ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Statistical analysis of water consumption of pepper crop in Karbala Governorate For the period (1993-2022)

Dr. Sawsan Kamal Ahmed

University of Baghdad / College of Education Ibn Rushd for Humanities

Email:
Sawsan.kamal@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

Keywords:

Statistical analysis , water consumption , for pepper crop

Article info

Article history:

Received 4.Jun.2024

Accepted 3.Jul.2024

Published 15.Aug.2024

A B S T R A C T

The research dealt with a statistical analysis of the water consumption of the pepper crop in Karbala Governorate, based on the climate data of the Karbala station for the period (1993-2022), and a statement of the total amount of water lost by the crop due to the process of evaporation/transpiration during its growth, and a calculation using the (Monteith-Penman) equation of the Food and Agricultural Organization to calculate evaporation/ Possible transpiration and the effect of climate variables on water consumption and a variation between (42.1) and (198.4) mm, respectively, in the pepper crop growing season extending from the month of February to the month of May. The amount of rainfall that falls is small and not sufficient for irrigation. lands and meeting the water needs to irrigate the pepper crop during the months of the pepper crop growing season in the study area.

Simple correlation analysis (Pearson coefficient) showed that there is a strong and positive correlation between water consumption and climate variables (actual solar brightness, wind speed, and evaporation) There is a (weak) correlation, but relative humidity has a negative correlation.

The multiple regression analysis shows the presence of a positive relationship and an increase in the amount of water consumption of the pepper crop and the independent climate variables (actual solar brightness, wind speed, maximum temperatures, and evaporation), and the amount of water consumption decreases with a decrease in the values of these variables above, if the multiple regression coefficient is recorded at (96%)of the climate variables that affect the amount of water consumption of the pepper crop in the study area, while some other variables were not recorded and were determined

at (4%).

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol56.Iss1.3955

التحليل الاحصائي للاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في محافظة كربلاء للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

أ.م.د. سوسن كمال احمد

كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية / جامعة بغداد

المستخلص :

تناول البحث التحليل الاحصائي للاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في محافظة كربلاء بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة كربلاء للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢) وبيان مجموع ما يفقده المحصول من الماء عن عملية التبخ/ النتح خلال نموها وحساب بالمعادلة (مونتيث- بنمان) لمنظمة الأغذية والزراعية لحساب التبخر/ النتح الممكن وتأثير المتغيرات المناخية في الاستهلاك المائي و تباين بين (٤٢,١) و(١٩٨,٤) ملم على التوالي، في موسم زراعة محصول الفلفل الممتد من شهر (شباط) لغاية شهر (ايار) تبين كمية الإمطار الساقطة قليلة لا تكفي لري الاراضي وسد الاحتياجات المائية لري محصول الفلفل في أشهر موسم زراعة المحصول الفلفل في منطقة الدراسة .

وتبين تحليل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) وجود علاقة ارتباط قوية وموجبة بين الاستهلاك المائي و المتغيرات المناخية (السطوع الشمسي الفعلي وسرعة الرياح والتبخر) وجود علاقة ارتباط (ضعيفة) اما الرطوبة النسبية بوجود علاقة ارتباط سالبة.

اما تحليل الانحدار المتعدد يبين وجود علاقة موجبة وزيادة في كمية الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل والمتغيرات المناخية المستقلة (السطوع الشمسي الفعلي وسرعة الرياح و درجات الحرارة العظمى و التبخر)، وتنخفض كمية الاستهلاك المائي بانخفاض قيم هذه المتغيرات اعلاه، اذا سجلت معامل الانحدار المتعددة بنسبة (٩٦%) من التغييرات المناخية التي تؤثر في كمية الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة، اما بعض المتغيرات أخرى لم تسجل وتم تحديدها بنسبة (٤%).

الكلمات المفتاحية: التحليل الاحصائي ، الاستهلاك المائي ، محصول الفلفل.

