحلة النضج.

وتعد دراسة هذه المتطلبات مهمة وذلك لمعرفة مدى توفرها في مناطق زراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية وبالتالي تحدد مدى ملائمتها لزراعة المحصول وامكانية التوسع فيها.

مشكلة البحث: Research problem

هل ان الامكانات المناخية الحرارية في محافظتي بغداد و بابل تلائم المتطلبات الحرارية لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية؟

فرضية البحث: Research hypothesis

تتلاءم الامكانات المناخية الحرارية في محطتي منطقة الدراسة مع متطلبات الحرارية لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية بدرجات متقاربة وبمقدار معين ومتباين مع ما يتطلب المحصول في منطقة الدراسة.

هدف البحث: Research objective

يهدف البحث الى معرفة المتطلبات المناخية الحرارية لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية وبيان مدى ملائمتها مع الامكانات الحرارية المتوفرة في منطقة الدراسة خلال فصل نموه بهدف الاستثمار الامثل للإمكانات المتوافرة في منطقة الدراسة من اجل ضمان الانتاج والنوعية الجيدة و التوسع في زراعته لأهميته الغذائية والاقتصادية.

حدود منطقة الدراسة: Study area boundaries

1- الحدود المكانية: Spatial boundaries

تقع منطقة الدراسة من حيث الموقع الجغرافي في القسم الاوسط من العراق ضمن السهل الرسوبي تتمثل بالحدود الادارية بمحافظتي (بغداد و بابل) اذ يحد منطقة الدراسة من الشمال محافظة صلاح الدين, ومن الشرقي والشمال الشرقي محافظتي واسط وديالى, ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظتي النجف الاشرف والقادسية, ومن الغرب محافظتي الانبار وكربلاء, اما بالنسبة للموقع الفلكي تقع محافظة بغداد بين دائرتي (33.5-32.5) عرض شمالا وبين خطي طول (^{5}-44.33^{5}45.30) شرقا, اما محافظة بابل تقع بين دائرتي عرض (^{5}-32.9^{5}33.5) شمالا وبين خطي طول (^{5}-43.97^{5}45.21) شرقا.

2- الحدود الزمانية: Temporal boundaries

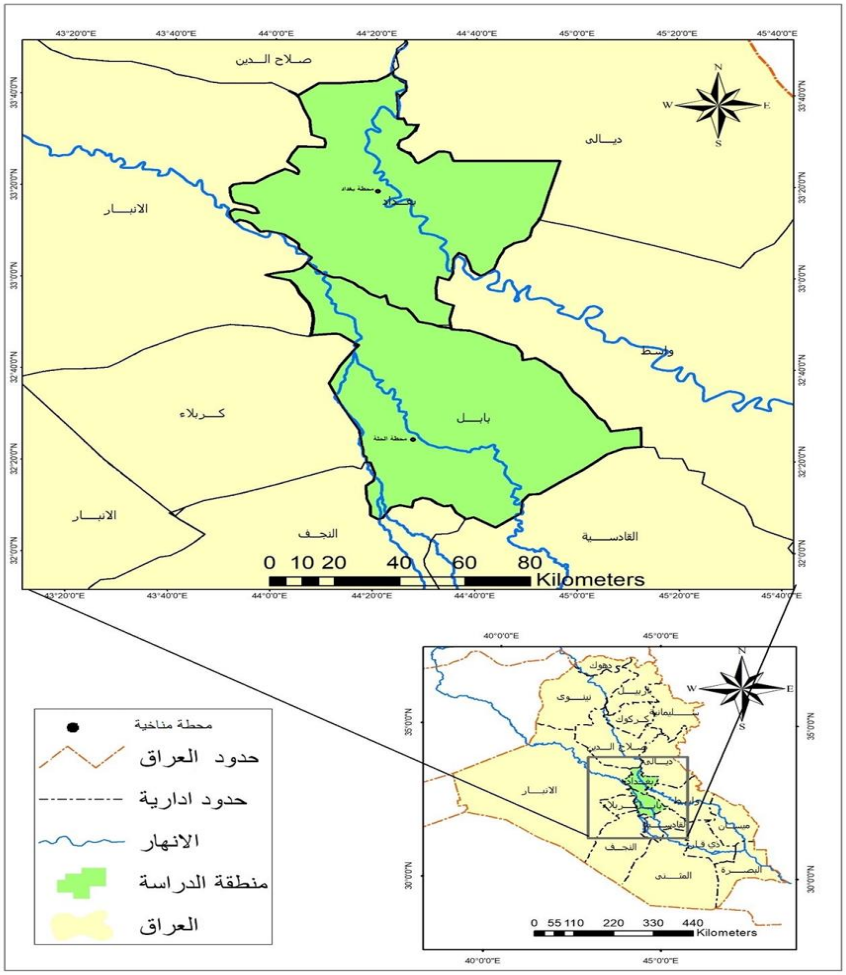
ان الحدود الزمانية للدراسة شملت (30سنة) تضمنت البيانات المناخية لمحطتي منطقة الدراسة (بغداد و بابل) للمدة (1993-2022) كما موضح في خريطة (1).

هيكلية البحث: Research structure

تضمن البحث محورين المحور الاول تناول دراسة المتطلبات الحرارية لمحصول الذرة الصفراء , بينما المحور الثاني ناقش مدى ملائمة المتطلبات الحرارية لمحصول الذرة الصفراء للعروة الخريفية مع الامكانات المناخية الحرارية المتوفرة في منطقة الدراسة خلال فصل نمو المحصول.

خريطة (1)

الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، 2010، باستخدام برنامج (***ARC GIS*** **10.4** .

محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية:

تعد الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب الصيفية المهمة وهي تنتمي العائلة النجيلية ((poaceae واسمه في اللغة الانكليزية (corn) اما الاسم العلمي فهو(maize), وتحتل المرتبة الثالثة من ناحية الاهمية بعد محصول القمح والرز على مستوى العالمي بصورة عامة وعلى مستوى العراق بصورة خاصة, كما تعد من المحاصيل الاستراتيجية المهمة, فهي بالإضافة الى كونها غذاء للإنسان والحيوان فهي تدخل بالعديد من الصناعات الضروري, لكونها غنية بالطاقة اي ان الكيلوغرام الواحد منها يعطي نحو(3460) سعرة حرارية و (93) غراما من البروتين (رميض، 2021، الصفحات 45-46), وتستهلك الذرة الصفراء بشكل مباشر او غير مباشر من قبل الانسان اذا تستعمل بذارها كطحين للخبز عند خلطها مع طحين القمح بنسبة (البغدادي هـ.، 2014، صفحة 185) تتراوح ما بين (5-18%), كما تستعمل بذارها ايضا في صناعة النشا لاحتوائها على نسبة تتراوح ما بين (70-8.-0%) من المواد الكربوهيدراتية (حمامي، قتصاديات التوسع في زراعة بعض المحاصيل الزيتية وفقا لانتاجية وحدة المياه من ازيت في حوض العاصير، 2018، صفحة 34) وهي بذلك تعد المصدر الاساس له على الرغم من امكانية الحصول عليه من مصادر اخرى, كم تحتوي حبوب هذا المحصول على نسبة من الزيوت اذ تقدر حوالي(4-5%) (الجاسم، 2019، صفحة 76), ويعد احد اهم الزيوت النباتية التي تدخل في غذاء الانسان وذللك لاحتوائه على الحوامض غير مشبعة ويحتوي على مجموعة من الفيتامينات وهو ذو نوعية

وطعم جيد, ويستخدم بقايا المياسم في المجال الطبي (العكيدي م.، 2022، صفحة 45),اضافة لما سبق تعد الذرة الصفراء افضل انواع الحبوب المستخدمة في تغذية الدواجن, اذ تدخل في تركيب الاعلاف المركزة لتغذية الدواجن و المواشي بنسبة عالية تزيد عن درجة (50%) (ابراهيم ، 1971، صفحة 245), فضلا عن استعمال سيقانه واوراقه في صناعة الورق وبعض المواد العازلة (جلو، بدوون ، صفحة 1).

