Calculating the water Ration of the climatic bulb crop in Diyala Governorate

Abeer Adnan Mozan
Adnanabeer07@gmail.com
Dr. Sawsan Kamal Ahmed
Sawsankamal213@gmail.com
University of Baghdad/College of
Education Ibn Rushd for Humanities

DOI: 10.31973/aj.v3i137.1656

Abstract:

The water ration of the harvest of beans in Diyala governorate was calculated based on the climatic data of the Khanaqin station for the period (1988-2017).

The (Monteith - Penman) equation was used for the Food and Agriculture Organization to calculate the possible evaporatio / transpiration, which is the basis for calculating the water ration of agricultural crops to calculate the regulation and reached the rating Aqueous (21, 48.9, 30, 32.9, 76.5, 153,5 and 2,3) mm, respectively. In the season of planting the legume crop, which extends from the month of (October) to the month of (April), and it was found that the amount of rain fall is low and it is not sufficient to rely on it to meet the water needs to irrigate the crop of leftovers in the months of the agricultural season, And the simple correlation analysis (Pearson coefficient) is the presence of a strong and positive correlation between the water index of the yield of peas and the climatic elements (solar brightness,wind speed, and the amount of evaporation/ transpiration) a medium correlation ,while the minimum temperature has a negative correlation.

As for the multiple regression analysis, there is a positive relationship between the water ration of the bean crop and the independent changes (maximum temperatures, wind speed and solar brightness), as the amount of the water ration increases with the higher the values of these variables above, and the amount of the water ration decreases with the lower the values of these variables above, and the existence of a negative relationship between the water rationing The variables are the amount of rain, and as the amount of rain rises, the amount of water rating for the harvest of legumes decreases and vice versa, and the multiple regression coefficient if it reaches (94%) of the fluctuations that affect the amount of the water rating of the remnant transformer in the study area due to the independent variables. Count it if it reaches (6%).

Keywords: Calculation of the water rate - the yield of beans.

حساب المقنن المائي لمحصول الباقلاء مناخياً في محافظة ديالى

الباحث عبير عدنان موزان
قسم الجغرافية– كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية / جامعة بغداد
Adnanabeer07@gmail.com

ا.م.د. سوسن كمال احمد
قسم الجغرافية –كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية / جامعة بغداد
Sawsankamal213@gmail.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

تم حساب المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة خانقين للمدة (١٩٨٨–٢٠١٧) وتم استخدام معادلة (مونتيث – بنمان) لمنظمة الأغذية والزراعية لحساب التبخر/النتح لممكن الذي يعد الأساس في حساب المقنن المائي للمحاصيل الزراعة لحساب مقنن وبلغ المقنن المائي (٢١و ٤٨.٩ و ٣٠ و ٣٢.٩ و٧٦.٥ و ١٥٣,٥ و ٢,٣) ملم على التوالي، في موسم زراعة محصول الباقلاء الممتد من شهر (تشرين الأول) لغاية شهر (نيسان) ،وتبين إن كمية الإمطار الساقطة قليلة لا تكفي الاعتماد عليها في سد الاحتياجات المائية لري محصول الباقلاء في أشهر الموسم الزراعي. وتحليل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) وجود علاقة ارتباط قوية وموجبة بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء والعناصر المناخية (السطوع الشمسي وسرعة الرياح وكمية التبخر/النتح) علاقة ارتباط متوسطة، إما درجة الحرارة الصغرى علاقة ارتباط سالبة.

اما تحليل الانحدار المتعدد وجود علاقة موجبة بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء والتغيرات المستقلة (درجات الحرارة العظمى وسرعة الرياح والسطوع الشمسي) اذ ترتفع كمية المقنن المائي بارتفاع قيم هذه المتغيرات أعلاه، وتنخفض كمية المقنن المائي بانخفاض قيم هذه المتغيرات أعلاه ، ووجود علاقة السالبة بين المقنن المائي والمتغيرات كمية الإمطار، وتبين كلما ارتفع كمية الإمطار تنخفض كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء والعكس ، ومعامل الانحدار المتعددة اذا بلغت (٩٤%) من التقلبات التي تؤثر في كمية المقنن المائي لمحول الباقلاء في منطقة الدراسة بسب المتغيرات المستقلة ، اما العوامل أخرى لم يتمكن النموذج من حصرها اذا بلغت(٦%).

الكلمات المفتاحية:– حساب المقنن المائي – محصول الباقلاء.

مقدمة:

تعد الدراسات الخاصة بالمقننات المائية لمحاصيل الزراعية المختلفة من الدراسات الجغرافية الحديثة التي تحظى بأهمية كبيرة وتعود هذه الأهمية الى ان الزراعة هي المستهلك الرئيس للمياه اذ تبلغ نسبة الماء في الأجزاء الخضرية لمعظم النباتات أكثر من

(٩٠%) من الوزن الرطب فضلا عن ذلك أنها العامل الأساسي الذي يمكن من خلاله اعتماد تصاميم مشاريع الري من اذ سعة الشبكة اللازمة لنقل المياه وطريقة الإرواء الملائمة وتوفير معلومات كافية تساعد على استغلال الموارد المائية المتوفرة بشكل صحيح وإمداد المحصول بالمقننات المائية اللازمة وبكميات محسوبة وعلى فترات محدودة ،وتمكن المحصول المزروع من الاستفادة منه بشكل كفاء ومنع الإسراف والنقص في كميات الري، والتي تتوقف على عدة عوامل منها (المناخ، ونوع المحصول والتربة ومدى قابليتها على الاحتفاظ بالمياه والحفاظ على التربة من خطر التغدق والتملح لاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة، وتعد منطقة الدراسة بعض أجزاء منها ذات الموارد المائية المحدودة، وان نسبة العظمى من الأراضي الزراعية المستغلة فيه هي تحت ظروف الري السيحي.

أولاً: مشكلة الدراسة:

ما تأثير العناصر المناخية في حساب المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى؟

ثانياً: فرضية الدراسة:

للعناصر المناخية تأثير في حساب المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى، ومدى تباين ايجابياً وسلبياً.

ثالثاً: هدف الدراسة:

١-معرفة مدى أثر العناصر المناخية في المقنن المائي لمحصول الباقلاء خلال فصل نمو المحصول ومعرفة الإمكانات المناخية في منطقة الدراسة وذلك من خلال تحليل بيانات العناصر المناخية الشهرية والسنوية.

٢-حساب المقنن المائية لمحصول الباقلاء خلال فصل نمو المحصول في منطقة الدراسة

٣-تحليل الإحصائي للعناصر المناخية المؤثرة في المقنن المائي لمحصول الباقلاء بطريقة الري السيحي خلال فصل نمو المحصول في منطقة الدراسة.

رابعاً: حدود منطقة الدراسة:

الحدود المكانية: تقع محافظة ديالى في وسط العراق ، وأماّ الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة، فقد وقعت ما بين خطي طول (¯٢٢ ٤٤°)و(¯٥٦ ٤٥°) شرقاً ودائرتي عرض (¯٣٢ ٣٣°) و(¯٦ ٣٥°) شمالاً ، بينما تحدها من الشمال محافظتي السليمانية وكركوك ، ومن الغرب ومحافظتي صلاح الدين بغداد، أماّ من الجنوب فتحدها محافظتي بغداد و واسط وإلى الشرق حدود الجمهورية الإيرانية، وتشمل محطة **خانقين**، كما في الخريطة (١).

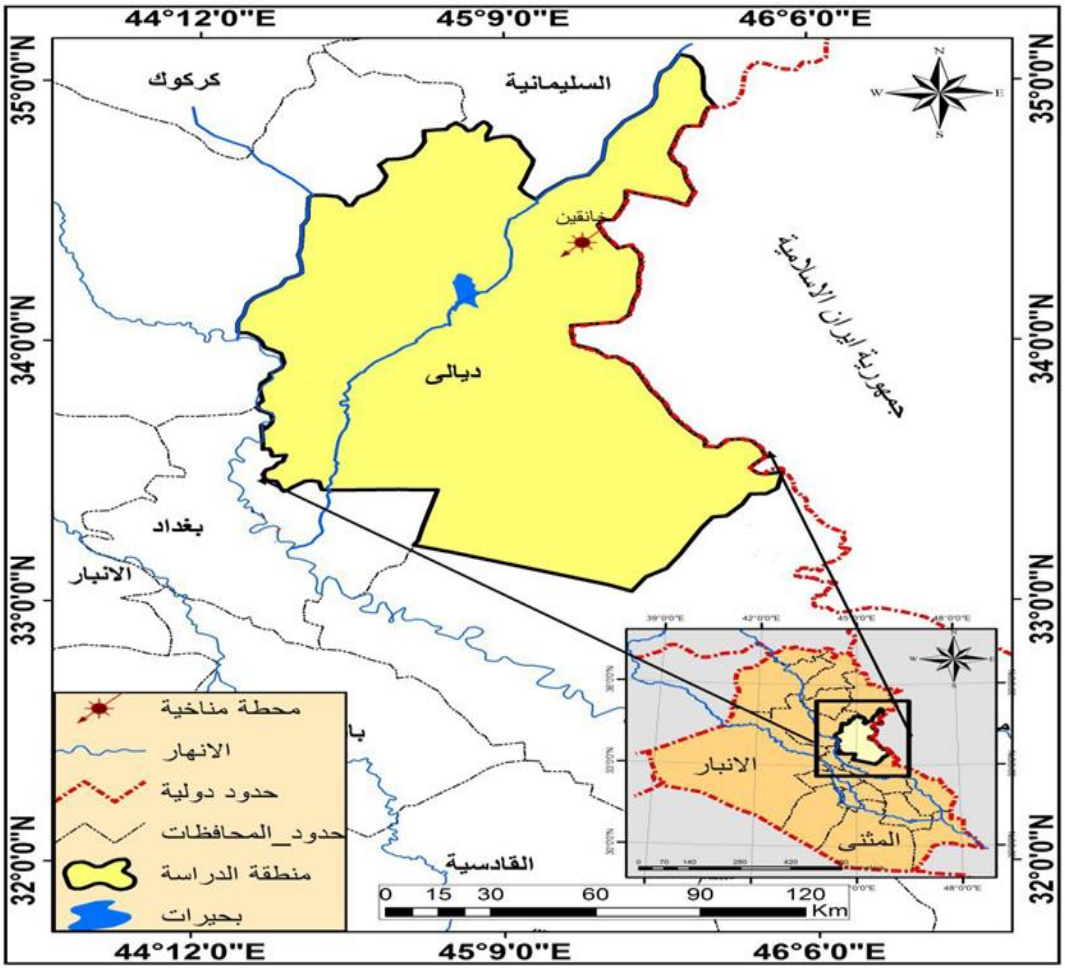
الحدود الزمانية: إن الحدود الزمانية في منطقة الدراسة شملت (٣٠ سنة) تضمنت البيانات المناخية في محطة خانقين للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧) .

