المتطلبات المُناخية لزراعة محصول الذرة الصفراء في محافظة كركوك للمدة١٩٩٤ـ٢٠٢٣

المدرس الدكتور
صباح حسن سلطان خليل العبيدي
جامعة كركوك- كلية الآداب

المتطلبات المُناخية لزراعة محصول الذرة الصفراء في محافظة كركوك للمدة ١٩٩٤-٢٠٢٣

Climatic requirements for growing yellow maize in Kirkuk Governorate for the period 1994-202)

المدرس الدكتور
صباح حسن سلطان خليل العبيدي
جامعة كركوك- كلية الآداب
Lec.Dr. Sabah Haddan Sultan Alobady
University of Kirkuk/ College of Arts
sabahhassan@uokirkuk.edu.iq

المستخلص:

تتناول الدراسة اثر عناصر المُناخ في زراعة محصول الذرة الصفراء في محافظة كركوك، اذ يعد المُناخ من اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في النشاط الزراعي على الرغم من اهمية العوامل الطبيعية الاخرى. اذ ان توفر العناصر المُناخية وملائمتها مع محصول معين من المحاصيل الزراعية يساعد على التوسع في زراعة ذللك المحصول، لان عناصر المُناخ هي التي تحدد نوع المحصول وانتاجه وتوزيعه الجغرافي، وقد تطرقت الدراسة الى دراسة المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء التي شملت المدى الحراري للنبات ودرجة الحرارة المثلى والمتطلبات الضوئية ومتطلباته من الامطار والرطوبة والرياح، كذلك تضمنت الدراسة دراسة العناصر المُناخية المتوفرة في منطقة الدراسة كالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والامطار والرطوبة والرياح ومعرفة مدى قوة الارتباط بينها وبين متطلبات محصول الذرة الصفراء بالاعتماد على معامل بيرسون، وقد ظهر من خلال الدراسة انه يوجد توافق كبير بين بعض العناصر المُناخية ومتطلبات المحصول وعدم ملائمة بعض العناصر المُناخية الاخرى، لقد تبين لنا من تحليل متطلبات المحصول مع الامكانات المناخية المتاحة لمنطقة الدراسة ان علاقة الارتباط عكسي قوي جدا مع الرياح والرطوبة، وعكسي ضعيف مع الامطار اذ بلغت قيمة الارتباط(-٠,٩٩ و-٠,١ و-٠,٢١) على

التوالي، اما متطلبات الحرارة والضوء فقد ظهر توافق بينهما اذ بلغت قيمة معامل الارتباط(و ٠,٥٦٠,٩٩) وهذا يشير الى ان العلاقة طردية قويه، اما عنصر المطر فان الفارق كبير ما بين متطلبات المحصول له وبين كمية الامطار المتساقطه في منطقة الدراسة لذا فقد تم الاعتماد على الري السيحي للإرواء للتعويض عن الامطار لكون المنطقة تتصف بالجفاف لموسم نمو المحصول.

وتم اعتماد الوسائل العلمية والاحصائية في تحليل البيانات المُناخية للمدة(١٩٩٤-٢٠٢٣) لبيان اثر المُناخ في زراعة المحصول للتوصل الى نتائج اكثر دقة ومعرفة فيما اذا كانت المتطلبات المُناخية للمحصول تتوافق مع الخصائص المُناخية المتوفرة في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية:

[محافظة كركوك، المُناخ، الامطار، الحرارة، الذرة الصفراء]

Abstract:

The study addresses the impact of climate elements on the cultivation of yellow corn in Kirkuk Governorate, as climate is one of the most important natural factors affecting agricultural activity despite the importance of other natural factors. The availability of climatic elements and their suitability to a specific agricultural crop helps to expand the cultivation of that crop, because climatic elements are what determine the type of crop, its production, and its geographical distribution. The study examined the climatic requirements of the yellow corn crop, which included the thermal range of the plant and the optimum temperature. And the light requirements and its requirements for rain, humidity and wind, The study also included studying the climatic elements available in the study area, such as solar radiation, temperature, rain, humidity, and wind, and determining the strength of the relationship between them and the requirements of the yellow corn crop, based on the Pearson coefficient. It was shown through the study that there is a great agreement between some climatic elements and the crop requirements, and the unsuitability of some. Other climatic elements: From the analysis of crop requirements with the climatic potential available to the study area, we have found that the inverse correlation relationship is very strong with wind and humidity, and weak inverse correlation with rain, as the correlation value reached (-0.99, -0.1, and -0.21), respectively. As for heat and light requirements, there was agreement between them, as the value of the correlation coefficient reached (0.560.99), and this indicates that the relationship is strong. As for the rain element, there is a large difference between the crop's requirements for it and the amount of rain falling in the study area, so reliance was placed on irrigation. Al-Shihi for irrigation to compensate for the rains, as the region is characterized by drought during the crop growth season.

key words:[Kirkuk Governorate, climate, rain, temperature, yellow corn]

المقدمة:

تتميز العلاقة التي تربط الزراعة بالمُناخ بعلاقات قوية ومترابطة لان المُناخ من اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في نجاح او فشل زراعة المحصول على الرغم من اهمية العناصر الطبيعية الاخرى[1]،فالمُناخ من خلال عناصره يتحكم في طبيعة النشاط الزراعي وتوزيعه ونوعية محاصيله واختلاف مواسمه ناهيك عن اختلاف مراحل نمو المحصول، وتعد دراسة العناصر المُناخية وتأثيرها على المحاصيل الزراعية من الظواهر المهمة التي لها دور كبير في تشكيل معالم الحياة الاقتصادية على سطح الأرض، ومن ثم اختلافها من منطقة إلى أخرى، وينشأ هذا الاختلاف نتيجة للتباين الحاصل في العناصر المُناخية وبأشكالها المختلفة وبين حاجة كل محصول لتلك العناصر، والذي يكون الغلاف الجوي هو المسئول عن توزيعها وبنسب مختلفة، حيث يعطي بعض الأقاليم وبسخاء، ويحرم الأخرى إلى الحد الذي لا تنشأ معها أي صورة من صور الحياة.

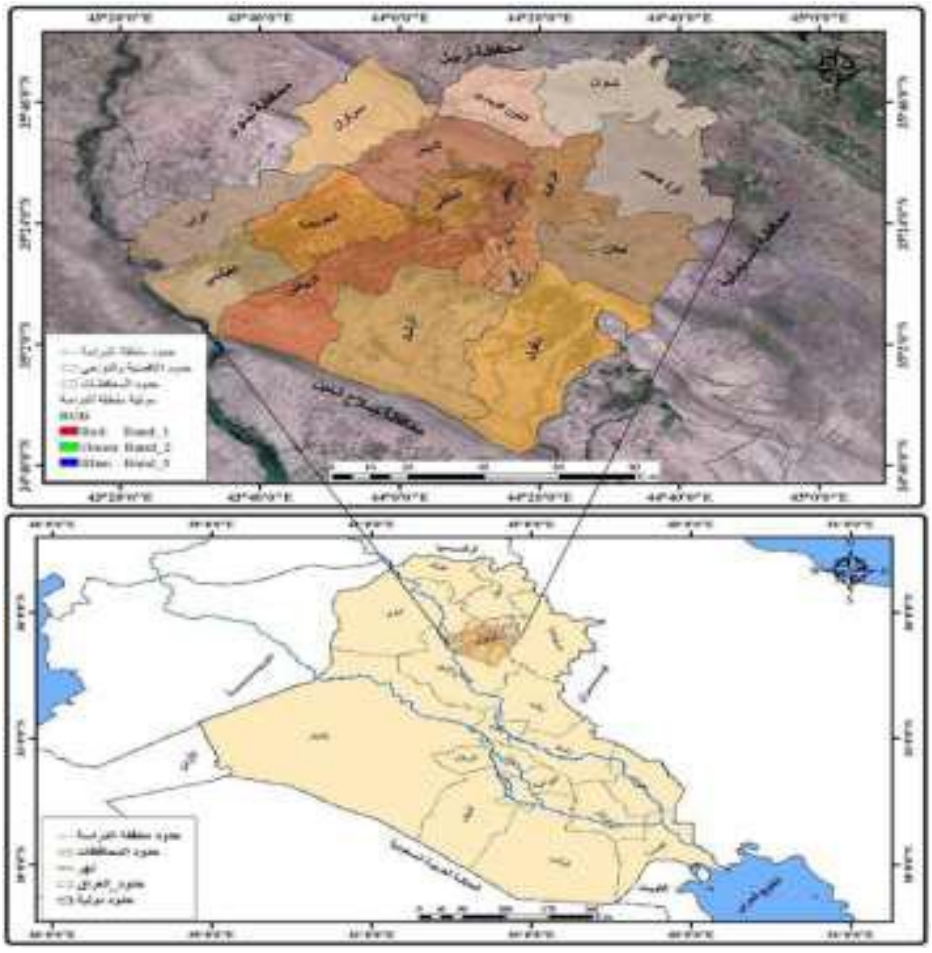
وتم اختيار محافظة كركوك كمنطقة للدراسة لموقعها الجغرافي الحساس للتذبذب المناخي لكون المحافظة تقع في المنطقة الهامشية بين الاقليم الجاف(الصحراوي) من الجنوب الغربي والاقليم شبه الجاف في الشمال الشرقي، ولموقعها التظاريسي بين المنطقة المتموجة والجبلية .

وقد ارتأت الدراسة التركيز على محصول الذرة الصفراء لأهميته الاستراتيجية المهمة، اذ انه من محاصيل الحبوب والعلف المهمة اقتصادياً لأهميته وقيمته الغذائية، ولكونه مادة اولية لبعض الصناعات، وبالتالي معرفة فيما ان كان هناك امكانية التوسع في زراعة المحصول في محافظة كركوك وتحقيق اكبر جدوى اقتصادية في زراعته وباقل التكاليف، وفي حال كانت زراعته لاتتلائم مع الظروف المُناخية يصار الى اختيار محصول اخر اكثر ملائمه مع المعطيات المناخية والطبيعية الاخرى، وقد استخدمت الدراسة مناهج البحث المتمثلة بالمنهج الوصفي باعتماد الاسلوب الكمي والتحليلي، باستخدام البيانات الخاصة بمعدلات الحرارة والامطار لمحطة كركوك المُناخية ل(٣٠) سنة(١٩٩٤-٢٠٢٣).

الموقع الجغرافي:

تقع منطقة الدراسة في القسم الشمالي من العراق والتي تقع احداثياً بين دائرتي عرض(١٠"٤٥'٣٤°) الى(٠٥"٤٥'٣٥°) شمالاً، وبين خطي طول(١٥"٣٠'٤٣°) الى (٤٥"٤٢'٤٥°) شرقاً، اما جغرافياً فيحدها من الشمال والشمال الغربي محافظة اربيل. ومن الشرق والشمال الشرقي محافظة السليمانية، ومن الجنوب الغربي والجنوب الشرقي محافظة صلاح الدين، كما في خريطة(١)، ويزرع محصول الذرة في كل اقضية محافظة كركوك، وتبلغ المساحة المزروعة فيها(١٩٤٣٦٦)[٢] دونم موزعه على اقضية ونواحي محافظة كركوك.