المتطلبات الحرارية لمحصولي الذرة الصفراء العروة الخريفية:

درجة الحرارة (Temperature)

تؤثر درجات الحرارة في معظم العمليات الفسيولوجية المختلفة التي يقوم بها محصول الذرة الصفراء كتأثيرها في عملية التنفس والتمثيل الضوئي وامتصاص الماء والمواد الأولية و التبخر/ النتح وتكوين الازهار وعقد الاثمار (الوائلي ع.، اصول المناخ التطبيقي، 2014، صفحة 116), وكل عملية فسلجيه تزداد بزيادة درجة الحرارة حتى تصل الى الدرجة المثلى وبعدها يبدا نشاط العملية بالانخفاض (جوزيف و واخرون، 1967) فمحصول الذرة الصفراء ينمو ضمن حدود حرارية معينة يعتمد عليها خلال مراحل نموه المختلفة تتمثل بالحدود حرارية دنيا (minimum temperature) للنموّ المحصول وحدود حرارية عليا (maximum temperature)، وحدود حرارية مثلى (optimum temperature), اذ ان الحدود الحرارية الدنيا لها اهمية في تحديد مواعيد الزراعة ونمو المحصول, اما الحدود الحرارية العليا اذا نخفضه عن الحد المطلوب او ارتفع فان محصول يتعرض الى اضرار وتكون عملية نموه بطيئة, وكلما كانت درجة الحرارة خلال فصل النمو اقرب الى الدرجة المثلى ساعد ذلك على نمو المحصول بشكل جيد واذا لم تتوفر فان المحصول لا ينضج او يكون معدل النمو بطيئا جدا (هارون، 2000، صفحة 89), ولكي يكتمل نمو ونضج المحصول يحتاج إلى عدد من الوحدات او السعرات الحرارية التي تتراكم فوق الحد الادنى الملائم لنمو المحصول يطلق عليها درجة الحرارة المتجمعة (الدليمي و عبد الرزاق، جغرافية الزراعية، 2020، صفحة 62), و تختلف هذه الحدود الحرارية بين مراحل نمو المحصول فعند بداية الانبات يحتاج الى درجة حرارة اقل من الاحتياجات الحرارية لفترة النمو التي تعتبر اقل ايضا من فترة الازهار والنضج (ظاظا و زغبي، 2018، الصفحات 146-147), ولأجل معرفة المتطلبات الحرارية لمحصولي الذرة الصفراء العروة الخريفية لابد من دراسة ما يأتي:

اولاً: الحدود الحرارية الدنيا Minimum temperature

هي الدرجة الحرارية الدنيا الملائمة لنمو المحصول و يطلق عليها صفر النمو(Zero point of growth), اي انها ادنى درجة حرارية يبدا عندها المحصول بالإنبات و يتوقف نشاط المحصول ولا يتم نموه اذا انخفضت درجة الحرارة اقل من هذا الحد (الحلو ع.، 2021، صفحة 23), وتختلف نسبة مقاومة المحصول لانخفاض درجات الحرارة دون الحد الادنى لنمو في كل مرحلة من مراحل نمو المحصول, اذ ان البادرات الصغيرة تكون شديدة الحساسية من انخفاض درجات الحرارة, وتختلف ايضا درجة تحمل كل عضو من اعضاء المحصول لدرجة الحرارة الحدود الدنيا للنمو, إذ أن السيقان والاوراق الطرية أكثر حساسية لانخفاض درجات الحرارة من السيقان والاوراق ذات العمر الكبير (الوائلي ع.، مصدر سابق، 2014، صفحة 118), و يتطلب محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية درجات حرارية دنيا متباينا خلال مراحل النمو المختلفة, اذ تبدا مرحلة انبات بذوره عند درجة الحرارة دنيا تتراوح ما بين (10-12) مْ, اما خلال مرحلة النمو الخضري فيتطلب المحصول درجة حرارة نحو (12) مْ, و في مرحلة التزهير يتطلب درجات حرارية دنيا نحو (24) مْ, اما في مرحلة النضج يتطلب درجات حرارية دنيا نحو (12) مْ, كما في جدول (1), يتأثر محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, بالانخفاض في درجة الحرارة, لا نه من المحاصيل الصيفية المحبة للحرارة, اذ يبلغ صفر نمو المحصول نحو(10) مْ, وان درجة الحرارة الملائمة للنمو المحصول خلال فصل النمو تتراوح ما بين (10-12) مْ, واذا انخفضت درجة الحرارة عن (12) مْ فان الانبات يكون بطيئا وتموت البدرات الصغيرة عندما تكون درجة الحرارة منخفضة الى (-3) مْ (الحسناوي ، 2020، صفحة 132), وعند انخفاضها تحت الصفر المئوي وتكرر حدوثها في فترات زمنية قصيرة وفجائية يسبب ذلك اضرار للتركيب الداخلي للخلية النباتية وموت المحصول إذ يكون اضرار ميكانيكيا نتيجة لتكوين بلورات ثلجية بسبب زيادة حجم الماء عند تجمده وضغطا على جدران الخلية النباتية وتمزقها وموتها (الحلو ع.، 1990، صفحة 78),كما تؤدي هذه الحالة إلى تغير في تركيب البروتين داخل الخلية

النباتية إذ تتوقف العمليات الفسيولوجية نتيجة لزيادة الزوجة بسبب فقدان الماء الذي ينفذ من داخلها نتيجة لتجمد المياه داخل الخلايا النباتية, (الراوي ص.، 1990، الصفحات 24–25).

ومن تحليل الجدول (2) والشكل (1), يتبين ان معدلات درجات الحرارة الدنيا في منطقة الدراسة مرتفعة في بداية فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, اذ سجلت اعلى المعدلات في شهر(تموز) الذي يمثل بداية فصل النمو لان شهر(حزيران) لا يدخل منه في الموسم زراعة المحصول الا عشر ايام فقط للزراعة لذلك يعد شهر(تموز) هو بداية اشهر النمو في محطتي (بغداد و الحلة) اذ بلغت نحو (27.0 و27.4) مْ على التوالي, ثم تبدا معدلات درجات الحرارة الدنيا بالانخفاض التدريجي الى ان تصل الى ادنى معدلاتها خلال فصل النمو اذ بلغت في شهر(تشرين الاول) الذي يمثل نهاية فصل النمو في محطتي (بغداد و الحلة) نحو(18.6,17.4) مْ على التوالي.

اما معدلات درجات الحرارة الدنيا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, بلغت في محطتي (بغداد و بابل) نحو(24.3,23.6) مْ على التوالي, ويتبين من ذلك عدم وصول معدلات درجات الحرار الدنيا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة الى الحدود الضارة والتي تبلغ (–3) مْ التي يتوقف عندها نمو المحصول.

وعند مقارنة هذا الامكانيات الحرارية مع الحدود الحرارة الدنيا لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية جدول (1), يتبين ان الامكانات الحرارة الدنيا في محطتي منطقة الدراسة لم تنخفض عن درجة الحرارة الملائمة لنمو المحصول خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (10–12) مْ, وهذا يدل على ان الامكانات المناخية في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.