جدول (١)الموقع الفلكي في محافظة ديالى

ت	المحطة	دائرة العرض	خط الطول	ارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
١	خانقين	٣٤ ْ ٢١ ¯ ْ	٤٥ ْ ٢٣ ¯ ْ	١٧٥

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

خريطة (١)الموقع الجغرافي والفلكي في محافظة ديالى



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، ٢٠١٠، باستخدام برنامج ARC GIS) 10.4).

المتطلبات المناخية لمحصول الباقلاء خلال فصل النمو في محافظة ديالى:

تعد العناصر المناخية المؤثرة في زراعة المحصول محصول الباقلاء في منطقة الدراسة ،منذ بداء الزراعة مروراً بمراحل النمو الأخرى حتى النضج وقطف الثمار وذلك لأن هذه العمليات والأنشطة تكون تحت تأثير المناخ بصورة مباشرة. ومعرفة مدى التوافق بين العناصر المناخية المتوفرة في في منطقة الدراسة خلال فصل نمو المحصول ومتطلبات المحصول من تلك العناصر المناخية ويعد الضوء ودرجة الحرارة والضغط الجوي والرطوبة النسبية وسقوط الأمطار:

أولاً: فصل نمو محصول الباقلاء في محافظة ديالى:

يحتاج كل نبات الظروف مناخية ملائمة من وقت بدء الزراعة إلى وقت النضج، ويجب أن تتوفر تلك الظروف في مدة زمنية محددة تعرف بفصل النمو(علي احمد غانم، ٢٠١٠،ص١٥٩) ، ويعرف على أنه الفترة التي بتطلبها المحصول لا كمال جميع مراحل النمو التي تمتد من مرحلة الإنبات وحتى مرحلة النضج (الشلش ،١٩٨٢،ص٥١) ، ويعرف أيضا بالفترة الخالية من الصقيع والتي تكون فيها معدلات الحرارة فوق درجة الحد الأدنى للنمو ودون درجة الحد الأعلى للنمو (John Eoliver[1]،1989,p42)، وذلك لأن نشاط النبات يتوقف في حالة انخفاض درجة الحرارة عن الحد الأدنى للنمو وكذلك في حالة ارتفاعها فوق درجة الحد الأعلى، ويختلف فصل النمو باختلاف المحاصيل الزراعية إذ يمتاز كل محصول زراعي بفصل نمو معين يميز عن باقي المحاصيل الزراعية (ألغائمي، ٢٠١٤،ص١١٢) ،اعتماد في الدراسة لتحديد فصل نمو محصول الباقلاء على الشركتين الإيطاليتين (STRDOGALIWG NERIA) و(MEDIAN GEGENRIA)والشركة الأردنية(ELCONCORDELLIC)، وقسمت هذه الدراسة العراق إلى ثمان مناطق مناخية زراعية، تم اعتماد الدراسة على منطقة الدراسة، وتبين أن محطة (خانقين) تقع ضمن المنطقة المناخية الزراعية (الثالثة)،كما في الجدول(٢).

جدول (٢) طول مدة نمو محصول الباقلاء في محافظة ديالى

المناطق المناخية الزراعية	المحطة في الدراسة	بداية فصل النمو	نهاية فصل النمو	طول فصل النمو بالأيام
المنطقة المناخية الزراعية الثالثة	خانقين	٢٣ تشرين الأول	٣ نيسان	١٦٢ يوم

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.

ثانياً: المتطلبات المناخية لزراعة محصول الباقلاء في محافظة ديالى

١- ساعات السطوع الاشعاع الشمسي (Solar radiation)

يحتاج النبات إلى الضوء في جميع مراحل النمو المختلفة ويعد الضوء من العناصر المناخية وهو ذو أهمية كبيرة وضروري لحياة النبات، فكلما ازدادت كمية الضوء ساعد ذلك على الإسراع في نموها (ضاحي، ٢٠١٣،ص٨٤)، إذ يؤثر تأثيراً مباشر اعلي نمو المحصول وتزهيره ونضجه ويؤثر تأثيراً غير مباشر في أنبات البذور والعمليات الحيوية

* تتطلب المعادلة ان تكون سرعة الرياح مقاسه على ارتفاع (٢) متر، وبما ان محطات الأنواء الجوية العراقية تقاس على ارتفاع (١٠) متر، لذا يجب تحويل سرعة الرياح في منطقة الدراسة الى (٢) متر، بالاعتماد على معامل التحويل (٠.٧٨)، بضرب معدلات سرعة الرياح بمعامل التحويل.

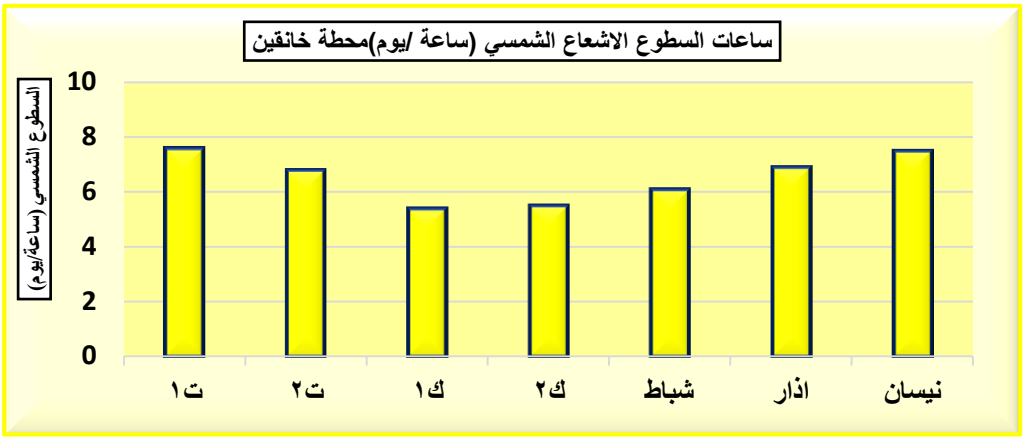
للنبات، كما يؤثر في موقع البلاستيدات الخضراء وهي مستودع الضوء لاخضر والذي يعتمد عليه النبات في قيامه في عملية البناء الضوئي ويؤثر في المادة الخضراء وتكوين الكربوهيدرات وكذلك يؤثر في فتح وغلق الثغور وعملية النتح كما أنه له تأثير فعال على استطالة الساق وسطح الورقة وانحنائها (المياح، ١٩٧٦، ص٥٦)، فتوفر الضوء يعد شرط أساسي للنموّ النبات ومن دونه لا تستطيع المحاصيل أن تنمو بشكل صحيح، وأن كمية الضوء التي يطلبها المحاصيل تتفاوت من محصول إلى أخر ومن مرحلة إلى أخرى إذ تزداد الحاجة للضوء مع ظهور المحصول فوق سطح التربة وتكون الحاجة إلى الضوء بصورة كبيرة جداً في مرحلة الأزهار ومرحلة النمو المتغيرة للأعضاء الخضرية (البناء، ١٩٧٠،ص٢٥٩)، ويتوقف مدى تأثير عنصر الضوء على نمو وإنتاج المحصول ، ويعد من محاصيل النهار القصير، لأنه المدة الضوئية اللازمة لنموها تتراوح بين(٨-١٢)ساعة ضوئية يومياً، وعند زيادة عدد الساعات الضوئية عن ذلك الحد سوف يؤدي ذلك إلى زيادة النمو والسرعة في تكوين العقد وزيادة عددها، أما في حالة النقص عن ذلك الحد فإنَّ نمو المحصول يتباطآ كما تنقص سرعة نمو الساق الرئيس بنمو الأفرع الجانبية كما يؤدي إلى نقص نسبة الأزهار العاقدة (مطلوب و آخرون ،١٩٨٠، ص٢٢٠) ،في منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الباقلاء . وتحليل الجدول(٣) والشكل(١)، يبين معدل السطوع الشمسي الفعلي في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول سجلت في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول)إذ سجلت محطة خانقين بلغت (٧.٦) ساعة/يوم ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (٦.٨) ساعة/يوم ،اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء(كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (٥.٤) و(٥.٥) و(٦.١) ساعة/يوم على التوالي، ثم تأخذ معدلات السطوع الشمسي الفعلي بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع شهر(اذار) بلغت (٦.٩) ساعة/يوم إلى أن تصل معدل السطوع الشمسي الفعلي ضمن متطلبات المحصول الضوئية نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) بلغت (٧.٥) ساعة/ يوم أما بالنسبة لمعدلات السطوع الشمسي الفعلي خلال فصل نمو المحصول بلغت(٦.٥) ساعة/يوم.

جدول (٣) معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		معدل فصل
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	النموّ
محطة خانقين	٧.٦	٦.٨	٥.٤	٥.٥	٦.١	٦.٩	٧.٥	٦.٥

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (١)المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) خلال فصل النمو لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



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

٢- درجات الحرارة (Temperature)

تعرف الحرارة على انها شكل من أشكال الطاقة وكميتها التي بإمكانها جعل الأشياء أكثر حرارة، وتعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تؤثر في جميع عناصر المناخ الأخرى بصورة مباشرة أو غير مباشرة (الراوي،١٩٩٠،ص٧٧)، كما ان لها تأثير في العمليات الحيوية و الفسيولوجية للمحاصيل الزراعية ومنها محصول الباقلاء كتأثيرها في عملية التنفس والتمثيل الضوئي وامتصاص الماء والمواد الأولية وغيرها (القصاب،٢٠١٤،ص٢٠)، لذا سيتم تحليل المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، وتحليل الجدول (٤) والشكل (٢)،يبين معدلات درجات الحرارة اعتيادية في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول ، وسجلت في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول) بلغت (٢٥,٤) مْ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (١٦,٩) مْ بسبب صغر زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وسقوطها بشكل مائل على هذا الجزء من الكرة الأرضية وقصر ساعات النهار، اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء(كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (١١,٩) و(٩,٧) و(١٢) مْ على التوالي، ثم تأخذ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع شهر(اذار) بلغت (١٦) مْ و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) بلغت(٢٢,٣) مْ، أما معدل درجات الحرارة اعتيادية خلال فصل نمو المحصول بلغت (١٦,٣) مْ .

اما معدلات درجات الحرارة العظمى في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة، سجلت في منطقة الدراسة في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول) بلغت (٣٤,١) مْ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (٢٤,٥) مْ، اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (١٨,١)

و(١٥,٨) و(١٨,٤) مْ على التوالي،ثم تأخذ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع شهر(اذار) بلغت (٢٣) مْ و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) بلغت (٢٩,٨) مْ، أما معدل درجات الحرارة العظمى خلال فصل نمو المحصول بلغت (٢٣,٤) مْ.