خريطة(١) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: مراد اسماعيل احمد، تحليل جغرافي لمراكز تسويق وانتاج القمح في محافظة كركوك، مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، ملحق المجلد١٨،لسنة٢٠٢٣،عدد خاص،ص١٥٤.[٣]

مشكلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة بمشكلة رئيسية وهي:

هل ان للعناصر المُناخية تأثير على نمو محصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة؟ ومن خلال الاجابة على هذا التساؤل تظهر مشكلات ثانويه وهي:

١. ما نوع العلاقة بين العناصر المُناخية والمتطلبات الفعلية لمحصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة؟

٢. هل تتوافق المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء مع الخصائص المُناخية في منطقة الدراسة؟.

فرضية الدراسة:

اما فرضية الدراسة فتتمثل في الاجابة عن التساؤلات التي طرحتها مشكلة البحث وهي كالاتي:

١. بعض المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء تتوافق وتتلائم مع الخصائص المُناخية في منطقة الدراسة، والبعض الاخر لايتلائم على الرغم من ان الامكانات المتوفرة تتيح زراعة المحصول في منطقة الدراسة.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الى بيان اثر العوامل المُناخية في زراعة محصول الذرة الصفراء وما يحتاجه المحصول من متطلبات مُناخية، وبيان اذا كانت هناك جدوى اقتصادية من زراعة المحصول وامكانية التوسع فيه او زراعة محاصيل اخرى تتوافق مع المعطيات المُناخية اكثر من محصول الذرة الصفراء.

أهمية الدراسة:

ان للعناصر المُناخية قابلية كبيره على التأثير على جميع النباتات ومنها محصول الذرة الصفراء وهي التي تتحكم في نجاحه من عدمه دون اغفال بقية العوامل الطبيعية الاخرى، لذا تكمن اهمية الدراسة في التعرف على ان هل لهذه العناصر المُناخية قابليه للتأثير على نمو محصول الذرة في منطقة الدراسة، ومدى ذلك التأثير؟ هل هو ايجابي ام سلبي.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على الوسائل العلمية والاحصائية في تحليل البيانات المُناخية للمدة(١٩٩٤-٢٩٢٣) وبيان اثر العناصر المُناخية في زراعة محصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة للتوصل الى نتائج اكثر دقة ومعرفة فيما اذا كانت المتطلبات المُناخية للمحصول تتوافق مع الخصائص المُناخية المتوفرة في منطقة الدراسة.

اولاً: المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء.

١- المتطلبات الحرارية:

تعد درجة الحرارة اهم عنصر مُناخي تأثيراً في حياة النبات بشكل مباشر او غير مباشر، لان

لكل نبات مدى حراري وتحدد درجة الحرارة نوعية المحاصيل فضلاً عن موسم زراعتها ونضجها خلال الموسم، اذ انها تحدد العمليات الفسيولوجية التي يمر بها النبات خلال فترة النمو والتي تتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة كالتركيب الضوئي والنمو والتنفس وامتصاص الماء والغذاء ومعدل النتح، لان لكل محصول زراعي متطلباته الحرارية لكل مرحلة من مراحل نموه، ناهيك عن تأثير الحرارة غير المباشر في النبات والذي يكون من خلال تأثيرها على الكائنات الحية التي تعيش في التربة والتي تعمل على تهيئة التربة لأمداد النبات بمتطلباته من الغذاء والماء، كذلك لدرجة الحرارة تأثير اخر يتمثل بانتشار الامراض التي تصيب المحاصيل الزراعية[٤] ، فالنباتات تنمو ضمن حدود حرارية معينة وهذه الحدود تختلف بطبيعة الحال من نبات لأخر اذ ان لكل محصول حدود معينة من الحرارة تتمثل بالحدود العليا والحدود الدنيا والتي تختلف من محصول لأخر، فان الحد الادنى لدرجات الحرارة لنمو اي محصول هو ادنى حد يمكن ان يتحمله النبات فاذا انخفضت درجة الحرارة ادنى من ذلك يتعرض النبات للضرر، حيث ان لكل نبات درجة صفر النمو والتي تبدأ عندها البذرة بالنمو وما بين الحدين الاعلى والادنى للنمو يستطيع النبات تحقيق اقصى جهد من التمثيل الضوئي والحصول على اعلى مستوى من النمو والتزهير والإثمار وبكفاءة عالية وهي درجة الحرارة المثالية، ولكي ينهي النبات نموه ونضجه يحتاج الى قدر معين من الدرجات والسعرات الحرارية التي تتجمع فوق صفر النمو والتي يطلق عليها درجة الحرارة المتجمعة[٥].

أ- الحدود العليا للحرارة Maximum (growth temperature):

وهي اقصى درجة حرارة يستطيع فيها النبات النمو والعيش، وفي حال تجاوز درجات الحرارة لهذه الحدود الحرارية العليا يصاب النبات بالأضرار حسب نسبة الارتفاع عن الحدود العليا لتحمل النبات، وتتحول الحرارة الزائدة الى عامل سلبي ،لان لكل نبات حد اعلى لدرجة الحرارة الازمة لنموه وهو يختلف من محصول لأخر، فنباتات المناطق الحارة تتحمل ارتفاعاً في درجات الحرارة اكثر مما تتحمله نباتات المناطق الباردة، كذلك الحال بين المحاصيل الصيفية والشتوية فالصيفية تحتاج درجات حرارة اكثر مما تحتاجها المحاصيل الشتوية، كما تختلف قابلية المحصول على تحمل هذه الدرجة اثناء فترة النمو، فالنباتات بشكل عام في بداية نموها اقل تحملاً لدرجات الحرارة العالية مما يتحمله في مراحل نموه المتقدمة، ويعود السبب في هذا التباين في القدرة على التحمل الى الصفة الوراثية التي ترتبط بنوعية بروتوبلازم خلايا النبات التي تمكنه من قابلية التكيف مع درجات الحرارة

المختلفة[٦] ويتضح من جدول(١) الحدود العليا لدرجة الحرارة لمحصول الذرة الصفراء والتي تتراوح مابين(٤٠-٤٤) °م، وتعد درجة الحرارة العليا الضارة(٤٩)°م درجه مميته لمعظم خلايا الذرة الصفراء ومع ذلك فأنها بحسب صنف وعمر النسيج ومدة التعرض للحرارة يستطيع المحصول التحمل حسب مراحل النمو في حياته[٧].

جدول(١) المتطلبات الحرارية الازمة لمحصول الذرة الصفراء.

اسم المحصول	درجة الحرارة الدنيا	درجة الحرارة المثلى	درجة الحرارة العليا	درجة الحرارة الدنيا الضارة	درجة الحرارة العليا الضارة	فصل النمو	الحرارة المتجمعة
الذرة الصفراء	٨- ١٠	٣٢- ٣٥	٤٠- ٤٤	٢	٤٩	١٥تموز-بداية تشرين الثاني	٣٠٦٢

المصدر: الفتلاوي، فاضل عبد العباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص٥٦[٨].

ب- الحدود الحرارية الدنيا Minimum (growth temperature):

يؤدي الانخفاض في درجات الحرارة للمحاصيل الحقلية عن الحد الادنى وبصورة مفاجئة وخاصة ليلاً الى قتل القمة النامية للنباتات بسبب تجمد الماء الموجود في السايتوبلازم وبين المسافات البينية وفي خلايا انسجة القمم، اضافة لذلك فان الانخفاض سلباً على حيوية ونشاط المحصول اكثر من التفاوت والذبذبة التدريجية للانخفاض في درجات الحرارة. يظهر من الجدول(١) ان الحدود الدنيا لدرجة الحرارة لمحصول الذرة الصفراء يتراوح ما بين(٨-١٠)°م، اذ ان محصول الذرة الصفراء يتأثر كثيراً في انخفاض درجات الحرارة لكونه محصول صيفي، اذ تبلغ حرارة الانبات(١٠-١٢) °م واذا ما انخفضت الحرارة ادنى من ذلك فان الانبات يكون بطيئاً، بينما تموت البادرات الصغيرة عند انخفاض درجة الحرارة الى(-٣) °م وتكون حاجة المحصول للحرارة قليلة في المراحل الاولى للإنبات وتزداد مع تقدم عمر المحصول[٩].

ج- الحدود الحرارية المثلى Optimum (growth temperature):

هي الدرجة التي يتحقق فيها اقصى جهد من التمثيل الضوئي والماء والغذاء مصحوباً بمعدل تنفس طبيعي ضمن حدودها الطبيعية من بداية النمو والى التزهير والاثمار وحتى وقت الجني اذ

يصل عندها النبات الى اقصى حالات النشاط الفسيولوجي، وتقع الدرجة المثلى ما بين الحدين الاعلى والادنى، وهي ليست ثابتة لجميع مراحل نمو المحصول بل تتباين باختلاف مراحل النمو، اذ ان من الصعوبة تحديد درجة حرارة مثلى ثابته لكل عملية فسيولوجية لان متطلبات هذه العمليات تتباين من مرحلة لأخرى، وان اي تغير في الارتفاع والانخفاض عن هذه الدرجة يؤدي الى انخفاض سرعة حدوث عملية من العمليات تصل الى حد توقف نشاط العمليات والاضرار بالمحصول، لذا فان نجاح المحصول يتوقف على درجة الحرارة خلال فترة النمو ومدى ملائمتها للمحاصيل المزروعة، وتتباين هذه الدرجة ايضا خلال اختلاف اصناف النباتات وفصول السنة المختلفة وتبعا لذلك يختلف نمو المحصول من مرحلة لأخرى ابتداءاً من مرحلة البراعم وصولاً الى مرحلة التزهير[١٠].ويتضح من جدول(١) ان درجة الحرارة المثلى لزراعة محصول الذرة الصفراء يتراوح ما بين(٣٢-٣٥)°م.

د- فصل النمو ودرجة الحرارة المتجمعة:

المقصود بفصل النمو الفترة التي يستغرقها نمو المحصول من مرحلة الانبات وحتى مرحلة النضج مروراً بمرحلتي التطور ومنتصف الموسم، ويبدأ موسم زراعة الذرة الصفراء في محافظة كركوك من النصف الاول من تموز وحتى بداية تشرين الثاني، ويحتاج محصول الذرة الصفراء الى مجموعة من الوحدات الحرارية التي تمثل درجة الحرارة المتجمعة من زراعتها وحتى نضجها، وتحدد الفترة الكلية التي يحتاجها نبات معين كي ينمو في كل مراحل نموه بمدى توفر العدد الكافي من الوحدات الحرارية وهو ما يحدد موعد نضج المحصول[١١]. وتبلغ درجة الحرارة المتجمعة لمحصول الذرة الصفراء(٣٢٣٠)°م، اما المتطلبات الحرارية بحسب مراحل نمو المحصول فتنقسم الى[١٢]:

١. مرحلة الانبات:

تبلغ درجة الحرارة التي يحتاجها محصول الذرة الصفراء خلال هذه المرحلة(٣٠-٣٢) °م ولا يتم الانبات في درجة حرارة مرتفعة تزيد عن(٤٥) °م كذلك الحال في انخفاض درجات الحرارة الى ما دون(٨) °م (صفر النمو، وتباغ درجة الحرارة المتجمعة خلال هذه المرحلة(٨٣) °م، ذلك في حال ارتفاع رطوبة التربة[١٣].