المقدمة:

يعد الاستهلاك المائي" جزء مما يستهلكه النبات الفلفل عن طريق التبخر اذ تبلغ نسبة الماء في الأجزاء الخضرية لمعظم النباتات أكثر من (٩٠%) وتوفير احتياجات المائية وطريقة الإرواء الملائمة لري النبات وإمداده بكميات محسوبة وعلى فترات محدودة ،تمكن المحصول المزروع من الاستفادة منه ومنع الإسراف والنقص في كميات الري، والحفاظ على التربة من خطر التغدق والتملح لاسيما في البيئات الجافة وشبة الجافة ونموها ترتبط ارتباطاً كبيرا بالظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة .

أولاً: مشكلة الدراسة:

١- هل هنالك علاقة ارتباط بين بالاستهلاك المائي والمتغيرات المناخية زراعة محصول الفلفل في محافظة كربلاء؟
٢- هل هنالك تباين في تحديد حاجتها الفعلية للاستهلاك المائي لزراعة محصول الفلفل في منطقة الدراسة.

ثانياً: فرضية الدراسة:

١- تباين علاقة ارتباط بين الاستهلاك المائي و المتغيرات المناخية لزراعة لمحصول الفلفل في محافظة كربلاء
٢- تباين احتياجات المائي لاستهلاك المائي لزراعة محصول الفلفل تباين بشكل قليل في منطقة الدراسة.

ثالثاً: هدف الدراسة: تقدير الاستهلاك المائي لزراعة محصول الفلفل خلال موسم زراعته في منطقة الدراسة، وتحليل الاحصائي لمعامل ارتباطها بين تأثير المتغيرات المناخية على لزراعة محصول الفلفل في منطقة الدراسة وحسب احتياجاتها المائية عندما يزداد التبخر، يضمن زيادة في انتاجية المحصول وتحسين نوعيتها سد احتياجات السكان في منطقة الدراسة.

رابعاً: حدود منطقة الدراسة :

الحدود المكانية: تقع منطقة دراسة محافظة كربلاء في وسط العراق، وأماّ الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة، يكون بين خطي طول (¯١٥ °٤٣) و(¯٣٠ °٤٤) شرقاً ودائرة عرض(¯٨ °٣٢) و (¯٥٠ °٣٢) شمالاً، و تحدها من الشمال والغرب محافظة الانبار، ومن الشمال والشرق محافظة بابل اما من الجنوب محافظة النجف، كما في الخريطة (١). **الحدود الزمانية:**- أعتمدت الدراسة على البيانات المناخية في لمحطة كربلاء في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢) .

جدول (١) الموقع الفلكي لمحطة كربلاء في منطقة الدراسة

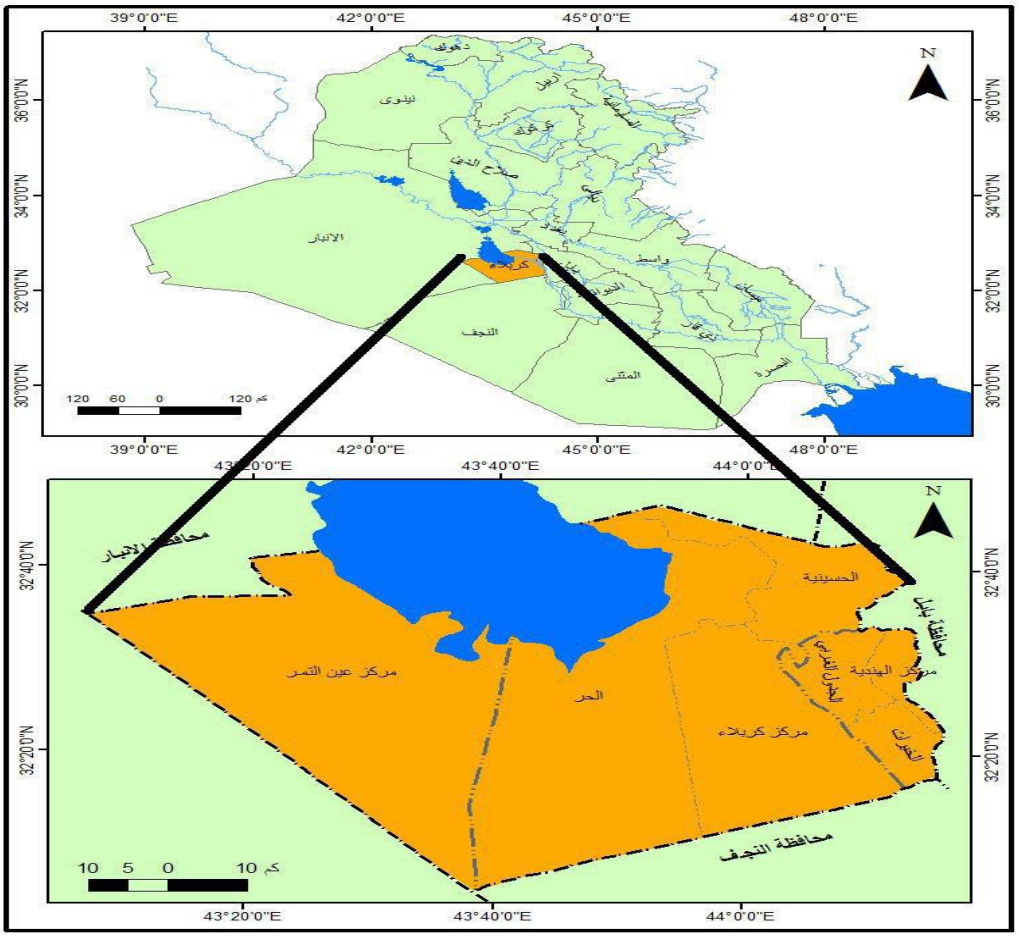
محطة	دائرة العرض	خط الطول	ارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
كربلاء	٣٢°-٣٧¯	٤٤°-١٠¯	٢٩م