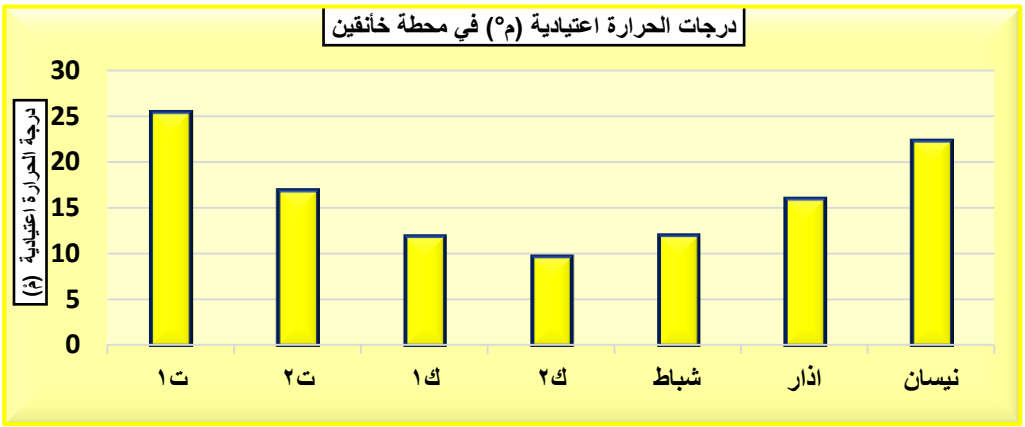
اما معدلات درجات الحرارة الصغرى في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ، سجلت في منطقة الدراسة في فصل الخريف في شهر (تشرين الأول) بلغت (١٨,٢) مْ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (١٠,٨) مْ ،اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (٦,٥) و(٥,١) و(٦,٣) مْ على التوالي، ثم تأخذ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع شهر(اذار) بلغت (٩,٩) مْ و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) بلغت(١٥,٤) مْ، أما بالنسبة أما معدل درجات الحرارة الصغرى خلال فصل نمو المحصول بلغت (١٠,٣) مْ.

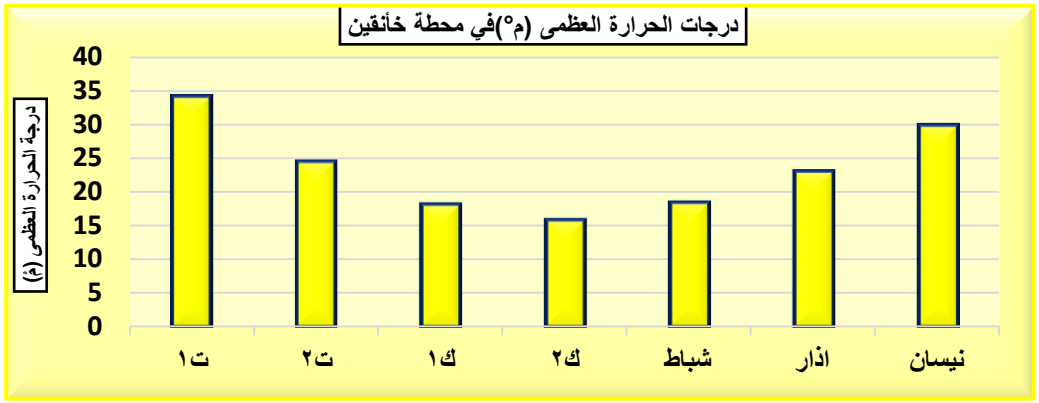
جدول (٤) معدلات درجات الحرارة (م°) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

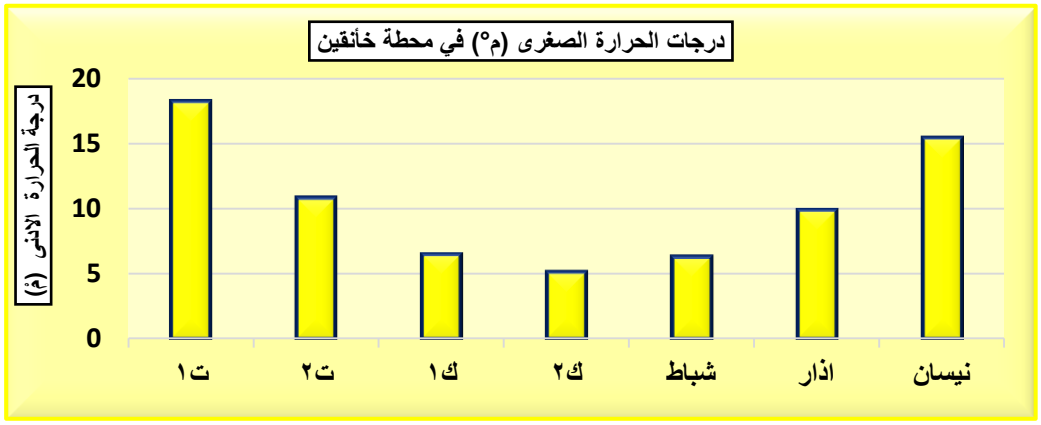
الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		معدل فصل النموّ
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	
درجات الحرارة الاعتيادية	٢٥.٤	١٦.٩	١١.٩	٩.٧	١٢	١٦	٢٢.٣	١٦.٣
درجات الحرارة العظمى	٣٤.١	٢٤.٥	١٨.١	١٥.٨	١٨.٤	٢٣	٢٩.٨	٢٣.٤
درجات الحرارة الصغرى	١٨.٢	١٠.٨	٦.٥	٥.١	٦.٣	٩.٩	١٥.٤	١٠.٣

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (٢) معدلات درجات الحرارة (م°) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)







المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٣).

٣- سرعة الرياح (Wind speed)

الرياح دور مهم في تحديد الخصائص المناخية لأي منطقة، فهي تنقل معها درجة الحرارة والرطوبة من المناطق الهابة منها إلى المناطق الهابة إليها(الشاش وآخرون،١٩٨٨، ص٢٠-٢١)، كما لها تأثير كبير في زراعة المحصول المدروس اذ يؤدي نشاط حركة الرياح إلى رقاد سقيان النبات وتكسيرها وتمزق أوراقها (الزوكة، ٢٠٠٠، ص ١١٨)، ويلاحظ ان الرياح من حيث سرعتها واتجاهها وفقاً للخصائص التي تحملها أثرا مهماً في التأثير على عملية التبخر/النتح، اذ تتناسب طردياً معها، وبالتالي فأنها تؤثر في زراعة المحصول المدروس سلبياً مع سرعتها وجفافها، وايجابياً مع انخفاض سرعتها وزيادة رطوبتها، ولأجل معرفة خصائص الرياح في منطقة الدراسة.

وتحليل الجدول (٥) والشكل (٣) يبين معدل سرعة الرياح في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول سجلت في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول) بلغت (١.٤) م/ثا ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (١.٢) م/ثا ،اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت(١) و(١,٣) و(١.٤) م/ثا على التوالي، ثم تأخذ معدلات سرع الرياح بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع شهر(آذار) بلغت (١,٦) م/ثا ، وتصل نهاية

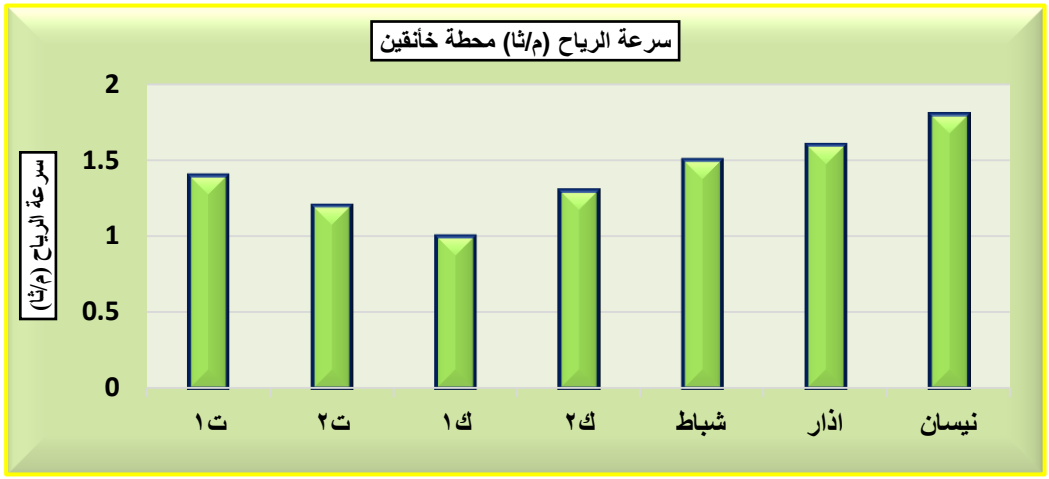
فصل النموّ في شهر(نيسان) إذ بلغت(١,٨) م/ثا، أما معدل سرعة الرياح خلال فصل نمو المحصول بلغت (١.٤)م/ثا .

جدول (٥) معدلات سرع الرياح (م/ثا) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		معدل فصل
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	النموّ
محطة خانقين	١.٤	١.٢	١	١.٣	١.٥	١.٦	١.٨	١.٤

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (٣) معدل سرع الرياح (م/ثا) خلال فصل النمو لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥).

٤- الرطوبة النسبية (Relative humidity)

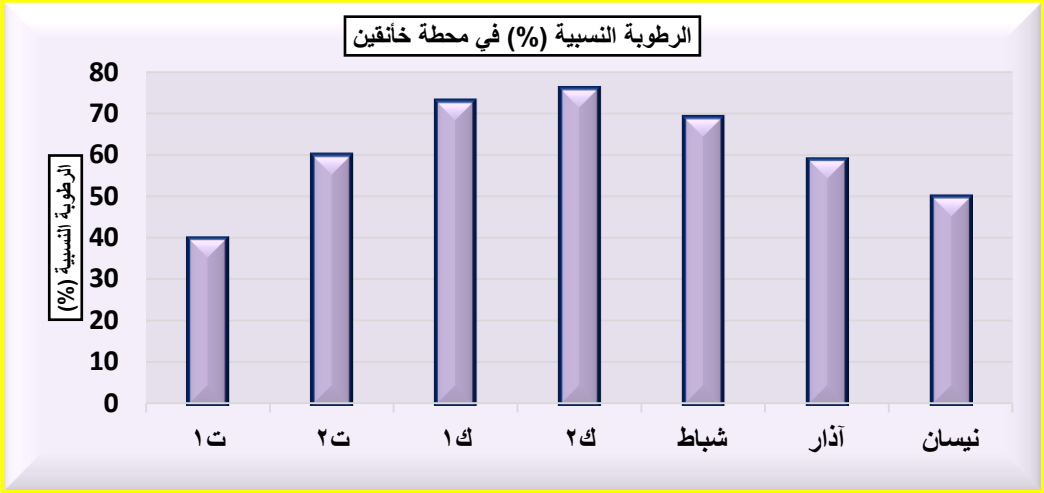
أن أهمية الرطوبة النسبية تأتي كونها عنصر مهم ، وتؤثر في نمو النبات، وتؤثر في نوعية الرياح ودرجة جفافها، وتأثيرها في نوعية السحب وكميتها والتي تحدد مقدار الإشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض وبالتالي في قيم درجات الحرارة (الأسدي، ٢٠١١، ص ٢٦٥). وتحليل الجدول (٧) والشكل (٥) يبين نسبة الرطوبة النسبية في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول سجلت في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول) بلغت (٤٠%)، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي وسجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (٦٠%)، اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (٧٣%) و(٧٦%) و(٦٩%) على التوالي، وفي فصل الربيع شهر (اذار) بلغت (٥٩%) و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) إذ بلغت(٥٠%) ملم، أما كمية الامطار خلال فصل نمو المحصول بلغت (٦٠%).