٢- مرحلة النمو الخضري:

تبلغ درجة الحرارة التي يحتاجها محصول الذرة في هذه المرحلة (٢٧) °م، وتوجد في هذه المرحلة من النمو علاقة واضحة بين درجات الحرارة التراكمية والرطوبة وخصوبة التربة وبين النمو الخضري للمحصول[١٤].

٣- مرحلة الازهار:

تتمثل هذه المرحلة بظهور الشمراخ وحتى النضج البني، وهي المرحلة الحرجة من حياة النبات لمتطلباته المثالية من درجات الحرارة والرطوبة، وتبلغ درجات الحرارة التي يحتاجها المحصول في هذه المرحلة(٢٠) °م، ويحتاج المحصول من(٢٤٠-٢٨٠) °م تراكمية، كما ان اي نقص في الرطوبة في هذه المرحلة من النمو يؤدي الى نقص الانتاج، لان تعرض المحصول في هذه المرحلة للجفاف يؤدي الى فقدان نسبة(٥٠%) من الانتاج، كذلك سرعة الرياح العالية تؤثر سلباً على المحصول وذلك بسبب جفاف المياسم وموت حبوب الطلح[١٥].

٤- مرحلة النضج العجيني:

تبلغ درجة الحرارة التي يحتاجها المحصول خلال هذه المرحلة(٢٥) °م، ويحتاج المحصول (١٣٠-١٨٠) °م تراكمية وذلك تبعاً لرطوبة الهواء النسبية[١٦].

٥- مرحلة النضج التام:

تشكل الرطوبة في هذه المرحلة من النمو دليلاً على النضج التام، اذ تبلغ الرطوبة(٢٥%)، اما درجات الحرارة فأنها تتباين لهذه المرحلة لان الوصول للنضج التام يكون من خلال التقدير الشخصي اذ تكون درجات الحرارة حرجة لان الانخفاض في درجات الحرارة يؤدي الى اصفرار الاوراق وافتقارها الى مادة الكلوروفيل، والانخفاض الى(-٣) °م يؤدي الى موت اوراق النباتات واذا طالت فترة الانخفاض في درجات الحرارة يموت النبات نفسه، اما الارتفاع في درجات الحرارة فيؤدي الى احتراق نهايات الاوراق واطرافها وجفاف المياسم وبالتالي موت حبوب الطلح[١٧].

٢. المتطلبات الضوئية:

يحتاج النبات الى الضوء في عملية التمثيل الضوئي اذ تؤثر كمية الضوء وشدته ومدته بشكل متفاوت حسب طبيعة النبات ووظيفته الفسيولوجية، لان الضوء يؤثر على مسامات الاوراق ويحدد كية المادة الجافة المنتجة وبالتالي زياده في كمية العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات، وان لكل نبات فترة ضوئية محددة ينمو النبات ضمن حدودها، فالنباتات ذات النهار الطويل تتقزم اذا زرعت في مناطق ذات نهار قصير، ناهيك عن عدم تكون الازهار. كما تؤثر المادة الضوئية على طول وقت النمو وقابلية مقاومة الامراض والحشرات وتفرعات النباتات وتركيبها الكيميائي، كما ويؤثر على سرعة النتح وكمية الطاقة المتحررة اثناء عملية التركيب الضوئي[١٨]. اضافة لذلك فإن للضوء تأثير غير مباشر من خلال تأثيره على انبات البذور والعمليات الحيوية للنباتات وتأثيره في المادة الخضراء والهورمونات النباتية وتكوين الكربوهيدرات ويؤثر ايضاً في مواقع البلاستيدات

الخضـــراء وهـــي مســـتودع الضـــوء الاخضر(اليخضور) الذي يعتمد عليه النبات في وضيفة البناء الضوئي، كذلك وضيفته في فتح وغلق الثغور وعملية النتح، كما يؤثر في انحناء سيقان النباتات واوراقها، وتتباين المحاصيل في حاجتها للضوء باختلاف مراحل النمو ونوع النبات واختلاف الموسم والمنطقة التي تزرع فيها، وتبدأ حاجة النبات للضوء مع بداية ظهوره فوق سطح التربة وتزداد مع تقدم مراحل النمو للمراحل المتأخرة للأعضاء الخضرية، لان النبات يحتاج الى كمية كبيرة من الضوء وان قلته وعدم الكفاية خلال النمو الخضري يؤدي الى تكوين سلاميات طويلة وتفرعات رفيعة واوراق متطاولة خضراء فاتحة[١٩]. ان محصول الذرة الصفراء من المحاصيل التي تتطلب اشعاعاً شمسياً يتباين بحسب مراحل النمو لتأثيره في بناء الكلوروفيل وعملية النتح من خلال فتح وغلق الثغور، وان قصر النهار يساعد في الاسراع في عملية التزهير، بينما يساعد طول النهار في اطالة النمو الخضري وتأخير التزهير والنضج للمحصول، وتتأثر فترة النمو بطول فترة الضوء(طول النهار) فاختلاف ساعة واحدة من معدل(١٢-١٥) ساعة نهار يؤدي الى تغير فترة نموه بمقدار(١٠-١٤) يوم، ناهيك عن فترة الإضاءة وتأثيرها على نضج المحصول، حيث تطول فترة نضج النبات التي تنمو في المناطق المعتدلة والتي تقل فيها ساعات النهار ذلك لأن الذرة الصفراء تحتاج الى فترة ضوئية طويلة في بداية مراحل نموها وحتى ظهور الاوراق وزيادة المساحة الورقية وزيادة ارتفاع النبات ومن ثم زيادة النمو الخضري[٢٠]. يتبين من جدول(٢) ان الفترة الضوئية التي يحتاجها المحصول تتراوح ما بين(١٢-١٤)ساعة لأنها تحتاج الى ١٢ ساعة يومياً لإكمال العمليات الحيوية للمحصول.

جدول(٢) المتطلبات الضوئية والامطار المتساقطة والرياح لمحصول الذرة الصفراء.

اسم المحصول	المتطلبات الضوئية ساعه	متطلبات الامطار(ملم)	متطلبات الرطوبة%	متطلبات الرياح كم/ساعة
الذرة الصفراء	١٢-١٤	٥٠٠-٨٠٠	%٤٩	٦,٥-٧

المصدر: حميد حسن ظاهر، المُناخ وعلاقته بزراعة المحاصيل الزيتية في العراق(عباد الشمس الكتان السمسم الذرة الصفراء)، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بغداد،١٩٨٩،ص٢٧.

٣- متطلبات الامطار المتساقطة والرطوبة:

تعد المياه عنصر اساسي في حياة اي نبات رغم ذلك فإن حاجة النبات للمياه تختلف من محصول لأخر لان لكل محصول كمية من المياه الازمة لنموه وهذه الكمية تتباين نسبتها حتى للمحصول الواحد لأن الماء يلعب دوراً في كل مرحلة من مراحل نمو المحصول بدءً من مرحلة الانبات وانتهاءً بمرحلة الإثمار والنضج، لان الماء لا يدخل في تكوين خلايا النبات فحسب وانما يقوم بإذابة المواد الموجودة فيها ،وايضاً يقوم بدور الوسيط بنقل الغذاء الى الخلايا النباتية النامية[٢١]. تعد الامطار المتساقطة من العوامل المُناخية التي تتحكم بوجود وتنوع المحاصيل الزراعية وتظهر اهمية فاعلية الامطار المتساقط من خلال نظام وموسم سقوطها، فقد تتساوى كمية الامطار المتساقطة في منطقتين احداها تتساقط في الفصل البارد والاخرى في الفصل الحار لكن الاختلاف في موسم تساقطهما فالأمطار التي تتساقط في الفصل البارد تكون اكثر فاعليه من الامطار التي تتساقط في الموسم الحار، كذلك تكون اهميته ايضاً في مدى توافق تساقط الامطار مع الفصل الذي ينمو فيه المحصول[٢٢]. اما ما يخص كمية الامطار الازمة لمحصول الذرة الصفراء فمن الممكن ان تنمو في مناطق ذات تساقط مطري يصل الى(٢٥٠)ملم، وتنمو ايضاً في المناطق ذات الامطار الغزيرة التي تصل الى(٥٠٠٠)ملم[٢٣]. ويتضح من جدول(٢) ان متطلبات الامطار اللازمة لمحصول الذرة الصفراء تتراوح ما بين(٥٠٠-٨٠٠)ملم، ويمكن ان يزرع محصول الذرة الصفراء في المناطق الجافة وشبه الجافة اذا توفر لذلك مياه ري كافيه.

٤-متطلبات الرياح:

تعد الرياح احد العناصر المُناخية ذات التأثير الواضح على محصول الذرة الصفراء خلال مراحل نمو المحصول قد يكون تأثير ايجابي لكون محصول الذرة من النباتات النجيلية خليطة التلقيح اي ان حبوبها تنتقل بواسطة الرياح من المجموعة الزهرية الذكرية التي تقع في قمة النبات الى الازهار الانثوية في العرانيص التي تقع على ساق النبات، اما تأثيرها السلبي فيتمثل بمقدار سرعة الرياح ودرجة حرارتها ونسبة رطوبتها، فالرياح السريعة تؤدي الى تكسر السيقان وانحنائها اضافه الى تنشيط عمليتي التبخر والنتح ومضاعفة اثارها الضارة، اما متطلبات المحصول من الرياح تتراوح بين(٦,٥-٧)كم/ساعة[٢٤]، كما في جدول(٢).

ثانياً: الخصائص المُناخية المتاحة في محافظة كركوك وعلاقتها بمتطلبات محصول الذرة الصفراء.