المصدر:" "وزارة النقل والموصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،قسم المناخ".

اولاً: الخصائص المناخية :

يؤثر المناخ على الاستهلاك المائي لزراعة محصول الفلفل وهو غير قادر على حماية نفسه من الظروف المناخية المتطرفة ويتوقف ذلك على طبيعة التبخر من السطوح المائية والنباتية على الخصائص مناخية

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة في العراق



المصدر:" وزارة النقل ،الهيئة العامة للمساحة، قسم الخرائط بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ للعام ٢٠١٩" كالآتي:

١-الاشعاع الشمسي : Solar radiation:

يعد الاشعاع الشمسي هو المصدر الذي يستلم الغلاف الجوي طاقته من الشمس ،وان دراسة الاشعاع الشمسي له أهمية كبيرة ومعرفة ما تستلمه من اشعاع شمسي في منطقة الدراسة ، وهو المصدر العمليات التركيب الضوئي في النبات هو العامل الاساسي لنمو النباتات والمحصول بفعل عملية التركيب الضوئي، وزيادة كمية التبخر النباتات تعمل على زيادة الاحتياجات المائية للمحصول **(جمعة ،١٩٨٠، ص ٨٨)** ، أن كمية الاشعاع الشمسي الواصلة يختلف من منطقة الى اخرى، لمحصول الفلفل خلال فصل نمو من (١٥ شباط) الى (٢٦ ايار) بسبب زيادة في ساعات السطوع الشمسي الفعلي وتتأثر انتقال الشمس من دوائر العرض خلال فصل الشتاء وفصل الربيع ، كما في جدول (٢).

جدول(٢) طول مدة نمو محصول الفلفل في منطقة الدراسة

المنطقة المناخية الزراعية	المحطات التي تقع ضمن لدراسة	بداية فصل النمو	نهاية فصل النمو	طول فصل النمو بالأيام
المنطقة السادسة	كربلاء	١٥ شباط	(٥/٢٦) مايس	١٠١ يوم