جدول (1)

الحدود الحرارية خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدارسة

مراحل نمو المحصول	طول المرحلة بالأشهر	الدنيا (مْ)	العليا (مْ)	المثلى (مْ)
الإنبات	حزيران- تموز	12-10	45-40	35-32
النمو الخضري	اب	12	35-32	18-16
التزهير	أيلول	24	42	30
النضج	تشرين الاول	12	25	25

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المصدر:1. (محمد ا.، 1988، صفحة 6) 2. (موسى ع.، المناخ التطبيقي، 2017، صفحة 66)

جدول(2)

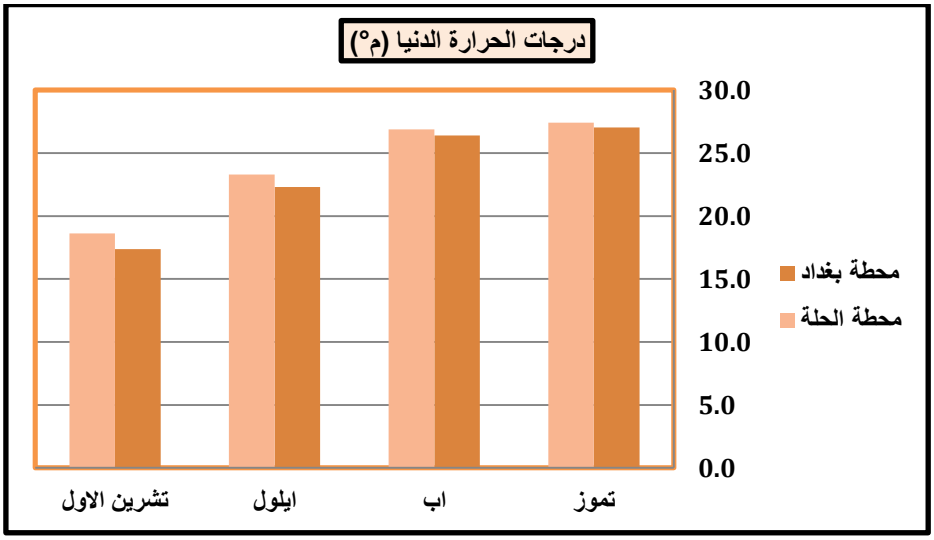
المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الدنيا والعليا والاعتيادية (مْ) خلال فصل نمو زراعة الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة(1992–2022)

الامكانات الحرارية	المحطة	فصل نمو المحصول				معدل فصل النمو
		تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	
درجة الحرارة الدنيا	بغداد	27.0	26.4	22.3	17.4	23.6
	الحلة	27.4	26.9	23.3	18.6	24.3
درجة الحراة العليا	بغداد	44.9	44.6	40.4	34.3	41.3
	الحلة	43.6	44.0	40.4	34.3	40.8
درجة الحرارة الاعتيادية	بغداد	36.1	35.6	31.4	25.4	32.4
	الحلة	35.5	35.0	31.1	25.4	32.1

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

شكل (1)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا (مْ) خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1993-2022)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(2).

ثانيا: الحدود الحرارية العليا Maximum temperature

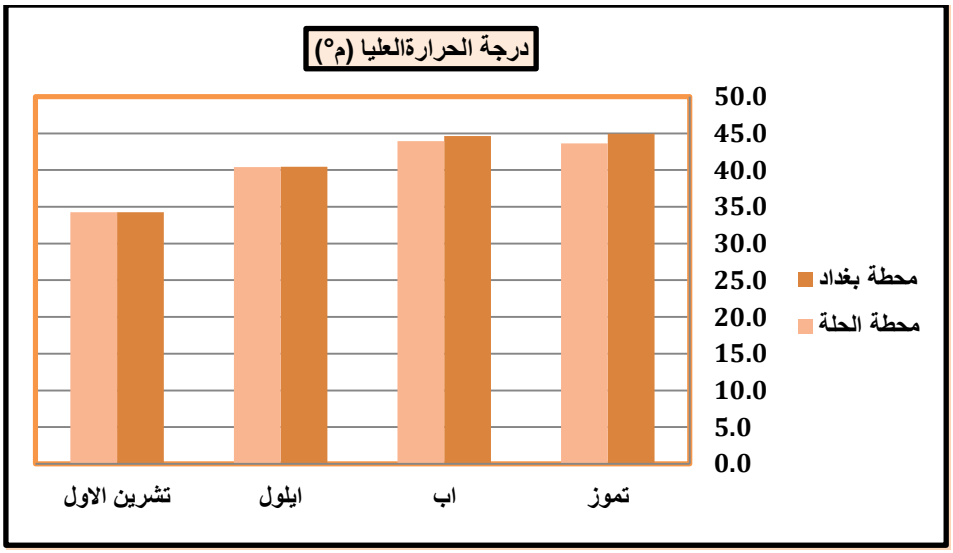
هي الدرجة الحرارية العليا التي يمكن لمحصول الذرة الصفراء ان يتحملها ويمارس فيها فعالياته الحيوية لاسيما النمو ويتوقف نمو المحصول ويصاب بالضرر عند ارتفاع درجة الحرارة اعلى منها, تختلف قدرة المحصول على تحمل هذه الدرجة في كل مرحلة من مراحل النمو التي يمر بها المحصول خلال دورة حياته (الجبوري، 2015، صفحة 50), فالمحاصيل في بداية المرحلة الاولى من النمو تكون ضعيفة التحمل لدرجات للحرارة العليا مقارنة بمراحل نموه المتقدمة اذا تكون لها قدرة اكبر على التحمل درجات الحرارة العليا ويعمل ارتفاع درجة الحرارة عن حدها الأعلى على بطئ نمو المحصول حتى وصوله الى حد المميت (العلي و العاني، علم البيئة النباتية، 1989، الصفحات 106-107), ويتطلب محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية درجات حرارية عليا متباينا خلال مراحل النمو المختلفة , اذ تبدا مرحلة انبات بذوره عند درجة الحرارة دنيا تتراوح ما بين (40-45) مْ اما خلال مرحلة النمو الخضري فيتطلب المحصول درجة حرارة ما بين (32-35) مْ, و في مرحلة التزهير يتطلب درجات حرارية عليا نحو (42) مْ, اما في مرحلة النضج يتطلب درجات حرارية عليا نحو (25), وان درجة الحرارة الملائمة للنمو محصول الذرة الصفراء خلال فصل النمو تتراوح ما بين (40-45) مْ, و ان الدرجة الحرارة الملائمة للنمو محصول الذرة الصفراء خلال فصل النمو تتراوح ما بين (40-45) مْ كما في جدول (1), ويتأثر المحصول بارتفاع درجات الحرارة فوق هذا الحد تأثيرا كبير خاصتا في مرحلة (التزهير), لان عقد الثمار ينعدم حصوله تحت درجات الحرارة العالية لأنها تؤدي الى ضعف حبوب اللقاح واستنزاف الكربوهيدرات المخزونة اللازمة للنمو والتكيف (حداد، 1972، صفحة 53), ويزاد هذ التأثير بطول مدة تعرض المحصول للحرارة وشدتها, اذ تعد درجة الحرارة (49) مْ (موسى ع.، المناخ التطبيقي، 2017، صفحة 166) مميتة لمعظم خلايا المحصول, ويحتاج المحصول في جميع مراحل نموه المختلفة الى جو دافئ, ولا تنجح زراعتها في المناطق التي تنخفض فيها درجات الحرارة خلال فصل الصيف عن (19) نهارا و (13) ليلا (الانصاري، انتاج المحاصيل الحقلية، 1982، صفحة 75).

ومن تحليل الجدول (2) والشكل (2), يتبين ان معدلات درجات الحرارة العليا في منطقة الدراسة مرتفعة في بداية فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, اذ سجلت اعلى المعدلات في شهر (تموز) الذي يمثل بداية فصل النمو اذ بلغت في محطتي (بغداد و الحلة) نحو(44.9 و 43.6) مْ على التوالي, ثم تبدا معدلات درجات الحرارة العليا بالانخفاض التدريجي لتصل الى ادنى معدلاتها خلال فصل نمو المحصول في شهر (تشرين الاول) الذي يمثل نهاية فصل النمو اذ بلغت في محطتي (بغداد و الحلة) نحو (34.3) مْ للمحطتين.

اما معدلات درجات الحرارة العليا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, بلغت في محطتي (بغداد و بابل) نحو (41.3 و 40.8) مْ على التوالي ويتبين من ذلك عدم وصول معدلات درجة الحرارة العليا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة الى الحدود الضارة والتي تبلغ نحو (49) مْ التي يتوقف عندها نمو المحصول, وعند مقارنه هذا الامكانات المناخية الحرارية مع الحدود الحرارة العليا لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية جدول (1), يتبين ان الامكانات الحرارة العليا في محطتي منطقة الدراسة لم ترتفع عن درجة الحرارة الملائمة لنمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (40–45) مْ, وهذا يدل على ان الامكانات المناخية في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.