يعد المُناخ من اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في زراعة المحاصيل اذ ان توفر عناصره الملائمة يساعد على قيام النشاط الزراعي لذا فهو من اهم جوانب النشاط الزراعي في منطقة الدراسة، اذ ان موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض جعلها تتصف بالمُناخ الحار الجاف خلال فصل الصيف الذي يمتد من آيار وحتى تشرين الاول، وفصلي الخريف والربيع اللذان يتصفان باعتدال الحرارة وقلة تساقط الامطار الخريفية وزيادة الامطار الربيعية وفصل الشتاء الذي يميل نحو البرودة مع اعتدال تساقط الامطار. اضافة لذلك فقد كان للموقع الجغرافي تأثيره لبعده عن المسطحات المائية الذي جعله يتصف بالجفاف وانعكاسه على النشاط الزراعي بشكل عام ومحصول الذرة الصفراء بشكل خاص[٢٥]. وسنقوم بدراسة العناصر المُناخية المؤثرة في محصول الذرة الصفراء خلال فصل النمو وهي كما يلي:

١- الاشعاع الشمسي(Solar radiation):

يقصد بالإشعاع ، عملية نقل الطاقة بين جسم واخر حتى وان لم يتوفر وسط مادي فيما بينهما ، كما في نقل طاقة الشمس عبر الفضاء [٢٦]، اما الاشعاع الشمسي (Solar Radiation) فهو الطاقة الشمسية التي تطلقها الى جميع الاتجاهات ، تتضمن الاشعاع المرئي وغير المرئي ، أي الطاقة الضوئية والحرارية على الارض ومختلف الكواكب الاخرى[٢٧]. الا ان الاشعاع الشمسي وطول مدة الإضاءة(ساعات السطوع الشمسي) من العناصر المُناخية المؤثرة في زراعة محصول الذرة الصفراء لعلاقته بعناصر المُناخ الاخرى وفي مقدمتها الحرارة، التي هي انعكاس له، ناهيك عن اهميته في حياة النبات لارتباطه في عملية صنع غذائه[٢٨]. ونظراً لموقع منطقة الدراسة الاحداثي فأنها تستلم اشعاعاً شمسياً كبيرا اذ يتميز الاشعاع الشمسي الواصل لمنطقة الدراسة بشدة خلال فصل الصيف لكبر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي التي تكون شبه عمودية نتيجة لتعامد الشمس على مدار السرطان، ويتضح من جدول(٣) وشكل(١) ان عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي لمنطقة الدراسة خلال فصل النمو بلغت(١٢) ساعة، اما عدد ساعات السطوع الفعلي لأشهر(تموز واب وايلول) فقد بلغت(١٤,٢،١٣,٤،١٢,٣) ساعة على التوالي، بعد ذلك تبدأ ساعات السطوع الفعلي بالتناقص في شهري(تشرين الاول وتشرين الثاني) لتصل الى(١١,٢،١٠,٢)ساعة على التوالي.

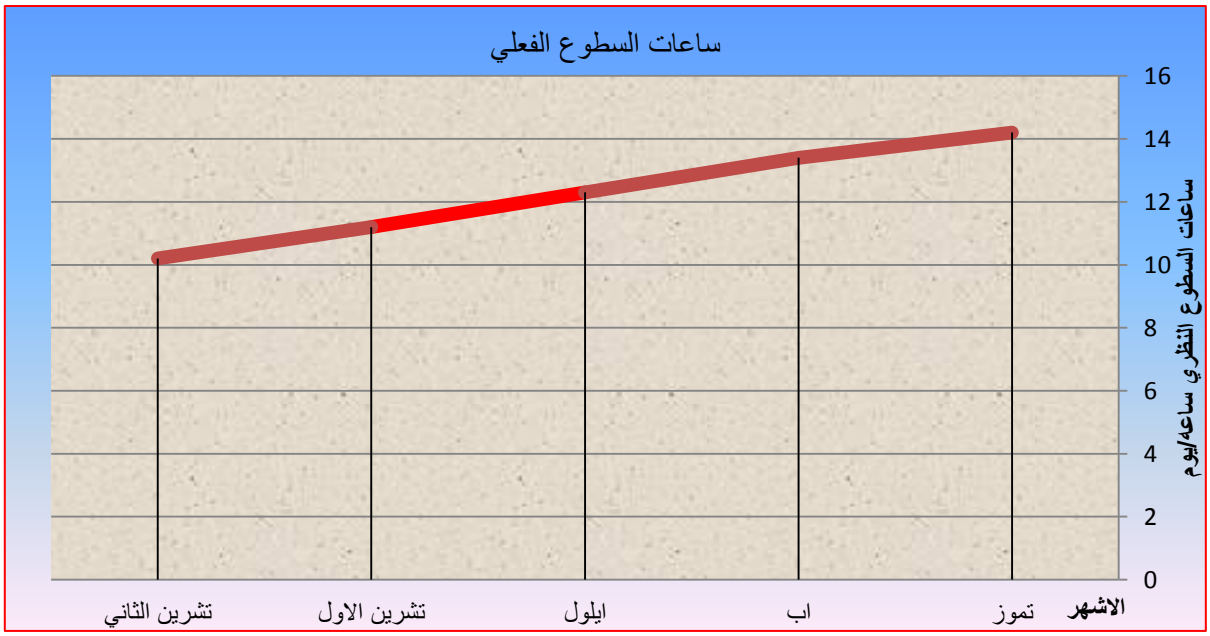
جدول(٣)

الخصائص المُناخية المتاحة في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء للمدة(١٩٩٤-٢٠٢٣).

الاشهر		تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل/المجموع
الاشعاع الشمسي الفعلي/ساعه		14.2	13.4	12.3	10.2	10.2	12.06
درجات الحرارة(°م)	الصغرى	28.3	27.5	23.7	18.8	11.2	21.9
	العظمى	43.7	13.4	12.3	10.2	10.2	12.06
	المعدل	36.2	35.5	31.3	24.8	16.4	28.84
الامطار(ملم)		0.01	0.02	0.01	0.6	9.2	٩,٨٤
الرطوبة النسبية%		22.9	24.3	27	38.9	58.4	34.3
الرياح م/ث		1.9	1.8	1.5	1.4	1.2	1.56

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المُناخ، بيانات غير منشورة، بغداد،٢٠٢٣.

شكل(١) معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي(ساعه/يوم) في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء للمدة(١٩٩٩-٢٠٢٣).

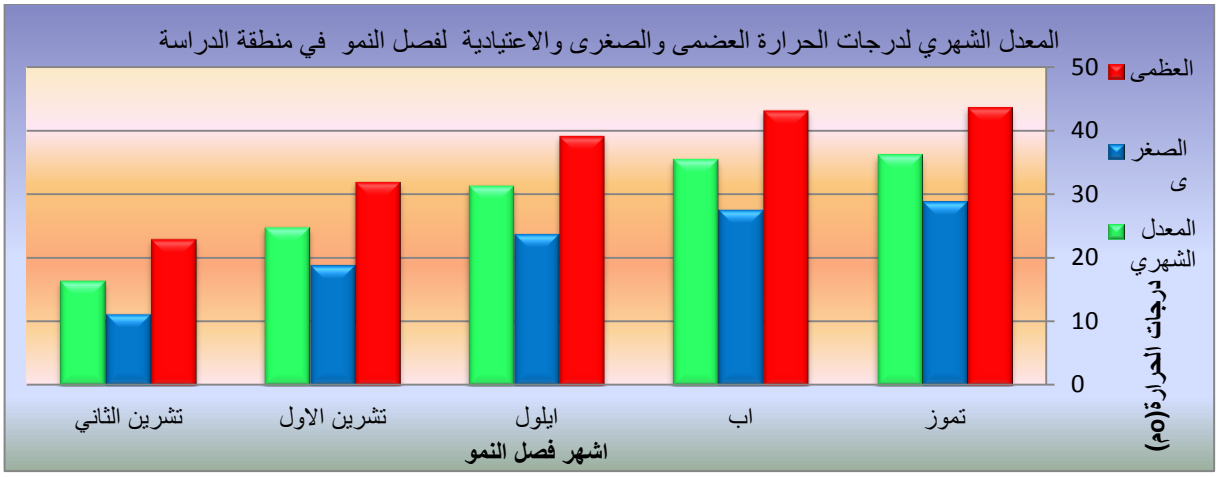


المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول(٣).

٢- درجات الحرارة(Temperature):

تمثل درجات الحرارة اهم عناصر المُناخ ذات التأثير المباشر على حياة النبات لتأثيرها في نوع المحصول ومدة انتاجه، كما وتؤثر على درجة حرارة اوراق النباتات لان الارتفاع في درجة حرارة الهواء يؤدي الى ارتفاع حرارة الاوراق بمعدل(١٠)°م الامر الذي يؤدي الى تباين في قيم ضغط بخار الماء بين النبات والهواء المجاور له الامر الذي يؤدي الى تبخر الماء من سطوح خلايا النباتات وزيادة خروج كميات كبيرة من بخار الماء بعملية النتح مما يؤدي الى زيادة حاجة النبات للمياه[٢٩]. تتباين درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال فترة نمو المحصول اذ يظهر من جدول(٣) وشكله البياني(٢) ان معدل درجة الحرارة تبلغ(٢٨,٨)°م، فقد بلغ معدل درجة الحرارة العظمى(٣٦,٢) °م، بينما بلغت معدل درجة الحرارة الصغرى(٢١,٩) °م، وقد سجلت اشهر(تموز واب وايلول) اعلى درجات حرارة فقد بلغت(٣٦,٢و٣٥,٥و٣١,٣) على التوالي، لتنخفض بعد ذلك الى(٢٤,٨و١٦,٤) في شهري تشرين الاول وتشرين الثاني على التوالي، ونلاحظ ان درجة حرارة منطقة الدراسة كانت ضمن الحدود المثلى خلال فترة نمو المحصول، اذا انها لم ترتفع عن الحدود العليا للمحصول التي تتراوح مابين(٤٠-٤٤) °م كما انها لم تنخفض عن الحدود الدنيا التي تتراوح مابين(٨-١٠) °م.

شكل(٢)المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية لمحافظة كركوك لأشهر فصل النمو للمدة(١٩٩٤-٢٠٢٣).

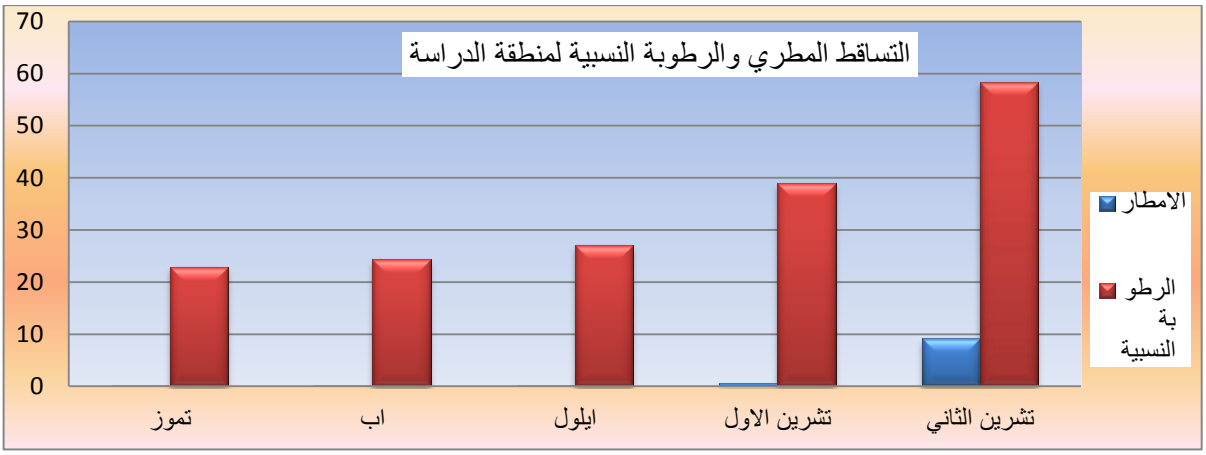


المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول(٣).