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

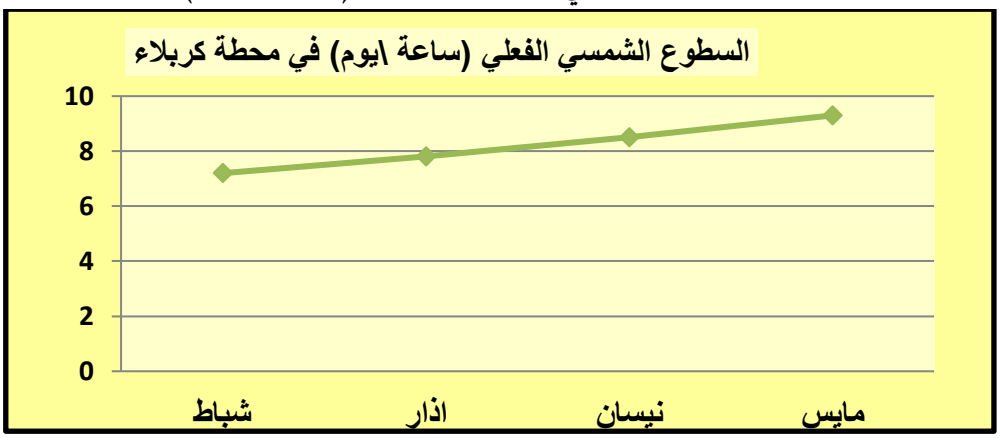
وتبين من تحليل الجدول (٣) والشكل(١) ان "ساعات السطوع الشمسي الفعلي" يزداد في منطقة الدراسة خلال فصل النمو لنبات الفلفل ويزداد فقدان الماء في التربة تؤدي الى زيادة استهلاك الماء وبلغت في بداية فصل نمو ساعات السطوع الشمسي في شهر شباط (٧,٣) ساعة/ يوم) في بداية زراعة المحصول وبلغت اعلى ساعات السطوع الشمسي في شهر مايس (٩,٤) ساعة/يوم بسبب زيادة عدد ساعات الشمسي قلة التغيم تدريجيًا خلال فصل النمو النبات في منطقة الدراسة.

جدول (٣) معدل الشهري لساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) لفصل نمو النبات الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة	اشهر فصل النمو المحصول الفلفل (ساعة/ يوم)				معدل فصل النمو
	شباط	اذار	نيسان	مايس	
كربلاء	٧,٣	٧,٧	٨,٤	٩,٤	٨,٢

المصدر :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) لفصل نمو النبات الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



المصدر : بالاعتماد على جدول (٣)

٢- **درجات الحرارة Temperature**: تعد درجات الحرارة أهم عنصر مناخي يوثر على الاستهلاك المائي للمحصول الفلفل خلال فصل نموها(العاني ،٢٠٠٠،ص١٦١)، تم دراسة تأثير درجات الحرارة خلال فصل النمو النبات الفلفل:

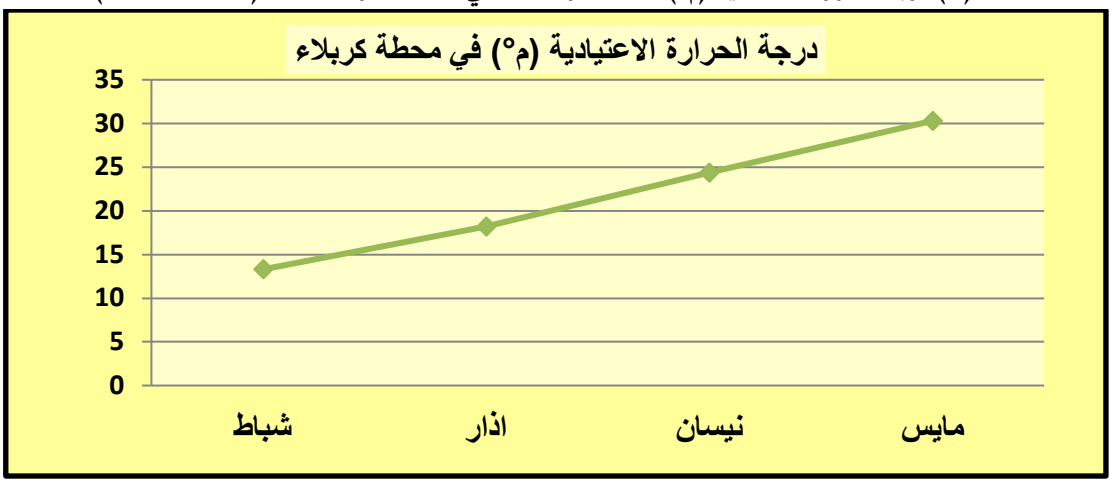
أ- **درجة الحرارة الاعتيادية** : وتبين من جدول (٤) والشكل (٢) تتباين درجة الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة سجلت في محطة كربلاء بداية زراعة االنبات الفلفل بلغت في شهر شباط (١٣,٢)م°، وتزداد تدريجياً خلال اشهر فصل النمو للمحصول في اشهر (اذار ونيسان ومايس) حتى نهاية مرحلة نضج المحصول وبلغت (١٨,٣ و ٣٤,٣ و ٣٠,٤)م° على التوالي ،أما معدل فصل النمو بلغت (٢١,٦) م°.