جدول (٧)الرطوبة النسبية (%) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		نسبة فصل
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	النموّ
محطة خانقين	٤٠	٦٠	٧٣	٧٦	٦٩	٥٩	٥٠	%٦١

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (٥) الرطوبة النسبية (%) خلال فصل النمو لمحصول الباقلاء في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٧).

٥- الأمطار (Rainfall)

تعد الأمطار من العناصر المناخية المهمة وذات تأثير كبير في طبيعة المحاصيل الزراعية وتوزيعها على سطح الأرض، فلكل محصول كمية محددة من المياه لنموه وتكمن أهمية الماء من خلال تأثير المياه الداخلة في حياة المحصول الزراعي خلال موسم النمو التي تبدأ من مرحلة البذر إلى مرحلة النضج الكامل ويعمل في عملية التركيب الضوئي والتنفس وكافة العمليات الحيوية والكيماوية التي تحصل بداخل النبات اذ يشكل بحدود(٩٠%) من وزن النبات(هابيل،٢٠١٩،ص٣٠) ، تختلف كمية المياه التي يحتاجها المحصول من نبات إلى أخر ومن مرحلة نمو إلى أخرى وهي ثابتة للمحصول الواحد ، وفي حالة عدم كفاية الأمطار الساقطة لحاجة المحصول فلابد من تعويضها بمياه الري، وتتوقف عدد الريات على كمية الأمطار الساقطة في المنطقة ونسبة الرطوبة ودرجة حرارة الهواء (معيوف، ١٩٨٢، ص٣٧) ، وان الزيادة أو النقصان في كمية المياه التي يحتاجها المحصول خلال مراحل نموه المختلفة فإنها تلحق الضرر بنمو النبات وتؤثر على كميته ونوعيته وإنتاجه.

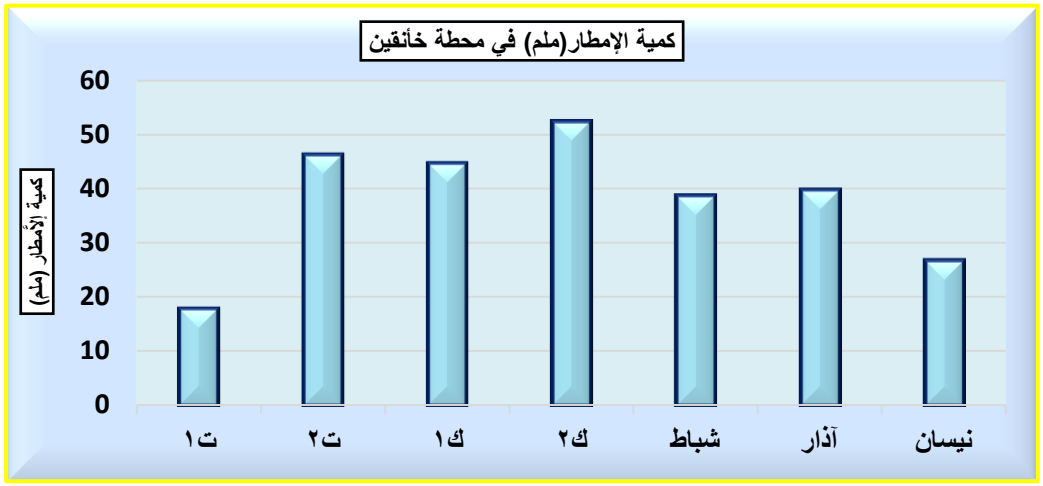
وتحليل الجدول (٦) والشكل(٤) يبين كمية الامطار في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول سجلت في فصل الخريف في شهر (تشرين الأول) بلغت (١٧.٩) ملم ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (٤٦.٣) ملم، اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (٥٢,٤) و(٣٩,٧) و (٣٩.٨) ملم على التوالي، في فصل الربيع شهر (اذار) بلغت (٢٦,٨) ملم و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) إذ بلغت(٥,٢) ملم، أما كمية الامطار خلال فصل نمو المحصول بلغت (٢٧٢) ملم.

جدول (٦) معدلات مجاميع كمية الإمطار(ملم) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		مجموع
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	فصل النموّ
محطة خانقين	١٧,٩	٤٦,٣	٥٢,٤	٣٩,٧	٣٩,٨	٢٦,٨	٥,٢	٢٧٢

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (٤) معدلات مجامع الإمطار(ملم) خلال فصل النمو لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (٦).

٦- التبخر (Evaporation)

التبخر هي العملية التي يتم بواسطتها تحول الماء من صورته السائلة إلى صورته الغازية (بخار الماء) وهي عملية معاكسة لعملية التكاثف (موسى،٢٠٠٤-٢٠٠٥، ص٤١٧)، فضلاً عن أهميته الكبيرة في كونه عامل مساعد في توزيع الحرارة على سطح الأرض ويعد عاملاً أساسياً في تنظيم عمليات الإشعاع (الموسوي، ٢٠١٧، ص ١٧٦)، وينتقل بخار الماء إلى الغلاف الجوي عن طريق التبخر من المسطحات المائية والتربة

والنتح من النبات. وما يتعلق بعامل النبات وتركيبه والآخر يعود إلى عامل بشري (الجبوري، ٢٠١٢، ص ١٧٠-١٧١).

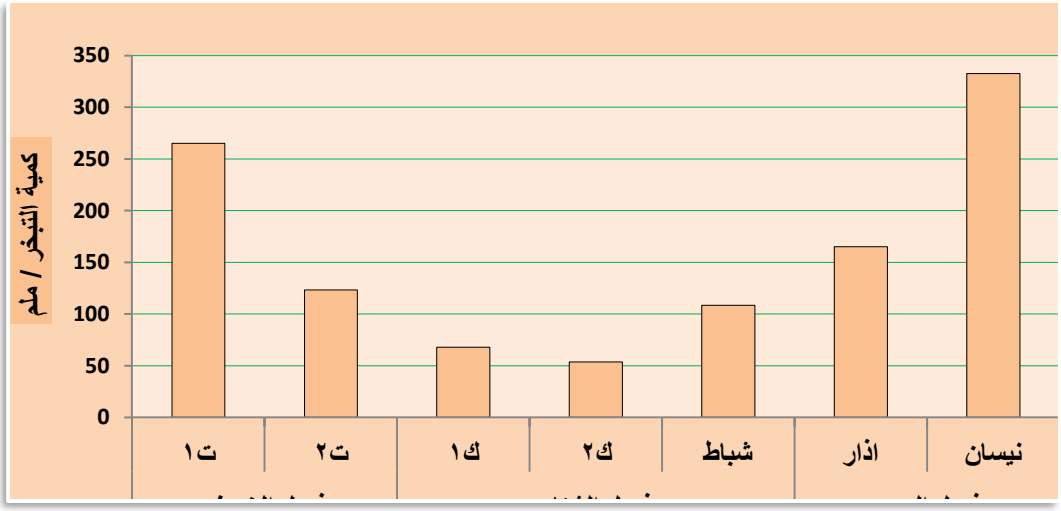
وتحليل الجدول(٨) والشكل (٦) يبين كمية الامطار في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول الباقلاء ، وسجلت في فصل الخريف في شهر(تشرين الأول) بلغت (٢٦٥.٢) ملم ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي إذ سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (١٢٣.٢) ملم، اما أشهر فصل النمو في فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) بلغت (٦٨) و(٥٣.٨) و(١٠٨.٦) ملم على التوالي، في فصل الربيع شهر(اذار) بلغت (١٦٥.٢) ملم و تصل نهاية فصل النموّ في شهر(نيسان) إذ بلغت(٣٣٢.٧) ملم، أما كمية الامطار خلال فصل نمو المحصول بلغت (٣٢٤٠.٣) ملم .

جدول (٨) كمية التبخر(ملم) في حوض التبخر (A) خلال فصل النموّ لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء			فصل الربيع		مجموع
الأشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	فصل النموّ
محطة خانقين	٢٦٥.٢	١٢٣.٢	٦٨.٠	٥٣.٨	١٠٨.٦	١٦٥.٢	٣٣٢.٧	٣٢٤٠.٣

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (٦) كمية التبخر(ملم) في حوض التبخر (A) خلال فصل النمو لمحصول الباقلاء في محطة خانقين في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (٨).

المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى:

يقصد بالمقنن المائي بأنه اقل كمية المياه اللازمة إضافتها للنبات لتعويض الفاقد من التبخر/نتح باختلاف مراحل نموه ويفي باحتياجات الغسل للتربة من الأملاح المتوقع تراكمها من التبخر في الجو بسبب تعويض قلة كفاء طريقة الري (١٠٠%)وذلك بعدة مدة زمنية

مناسبة لسعة حفظ التربة للمياه لتعطي اعلى إنتاج ، وبتطلب حساب المقنن المائي لمحصول الباقلاء كما يأتي:

١-التبخر(النتح الكامن) (ETO):

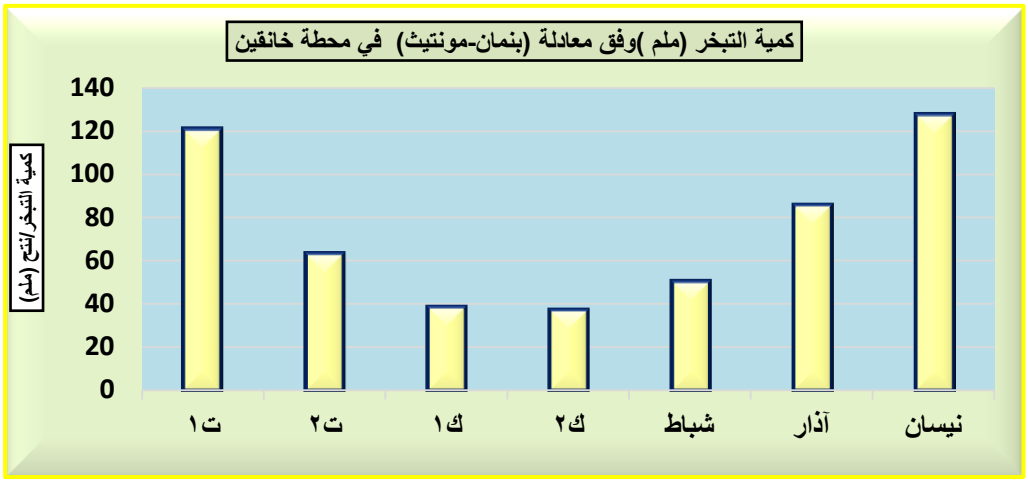
الذي تم استخراجه بالاعتماد على معادلة (بنمان- مونتيث) من قبل منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة (FAO) لحساب التبخر/نتح الممكن (ملم) في منطقة الدراسة ، من خلال استخدام برنامج (CROPWAT 8.0) نتائج المعادلة خلال فصل النمو محصول الباقلاء في جدول(٩) ، ويعتمد هذا البرنامج على إدخال معدلات كل من (ساعات السطوع الشمسي الفعلية، درجات الحرارة العظمى، درجات الحرارة الصغرى، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية) بعد إدخال اسم المحطة والدولة التي تقع فيها المحطة وارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر ودائر عرض المحطة وخط طولها، وتطلب المعادلة ان يكون سرعة الرياح (م/ثا) مقاسه عندا ارتفاع (٢) متر* فوق مستوى سطح الأرض.

جدول (٩) الاستهلاك المائي في فصل نمو محصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	الأشهر	محطة خانقين			
		سرعة الرياح (م/ثا) على ارتفاع ٢م	التبخر / النتح وفق معادلة (بنمان-مونتيث) الكامن (ملم)	معامل المحصول	الاستهلاك المائي (ملم)
فصل الخريف	تشرين الأول	١,١	١٢١,٢	٠,٥٠	١٣.٦
	تشرين الثاني	٠,٩	٦٣,٦	٠,٥٠	٣١,٨
فصل الشتاء	كانون الأول	٠.٨	٣٩	٠,٥٠	١٩,٦
	كانون الثاني	١	٣٧,٥	٠,٥٧	٢١,٤
	شباط	١,٢	٥٠,٧	٠,٩٨	٤٩,٧
فصل الربيع	اذار	١,٣	٨٦	١,١٦	٩٩,٨
	نيسان	١,٤	١٢٧,٨	١,١٦	١,٥
المجموع فصل النمو		١,١	٥٢٥,٩	٥,٣٧	٢٣٧,٣

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ملحق (١).

شكل (٧)المعدلات الشهرية للتبخر(ملم) وفق معادلة (بنمان–مونتيث) خلال فصل نمو محصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨–٢٠١٧)

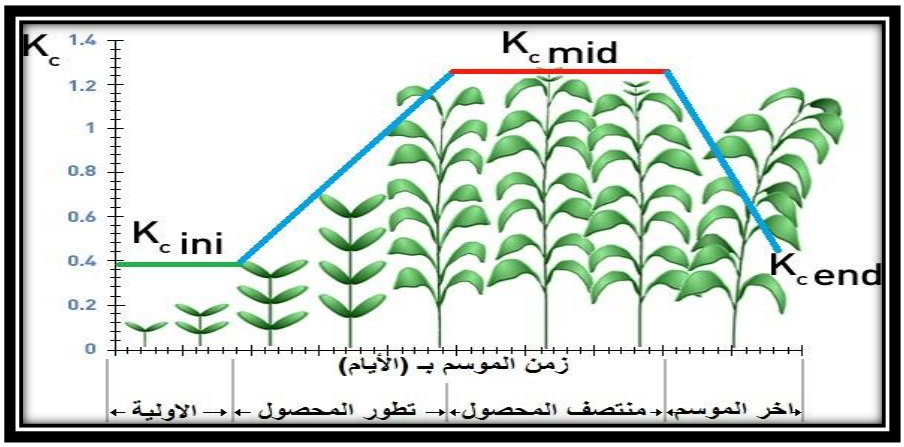


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٩).

٢–معامل المحصول النباتي(KC) Crop Coefficient :

يقصد بمعامل المحصول النباتي بأنه النسبة بين (التبخر/نتح الكامن) التبخر/نتح الحقيقي) نمو المحصول في حقل كبير وتحت ظروف مثلى من حيث نسجه التربة والرطوبة ، ويعتمد معامل المحصول على نوع المحصول الزراعي ومرحلة النمو وعلى خصائص التربة والظروف المناخية المتاحة (السامرائي ، ٢٠٠١ص)، وبمر المحصول الزراعي بالرابعة مراحل النمو ، وان احتياج النبات للماء يأخذ بالارتفاع التدريجي مع تقدم مراحل النمو فتكون منخفضة في بداية فصل النمو وذلك لصغر حجم النبات وصغر المساحة الورقية وثم ترتفع قيم الاحتياج المائي في مرحلتي (النمو الخضر والتزهير) ونتيجة لارتفاع قيم الاحتياج المائي في هذه المرحلتين،لزيادة حجم النبات وتعميق المجموعة الجذرية وتنخفض قيم الاحتياج المائي في المرحلة (النضج) نتيجة جفاف نسبة عالية من أجزاء (عبد الرزاق ،٢٠٠٨، ص ١٣١)، وكما يلاحظ في الشكل (٨).

شكل (٨) منحنى معامل المحصول النباتي (KC)



المصدر : منظمة الاغذية والزراعةWWW. FAO. org

٣-التبخر/النتح المحصول (ETCROP)

بعد ان تم حساب كل من التبخر/ النتح الكامن، ومعامل المحصول الباقلاء في محطة خانقين في منطقة الدراسة، فان حساب التبخر / نتح المحصول أو ما يعرف (الاستهلاك المائي)عند حساب قيم الاستهلاك المائي يجب أن يؤخذ بالحسبان مدة بداية ونهاية فصل نمو المحصول (وزارة الموارد المائية).

يتبين من تحليل الجدول (١٠) أن كمية الاستهلاك المائي تتباين خلال فصل نمو محصول الباقلاء في محطة (خانقين) في منطقة الدراسة ، إذ سجلت أدنى كمية للاستهلاك المائي في شهر (تشرين الأول) بلغت (١٣.٣) ملم، بينما سجلت أعلى كمية للاستهلاك المائي في شهر(كانون الأول) إذ بلغت (١٩.٥) ملم، وذلك لأنه يمثل بداية فصل النمو، فضلاً عن الانخفاض في معدلات ساعات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح، والارتفاع في معدلات الرطوبة النسبية، ثم تأخذ كمية الاستهلاك المائي بالارتفاع التدريجي خلال شهري (شباط و اذار) حتى تصل الى أعلى ارتفاع لها في شهر (اذار)، بلغت (٩٩.٨) ملم، وذلك بسبب الزيادة الحاصلة في معدلات ساعات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح، والانخفاض في معدلات الرطوبة النسبية في هذا الشهر، لتعاود الكميات بالانخفاض في شهر (نيسان) سجلت أدنى كمية اذ بلغت (١,٥)ملم، وذلك لأنه يمثل نهاية فصل النمو إذ يصل المحصول في هذا الشهر الى مرحلة النضج ونهاية الموسم.

٤-كفاءة الري Efficiency of Irrigation :

هي تعبير عن كمية المياه التي استهلكها النبات من مجمل كمية المياه المعطاة (الكعبي، ٢٠١٥، ص٢٣٣) ، وتعد كفاءة الري من اهم المؤشرات لاقتصاد المياه في عملية الري، وتختلف طرق الري سواء كانت تقليدية أو حديثة في كفاءة إضافة الماء في الري، فالكفاءة الاروائية في طريقة الري السيحي هي (٦٠%)، وبطريقة الرش (٨٠%)، وبطريقة التنقيط (٩٠%)، لذا فان الضياع من المياه يصل الى (٤٠%) في الري السيحي، و(٢٠%) في الري بالرش، و(١٠%) في الري بالتنقيط (دليل السقي الموضعي،٢٠١٢، ص١٠) ، وبما إن محصول الباقلاء يزرع في منطقة الدراسة بطريقة الري التقليدية، لذا فقد استخدم الباحث كفاءة الري المعتمدة في محطة أبحاث الرائد بنسبة (٦٥%)، وان كفاءة الري تتوقف أساسا على هندسة نظام الري إضافة الى الإدارة الحقلية للري اي الملتزمة بالمقنن المائي من اذ كمية الإرواء وطول فترة الإرواء هي التي تحدد ما يمكن ان نحصل عليه من ها النظام (الحديثي واخرون،٢٠١٠ ، ص٥٩).

المقنن المائي لمحصول الباقلاء:

يعرف المقنن المائي على انه معامل يستعمل لحساب كمية المياه اللازمة لري مساحه من محصول او نبات، ويختلف هذا المعامل بحسب نوع النبات ومرحلة نموه ونوع التربة ودرجة الحرارة، كما يمكن ان يعرف على انه مقدار مياه الري المعطاة للنبات لتعويض الفاقد

من التبخر/نتح باختلاف مراحل نمو وتوزيعه على عدد الريات والايفاء باحتياجات الغسل للتربة من الأملاح(دليل السقي الموضعي،٢٠١٢، ص٨)، سيعتمد الباحث في حساب المقنن المائي (الجبوري، ٢٠١٦، ص٨١) على الصيغة الآتية :

$$\mathbf{FIR = \frac{ETC}{Ei}}$$

إذ إن : FIR = المقنن المائي ETC = الاستهلاك المائي. Ei = كفاءة الري

يتبين من تحليل الجدول (١١) وتبين في محطة خانقين سجلت أعلى كمية للمقنن المائي خلال فصل نمو محصول الباقلاء سجلت في شهر(تشرين الاول) بلغت (٢١) ملم، وذلك لأنه يمثل بداية نمو المحصول، إذ يكون الاستهلاك المائي فيه قليل، فضلاً عن الانخفاض في ساعات السطوع الشمسي، ودرجات الحرارة، وسرعة الرياح، وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية، بينما سجلت في شهر (تشرين الثاني) بلغت (٤٨.٩) ملم ، ثم تأخذ كمية المقنن المائي بالارتفاع التدريجي خلال شهري (كانون الاول و كانون الثاني) يقع ضمن مدة منتصف نمو المحصول حتى تبلغ أعلى ارتفاع لها في شهر (شباط) بلغت (٧٦.٥) ملم ، اذ يصل الاستهلاك المائي ذروته في شهر (شباط) بلغت (١٥٣.٥) ملم ،فضلاً عن ارتفاع معدلات ساعات السطوع الشمسي، ودرجات الحرارة، وسرعة الرياح، وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية، ثم تنخفض الكميات خلال شهر (نيسان) لأنه يمثل نهاية فصل النمو إذ يصل المحصول فيه الى مرحلة النضوج ونهاية الموسم بلغت (٢,٣١) ملم.