٣- الامطار المتساقطة والرطوبة(Rain and humidity):

تعد الامطار من العوامل المُناخية المؤثرة في نمو المحاصيل الزراعية سواء بصورة مباشرةٍ من خلال حاجة المحصول للمياه او بصورةٍ غير مباشرة من خلال تقليل عملية التبخر(النتح) التي تؤثر في فقدان المحصول للمياه وفي النهاية حاجة المحصول اليه، من خلال موقع منطقة الدراسة يتضح لنا انها تقع ضمن المُناخ شبه الجاف الحار ولذا فأن موسم الامطار يكون فصلياً اي ان التساقط يكون في فصلي الشتاء والربيع ونهاية فصل الخريف بينما يتوقف في فصل الصيف وهذا يعني ان التساقط لا يتزامن مع موعد زراعة محصول الذرة الصفراء ، ويتبين من جدول(٣) وشكله البياني(٣) انعدام التساقط المطري في اشهر تموز وآب وايلول ويبدأ التساقط من تشرين الاول والثاني اذ بلغ التساقط فيها(٠,٦ و ٩,٢)ملم على التوالي، وان مجموع التساقط المطري في المنطقة بلغ خلال فصل نمو المحصول(٩,٨) ملم ، وعند مقارنة هذه الكمية من التساقط مع متطلبات المحصول من المياه يتبين لنا مدى العجز الكبير في الامطار ، اذ يتضح لنا من جدول(٤) ان الاستهلاك المائي للمحصول بلغ(١٢١٢,٧٢) ملم في منطقة الدراسة ولهذا فإن الامطار المتساقطة على المنطقة في فصل النمو لا تكفي لسد حاجة المحصول من المياه لذلك لابد من استعمال مياه الري للتعويض عن قلة الامطار[٣٠].

شكل(٣) مجموع التساقط المطري(ملم) والرطوبة النسبية% في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء للمدة(١٩٩٤-٢٠٢٣).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(٣).

جدول(٤)مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في محافظة كركوك(١٩٩٤-٢٠٢٣).

الاشهر	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المجموع(ملم)
الذرة الصفراء	٤٥٦,٤	٤٠٨,٦	٢٣١,٨	٩٧,٧	١٨,٢٢	١٢١٢,٧٢

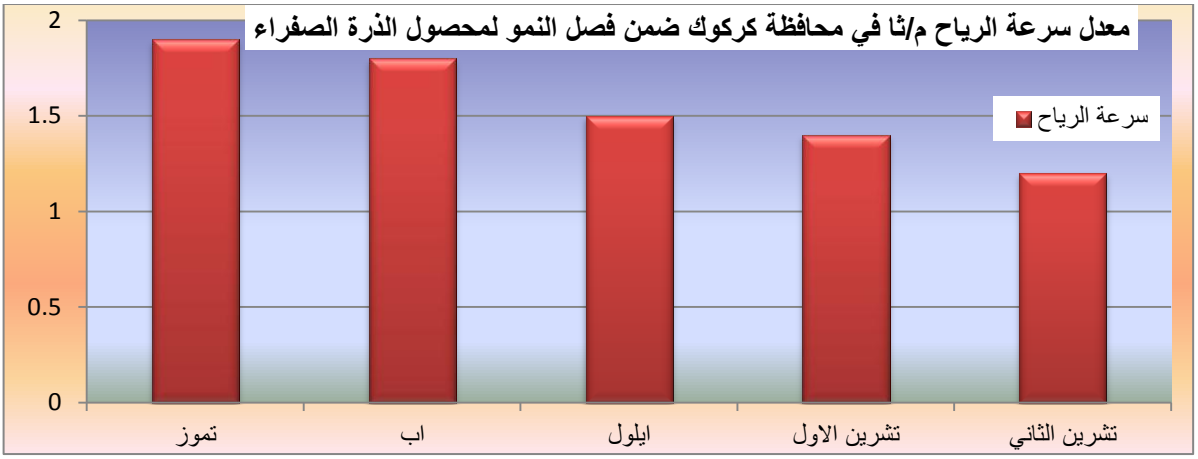
المصدر: عمل الباحث اعتمادا على جدول(٣).

اما الرطوبة النسبية فتمثل احد عناصر المُناخ المؤثرة على الانتاج الزراعي بصورة عامة من خلال تأثيرها على عملية التبخر والنتح، لارتباطها معها بعلاقة عكسية حيث تنخفض معدلات التبخر (النتح) مع ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية، اما قلة الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تنشيط عملية التبخر (النتح) وبالنتيجة زيادة الضائعات المائية وزيادة حاجة المحصول للمياه[٣١]، ويتضح من جدول(٣) ان معدل الرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة بلغت(٣٤,٣%) ويلاحظ من شكل(٣) ان ارتفاع وانخفاض الرطوبة النسبية يتزامن مع زيادة وقلة تساقط الامطار، وبما ان موعد زراعة محصول الذرة الصفراء يبدأ في الفصل الحار لذا نلاحظ انخفاض معدلات الرطوبة النسبية في فصل نمو المحصول، وقد بلغ معدل الرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة(٣٤,٣%) وسجلت منطقة الدراسة ادنى معدل للرطوبة في شهر تموز واب وايلول حيث بلغت(٢٢,٩و٢٤,٣و٢٧) على التوالي، بعد ذلك ارتفعت الرطوبة النسبية لشهري تشرين الاول وتشرين الثاني مع بداية تساقط الامطار فقد بلغت(٣٨,٩و٥٨,٤) على التوالي.

٤- الرياح(Wind):

يتضح تأثير الرياح على النباتات من جانبين، جانب سلبي يتمثل بتنشيط عملية التبخر/النتح وذلك من خلال ازاحة الهواء الرطب ليحل محله الهواء الجاف ما يعني زيادة حاجة النبات للمياه، ناهيك عن الاضرار التي تلحق بالمحصول جراء انحناء وكسر السيقان ونقل الامراض التي تصيب المحاصيل الزراعية، اما الجانب الايجابي فيتمثل بعملية تلقيح النباتات، ويتضح من جدول(٣) وشكله البياني(٤) سرعة الرياح في منطقة الدراسة خلال فصل النمو بلغت(١,٦)م/ثا، وسجل شهر تموز اعلى معدل لسرعة الرياح بلغت(١,٩)م/ثا، بعدها تقل سرعة الرياح لتصل في شهري اب وايلول الى(١,٨و١,٥)م/ثا على التوالي وتستمر في الانخفاض لتصل في شهري تشرين الاول وتشرين الثاني الى(١,٤و١,٢)م/ثا على التوالي.

شكل(٤) معدل سرعة الرياح م/ثا في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء للمدة(١٩٩٤-٢٠٢٣).



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول(٣).

٥- **الموازنة المائية(Climatic Wither balance):**

يرتبط التبخر مع عناصر المُناخ بعلاقات متباينة بين العكسية والطردية ولهذه العلاقة المتباينة تأثيرها على النشاط الزراعي بشكل مباشر او غير مباشر، حيث يرتبط التبخر مع درجة الحرارة والرياح بعلاقة طردية اي ان كلما ارتفعت درجة الحرارة ازدادت سرعة الرياح وتزداد معها معدلات التبخر وبالتالي زيادة حاجة النبات للمياه، بينما ترتبط بعلاقة عكسية مع الرطوبة النسبية والامطار فكلما ارتفعت الرطوبة النسبية في الجو تزداد كمية التساقط المطري وتقل معه كميات التبخر وهو ما يعني قلة حاجة المحصول للمياه، وقد تم الاعتماد على معادلة نجيب خروفه في حساب التبخر/النتح الكامن من اكثر المعادلات التي تتلاءم مع مُناخ المنطقة وهي تعد تعديلاً لمعادلة بليني كريدل وحسب الصيغة التالية[٣٢]:

$$ETO=\frac{P}{3}$$

ETO= التبخر/النتح الكامن(ملم).

P= % لعدد ساعات السطوع الشمسي.

C= معامل درجة الحرارة(^{o}م).

حيث ان:

$$Cu=Kc \times ETP.$$

Cu= الاستهلاك المائي للنبات.

KU= المعامل النباتي او المحصول.

يتبين لنا من جدول(٥) وشكله البياني(٥) ان اعلى معدل للتبخر سجل في اشهر تموز واب وايلول(٣٦٨,٢ و٣٤٠,٣ و٢٦٢,٩) ملم على التوالي، بينما بدأت بالانخفاض لأشهر تشرين الاول والثاني لتصل الى(١٩٣,٤ و١١٣,٢)ملم على التوالي. اما الموازنة المُناخية فهي تعبير عن العلاقة بين كمية التساقط المطري وبين التبخر/النتح الكامن، ففي الحالة التي يكون فيها كمية التساقط اكبر من كمية التبخر/ النتح معنى ذلك انه يوجد فائض مائي في المنطقة والعكس صحيح في حال ان التبخر/النتح اكبر من كمية الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة عندها يكون هناك عجز مائي، وتؤثر على الموازنة المائية المُناخية مجموعة من العوامل منها درجة الحرارة والامطار والرطوبة والرياح، وهي بذلك تمثل الفرق بين التبخر/النتح الكامن وبين الامطار الفعالة* وتستخرج وفق المعادلة الرياضية التالية:

$$\text{القيمة الفعلية للأمطار المتساقطة في شهر معين} = \frac{\text{كمية الامطار المتساقطة شهر ملم}}{\text{معدل حرارة نفس الشهر درجه م} + 10} \quad (٣٣)$$

ويتضح من جدول(٥) وشكل(٥)ان هناك عجز مائي كبير لمنطقة الدراسة وخلال فصل النمو، اذ بلغ مجموع العجز المائي(١٢٥٨,٥)ملم واعلى عجز مائي سجل لأشهر تموز واب وايلول(-٣٦٨,٢ و-٣٤٠,٨ و-٢٦٢,٩)ملم على التوالي، ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط المطري وقلة الرطوبة النسبية في الاشهر الحارة، بعد ذلك يبدأ العجز المائي بالانخفاض في شهري تشرين الاول والثاني ليصل الى(-١٩٣,٤ و١١٣,٢) ملم على التوالي، ويعود سبب الانخفاض في العجز المائي الى الانخفاض في درجات الحرارة وبدأ التساقط المطري وارتفاع الرطوبة النسبية، ولهذا تأثيره على زيادة حلجة المحصول للمياه نتيجة لارتفاع معدلات التبخر/النتح للمحصول في فصل النمو. .

(*)ليس جميع ما يتساقط من الامطار تستهلكه النباتات او يذهب الى داخل التربة، بل ان هناك نسبة تسمى بالأمطار الفعالة التي يستفاد منها النبات فعلاً، ويقصد بها ذلك الجزء من الامطار المتساقطة الذي يفيض داخل التربة في ضوء نسجتها، وتركيبها، والمفقود عن طريق التبخر، لذا فان المطر الفعال لأشهر السنة يحسب كما يلي: كمية المطر الفعال=كمية الامطار المتساقطة ×معاملات المطر الفعال اما معامل المطر الفعال لأشهر السنة فهو مذكور في الجدول ادناه:

جدول(٥) الموازنة المائية وفق معادلة نجيب خروفة في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء(١٩٩٤-٢٠٢٣).