"جدول (٤) معدل درجة الحرارة (م°) لفصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٣-٢٠٢٢)"

محطة	درجات الحرارة (م°)	اشهر فصول نمو المحصول الفلفل				معدل فصل النمو(م°)
		شباط	اذار	نيسان	مايس	
كربلاء	الاعتيادية(م°)	١٣,٢	١٨,٣	٢٤,٣	٣٠,٤	٢١,٦
	العظمى(م°)	٢٠	٢٣,٢	٣٠,٧	٣٧,٤	٢٧,٨
	الصغرى(م°)	٧,٨	١٢	١٧,٩	٢٣,٤	١٥,٢٧

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

شكل (٢) درجة الحرارة الاعتيادية (م°) لفصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



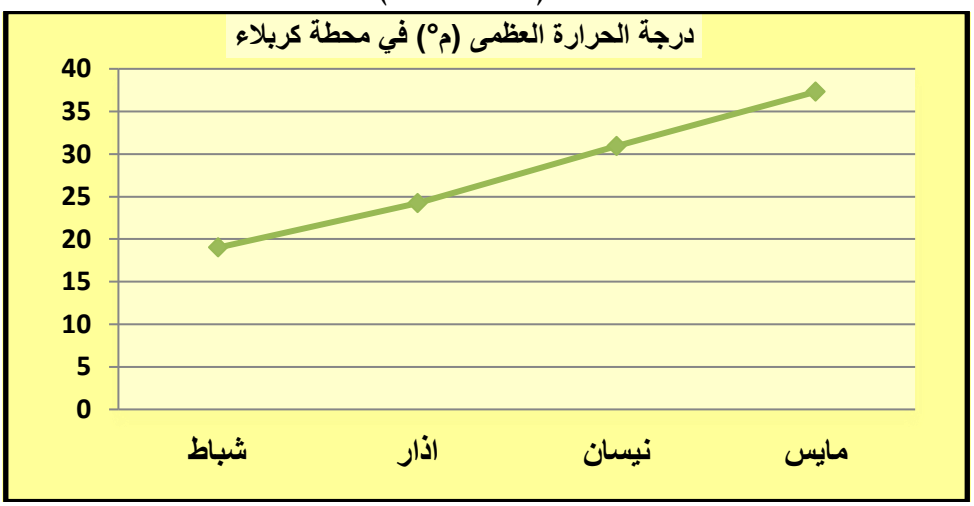
المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

ب- درجة الحرارة العظمى : و تحليل جدول (٤) والشكل (٣) تتباين درجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة بلغت في بداية زراعة الفلفل درجات الحرارة منخفضه في شهر شباط (٢٠)**م°**، وزيادة المعدلات تدريجياً خلال اشهر فصل النمو الفلفل في اشهر (اذار، نيسان، مايس) حتى نهاية مرحلة نضج الفلفل وبلغت (٢٣,٢و٣٠,٧ و٣٧,٤)**م°** على التوالي ،أما معدل نهاية فصل نمو الفلفل بلغت (٢٧,٨) **م°**.

ت- ج- **درجة الحرارة الصغرى** :- وتبين من جدول (٤) والشكل (٤) تتباين درجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة مع بداية زراعة الفلفل سجلت في شهر شباط بلغت (٧,٨)م°، بسبب تأثير منطقة الدراسة انخفاض ساعات السطوع الشمسي وصول الكتل الهوائية الباردة وزيادة التغييم ،