شكل (2)

7المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العليا ا(مْ) خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1993–2022)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (2).

ثالثاً: الحدود الحرارية المثلى optimum temperature

هي الدرجة الحرارية التي تقع ما بين الحدين المتطرفين الادنى و الاعلى لنمو المحصول, وتعد افضل الدرجات الحرارية التي يتمكن المحصول من خلالها الوصول الى اعلى مستوى من الانبات والنمو والنضوج حتى جني المحصول اذ تكون العمليات الحيوية للمحصول عند هذه الحدود بأفضل حالاتها, وتختلف هذه الحدود باختلاف مراحل نمو المحصول المختلفة فهي تتباين بين مرحلة واخرى بداء من مرحلة الانبات وصولا الى مرحلة النضج (الساعدي، 2017، صفحة 99), اذا يتطلب محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية درجات حرارية مثلى متباينا خلال مراحل النمو المختلفة اذ تبدا مرحلة انبات بذوره عند درجة حرارة تتراوح ما بين (32–35) مْ, اما خلال مرحلة النمو الخضري فيتطلب المحصول درجة حرارة ما بين (16–18) مْ, وفي مرحلة التزهير يتطلب درجات حرارية مثلى نحو (30) مْ, اما في مرحلة النضج يتطلب درجات حرارية عليا نحو (25) مْ, الا ان الدرجة الحرارة الملائمة للنمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية خلال فصل النمو تتراوح ما بين (32–35) مْ, كما في جدول(1) .

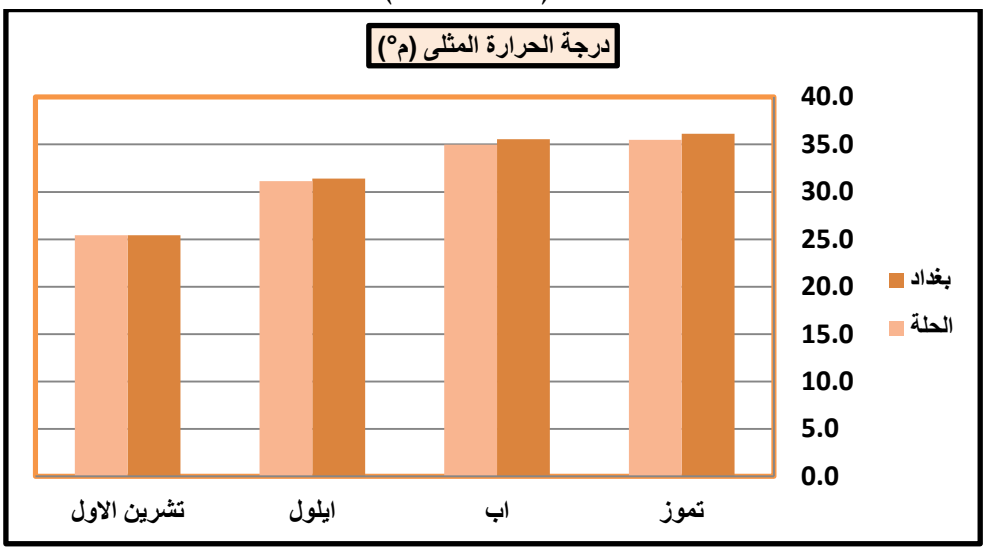
ومن تحليل الجدول (2) والشكل (3), يتبين ان معدلات درجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة مرتفعة في بداية فصل نمو محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية), اذ سجلت اعلى المعدلات في شهر(تموز) اذ بلغت في محطتي (بغداد و الحلة) نحو (36.1 و 35.5) مْ على التوالي, ثم تبدا معدلات درجات الحرارة المثلى بالانخفاض التدريجي الى ان تصل الى ادنى معدلاتها خلال فصل نمو المحصول في شهر (تشرين الاول) اذ بلغت في محطتي (بغداد و الحلة) نحو(25.4) مْ للمحطتين.

اما معدلات درجات الحرارة الاعتيادية خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء, بلغت في محطتي (بغداد و بابل) نحو (32.4 و 32.1) مْ على التوالي, وعند مقارنة هذا الامكانيات الحرارية مع الحدود الحرارية المثلى لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية جدول

(1), يتبين ان الامكانات المناخية في محطتي منطقة الدراسة هي ضمن درجات الحرارة المثلى الملائمة لنمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (32–35) مْ, وهذا يدل على ان الامكانات المناخية في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.

شكل (3)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المثلى(مْ) خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1993–2022)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(2).

رابعاً: الحرارة المتجمعة Accumulated temperature

هي مجموع الدرجات او الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق درجة حرارة الحَدّا الأدنى (صفر النمو) للنموّ المحصول والمتجمعة خلال فصل النمو والتي يحتاجها المحصول للوصول الى مرحلة النضج (مرعي و القصاب، بدون تاريخ، صفحة 22)، لان نمو المحصول ونضوجه يتوقف على كمية الحرارة المتجمعة التي يحتاجها خلال فصل نموه (هابيل، 2022، صفحة 30), و ان اي تذبذب في قيمة الحرارة المتجمعة يؤدي الى عرقلة عمليات نمو المحصول (القريشي، 2017، صفحة 142), وتختلف درجات الحرارة المتجمعة حلال فصل نمو المحاصيل وذلك لاختلاف درجة الحرارة الدنيا التي تحسب من خلالها درجة الحراة المتجمعة وكذلك لاختلاف طول فصل النمو بين محصول واخر (الراوي، الجغيفي، و الحديثي، 2017، صفحة 164), ونعتمد في حساب درجة الحرارة المتجمعة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفة على المعادلة آلاتية (الحسني و الصحاف، 1990، صفحة 98).

درجة الحرارة المتجمعة=[(المتوسط الشهري لدرجة الحرارة – صفر النمو) X عدد أيام الشهر التي تزيد فيها درجة الحرارة عن صفر النمو.

فصل نمو المحصول الذرة الصفراء العروة الخريفة:

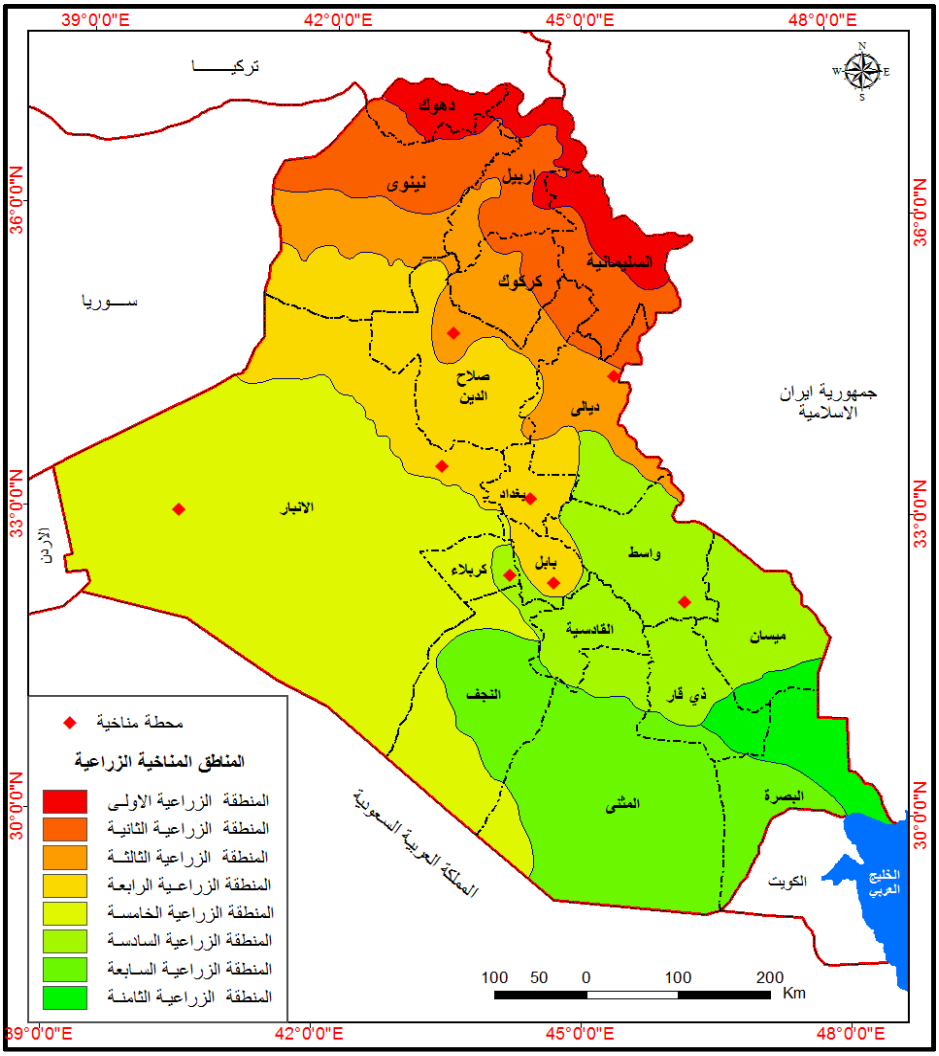
يعرف على انه الفترة التي بتطلبها محصول الذرة الصفراء لا كمال جميع مراحل نمو التي تمتد من مرحلة الانبات وحتى مرحلة النضج (الشلش و الخفاف، 1982، صفحة 51)، ويعرف أيضا بالمدة الملائمة مناخيا من السنة لنمو المحصول وتطوره وهي المدة الخالية من الصقيع والتي تكون فيها معدلات الحرارة فوق درجة الحد الأدنى للنمو ودون درجة الحد الأعلى للنمو، لان نشاط المحصول وفعالياته تتوقف في حالة انخفاض درجة الحرارة عن الحد الأدنى للنمو وكذلك في حالة ارتفاعها فوق درجة الحد الاعلى لمدة طويلة نسبيا (الوائلي ع.، المصدر السابق، 2014، الصفحات 122–123)، ويتبين من ذلك ان فصل النمو المثالي هو الذي يوفر الدرجات او الوحدات الحرارية التي يحتاج اليها المحصول خلال مراحل نموه بدا من مرحلة الانبات وحتى مرحلة النضج, وما

يزيد عن ذلك يجب ان يتخلص منه المحصول عن طريق التبخر/ النتح والا قد يقل الانتاج وتصفر الاوراق مما يؤدي الى جفافها وموتها تماما, اما اذا انخفضت الوحدات الحرارية دون الصفر فقد تؤدي الى تجمد عصارة الاوراق والسيقان او تجمدها في الجذور, ويختلف فصل النمو باختلاف المحاصيل الزراعية اذ يمتاز كل محصول زراعي بطول فصل نمو معين يميز عن باقي المحاصيل الزراعية (الراوي و السامرائي، 1990، صفحة 93).

وتم الاعتماد في الدراسة لتحديد فصل نمو محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفة) على دراسة الموارد المائية (الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق) في عام (2014)، التي قامت بها الشركتين الايطاليتين (STRDOGALIWG NERIA) و(MEDIAN GEGENRIA) والشركة الأردنية(ELCONCORDELLIC) ، وقسمت هذه الدراسة العراق الى ثمان مناطق مناخية زراعية. ثم اعتماد دراسة على منطقة الدراسة، تبين ان محطتي (بغداد وبابل) تقع ضمن المنطقة المناخية الزراعية الرابعة كما في الخريطة (2)، كما حددت هذه الدراسة معدل طول فصل نمو المحصول في كل منطقة مناخية زراعية, اذا يبدأ فصل النمو في المحطات (بغداد، بابل) في شهر (20 تموز – 25 تشرين الاول) نحو (128) يوما, كما في جدول (3).

خريطة (2)

التوزيع الجغرافي للمناطق المناخية الزراعية في العراق بحسب تصنيف شركة سلخوزبروم الروسية



المصدر: (عبود، 2020، صفحة 89).

جدول (3)

طول مدة نمو محصولي الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة

المحطات التي تقع ضمن الدراسة / المحصول	المنطقة الرابعة		
	بغداد و بابل		
	بداية فصل النمو	نهاية فصل النمو	طول فصل النمو بالأيام
الذرة الصفراء (العروة الخريفية)	20 حزيران	25 تشرين الاول	128

Resource: Ministry of water resource of Iraq, the strategic study water lands resources in Iraq, draft final report-Appendix F-Report F.3, 2014. P; 31

ومحصول الذرة الصفراء من محاصيل ذات النهار القصير لذا فان زراعتها في المناطق ذات ظروف النهار الطويل يزيد من نموها الخضري ويزداد عدد الاوراق وحجم المحصول, ويحتاج محصول الذرة الصفراء (الانصاري، المصدر السابق، 1982، صفحة 76) خلال فصل نمو كمية كافية من درجات الحرارة المتجمعة لنضجه تتراوح ما بين(2400–2800) مْ (موسى ع.، المصدر السابق، 2017، صفحة 173)، وعند مقارنة متطلبات محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, مع ما يتوفر من حرارة متجمعة في محطتي منطقة الدراسة خلال فصل النمو، و تحليل الجدول (4) والشكل (4), يبين أنها متوفرة في محطتي منطقة الدراسة وضمن متطلبات المحصول من الحرارة المتجمعة خلال اشهر فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية، إذ سجلت أعلى درجات حرارة متجمعة في محطة (بغداد) إذ بلغت (2722) مْ, اما أدنى درجة حرارة متجمعة خلال فصل نمو المحصول سجلت في محطة (الحلة) إذ بلغت (2676) مْ, ويتبين من ذلك ان الحرارة المتجمعة لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة خلال فصل النمو, هي وحدات حرارية كافية لنمو المحصول ونضوجه.

جدول (4)

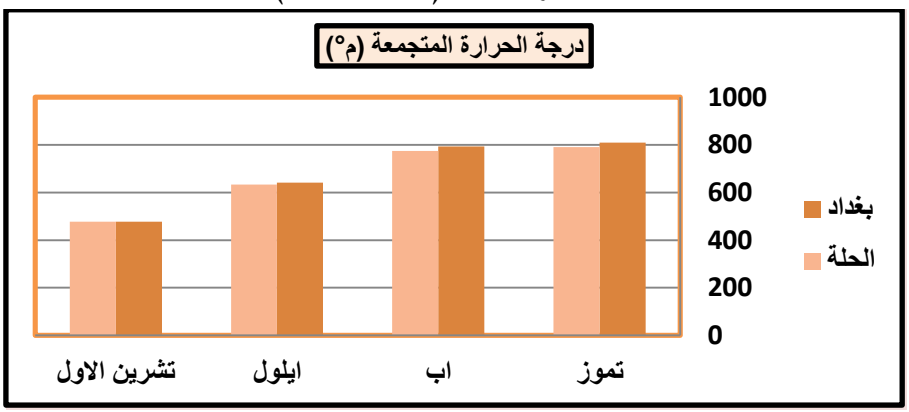
درجات الحرارة المتجمعة الشهرية والسنوية (مْ) خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1993–2022)

درجة الحرارة المتجمعة / المحطات	فصل نمو المحصول				مجموع فصل النمو
	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	
بغداد	809.1	793.6	642	477.4	2722
الحلة	790.5	775	633	477.4	2676

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (2، 3) وباستخدام معادلة درجة الحرارة المتجمع] = (متوسط درجة الحرارة الاعتيادية الشهرية- صفر النمو) X عدد أيام الشهر.