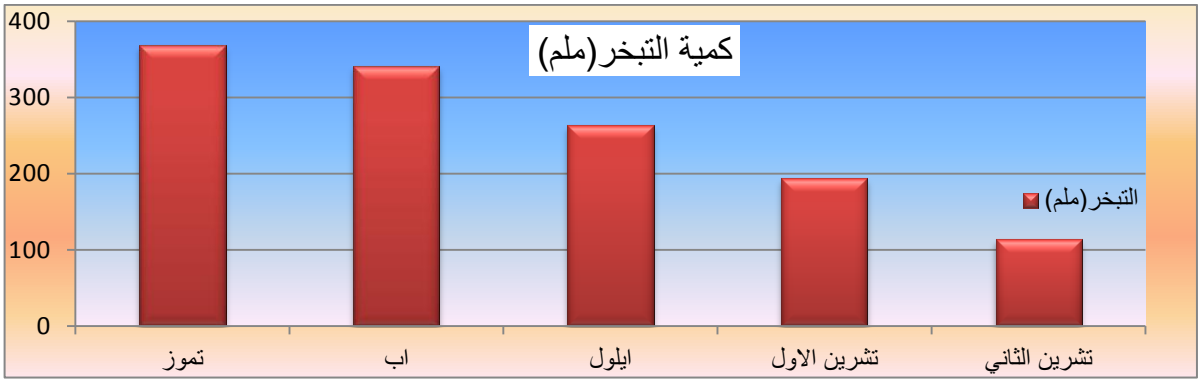
الأشهر	معدل درجة الحرارة (م)	P	P/3	$C^{1.31}$	التبخر/النتح(ملم)	الامطار الفعالة	العجز (ملم)	الفائض(ملم)
تموز	٣٦,٢	١٠	٣,٤	١٠٨,٣	٣٦٨,٢	٠	٣٦٨,٢	ـــــ
اب	٣٥,٥	٩,٥	٣,٢	١٠٦,٥	٣٤٠,٨	٠	٣٤٠,٨	ـــــ
ايلول	٣١,٣	٨,٤	٢,٨	٩٣,٩	٢٦٢,٩	٠	٢٦٢,٩	ـــــ
تشرين الاول	٢٤,٨	٧,٧	٢,٦	٧٤,٤	١٩٣,٤	٠,٤٢	١٩٣,٤	ـــــ
تشرين الثاني	١٦,٤	٧	٢,٣	٤٩,٢	١١٣,٢	٦,٤٤	١٠٦,٧٦	ـــــ
المجموع						٦,٨٦	١٢٥٨,٥	

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على:

١- وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المُناخ، بيانات(غ.م)، بغداد،٢٠٢٣.

٢- بيانات جدول(٣) وملحق(١).

شكل(٥) معدلات التبخر(ملم) وفق معادلة نجيب خروفة في محافظة كركوك ضمن فصل النمو لمحصول الذرة.

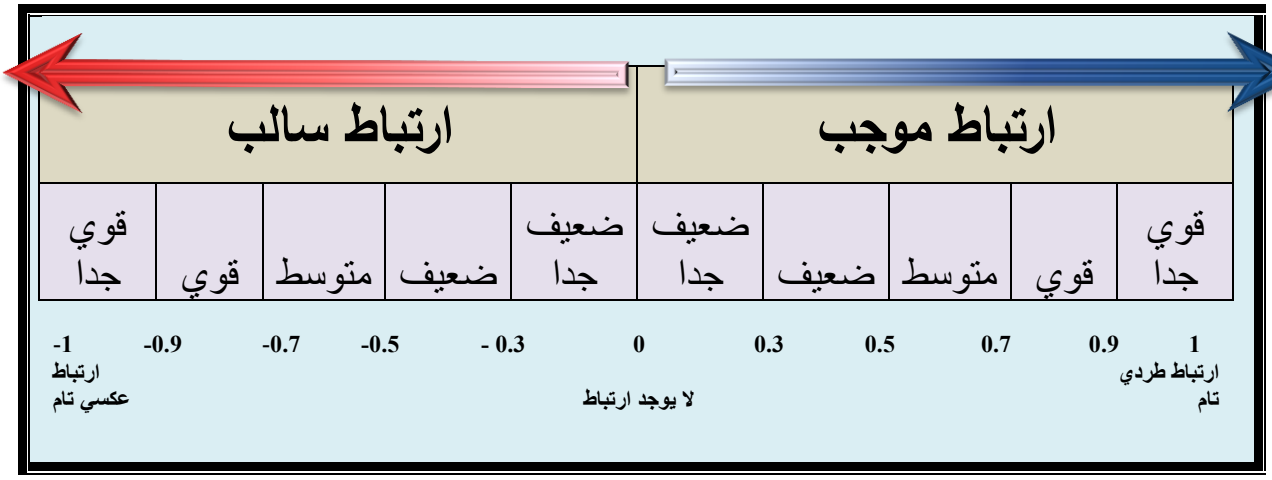


المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول(٥).

ثالثاً: العلاقة الاحصائية مابين المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء والخصائص المُناخية لمحافظة كركوك.

معامل الارتباط مهم لغرض الوقوف على واقع العلاقة المتاحة لزراعة محصول الذرة الصفراء والامكانيات المتوفرة في منطقة الدراسة ثم الاعتماد على احد المقاييس[٣٤] الاحصائية التي تصف بشكل واضح قوة واتجاه تلك العلاقة. ولقياس قوة واتجاه العلاقة تم الاعتماد على معامل الارتباط البسيط لبيرسون، تتراوح قيمة معامل الارتباط بين صفر والقيمة المطلقة للواحد الصحيح(+ ١او-١)، فإذا كانت قيمة معامل الارتباط موجبة فهذا يدل على ان العلاقة بين المتغيرين علاقة طردية، واذا كانت القيمة سالبه فهذا يدل على ان العلاقة بين المتغيرين علاقة عكسية. وتشير القيم التي تقترب من الصفر الى وجود ارتباط ضعيف نسبياً، اما تلك التي تقترب من+١ او -١ فتشير الى ارتباط قوي نسباً، كما موضح بالشكل التالي.

جدول(٦) درجات قوة الارتباط



المصدر : سامي عزيز العتبي، اياد عاشور الطائي ، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد ،٢٠١٣،ص١٨٧.[٣٥]

$$R = \frac{\sum y_i X_i - \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i)}{N}}{\sqrt{\sum Xi^2 - \frac{\sum (yi)^2}{N}} \sqrt{\sum Xi^2 - \frac{\sum (xi)^2}{N}}}$$

ويرمز لمعامل بيرسون بالرمز (r) ويعرف بالشكل التالي:[٣٦]

حيث ان:

X= قيم المتغير الاول للظاهرة قيد الدراسة.

y= قيم المتغير الثاني.

N= حجم العينة.

يظهر من جدول(٦) وشكله البياني(٦) العلاقة بين المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء المتمثلة بالمتطلبات الضوئية ودرجات الحرارة ومتطلبات الامطار والرطوبة والرياح والتي ترتبط بالإمكانات المتوفرة في محافظة كركوك المتمثلة بمعدل درجة الحرارة والاشعاع الشمسي والامطار والرطوبة والرياح، هذه العلاقة تكون في بعض الاحيان طردية وفي البعض الاخر تكون عكسية فعلى سبيل المثال يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل الصيفية لذا فإنه يحتاج الى مقدار كبير من درجات الحرارة بمعنى انه كلما ازدادت درجات الحرارة ازدادت تبعاً لذالك كمية الانتاج والعكس صحيح، بينما يرتبط محصول الذرة الصفراء بعلاقة عكسية مع الرياح اذ كلما ازدادت سرعة الرياح ادى ذلك الى الاضرار بالمحصول من خلال انحناء وتكسر السيقان ناهيك عن الامراض التي تنقل بواسطة الرياح مما يؤدي الى انخفاض الانتاج، وبما ان الامكانات المُناخية المتاحة لم تتجاوز المتطلبات الازمة لنمو المحصول هذا يعني ان منطقة الدراسة تتلاءم مع زراعة المحصول في محافظة كركوك.

يتضح من معطيات بيانات جدول (٧) ان معامل الارتباط لمتطلبات الضوء بلغ(٠,٥٦) وهو ارتباط طردي قوي، والحرارة (٠,٩٨) وهو ارتباط قوي جداً طردي، والامطار بلغ(-٠,٢١) قوي عكسي ضعيف جداً ، والرطوبة (-١) وهو ارتباط عكسي تام، والرياح (-٠,٩٩) ارتباط

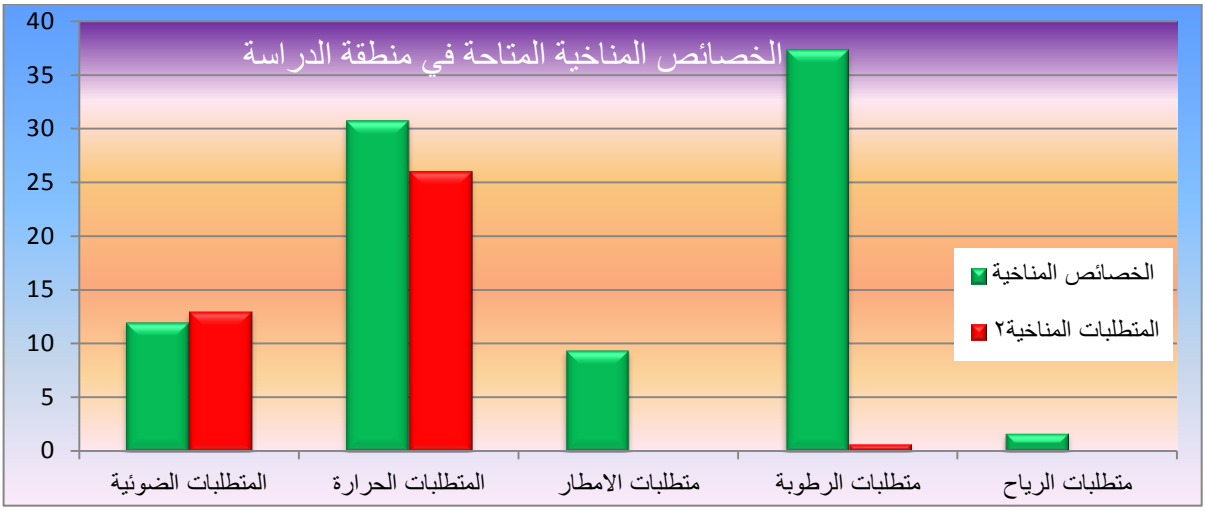
عكسي قوي جدا، وبهذا تشير الدلالة الاحصائية الى ان متطلبات السابقة الذكر ترتبط بعلاقات ضعيفة ومتوسطة وقوية عكسية مع الامكانيات المتوفرة ضمن منطقة الدراسة لكل من (الرطوبة والرياح والامطار) على التوالي، اما متطلبات الضوء والحرارة لمحصول الذرة الصفراء فقد تبين ان هناك تلائم وتوافق بينها وبين المعدل الشهري لدرجات الحرارة لمنطقة الدراسة، اذ بلغت قيمة الارتباط(٠,٩٩ و٠,٩٨) اذ تشير الدلالة الاحصائية ان العلاقة التي تربط بينهما طردية وقوية جداً بمعنى انه كلما زادت الامكانات الحرارية والرطوبة زادت كمية الانتاج دون ان تتجاوز الحدود العليا للمتطلبات المُناخية لكون المحصول من المحاصيل الصيفية التي تحتاج الى مقدار كبير من درجات الحرارة، بينما اشارت الدراسة الى عدم ملائمة متطلبات الامطار مع الامطار المتاحة في منطقة الدراسة، لذا فإن منطقة الدراسة تعتمد على مياه الري لإرواء المحاصيل الزراعية.