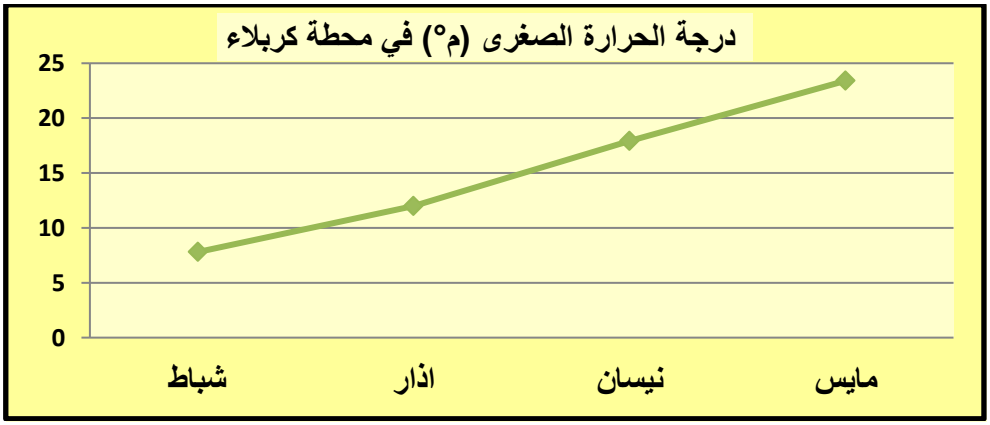
ث- وزيادة المعدلات تدريجياً خلال اشهر فصل النمو في أشهر(آذار ونيسان مايس) حتى نهاية مرحلة نضج لمحصول وبلغت (١٢و١٧,٩و٢٣,٤)م° على التوالي، أما معدل فصل النمو الفلفل بلغت (١٥,٢٧)م°، بسبب زيادة السطوع الشمسي تدريجياً خلال فصل النمو في فصل الربيع وصفاء الجو وقلة التغييم.

الشكل (٣) "درجة الحرارة العظمى (م°)خلال فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)"



المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

الشكل (٤) "درجة الحرارة الصغرى(م°) لفصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)"



المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

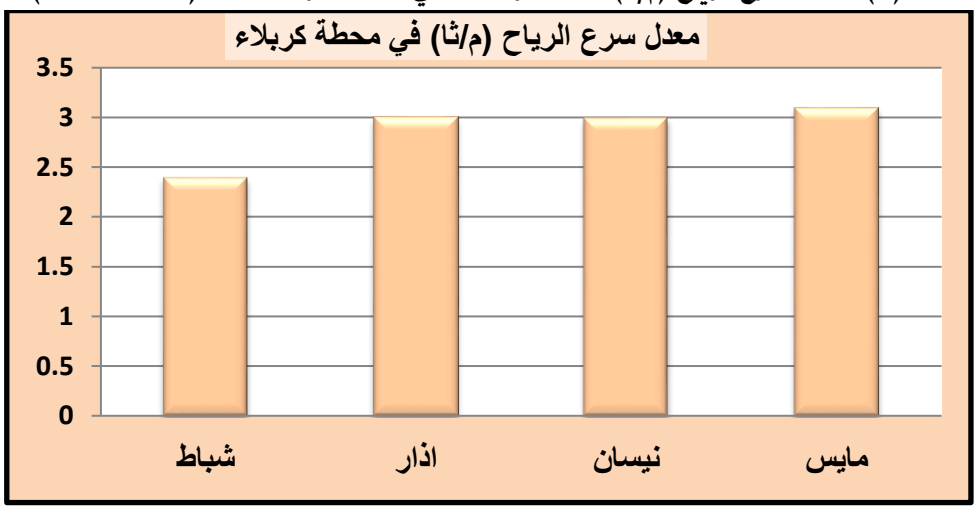
٣- **سرعة الرياح (Wind speed)** :- للرياح تأثير كبير نقل درجات الحرارة والرطوبة من المناطق الهابة منها إلى المناطق الهابة إليها[٥]، وحركة الرياح يؤدي الى تكسير سيقان وتمزق أوراقه(فلاح،٢٠١٣،ص٥٣٠) ، توثر في كمية التبخر في نمو المحصول، وبالتالي فأنها تؤثر في زراعة المحصول الفلفل في منطقة الدراسة وتبين من جدول(٥) والشكل(٥) تتباين معدلات سرع الرياح في منطقة الدراسة ضمن متطلبات المحصول ،سجلت في شهر(شباط) أذ بلغت (**٢,٣**) م/ثا، ثم يزداد المعدلات بالارتفاع تدريجي في أشهر فصل النمو (اذار ونيسان ومايس) إذ بلغت (**٣,١** و٢,٧ و٣,١) م/ثا "على التوالي" ، أما معدل سرعة الرياح خلال فصل نمو بلغت (٢,٨)م/ثا .