شكل (4)

المجموع الشهرية والسنوي لدرجات الحرارة المتجمعة (مْ) خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1993–2022)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول **(4)**

الاستنتاجات: *Conclusions*

1. تبين عدم وصول معدلات درجات الحرار الدنيا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة الى الحدود الضارة والتي تبلغ (-3) مْ, التي يتوقف عندها نمو المحصول, وان الامكانات الحرارية الدنيا في محطتي منطقة الدراسة لم تنخفض عن درجة الحرارة الملائمة لنمو المحصول خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (10-12) مْ, وبلغت معدلات درجات الحرارة الدنيا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية, في محطتي (بغداد و بابل) نحو(24.3,23.6) مْ على التوالي, هذا يدل على ان الامكانات المناخية في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.
2. تبين عدم وصول معدلات درجة الحرارة العليا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة الى الحدود الضارة والتي تبلغ نحو (49) مْ, التي يتوقف عندها نمو المحصول, وان الامكانات الحرارية العليا في محطتي منطقة الدراسة لم ترتفع عن درجة الحرارة الملائمة لنمو المحصول خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (40 - 45) مْ, و بلغت معدلات درجات الحرارة الدنيا خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء في محطتي (بغداد و بابل) نحو (41.3 و 40.8) مْ على التوالي, هذا يدل على ان الامكانات المناخية في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.
3. ان الامكانات المناخية الحرارية الاعتيادية في محطتي منطقة الدراسة كانت ضمن درجات الحرارة المثلى الملائمة لنمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية خلال فصل النمو التي تتراوح ما بين (32-35) مْ, وبلغت معدلات درجات الحرارة الاعتيادية خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء, في محطتي (بغداد و بابل) نحو (32.4 و 32.1) مْ على التوالي وهذا يدل على ان الامكانات المناخية الحرارية المثلى في منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في منطقة الدراسة.
4. حددت الدراسة طول فصل نمو محصول الذرة الصفراء (العروة الخريفية) في منطقة الدراسة من خلال الاعتماد على دراسة الموارد المائية (الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق), اذا يبدأ فصل نمو المحصول في محطتي منطقة الدراسة (بغداد، بابل) في شهر (20 تموز - 25 تشرين الاول) نحو (128) يوم.
5. تبين ان الحرارة المتجمعة لمحصول الذرة الصفراء العروة الخريفية في محطتي منطقة الدراسة خلال فصل النمو, ضمن متطلبات المحصول من الحرارة المتجمعة خلال اشهر فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية، إذ سجلت أعلى درجات حرارة متجمعة في محطة (بغداد) إذ بلغت (2722) مْ, اما أدنى درجة حرارة متجمعة خلال فصل نمو المحصول سجلت في محطة (الحلة) إذ بلغت (2676) مْ, هي وحدات حرارية كافية لنمو المحصول ونضوجه في منطقة الدراسة.

المصادر

الساعدي، ابراهيم عبد شندي . (2017). تاثير المناخ في المقنن المائي لمحصول البطاطا في محافضات بغداد وبابل وواسط .رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية,جامعة بغداد.

جوزيف، ادموند ، و واخرون. (1967). اساسيات بساتين الفاكهة. (سعد شفيق و مصطفى شكري، المترجمون) القاهرة: موسسة دار فراكلين.

هابيل، ايليا. (2022). جغرافية الزراعة. عمان: دار اليازوري.

رميض، تحسي هادي. (2021). التباين المكاني لزراعة وانتاج محصول الذرة الصفراء في محافظة ديالى وسبل تنميتها. اطروحة دكتوراه(غير منشورة).

جلو، رياض عبد الجليل. (بدون). ارشادات في زراعة وانتاج الذرة الصفراء. قسم الذرة الصفراء ةالبيضاء. وزارة الزراعة / دائرة االبحوث الزراعية.

الجبوري، سلام هاتف احمد. (2015). اساسيات في علم المناخ الزراعي (المجلد 1). عمان: دار الراية.

الراوي ،صباح محمود. (1990). اثر درجة حرارة التربة في تحديد الفترة المثالية بذر الحنطة في العراق,. الجمعية الجغرافية العراقية.

الراوي ،صباح محمود علي ، الجغيفي محمود ابراهيم متعب ، و الحديثي احمد عيادة خضير الحديثي. (2017). علم المناخ التطبيقي (المجلد الاولى). عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

الدليمي، صبحي احمد ، و عبد الرزاق عبد السلام عارف. (2020). جغرافية الزراعية (المجلد 1). عمان: دار امجد للنشر والتوزيع.

القريشي ،ضياء سعيد عودة. (2017). اثر الجفاف في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظة ميسان. رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية جامعة واسط، العراق.

الراوي ،عادل سعيد ، و السامرائي قصي عبد المجيد. (1990). المناخ التطبيقي. بغداد: وزارة التعليم العالي/ جامعة بغداد.

الحلو ،عبد الكاظم علي. (1990). اثر الضواهر المناخية المتطرفة على عمليات الانتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق. رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية جامعة بغداد، 78. بغداد، العراق.

الحلو، عبد الكاظم علي. (2021). دراسات في المناخ التطبيقي (المجلد 1). النجف الاشرف: مطبعة شريكة المارد للطباعة والنشر.

عبود، عبير عدنان موزان. (2020). تاثير المقنن المائي لمحصول الباقلاء في المنطقى الوسطى من العراق. رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية جامعة غدا.

موسى، علي حسن. (2017). المناخ التطبيقي. مكتبة المجمع العربي.

هارون ،علي احمد. (2000). جغرافية الزراعية (المجلد 1). القاهرة: دار الفكر العربي.

الشلش، علي حسين ، و الخفاف عبد علي. (1982). الجغرافية الحياتية. البصرة: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الحسناوي ،علي حسين خلف. (2020). الخصائص المناخية وتاثيرها في المحاصيل الزراعية في ناحية الكفل. رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الاداب , جامعة الكوفة.

الوائلي،علي عبد الزهرة. (2014). اصول المناخ التطبيقي. بغداد: مطبعة احمد الدباغ.

الحسني،فاضل ، و الصحاف مهدي. (1990). اساسيات علم المناخ التطبيقي. بغداد: مطبعة دار الكتب.

الجاسم ،كاظم عبادي حمادي. (2019). دراسات في الجغرافية الزرعية.

العلي ،مجيد رشيد ، و العاني حكمت عباس. (1989). علم البية النباتية. الموصل: دار الكتب.

الانصاي، مجيد محسن. (1982). انتاج المحاصيل الحقلية. الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل.

العكيلي ،محمد حبيب. (2021). جغرافية الزراعية (المجلد 1). بغداد: مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع.

العكيدي ،محمد حماد مشعل مخلف. (2022). المناخ وعلاقت بعض المحاصيل الزيتية في قضائي هيت و القائم بمحافظة الانبار. رسالة ماجستير (غير منشورة)كلية الاداب جامعة الانبار.

حمامي، محمد خير نحاس. (2018). قتصاديات التوسع في زراعة بعض المحاصيل الزيتية وفقا لانتاجية وحدة المياه من ازيت ،في حوض العاصير. رسالة ماجستير(غير منشورة)كلية الهندسة الزراعية جامعةحلب .

ظاظا، محمد سميح ، و زغبي مهدي. (2018). جغرافية الزراعية. دمشق: منشورات جامعة دمشق/ كلية الاداب والعلوم الانسانية.

محمد ،وأميد نوري. (1988).مبادى المحاصيل الحقلية. البصرة: مطبعة جامعة البصرة.

مرعي، مخلف شلال ، والقصاب ابراهيم محمد حسون. (بدون تاريخ). جغرافية الزراعية. الموصل: جامعة الموصل / كلية التربية.

البغدادي، هالة محمود شاكر. (2014). تاثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزلراعية في قضائي القرنة والفاو. رسالة(غير منشورة)كلية الاداب جامعة البصرة.

حداد، هشام. (1972). الاسس العامة في انتاج المحاصيل الحقلية. بغداد: المطبعة التعاونية.

References

Abboud, A. A. M. (2020). *The Impact of Irrigation Schedule on the Production of Lentil Crop in the Central Region of Iraq*. Unpublished master's thesis, Ibn Rushd College of Humanities Sciences, University of Baghdad.

Al-Akidi, M. H. M. (2022). *Climate and its Relation to Some Oil Crops in Hit and Al-Qaim Districts, Anbar Province*. Unpublished master's thesis, College of Arts, University of Anbar.