جدول(٧)المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء والامكانات المُناخية المتاحة في محافظة كركوك (١٩٩٤-٢٠٢٣).

المتطلبات المُناخية	المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء	الخصائص المُناخية المتوفرة في منطقة الدراسة
المتطلبات الضوئية	١٢-١٤	١٢
المتطلبات الحرارية	٢٦	٣٠,٨
متطلبات الامطار	٥٠٠-٨٠٠	٩,٤
متطلبات الرطوبة	%٧٠	٣٧,٠٤
متطلبات الرياح	٦,٥-٧	١,٧

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جداول(١) و(٢) و(٣).

شكل(٦) المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء ولإمكانات الجغرافية المتاحة في محافظة كركوك(١٩٩٤-٢٠٢٣).



المصدر: عمل الباحث، اعتمادا على بيانات جدول(٦).

جدول(٨) علاقات الارتباط ومؤشراتها الاحصائية للعلاقة بين العناصر المُناخية والمتطلبات المناخية لمحصول الذرة الصفراء في محافظة كركوك.

ت	المتطلبات المُناخية	معامل الارتباط	الدالة الاحصائية
١	متطلبات الضوء	٠,٥٦	ارتباط طردي قوي
٢	متطلبات الحرارة	٠,٩٨	ارتباط قوي جدا طردي
٣	متطلبات الامطار	٠,٢١-	ارتباط عكسي ضعيف
٤	متطلبات الرطوبة	١-	ارتباط تام طردي
	متطلبات الرياح	٠,٩٩ -	ارتباط قوي جداً عكسي

المصدر: عمل الباحث، اعتماداً على جدول (٦).

الاستنتاجات:

١. اتضح من خلال الموقع الاحداثي والجغرافي ان منطقة الدراسة تتصف بالمُناخ الحار الجاف المتمثل بالارتفاع الكبير في درجات الحرارة وانعدام تساقط الامطار وقلة الرطوبة النسبية وانخفاض سرعة الرياح في الفصل البارد.

٢. تكون زاوية سقوط الاشعاع الشمسي شبه عموديه مايعني زيادة ساعات النهار النظرية والفعلية وبالتالي زيادة الحرارة المكتسبة، اذ سجل شهري تموز واب اعلى ساعات السطوع النظري بلغت(١٤,٢ و١٣,٤) ساعة/يوم على التوالي.

٣. انعدام التساقط في منطقة الدراسة في بدلية فصل النمو لأشهر تموز واب وايلول بعدها يبدا تساقط كميات قليلة من الامطار في شهري تشرين الاول وتشرين الثاني بلغت(٠,٦ و٩،٢)ملم على التوالي، لذا كان الاعتماد على مياه الري لإرواء المحصول، اما الرطوبة النسبية فإن انخفاضها وارتفاعها يتزامن مع ارتفاع وانخفاض التساقط المطري اذ سجلت اشهر تموز وآب وايلول ادنى معدلات الرطوبة النسبية بلغت(٢٢,٩ و٢٤,٣ و٢٧)% على التوالي، بينما ارتفعت لشهري تشرين الاول والثاني الى(٣٨,٩ و٥٨,٤)% على التوالي.

٤. تزداد سرعة الرياح خلال شهري تموز وآب لتصل الى(١,٩ و١,٨)م/ثا على التوالي بعد ذلك تبدأ بالانخفاض لتصل الى(١,٢)م/ثا في شهر تشرين الثاني وهي متلائمة مع حاجة المحصول.

٥. سجلت منطقة الدراسة ارتفاعاً عالياً في معدلات التبخر نتيجة لكبر زاوية الاشعاع الشمسي وطول ساعات النهار النظرية الذي ادى الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط المطري وانخفاض الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح في الفصل الحار، ونتيجة لذلك فقد سجلت اشهر تموز وآب اعلى معدلات التبخر بلغت(١٦٨ و١٦٦,٥) على التوالي الامر الذي ادى الى الحاجة الى كميات كبيرة من المياه.

٦. نتيجة لارتفاع معدلات التبخر وانعدام التساقط المطري في الفصل الحار وقلة في الفصل البارد لي تفوق كمية التبخر على كمية التساقط بشكل كبير فقد واجهت منطقة الدراسة عجز مائي لجميع اشهر فصل النمو، فقد بلغ اعلى عجز مائي في شهري تموز وآب(-٣٦٨,٢ و-٣٤٠,٨)ملم على التوالي.

٧. اتضح من خلال التحليل الاحصائي ان بعض المتطلبات المُناخية لمحصول الذرة الصفراء تتلائم مع الامكانات المُناخية لمنطقة الدراسة والبعض الاخر لاتتلائم ، فالمتطلبات

الحرارية للمحصول ترتبط مع الامكانات الحرارية للمنطقة بعلاقة طرديه قويه جداً، اي ان هنالك توافق بين المتطلبات وامكانات الحرارية بمعامل ارتباط بلغ(٠,٩٨)، اما متطلبات الضوء فقد بلغت(٠,٥٦) والرطوبة عكسي تام(-١) والرياح فترتبط مع نظيرتها مع الامكانات المُناخية المتوفرة لمنطقة الدراسة بعلاقة قوية عكسية فقد بلغ معامل الارتباط بينهما(-٠,٩٩)، اما متطلبات الامطار فهي ترتبط بعلاقة عكسية ضعيفة لكون منطقة الدراسة تقع ضمن المُناخ الحار الجاف، فقد بلغ معامل الارتباط بينهما(-٠,٢١) اي انه لا يوجد تلائم وتوافق بين متطلبات كمية الامطار والامكانات المتوفرة لمنطقة الدراسة لذا يعوض بالري.

الملاحق:

الملحق(١) معامل المحصول النباتي للذرة الصفراء.

الاشهر	معامل المحصول النباتي
تموز	١
آب	١
ايلول	٠,٨
تشرين الاول	٠,٥
تشرين الثاني	٠,٢

المصدر: نبيل ابراهيم لطيف وعصام خضير الحديثي، الري واساسياته وتطبيقاته، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،١٩٨٨،ص٢٢٤.

الملحق(٢).

الاشهر	معامل الامطار الفعالة
كانون الثاني	٠,٦٥
شباط	٠,٧٥
اذار	٠,٧٥
نيسان	٠,٨٠
مايس	٠,٨٠
حزيران	٠
تموز	٠
آب	٠
ايلول	٠
تشرين الاول	٠,٧٠
تشرين الثاني	٠,٧٠
كانون الاول	٠,٦٥

المصدر: الجبوري، رجاء خليل احمد، الموازنة المائية المُناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المُناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد،٢٠٠٢، ص١٤١.

الهوامش:

١ الخلف ، جاسم محمد ، محاضرات في جغرافية العراق ألطبيعية والاقتصادية والبشرية،،ط٢،مطبعة لجنة البيان العربي،القاهرة،١٩٦١،ص١٧.

٢- وزارة الزراعة العراقية، الهيئة العامة للإنتاج الزراعي، مديرية زراعة كركوك، بيانات غير منشورة،٢٠٢٣.

٣- المصدر: مراد اسماعيل احمد، تحليل جغرافي لمراكز تسويق وانتاج القمح في محافظة كركوك، مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، ملحق المجلد١٨،لسنة٢٠٢٣،عدد خاص،ص١٥٤.

٤- السامرائي، عمر مزاحم حبيب، اثر المُناخ في زراعة وانتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين(دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير(غ.م) كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد،٢٠٠٦،ص٦٤.

٥- نبراس عباس ياس، اثر المُناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط، كلية التربية(ابن رشد)، جامعة بغداد، رسالة ماجستير(غ.م)،٢٠٠٦،ص٤٠.

٦ - الجنابي، حميد رجب عبد الحكيم، المُناخ واثره في زراعة المحاصيل البقولية في العراق،(دراسة في المُناخ التطبيقي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة بغداد، ،٢٠٠٣،ص٦٥.

٧- الفتلاوي، فاضل عبد عباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص٢٦.

٨ المصدر: الفتلاوي، فاضل عبد العباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص٥٦.

٩- ابو رحيل، عبد الحسن مدفون، وفاضل عبد العباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل، مجلة آداب الكوفة،٢المجلد١،العدد١٢، ٢٠١٢،ص١٤.

١٠ - الفتلاوي، فاضل عبد العباس مهير، مصدر سابق، ص٢٥.

١١- اشواق حسن حميد صالح، اثر المُناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية(ابن رشد)،جامعة بغداد،٢٠٠٩،ص٩٥.

١٢- الفضلي، مسعود عبدالعزيز، المتطلبات الحرارية الازمة لنمو المحاصيل الزراعية، مجلة اوروك للعلوم الانسانية، المجلد١، العدد١، ٢٠٠٨ ،ص٥.

١٣- ارشادات في زراعة محصول الذرة الصفراء، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، النشرة الارشادية رقم(١٨)، ٢٠٠٦،ص٤.

١٤- الموسوي، علي صاحب، الخصائص المُناخية في محافظة النجف ومدى توافقها مع زراعة ونمو وانتاج الذرة الصفراء، مجلة البحوث الجغرافية،العدد٥، ٢٠٠٤،ص١٤٣.

١٥- ارشادات في زراعة محصول الذرة الصفراء، مصدر سابق،ص٥.

١٦- ارشادات في زراعة محصول الذرة الصفراء، مصدر سابق،ص٥.

١٧- ارشادات في زراعة محصول الذرة الصفراء، مصدر سابق،ص6.

١٨- السامرائي، عمر مزاحم، مصدر سابق،ص٩٠.

١٩- نبراس عباس ياس، مصدر سابق،ص٦٠.