جدول (١١) المقنن المائي بطريقة الري السيحية في فصل نمو لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الفصول	الأشهر	محطة خانقين		
		الاستهلاك المائي (ملم)	مقدار كفاءة الري	المقنن المائي لمحصول
فصل الخريف	تشرين الاول	١٣.٦	%٦٥	٢١
	تشرين الثاني	٣١,٨		٤٨,٩
فصل الشتاء	كانون الاول	١٩,٦		٣٠
	كانون الثاني	٢١,٤		٣٢,٩
	شباط	٤٩,٧		٧٦,٥
فصل الربيع	اذار	٩٩,٨		١٥٣,٥
	نيسان	١,٥		٢,٣١
المجموع فصل النمو		٢٣٧,٣		٣٦٤,١

المصدر: من عمل الباحثتين بالاعتماد على جدول (٢).

التحليل الإحصائي للعناصر المناخية المؤثرة في المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى

يعتمد المنهج الكمي على القياس والتحليل واستخدام فيه الأرقام للوصول الى النتائج الموضوعية والدقيقة والمحددة وفي المنهج الكمي تجمع البيانات عن الظواهر المختلفة وتحلل إحصائيا لتخرج منها النتائج الدقيقة عن الظواهر وتوضح ما فيها من علاقات معتمدين في ذلك على احدث الأساليب العلمية وان المنهج الكمي يتطلب الاستعانة بالإحصاء والرياضيات واستخدام النماذج (models) والنظم (systems) التي نجح تطبيقها في الكثير من فروع العلوم المختلفة ومنها علم الجغرافية (الصالح،١٩٩٩، ص٥)، وفي ضوء ما تقدم فقد استخدمت الباحثة برامج إحصائية منها برنامج (spss) وبرامج (excel) في تحليل بيانات الدراسة ابتدأ من التحليل الوصفي الى التحليل الكمي من خلال استخدام معامل الارتباط (correlation) والانحدار (regression) ومعامل التحديد (r) واختبار (t)واختبار (f).

لدراسة العلاقة بين العناصر المناخية ومدى تأثيرها في المقنن المائي لمحصول الباقلاء في منطقة الدراسة تم تنظيم البيانات في سلسلة زمنية لمدة (٣٠) سنة للمدة (٢٠١٧-١٩٨٨) في منطقة الدراسة إذ تم استخدام المعدلات السنوية للعناصر المناخية خلال فصل نمو محصول الباقلاء وتم تحديد المتغيرات المستقلة المؤثر في المقنن المائي كما موضح في الجدول (٤) ،والدراسة التطبيقية ينبغي معرفة أدلة التحليل الإحصائي المستعملة لمعرفة للعلاقة ما بين العناصر المناخية والمقنن المائي لمحصول الباقلاء وكما مبين في أدناه:

أولا: تحليل الكمي ما بين العناصر المناخية والمقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى

١- **تحليل الارتباط(correlation):** هو وسيلة إحصائية تستخدم لقياس العلاقة بين المتغيرات واختبارها لتحديد طبيعة تلك العلاقة وفيما اذا كانت ذات دلالة إحصائية ام أنها ناتجة عن عوامل الصدفة (stochastic) وتوصف طبيعة العلاقة بين اي تغيرين أما علاقة موجبة(positive) وأخرى سالبة (negative) وسنعتمد في بحثنا هذا على معامل الارتباط البسيط بيرسون (Pearson) (شحادة ،٢٠٠٢،ص٣٣٥) كما في المعادلة:

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

جدول (١٢) العناصر المناخية المؤثرة في المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

الرمز الإحصائي	المتغيرات خلال فصل نمو محصول الباقلاء
Y	كمية المقنن المائي(ملم)
X_1	السطوع الشمسي (ساعة/ يوم)
X_2	درجات الحرارة الاعتيادية (م)
X_3	درجات الحرارة العظمى (م)
X_4	درجات الحرارة الصغرى (م)
X_5	سرعة الرياح (على أرتفاع ٢ متر)
X_6	كمية الامطار(ملم)
X_7	الرطوبة النسبية %
X_8	كمية التبخر/ نتح (ملم)

المصدر: من عمل الباحثة.

٢- **تحليل الانحدار (regression analysis):** يهتم تحليل الانحدار في العلاقة بين المتغير المعتمد(التابع) (yi) ومجموعة من المتغيرات المستقلة (xi)وهذا يتم من خلال توظيف وبناء معادلة تسمى معادلة الانحدار تستخدم للتقدير او التفسير او التنبؤ كما يمكن من خلالها معرفة تأثير متغير او مجموعة من المتغيرات المستقلة على المتغير المعتمد (التابع) كما في المعادلة الآتية:

$$Y=Bo+Bx+ui$$

إذان: Y =المتغير المعتمد Bo=المعامل الثابت B=معلمة الانحدار(الميل) ui=الخطأ العشوائي

الأساليب لتي تعتمد في تقدير معلمات المعادلة أعلاه فإنها ستعتمد على طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لغرض توفيق أفضل خط مستقيم والذي يضمن تصغير مجموعة مربعات انحرافات النقاط الراسية على الخط المستقيم الى أدنى حد ممكن (**العتبى والطائي، ٢٠١٣، ص١٨٥**) كما في المعادلة ادناه:-

$$Min \sum ei=min\sum (yi-Bo-Bixi)^2$$

٣- **اختبار(T):** هو احد الاختبارات الإحصائية المهمة والشائعة الاستخدام في الإحصاء وهدفه الأساسي إجراء المقارنة بين مجموعتين او تحديدا بين متوسطتين مترابطين او مستقلين ويستند هذا الاختبار على التوزيع المعياري المعتدل ولان فرضية العدم والفرضية البديلة شائعة الاستخدام في تطبيقات الأساليب الكمية في علم الجغرافية وهي (العتبى، ١٩٨١، ص٧٢):

HO: bi = 0 **Hi: bi ≠ 0**

إذا ان: HO = تمثل فرضية العدم Hiتمثل الفرضية البديلة

فان الصيغة المستخدمة لتحويل قيمة المتغير(x)الى وحدات من (T) كما في المعادلة الآتية:

T = bi / Sbi

إذ تقارن قيمة (T)المحسوبة مع قيمة (T)المجدولة التي تحدد لنا المناطق الحرجة في اختبار ذي الجانبين عند درجة حرية(n–k–1) ومستوى المعنوية المطلوب فاذا وجدنا قيمة (T) المحسوبة اقل من (T) المجدولة فان ذلك يشير ان معامل الارتباط غير ذي دلالية وهذا يعيني إن عدد كبير من المشاهدات المماثلة للمتغيرات المستقلة وتصل فرضية العدم اي ان معامل الارتباط المتجمع هو(صفر) وفي هذا الحالة إن ما نحصل علية من معامل الارتباط يعزى الى عوامل الصدفة بعيد عن قيمة الارتباط أما اذا وجدنا قيمة (T) المحسوبة أكبر من (T) المجدولة فان ذلك يعني ان معامل الارتباط ذو دلالة وان معامل الارتباط بين المتغيرين لا يعد(صفر)(البطيحي،١٩٨٨، ص١٦٥)، و يلائم هذا الاختبار العينات التي يكون عدد مفرداتها (٣٠) فاقل.

٤- اختبار (F): يستخدم هذا الاختبار لقياس المعنوية الكلية للانحدار، ويهدف الى التعرف على ماذا كانت المتغيرات المستقلة i(Xi....xn) تؤثر في المتغير(Y) تأثيرا كبيرا ام لا(العتبى،٢٠١٥،ص ١٨٨)، ويمكن حساب قيمته (F)من المعادلة الآتية:-

$$F = \sum Yi^2 / (K - 1) / \sum ei^2 / (n - K)$$

إذا ان :

$\sum Yi^2$=تمثل مجموع مربعات انحراف y عن الوسط الحسابي.

$\sum ei^2$=مجموع الانحرافات المتبقية التي لا يوضحها خط الانحرافات.

K =عدد المعاملات . N =حجم العينة.

فاذا كانت قيمة (F) المحسوبة أكبر من قيمة (F) المجدولة عند مستوى المعنوية المطلوبة ودرجات الحرية (n–١ k–)،رفضنا فرضية العدم اي ان الانحدار ذو معنوية إحصائية اي لست كل المعاملات الإحصائية مساوية للصفر وبالعكس اذا كانت قيمة (F) الجدولية أكبر من (F) المحسوبة نقبل فرضية العدم بمعنى ان المتغيرات المستقلة لا تفسر التغيرات في المتغير التابع (Y) اي ليس هناك علاقة بين المتغير التابع (Y) والمتغيرات المستقلة i (Xi...Xn) (العتبى، ١٩٨١، ص ٧٣).

٥- معامل التحديد (R): يتم من خلال هذا المعامل بيان القوة التوضيحية للنموذج المقدر ويحدد النسبة المئوية من المتغيرات الكلية في المتغير التابع (Y) التي يوضحها مستوى الانحدار ويرمز لها برمز(R^2) وتتراوح قيمته بين الواحد صحيح والصفر وكلما ارتفعت قيمة

(R^2) زادت النسبة المئوية من المتغيرات في(Y)التي يوضحها مستوى الانحدار الذي يمكن حسابه بصيغة التالية (شحادة،٢٠٠٢،، ص٣٨٣) :

$$R^2 = SSR/SST$$

إذا ان :R^2 = معامل التحديد. SSR =مجموع مربعات الانحدار. SST=مجموع المربعات الكلي.

ثانياً: التحليل الإحصائي للعلاقة ما بين العناصر المناخية والمقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى:

تحليل المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محطة خانقين لقيم معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) من تحليل الجدول (١٣)، يتبين وجود علاقة موجبة عند مستوى معنوية (٠.٠١) بين كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء والمتغير(كمية التبخر/نتح x_8) اذا بلغت (٠.٩٢٤) ارتباط جيد جداً، والمتغير(سرعة الرياح x_5) اذ بلغت (٠.٨٤٠) ارتباط جيد جداً، والمتغير (السطوع الشمسيx_1) إذ بلغت (٠.٦٩٦) ارتباط متوسط، وعلاقة سالبة وبمستوى معنوية (٠.٠٥) بين كمية المقنن المائي والمتغير (درجات الحرارة الصغرىx_4) إذ بلغت (٠.٣٣٨-) ارتباط ضعيف، أما المتغيرات التي لم تثبت مستوى معنوياتها هي (درجات الحرارة الاعتياديةx_2) و(درجات الحرارة العظمx_3) و(كمية الإمطار x_7) .