Al-Akili, M. H. (2021). *Agricultural Geography* (Volume 1). Baghdad: Dijlah Library for Printing, Publishing, and Distribution.
Al-Ali, M. R., & Al-Ani, H. A. (1989). *Plant Biogeography*. Mosul: Dar Al-Kutub.
Al-Ansai, M. M. (1982). *Field Crop Production*. Mosul: Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul.
Al-Baghdadi, H. M. S. (2014). *The Impact of Irrigation Water Quality on Agricultural Crop Production in Qurna and Faw Districts*. Unpublished master's thesis, College of Arts, University of Basra.
Al-Dulaimi, S. A., & Abdulrazzaq, A. A. (2020). *Agricultural Geography* (Volume 1). Amman: Dar Amjad for Publishing and Distribution.
Al-Halou, A. A. (1990). *The Impact of Extreme Climatic Phenomena on Agricultural Production Processes in the Central Region of Iraq*. Unpublished master's thesis, Ibn Rushd College of Humanities Sciences, University of Baghdad.
Al-Halou, A. A. (2021). *Studies in Applied Climatology* (Volume 1). Najaf: Sharekat Al-Mard Printing and Publishing.
Al-Hasani, F., & Al-Sahaf, M. (1990). *Fundamentals of Applied Climatology*. Baghdad: Dar Al-Kutub.
Al-Hassnawi, A. H. K. (2020). *Climatic Characteristics and Their Impact on Agricultural Crops in Al-Kufa District*. Unpublished master's thesis, College of Arts, University of Kufa.
Al-Jassim, K. A. H. (2019). *Studies in Agricultural Geography*.
Al-Jubouri, S. H. A. (2015). *Fundamentals of Agricultural Climatology* (Volume 1). Amman: Dar Al-Rayah.
Al-Quraishi, D. S. O. (2017). *The Impact of Drought on the Cultivation of Some Field Crops in Maysan Province*. Unpublished master's thesis, College of Education, Wasit University, Iraq.
Al-Rawi, A. S., & Al-Samaraie, K. A. M. (1990). *Applied Climatology*. Baghdad: Ministry of Higher Education / University of Baghdad.
Al-Rawi, S. M. (1990). *The Effect of Soil Temperature on Determining the Optimal Period for Wheat Seed Sowing in Iraq*. Iraqi Geographical Society.
Al-Rawi, S. M. A., Al-Jaghifi, M. I. M., & Al-Hadithi, A. A. K. (2017). *Applied Climatology* (Volume 1). Amman: Dar Wael for Publishing and Distribution.
Al-Saadi, I. A. (2017). *The Impact of Climate on the Irrigation Schedule of Potato Crop in the Provinces of Baghdad, Babil, and Wasit*. Unpublished master's thesis, Ibn Rushd College of Humanities Sciences, University of Baghdad.
Al-Shalsh, A. H., & Al-Khaffaf, A. A. (1982). *Biogeography*. Baghdad: Ministry of Higher Education and Scientific Research.
Al-Waeli, A. A. Z. (2014). *Principles of Applied Climatology*. Baghdad: Ahmed Al-Dabbagh Printing Press.
Habel, E. (2022). *Agricultural Geography*. Amman: Yazouri Publishing House.
Haddad, H. (1972). *General Principles in Field Crop Production*. Baghdad: Cooperative Printing Press.
Hamami, M. K. N. (2018). *Economics of Expansion in the Cultivation of Some Oil Crops According to Water Productivity from Irrigation, in the Al-Assi Basin*. Unpublished master's thesis, Faculty of Agricultural Engineering, Aleppo University.
Haroun, A. A. (2000). *Agricultural Geography* (Volume 1). Cairo: Arab Thought House.
Jaloo, R. A. J. (n.d.). *Guidelines for Cultivation and Production of Yellow Corn*. Yellow and White Corn Department, Ministry of Agriculture / Agricultural Research Department.
Joseph, E., & others. (1967). *Fundamentals of Fruit Orchards* (S. Shafiq & M. Shukri, Trans.). Cairo: Fraklin House.
Mohammed, N. A. (1988). *Fundamentals of Field Crops*. Basra: University of Basra Printing Press.
Mourie, M. S., & Al-Qassab, I. M. H. (n.d.). *Agricultural Geography*. Mosul: University of Mosul / College of Education.
Moussa, A. H. (2017). *Applied Climatology*. Arab Union Library.
Ramad, T. H. (2021). *Spatial Variation of Cultivation and Production of Yellow Corn in Diyala Province and Ways to Develop It*. Unpublished doctoral dissertation.

Zahra, M. S., & Zughbi, M. (2018). *Agricultural Geography*. Damascus: Damascus University Publications / Faculty of Arts and Humanities.

ملحق (1)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الدنيا (مْ) لمحطة (بغداد) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022)

السنة	تموز	اب	ايلول	ت1	المعدل
1993	25.7	23.6	19.3	15.8	21.4
1994	24.7	23.4	22.0	20.1	22.7
1995	25.4	23.5	19.4	14.0	21.2
1996	26.2	25.2	21.3	14.8	22.0
1997	25.8	23.5	19.6	16.9	21.9
1998	26.8	24.3	21.2	14.6	22.4
1999	25.9	26.2	20.5	17.0	22.6
2000	27.8	25.8	20.5	14.2	22.1
2001	25.3	26.3	21.9	15.8	22.6
2002	26.4	25.4	22.2	18.2	23.2
2003	28.0	26.1	22.2	18.2	23.8
2004	28.6	28.3	24.0	18.5	25.3
2005	26.9	25.6	21.4	15.6	22.9
2006	27.5	27.0	23.0	18.5	24.3
2007	27.5	27.0	23.0	18.3	24.3
2008	26.2	27.1	24.6	18.2	24.3
2009	26.3	32.9	22.0	18.7	25.1
2010	28.8	28.4	24.6	19.4	25.6
2011	28.7	27.3	22.9	16.6	24.4
2012	28.0	25.9	22.0	18.9	24.0
2013	26.3	24.3	20.9	13.9	22.1
2014	27.3	27.5	23.2	17.9	24.2
2015	28.2	27.9	25.1	20.8	25.4
2016	27.3	26.2	21.6	17.0	23.4
2017	28.8	28.3	23.7	17.0	24.5
2018	26.7	26.1	23.6	19.8	24.3
2019	26.7	28.0	23.4	20.1	26.2
2020	28.7	25.6	24.5	16.2	23.8
2021	27.8	26.7	22.6	17.3	23.72
2022	26.8	28.1	23.1	18.7	24.46
المعدل	27.0	26.4	22.3	17.4	23.6

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (2)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الدنيا (مْ) لمحطة (الحلة) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022).

السنة	تموز	اب	ايلول	ت1	المعدل
1993	26.5	25.7	22.5	18.9	23.4
1994	26.2	25.4	23.4	20.3	24.0
1995	26.9	25.9	22.4	16.8	23.5
1996	27.7	26.7	23.4	16.9	23.9
1997	26.4	24.5	21.4	18.8	23.2
1998	27.4	27.3	23.2	16.3	24.0
1999	27.1	27.7	22.9	18.8	24.3
2000	29.6	28.2	22.8	16.6	24.4
2001	26.8	28.1	23.5	17.9	24.2
2002	27.4	25.9	23.5	19.6	24.3
2003	26.4	26.9	22.5	19.2	24.0
2004	26.9	25.5	22.2	19.9	23.7
2005	26.7	26.4	22.3	17.2	23.3
2006	27.3	27.6	22.5	20.5	24.8
2007	27.4	26.9	23.4	19.1	24.4
2008	27.3	27.8	25.1	19.1	25.1
2009	27.9	26.8	23.3	19.4	24.7
2010	27.6	29.0	25.3	20.1	25.74
2011	28.2	26.9	22.9	16.7	24.08
2012	28.5	26.5	22.1	20.2	24.72
2013	25.5	25.8	22.3	15.2	22.6
2014	27.6	27.2	24.6	18.7	24.4
2015	28.6	28.3	26.2	21.7	26.1
2016	27.9	27.6	23.2	18.5	24.5
2017	29.0	27.3	22.8	17.0	24.1
2018	27.5	26.6	24.2	20.3	24.96
2019	26	27.9	23.8	21	24.86

23.72	16.6	24.1	25	28.7	2020
24.12	17.9	22.9	26.7	28	2021
25.06	19.2	24.3	28.4	27.1	2022
24.3	18.6	23.3	26.9	27.4	المعدل

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (3)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العليا (مْ) لمحطة (بغداد)منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022).