٢٠- الموسوي، علي صاحب، مصدر سابق،ص١٤٣.
٢١- نبراس عباس ياس، مصدر سابق،ص٦٧.
٢٢- الجنابي، حميد رجب عبد الحكيم عبدالله، مصدر سابق، ص٢٦.
٢٣- الفتلاوي، فاضل عبد العباس مهير، مصدر سابق،ص٢٦.
٢٤- السميع، محمود بدر علي، الخصائص الجغرافية الطبيعية لمحافظة بابل وامكانية التوسع في زراعة الذرة الصفراء، مجلة البحوث الجغرافية، العدد٥، ٢٠٠٤، ص١٤٣.
٢٥- الموسوي، علي صاحب، مصدر سابق، ص٦٩.
٢٦- صادق جعفر الصراف، مبادئ علم البيئة والمناخ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر بجامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٠ ، ص ٤٥.
٢٧- نعمان شحاذة ، علم المناخ ، مطبعة النور النموذجية ، الاردن ، عمان ، ١،٨٣ ، ص٦١.
٢٨- اشواق حسن حميد صالح، أثر المُناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق، ص٤٥.
٢٩- نبيل ابراهيم لطيف والحديثي عصام خضير، الري واساسياته وتطبيقاته، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،١٩٨٨،ص٢٢٣.
٣٠- الجبوري، سلام هاتف احمد، علم المُناخ التطبيقي، ط١، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٤،ص٩٣.
٣١- الدليمي، امنه جبار مطر، الزراعة الذكية مُناخياً ودورها في تحقيق الامن الغذائي في الوطن العربي، مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، ملحق المجلد:١٨السنو٢٠٢٣،عددخاص،ص٥٢٠.
٣٢- الجبوري، سلام هاتف احمد، علم المُناخ التطبيقي، مصدر، سابق، ص٩٣.
٣٣ - العبيدي، صباح حسن سلطان، المياه الجوفية في قضاء الحويجة واستثماراتها، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية، جامعة تكريت،٢٠١١،ص٣٢.
٣٤ - الراوي، خاشع محمود، المدخل الى الاحصاء، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٤.
٣٥ - سامي عزيز العتبي، اياد عاشور الطائي ، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد ،٢٠١٣،ص١٨٧.
٣٦- العزاوي، عمار مجيد مطلك، مؤشرات تغير المناخ واثرها على الاستهلاك المائي وانتاجية محصول الذرة الصفراء في محافظتي (بغداد و بابل)،ر سالة ماجستير(غ.م)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية،٢٠١٦،ص١٦٠.

المصادر:

١. الخلف ، جاسم محمد ، محاضرات في جغرافية العراق ألطبيعية والاقتصادية والبشرية،،ط٢،مطبعة لجنة البيان العربي،القاهرة،١٩٦١.

٢. وزراة الزراعة العراقية، الهيئة العامة للإنتاج الزراعي، مديرية زراعة كركوك، بيانات غير منشورة،٢٠٢٣.

٣. المصدر: مراد اسماعيل احمد، تحليل جغرافي لمراكز تسويق وانتاج القمح في محافظة كركوك، مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، ملحق المجلد١٨،لسنة٢٠٢٣،عدد خاص.

٤. السامرائي، عمر مزاحم حبيب، اثر المُناخ في زراعة وانتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين(دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير(غ.م) كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد،٢٠٠٦.

٥. نبراس عباس ياس، اثر المُناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط، كلية التربية(ابن رشد)، جامعة بغداد، رسالة ماجستير(غ.م)،٢٠٠٦.

٦. الجنابي، حميد رجب عبد الحكيم، المُناخ واثره في زراعة المحاصيل البقولية في العراق،(دراسة في المُناخ التطبيقي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة بغداد، ،٢٠٠٣.

٧. الفتلاوي، فاضل عبد عباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بالبل، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠١٠.

٨. ابو رحيل، عبد الحسن مدفون، وفاضل عبد العباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المُناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل، مجلة آداب الكوفة،٢المجلد١،العدد١٢، ٢٠١٢.

٩. اشواق حسن حميد صالح، اثر المُناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية(ابن رشد)،جامعة بغداد،٢٠٠٩.

١٠. الفضلي، مسعود عبدالعزيز، المتطلبات الحرارية الازمة لنمو المحاصيل الزراعية، مجلة اوروك للعلوم الانسانية، المجلد١، العدد١، ٢٠٠٨.

١١. ارشادات في زراعة محصول الذرة الصفراء، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، النشرة الارشادية رقم(١٨)، ٢٠٠٦،ص٤.

١٢. الموسوي، علي صاحب، الخصائص المُناخية في محافظة النجف ومدى توافقها مع زراعة ونمو وانتاج الذرة الصفراء، مجلة البحوث الجغرافية،العدد٥، ٢٠٠٤.

١٣. السميع، محمود بدر علي، الخصائص الجغرافية الطبيعية لمحافظة بابل وامكانية

التوسع في زراعة الذرة الصفراء، مجلة البحوث الجغرافية، العدد٥، ٢٠٠٤.

١٤. صادق جعفر الصراف، مبادئ علم البيئة والمناخ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر بجامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٠.

١٥. نعمان شحاذة ، علم المناخ ، مطبعة النور النموذجية ، الاردن ، عمان ، ١،٨٣.

١٦. نبيل ابراهيم لطيف والحديثي عصام خضير، الري واساسياته وتطبيقاته، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،١٩٨٨.

١٧. الجبوري، سلام هاتف احمد، علم المُناخ التطبيقي، ط١، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٤.

١٨. الدليمي، امنه جبار مطر، الزراعة الذكية مُناخياً ودورها في تحقيق الامن الغذائي في الوطن العربي، مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، ملحق المجلد:١٨لسنو٢٠٢٣،عددخاص.

١٩. العبيدي، صباح حسن سلطان، المياه الجوفية في قضاء الحويجة واستثماراتها، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية، جامعة تكريت،٢٠١١.

٢٠. الراوي، خاشع محمود، المدخل الى الاحصاء، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٤.

٢١. سامي عزيز العتبي، اياد عاشور الطائي ، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد ،٢٠١٣.

٢٢. العزاوي، عمار مجيد مطلك، مؤشرات تغير المناخ واثرها على الاستهلاك المائي وانتاجية محصول الذرة الصفراء في محافظتي (بغداد و بابل)،ر سالة ماجستير(غ.م)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية،٢٠١٦.

English sources:

1.Al-Khalaf, Jassim Muhammad, Lectures on the Natural, Economic, and Human Geography of Iraq, 2nd edition, Al-Bayan Al-Arabi Committee Press, Cairo, 1961.

2.Iraqi Ministry of Agriculture, General Authority for Agricultural Production, Kirkuk Agriculture Directorate, unpublished data, 2023.

3.Source: Murad Ismail Ahmed, Geographical Analysis of Wheat Marketing and Production Centers in Kirkuk Governorate, Kirkuk University Journal for Human Studies, Supplement to Volume 18, Year 2023, Special Issue, p. 154.

4. Al-Samarrai, Omar Muzahim Habib, The impact of climate on the cultivation and productivity of vegetable crops in Salah al-Din Governorate (a study in applied climate), Master's thesis (N.A.), College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad, 2006.

5. Nibras Abbas Yas, The effect of climate on the cultivation of summer vegetables in the governorates of the Middle Euphrates, College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad, Master's thesis (N.A.), 2006.

6. Al-Janabi, Hamid Rajab Abdul-Hakim, Climate and its Impact on the Cultivation of Leguminous Crops in Iraq, (A Study in Applied Climate), Doctoral Thesis, College of Arts, University of Baghdad, 2003.
7. Al-Fatlawi, Fadel Abbas Muhair, A geographical analysis of climate characteristics and their relationship to agricultural production in Balbal Governorate, Master's thesis (N.A.), College of Arts, University of Kufa, 2010.
8. Abu Rahil, Abdul Hassan Madfoon, and Fadel Abdul Abbas Muhair, a geographical analysis of climate characteristics and their relationship to agricultural production in Babil Governorate, Journal of Kufa Etiquette, 2, Volume 1, Issue 12, 2012.
9. Ashwaq Hassan Hamid Saleh, The impact of climate on the growth and productivity of summer crops in Karbala Governorate, Master's thesis (N.A.), College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad, 2009.
10. Al-Fadhli, Masoud Abdel Aziz, thermal requirements for the growth of agricultural crops, Uruk Journal of Human Sciences, Volume 1, Issue 1, 2008.
11. Guidelines for growing yellow corn, Ministry of Agriculture, General Authority for Agricultural Guidance and Cooperation, Guidance Bulletin No. (18), 2006, p. 4.
12. Al-Mousawi, Ali Sahib, Climatic Characteristics in Najaf Governorate and their Compatibility with the Cultivation, Growth and Production of Yellow Maize, Journal of Geographical Research, Issue 5, 2004.
13. Al-Sameea, Mahmoud Badr Ali, the natural geographical characteristics of Babil Governorate and the possibility of expanding yellow corn cultivation, Journal of Geographical Research, Issue 5, 2004.
14. Sadiq Jaafar Al-Sarraf, Principles of Ecology and Climate, Dar Al-Kutub Foundation for Printing and Publishing at the University of Mosul, Mosul, 1980.
15. Noman Shehadha, Climatology, Al-Nour Model Press, Jordan, Amman, 1,83.
16. Nabil Ibrahim Latif and Al-Hadithi Issam Khudair, Irrigation and its Basics and Applications, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1988.
17. Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed, Applied Climatology, 1st edition, Ahmed Al-Dabbagh Press, Baghdad, 2014.
18. Al-Dulaimi, Amna Jabbar Matar, Climate-smart agriculture and its role in achieving food security in the Arab world, Kirkuk University Journal for Human Studies, Supplement to Volume: 18 for the year 2023, special issue.
19. Al-Obaidi, Sabah Hassan Sultan, Groundwater in the Hawija District and its Investments, Master's Thesis (N.M.), College of Education, Tikrit University, 2011.
20. Al-Rawi, Khashi Mahmoud, Introduction to Statistics, Mosul University Press, 1984.
21. Sami Aziz Al-Atbi, Iyad Ashour Al-Tai, Statistics and Geographic Modeling, Al-Emirate Press, Baghdad, 2013.

22. Al-Azzawi, Ammar Majeed Mutlaq, climate change indicators and their impact on water consumption and yellow corn crop productivity in the governorates of (Baghdad and Babil), Master's thesis (N.M.), Tikrit University, College of Education, Department of Geography, 2016.

Members of the editorial board

Prof. Dr. Ashraf Muhammad Abdul Rahman ..... Editor

Prof. Dr. Sabah Abbas Anouz ..... Editor

Prof. Dr. Abdul Hussan Jalil Al-Ghalibi ..... Editor

Prof. Dr. Mahmmoud Ali Al-Rousan ..... Editor

Prof. Dr. Nuzhat Ibrahim Al-Sabri ..... Editor

Prof. Dr. Tahir Youssef Alwaeli ..... Editor

Prof. Dr. Mushtaq Bashir Al- Ghazali. ..... Editor

Prof. Dr. Amira Jabir Hashem ..... Editor

Prof. Dr. Mustafa Tho Al-Faqar Talab ..... Editor

English language correction	Arabic language correction
Prof. Dr. Abbas Hassan Jasim	Prof. Dr. Ali Abbas Al-Aaraji

Electronic Upload

Prof. Dr. Hyder Naji Habash

Mr. Ahmad Ali

Secretary Editor

Dr. Esraa Kareem Muhammad

Ministry of High Education and Scientific Research
Al-Kufa Univercity
Education College for Girls

ISSN 1993 – 5242

Journal of the College of Education for Girls for Humanities

Scientific Journal Issued by

College of Education for Girls University of Kufa

Editor

Prof. Dr.

Elham Mahmoud Kazem

Editorial Director

Professor Dr.

Mohammad Jawad Noureddine

Address: Rebuplic of Iraq –Najaf –P.O 199

No:35 – 18th Year :2024

(Editor) Mobile :07804729005

(Editorial Director) Mobile :07801273466

E-mail: Muhammad-Gawad@ yahoo.com

Technical Designing by
Muhammad Al- Khazraji Bureau
07800180450 - 07740175196
Iraq - Najaf

Journal of the College of Education

For Girls for Humanities

No. 35 – 18th year: 2024

Second Volume