جدول (١٣) قيم معامل الارتباط البسيط (بيرسون) لمحصول الباقلاء في محطة خانقين في محافظة ديالى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧).

متغيرات النموذج			قيمة معامل الارتباط البسيط (بيرسون)	مستوى المعنوية
المتغير المعتمد(y)	المتغيرات المستقلة			
	الرمز	اسم المتغير		
المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محطة خانقين	X_1	السطوع الشمسي	٠.٦٩٦** (ارتباط متوسط)	٠.٠١
	X_2	درجات الحرارة الاعتيادية	-٠.٢١٦ (ارتباط ضعيف)	غير معنوية
	X_3	درجات الحرارة العظمى	-٠.١٩١ (ارتباط ضعيف)	غير معنوية
	X_4	درجات الحرارة الصغرى	-٠.٣٣٨* (ارتباط ضعيف)	٠.٠٥
	X5	سرعة الرياح	٠.٨٤٠** (ارتباط جيدا)	٠.٠١
	X6	الرطوبة النسبية	-٠.٢٥٨ (ارتباط ضعيف)	غير معنوية
	X7	كمية الامطار	-٠.١٢٢ (ارتباط ضعيف)	غير معنوية
	X8	كمية التبخر/ نتح	٠.٩٢٤** (ارتباط جيدا جدا)	٠.٠١

**Correlation is significant at the (0.01) level (1-tailed).
*Correlation is significant at the (0.05) level (1-tailed).
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج SPSS

ثانياً: تحليل الانحدار المتعدد في لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى:

أتضح من خلال التحليل الوصفي وجود علاقة قوية جدا وبمستوى معنوية عالية أيضا بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فان الأمر يتطلب تحديد العلاقة الكمية بين المتغير المعتمد (المقنن المائيY) والمتغيرات المستقلة بهدف الوصول الى النموذج الإحصائي لتقدير معلماته من جهة والتقدير والتفسير والتنبؤ من جهة أخرى لذلك يتم الاعتماد على أسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي ومن هذا الاساليب يتم أختيار النموذج المناسب الذي يتصف بأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد R- (Square) ويتضمن أكبر قدر ممكن من المتغيرات المستقلة المفسرة الارتفاع او انخفاض كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محطات منطقة الدراسة، وثبت معنوية الاحصائية باستخدام اختبار(T. test) و(F. test)، و تم الحصول على ستة نماذج احصائية لتحديد أثر تلك المتغيرات على كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء وقد تم أختيار النموذج السادس إذ اجتاز النموذج كافة الاختبارات الخاصة بمعنوية النموذج (توافق إشارة مع الواقع الجغرافي)، وتحليل الجدول (١٣) يظهر ان محطة خانقين والتقديرات المتحصل عليها من خلال تحليل انموذج الانحدار الخطي المتعدد ان إشارات معلمات النموذج تتفق والواقع الجغرافي، إذ نلاحظ ان العلاقة موجبة بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء والمتغيرات المستقلة (درجات الحرارة العظمىx_3 ، سرعة الرياح x_6 ، السطوع الشمسي x_1) إذ ترتفع كمية المقنن المائي بارتفاع قيم هذه المتغيرات وتنخفض بانخفاضها، وهذا ما اكده اختبار(T. tes) وذلك لان قيم (T) المحسوبة هي أكبر من القيمة الجدولية والبالغة (٢.٤٨٥) للجميع تلك المعالم على التوالي تحت مستوى معنوية (٠.٠١) ودرجة حرية (٢٥)، بينما العلاقة سالبة بين المقنن المائي و المتغير(كمية الامطارx_7) اي ان كلما ارتفع كمية الامطار كلما انخفضت كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء وبالعكس. لان قيمة (T) المحسوبة للمتغير(كمية الامطارx_7) وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية والبالغة (٢.٠٦٠-) وبمستوى معنوية (٠.٠٥)، أما اختبار (F. test) فانه اكد أهمية واقعية المتغيرات التي تضمنها الأنموذج المختار وعزز الثقة بها وذلك لان قيمة (f) المحسوبة والبالغة (١١٢.٣٩٢) أكبر بكثير من الجدولية والبالغة (٤.١٨) بمستوى معنوية (٠.٠١) ودرجة الحرية (٤,٢٥)، وتبين قيمة معامل تحليل الانحدار المتعدد ان (٩٤%) من التقلبات التي تنتاب كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محطة خانقين ، تعزى الى المتغيرات المستقلة (درجات الحرارة العظمىx_3) و(سرعة الرياحx_5) و(السطوع الشمسيx_1) و(كمية الامطارx_7) وان ما يعزى الى عوامل أخرى لم يتمكن النموذج من حصرها فبلغت (٦%).

جدول(١٢) النموذج الإحصائي الذي يوضح العلاقة بين كمية المقنن المائي لمحصول الباقلاء في محافظة ديالى والمتغيرات المستقلة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

محطة خانقين	
(كمية لأمطار 0.053-x7) (لسطوع الشمسي x1 22.582)(سرعة الرياح) 79.413x5(درجات الحرارة العظمى x3 11.575)	yالمعادلة التقديرية
(-2.411) (4.531) (13.178) (4.765)	T المحسوبة
مستوى المعنوية(٠.٠٥) (-٢.٠٦٠) مستوى المعنوية(٠.٠١) (٢.٤٨٥) درجة الحرية(٢٥)	T الجدولية
(0.973f)	R معامل الارتباط
(0.947)	R2 معامل التحديد
(112.392)	F المحسوبة
درجة الحرية(٤,٢٥) مستوى المعنوية(٠.٠١)(٤.١٨)	F الجدولية
(4,25)	W.D
٩٤%(درجات الحرارة العظمى x3، سرعة الرياح x5، السطوع الشمسي x1، كمية الامطار x7) ٦% (المتغيرات الاخرى)	معامل تحليل الانحدار المتعدد العناصر المناخية اعلاه

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علي برنامج(SPSS) .

الاستنتاجات:

١- استخدام منطقة الدراسة يمارس فيها الري التقليدي(الري السيحي) في زراعة محصول الباقلاء وعدم استخدام الأساليب الحديثة كالري بالرش أو الري بالتنقيط وذلك لقلة المنظومات الضغطية لدى مديرية الزراعة على العكس من دول العالم المتقدمة التي اخذت تستخدمها بشكل واسع لاسيما في المناطق التي تعاني من قلة المياه لأنها تقلل من الضائعات المائية.

٢- يتباين المقنن المائي تبايناً مكانيا في منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الباقلاء وهذا التباين ناتج عن الارتفاع أو الانخفاض في(عدد ساعات السطوع الشمس ودرجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية)،وسجلت كمية المقنن المائي في محطة(خانقين) بلغت (٣٦٥.١ملم).

٣- يتباين المقنن المائي تبايناً زمانياً محطة في(خانقين) منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الباقلاء ،وسجلت كمية المقنن المائي في نهاية فصل نمو المحصول في شهر نيسان بلغت (٢.٣ ملم)، بينما تصل كمية للمقنن المائي ذروتها في شهر اذار في جميع منطقة الدراسة.

٤- أكدت نتائج التحليل الكمي للارتباط البسيط (معامل بيرسون) للعناصر المناخية المؤثرة في المقنن المائي لمحصول الباقلاء في منطقة الدراسة، وجود علاقة ارتباط موجبة وبمستوى معنوية عالي جداً (٠.٠١) بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء (y) والمتغير (التبخر/نتح x_8) في منطقة الدراسة، جميعا بمعنى أن كمية المقنن المائي سوف تزداد عن حدوث اي زيادة بمقدار (التبخر/نتحx_8)، وهذا ما يتفق والمنطق الجغرافي لأن هذا المتغير يتأثر بمجموعة من المتغيرات المستقلة (السطوع الشمسيx_1 ، الحرارة العظمىx_3 ، الحرارة الصغرىx_4 ،سرعة الرياحx_5 ، الرطوبة النسبةx_6)، أما العلاقة بين المقنن المائي لمحصول الباقلاء (y) وباقي المتغيرات المستقلة تتباين بين محطات منطقة الدراسة من حيث نوع العلاقة ومستوى المعنوية بسبب تباين تأثير العناصر المناخية في المقنن المائي في منطقة الدراسة.

٥- العوامل المناخية المؤثرة في المقنن المائي لمحصول الباقلاء خلال فصل النمو في محطة (خانقين) بوجود علاقة (موجبة) بين المقنن المائي والعناصر المناخية (درجات الحرارة العظمى x_3 ،سرعة الرياحx_6 ،السطوع الشمسيx_1) ،وجود علاقة (سالبة) بين المقنن المائي والعنصر المناخي(كمية الأمطارx_7) ، وبلغت قيمة معامل التحديد (R^2) (٩٤%).

٦- بالاعتماد على تحليل الانحدار المتعدد ثبتت معنوية المتغيرات المتعلقة بالعناصر المناخية لمحصول الباقلاء خلال فصل النمو في منطقة الدراسة جميعا بموجب اختبار (t) وبدرجة في محطة خانقين بلغت (٩٥% و٩٩%)، اختبار (f) بدرجة ثقة بلغت (٩٩%).

التوصيات:

١- القيام بدراسة مماثلة عن تأثير العناصر المناخية في المقنن المائي لمحاصيل زراعية أخرى لها أهمية اقتصادية.

٢- زيادة المساحة المزروعة بمحصول الباقلاء ووضعها ضمن الخطة الزراعية والتأكيد على زراعتها والعناية بها وتوفير أصناف جيدة تتلاءم مع الظروف الطبيعية وتوفير المستلزمات الزراعية اللازمة من(البذور ولأسمدة ومكافحة الآفات الزراعية....الخ) طيلة فصل نمو المحصول نتيجة لأهميتها الغذائية والاقتصادية الكبيرة.

٣- تسهيل مهمة الباحثين من قبل الدوائر الحكومية الرسمية فيما يخص الحصول على البيانات المتعلقة بالمساحة المزروعة و الانتاج للمحاصيل الزراعية من الدوائر الزراعية وبشكل دقيق ومتسلسل للمواسم الزراعية لبناء دراسات مستفيضة في مجال المناخ الزراعي لغرض الوصول إلى وضع البرامج والخطط التنموية والاقتصادية المستقبلية الخاصة بمنطقة الدراسة.