السنة	تموز	اب	ايلول	ت1	المعدل
1993	43.9	43.4	40.5	33.8	40.5
1994	42.7	42.7	40.4	33.9	40.2
1995	42.2	43.2	38.8	32.6	39.7
1996	46.7	45.2	40.0	32.8	41.1
1997	43.5	41.1	39.6	34.2	40.2
1998	45.4	46.6	40.6	34.4	42.2
1999	44.5	46.0	40.4	34.9	41.7
2000	47.0	47.7	40.0	31.7	41.7
2001	44.9	45.9	41.1	34.5	41.7
2002	45.5	43.2	40.7	35.1	41.3
2003	45.5	43.2	40.7	35.1	41.3
2004	44.8	42.5	39.8	35.8	40.9
2005	44.1	43.6	39.4	32.3	40.0
2006	45.2	42.7	40.0	34.0	41.2
2007	44.7	44.8	42.0	40.0	42.9
2008	44.2	45.5	40.8	32.5	40.9
2009	42.5	43.7	38.5	34.4	40.3
2010	45.5	46.6	41.7	35.5	42.4
2011	45.0	44.3	40.2	31.5	40.6

41.6	34.0	40.7	44.2	46.1	2012
39.7	31.8	39.5	43.4	43.3	2013
39.1	32.9	31.6	45.1	44.0	2014
42.2	34.3	42.6	45.8	46.1	2015
42.0	35.3	40.1	46.7	45.5	2016
43.0	33.7	43.5	47.4	47.5	2017
41.2	34.2	42.1	43.6	44.1	2018
42.1	35.0	41.4	45.3	44.1	2019
42.7	36.1	43.9	43.8	47.4	2020
42.2	35.0	40.3	46.0	46.6	2021
42.6	36.6	42	45.8	45.1	2022
41.3	34.3	40.4	44.6	44.9	المعدل

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (4)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العليا (مْ) لمحطة (الحلة) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022).

السنة	تموز	اب	ايلول	ت1	المعدل
1993	43.1	44.7	42.0	33.6	40.7
1994	41.6	41.8	39.5	33.5	39.3
1995	41.1	42.2	38.1	32.6	38.9
1996	45.4	44.4	39.3	33.2	40.9
1997	43.1	41.0	39.1	33.2	39.8
1998	44.6	44.1	39.8	34.5	41.3
1999	43.5	44.7	39.9	35.4	41.1
2000	46.7	45.7	40.5	32.4	41.5
2001	44.0	45.6	41.1	34.5	41.3
2002	44.6	42.5	40.2	35.3	40.8
2003	44.4	44.9	39.7	34.7	41.1
2004	30.4	41.7	40.3	35.8	37.8
2005	44.9	42.5	38.8	33.3	39.9

40.5	34.0	39.5	43.9	42.3	2006
40.9	35.1	40.6	43.8	43.6	2007
40.3	32.6	40.1	44.5	43.2	2008
40.1	33.3	38.7	43.6	42.4	2009
42.2	35.4	41.9	46.0	45.0	2010
39.5	32.2	38.4	40.9	44.6	2011
41.0	34.8	40.5	43.5	45.1	2012
39.8	31.9	39.7	43.3	43.3	2013
40.9	33.2	40.6	45.0	43.8	2014
42.1	35.2	42.8	45.2	45.6	2015
41.4	35.4	39.7	45.5	44.7	2016
42.1	34.4	42.5	45.6	45.9	2017
41.2	34.8	42.5	43.4	43.6	2018
41.9	35.3	41.6	44.8	43.7	2019
42.0	35.9	42.7	43.1	46.1	2020
41.8	35.5	40.4	45.7	44.5	2021
42.5	37.1	42.1	44.9	44.7	2022
40.8	34.3	40.4	44.0	43.6	المعدل

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقي والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (5)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) لمحطة (بغداد) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022).

المعدل	ت1	ايلول	اب	تموز	السنة
31.1	24.4	29.8	34.0	35.2	1993
31.4	26.6	31.0	33.0	34.1	1994
30.7	23.4	29.0	33.6	34.3	1995
31.4	23.6	30.7	35.7	35.0	1996
30.9	24.9	29.2	32.3	34.6	1997
31.5	24.4	30.9	36.1	36.2	1998
32.2	25.7	30.6	36.1	35.5	1999
32.0	22.8	31.1	36.2	37.6	2000
32.2	25.2	31.5	36.1	35.1	2001
32.3	26.5	31.4	33.5	36.4	2002
32.5	26.5	31.4	36.5	35.2	2003
32.2	24.8	30.9	35.0	36.8	2004
31.6	24.2	30.3	34.7	35.6	2005

32.4	26.3	30.4	34.9	35.5	2006
32.9	26.2	32.1	35.7	36.2	2007
32.7	25.0	32.6	36.4	35.6	2008
32.0	26.0	30.1	34.9	34.7	2009
34.1	27.1	33.0	37.8	37.4	2010
32.5	23.6	31.5	35.8	37.0	2011
33.1	26.3	31.5	35.5	37.7	2012
30.9	22.7	30.1	34.0	34.9	2013
32.5	24.9	31.5	36.7	35.8	2014
34.0	27.5	34.1	37.2	37.4	2015
32.9	25.8	30.9	36.5	37.0	2016
34.2	25.8	33.9	38.1	38.6	2017
33.1	26.9	32.8	35.5	36.2	2018
33.6	26.9	32.6	36.6	35.9	2019
33.3	25.7	33.7	34.8	38.5	2020
33.3	25.6	31.2	36.6	37.8	2021
33.7	27.3	32.5	37	36.3	2022
32.4	25.4	31.4	35.6	36.1	المعدل

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

ملحق (6)

المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) لمحطة (الحلة) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الذرة الصفراء العروة الخريفية للمدة (1993-2022).

السنة	تموز	اب	ايلول	ت1	المعدل
1993	34.8	33.8	30.4	25.2	31.3
1994	33.6	33.0	30.7	25.9	31.2
1995	33.8	33.6	29.6	23.8	30.8
1996	36.1	35.8	30.6	25.1	32.1
1997	33.8	31.9	29.3	25.0	30.6
1998	35.4	35.5	30.9	23.5	31.9

32.2	26.1	30.7	35.9	35.1	1999
32.2	23.4	30.7	36.3	37.5	2000
32.2	24.8	30.7	36.1	36.3	2001
34.0	28.0	33.2	36.0	38.0	2002
31.8	25.2	30.4	35.5	34.5	2003
31.2	26.4	30.3	32.9	33.7	2004
31.0	24.2	29.8	34.0	34.9	2005
32.1	26.0	30.3	35.0	34.7	2006
32.0	26.1	31.0	34.7	34.9	2007
32.1	24.9	31.8	35.4	34.9	2008
32.1	26.1	30.4	34.8	34.9	2009
33.6	27.2	32.7	36.9	36.6	2010
31.3	23.8	30.8	33.8	35.6	2011
32.7	26.4	31.3	34.8	36.5	2012
30.8	22.5	30.1	34.0	34.8	2013
32.3	25.0	32.0	35.9	35.3	2014
33.7	27.4	33.7	36.5	37.0	2015
32.5	25.7	30.8	35.8	36.0	2016
32.8	24.8	32.2	36.3	37.1	2017
32.6	26.8	32.5	34.6	35.3	2018
33.0	27.1	32.2	35.7	34.8	2019
32.0	24.6	32.2	33.3	36.8	2020
32.5	25.5	30.8	35.5	36.8	2021
33.0	26.7	32	35.9	35.4	2022
32.1	25.4	31.1	35.0	35.5	المعدل

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).