٤- ضرورة العمل على أنشاء محطات رصد مناخية للأنواء الزراعية ، ودراسة وتحديد المقننات المائية للمحاصيل الزراعية ونشرها على المزارعين لتقليل الهدر من الضائعات المائية، وكذلك لتسهيل الحصول على بيانات مناخية للباحثين في مجال المناخ الزراعي.

٥- عدم اتباع طرق الري التقليدية المتمثلة بالري السيحي التي تكون كفاءتها قليلة لا تتعدى(٦٥%) في احسن الأحوال وإتباع أساليب الري الحديثة(الرش، التنقيط) لمحصول الباقلاء لأن كفاءة الري بالوسائل الحديثة تصل كفاءتها إلى(٩٠%)،مما يؤدي إلى تقليل الضائعات المائية بنسبة كبيرة فضلا عن أنها تعد عملية اقتصادية لمياه الري، ومنح قروض مالية للمزارعين لغرض شراء منظومات الري الحديثة.

٦- تنظيم دورات وندوات توجيهية وتثقيفية للمزارعين توضح أهمية المقنن المائي للمحاصيل الزراعية وضرورة الالتزام به لتقليل من الضائعات المائية وزيادة الإنتاج الزراعي والحفاظ على التربة من مخاطر لتغدق والتملح.

المصادر:

١- علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى عمان دار الميسرة، ، الأردن ،٢٠١٠.

٢- علي حسين الشلش، وعبد علي الخفاف، الجغرافية الحياتية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، البصرة، ١٩٨٢.

3- Ministry of water resource of Iraq, the strategic study water lands ources in Iraq, draft final report-Appendix F-Report F.3, 2014.

4- John Eoliver.Climatology, selected Application, M.C Graw Hill, New York, 1989

٥- سين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٤.

٦- فليح حسن محمد ضاحي، أثر المناخ في الزراعة ونمووإنتاجية محصول الفستق الحلبي وزهرة الشمس في محافظة ديالى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية ، ٢٠١٣.

٧- علي محمد المياح،الجغرافية الزراعية، الظواهر الزراعية وتباينها، ط١، مطبعة الإرشاد، بغداد، ١٩٧٦.

٨- علي البنا، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٠.

٩- عدنان ناصر مطلوب، واخرون ، انتاج الخضراوات، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٠.

١٠-صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي، علم المناخ، ط ٢، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٩٠.

١١-مخلف شلال مرعي وإبراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة، ط ١ دار اقرأ، بيروت، البنان، ٢٠١٤.

١٢-علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي محمد، عبد الإله رزوقي كربل، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨، ص٢٠-٢١.

١٣-محمد خميس الزوكة، الجغرافية الزراعية، دار المعرفة الجامعة الأسكندرية، ٢٠٠٠.

١٤-كاظم عبد الوهاب الأسدي، تأثير التغيرات المناخية في الاتجاهات الرطوبة النسبية في العراق، مجلة كلية التربية واسط، العدد ٢٢، ٢٠١١.

١٥-باسم أيليا هابيل، جغرافية الزراعة، دار اليازوري، عمان-الأردن، ٢٠١٩.

١٦-محمود احمد معيوف، مدخل البقوليات في العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٢.

١٧-علي حسن موسى، جغرافية المناخ، منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الانسانية، ٢٠٠٤-٢٠٠٥.

١٨-علي صاحب طالب الموسوي، المناخ والبيئة،ط١،مطبعة الميزان، العراق/النجف الأشرف، ٢٠١٧

١٩-سلام هاتف الجبوري، أساسيات في علم المناخ الزراعي، ط١، مكتب ابو غيداء،بغداد ،٢٠١٢ .

٢٠-سلام هاتف احمد الجبوري، تأثير المناخ في حساب المقتن المائي المحصول زهرة الشمس في محافظات الانبار، بغداد، واسط، مجلة الأستاذ، العدد الخاص بالمؤتمر الرابع، ٢٠١٦، ص٦٨.
٢١-محمد جعفر السامرائي ،الحاجات المائية الاراضي النجف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٤٨، ٢٠٠١.
٢٢-عبد الرزاق خيون خضير جاسم، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٨.
٢٣-غيداء عبد لازم ألكعبي، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في زراعة وإنتاج الرز في محافظتي النجف والقادسية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٥.
٢٤-دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، التكنولوجيا الزراعية، مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة، ٢٠١٢.
٢٥-عصام خضير ألحديثي واخرون، تقنيات الري الحديث ومواضيع أخرى في المسالة المائية ،ط١، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الانبار ، كلية الزراعة ،٢٠١٠ .
٢٦-ناصر عبدالله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والإحصائية، ط٢، جامعة ام القرى، مكة المكرمة، مكتبة العبيكان، ١٩٩٩.
٢٧-نعمان شحادة، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ط٢، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، ٢٠٠٢.
٢٨-سامي عزيز العتبى ،اياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، جامعة بغداد، بغداد، ٢٠١٣.
٢٩-سامي عزيز العتبى، دراسة اقتصادية قياسية للطلب على الأسمدة الكيماوية لبعض المحاصيل الحقلية في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ١٩٨١.
٣٠-عبد الرزاق محمد البطيحي،طرائق البحث الجغرافي،دار الكتب للطباعة والنشر،الموصل، ١٩٨٨.
٣١-سامي عزيز عباس العتبى ،الإحصاء الطبي والحيوي ،مطبعة الصخر، بغداد ،٢٠١٥.
٣٢-وزارة الموارد المائية، مركز الدراسات والتصاميم الهندسية.
٣٣-وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧).

References:

1. Abd Al-Razzaq Muhammad Al-Butaihi, Methods of Geographical Research, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1988.

2. Abdul Razzaq Khayun Khudair Jassim, Climate Water Balance in Iraq and its Impact on Water Requirements for Wheat and Barley Crops in the Dry Climate Region, PhD thesis .

3. Adnan Nasser Matlab, and others, Vegetable Production, Dar Al Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1980.

4. Ali Ahmad Ghanem, Applied Climate, First Edition, Maisarah House Amman, Jordan, 2010

5. Ali Al-Banna, Foundations of Climatic Geography and Botany, Dar Al-Nahda Al-Arabiya , Beirut, 1970

6. Ali Hassan Musa, Climate Geography, Damascus University Publications, College of Arts and Human Sciences, 2004-2005.

7. Ali Husayn al-Shalash, Climate of Iraq, translated by Majid al-Sayyid Wali Muhammad, Abd al-Ilah Razuqi Karbal, Basra University Press, Basra, 1988, pp. 20-21.

8. Ali Hussain Al-Shalash and Abd Ali Al-Khafaf, Biogeography, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Basra, 1982.

9. Ali Muhammad Al-Mayah, Agricultural Geography, Agricultural Phenomena and Their Variation, 1st Edition, Al-Irshad Press, Baghdad, 1976.

10. Ali Sahib Talib Al-Mousawi, Climate and Environment, 1st Edition, Al-Meezan Press, Iraq-Najaf Al-Ashraf, 2017.
11. Aziz Al-Atabi, Iyad Ashour Al-Tai, Statistics and Modeling in Geography, University of Baghdad, Baghdad, 2013.
12. Basim Alya Abel, Geography of Agriculture, Dar Al-Yazouri, Amman-Jordan, 2019.
13. Falih Hassan Muhammad Dahi, The Impact of Climate on Agriculture, Growth and Productivity of the Pistachio and Sunflower Crop in Diyala Governorate, Master Thesis (unpublished), University of Diyala, College of Education, 2013.
14. Ghaida Abdul-Lazim Al-Kaabi, Climate Change Indicators and Their Impact on Cultivation and Production of Rice in Najaf and Qadisiyah Provinces, Master Thesis (unpublished), Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2015.
15. Guide for Localized Irrigation using Climate Data, Agricultural Technology, Agricultural Loan Corporation of Morocco for Sustainable Development, 2012.
16. Guide for Localized Irrigation using Climate Data, Morocco for Sustainable Development, 2012.
17. Issam Khudair Al-Hadithi and others, Modern irrigation techniques and other topics in the water issue, 1st Edition, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Anbar University, College of Agriculture, 2010.
18. John Eoliver. Climatology, selected Application, M.C Graw Hill, New York, 1989.
19. Kazem Abdul-Wahab Al-Asadi, The Impact of Climate Changes on Relative Humidity Trends in Iraq, Journal of the Wasit College of Education, Issue 22, 2011.
20. Mahmoud Ahmad Mayouf, Introduction to Legumes in Iraq, Dar Al Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul, Mosul, 1982.
21. Mikhlif Shalal Marei and Ibrahim Muhammad Hassoun Al-Qassab, Geography of Agriculture, 1st floor, Dar Iqraa, Beirut, Lebanon, 2014.
22. Ministry of Transport, the General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Department, unpublished data for the period (1988-2017).
23. Ministry of water resource of Iraq, the strategic study water lands resources in Iraq, draft final report-Appendix F-Report F.3, 2014
24. Ministry of Water Resources, Engineering Studies and Design Center.
25. Muhammad Jaafar al-Samarrai, Water Needs, Lands in Najaf, Journal of the Iraqi Geographical Society, Issue 48, 2001.
26. Muhammad Khamis Zouka, Agricultural Geography, House of Knowledge, Alexandria University, 2000.
27. Nasser Abdullah Al-Saleh, Muhammad Mahmoud Al-Suriani, Quantitative and Statistical Geography, 2nd Edition, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah, Al-Obeikan Library, 1999
28. Numan Shehadeh, Quantitative Methods of Geography using the Computer, 2nd Edition, Dar Al-Safa for Publishing and Distribution, Amman - Jordan, 2002.

29. Sabah Mahmoud Al- Rawi and Adnan Hazaa Al- Bayati, Climate Science, 2nd floor, Ministry of Higher Education andEducation and Scientific Research, University of Mosul,1990.
30. Salam Ahmad al-Jubouri's phone, the effect of climate in the calculation of the water harvested sunflower in the governorates of Anbar, Baghdad, and Wasit, Al-Ustad Magazine, Special Issue of the Fourth Conference, 2016, p.68.
31. Salam Ahmad al-Jubouri's Tel, Basics in Agricultural Climate Science, 1st Edition, Abu Ghida's Office, Baghdad, 2012.
32. Sami Aziz Abbas Al-Atabi, Medical and Biological Statistics, Al-Sakhr Press, Baghdad, 2015.
33. Sami Aziz Al-Ataba, Econometric Study of the Demand for Chemical Fertilizers for Some Field Crops in Iraq, Master Thesis (unpublished), College of Agriculture, University of Baghdad, 1981.
34. Sen Dhiab Muhammad Al- Ghanimi, a geographical analysis of the impact of climate change on cultivating field crops in Al- Qadisiyah Governorate, Master Thesis (unpublished), Faculty of Arts, University of Al- Qadisiyah, 2014.