جدول (٥) معدلات سرع الرياح (م/ثا) لفصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة	اشهر فصول نمو لمحصول الفلفل (م/ثا)				معدل في فصل النمو
	شباط	اذار	نيسان	مايس	
محطة كربلاء	٢,٣	٣,١	٢,٧	٣,١	٢,٨

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

شكل (٥) معدلات سرع الرياح (م/ثا) لفصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥).

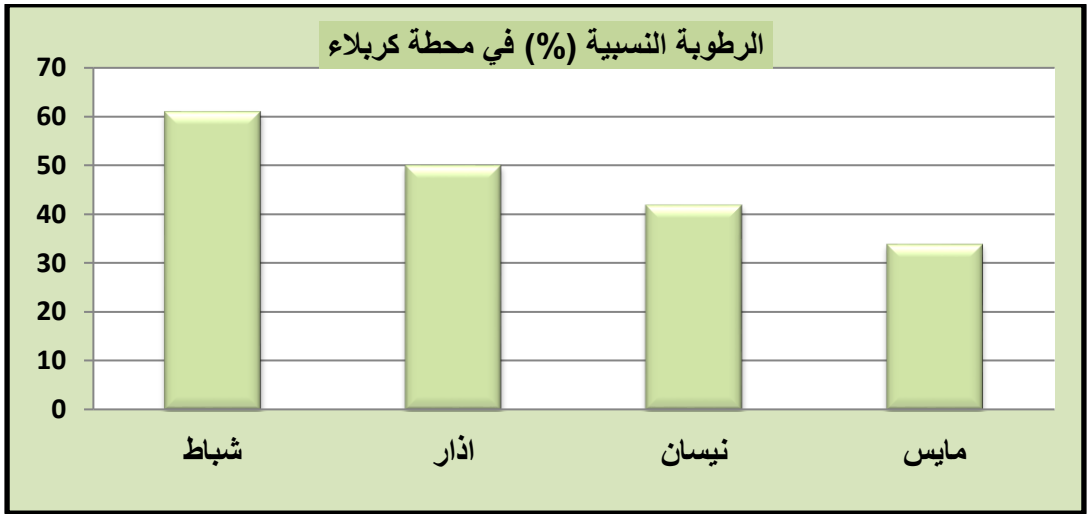
٤- الرطوبة النسبية (Relative humidity): أن الرطوبة النسبية تؤثر في نمو الفلفل، والتي تحدد مقدار الإشعاع الشمسي تصل الى منطقة الدراسة وتحدد قيم درجات الحرارة أوراقها (الشلش، ١٩٨٨، ص٢٢) ، اذ تزداد قيم التبخر في الهواء عندما يكون هنالك نقص في رطوبة الهواء الجوي فكلما ازدادت الرطوبة النسبية في الجو تناقص عملية التبخر وقلة الرطوبة النسبية في الاشهر التي ترتفع فيها معدلات الحرارة تزداد كمية التبخر\ النتح، فالهواء الجاف يساعد على زيادة كمية كبيرة من الماء تفوق ما تمتصه الجذور من التربة، يسبب إلى اختلال حيوية في النبات زيادة عن حاجة المحصول وبالتالي ضرر في النبات،وتبين من جدول(٦) والشكل(٦) تتباين نسبة الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال فصل النمو الفلفل ضمن متطلبات المحصول ، وسجلت في شهر(شباط) بنسبة (٦٠%)، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي في أشهر (اذار وشباط و مايس) بنسبة (٥١%) و(٤٢%)و(٣٤%) على التوالي، وبنسبة خلال فصل النمو لمحصول الفلفل بنسبة (٤٦,٧%).

جدول (٦)الرطوبة النسبية (%)لفصل نمو النبات الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة	اشهر فصل النمو الفلفل				نسبة فصل النمو %
	شباط	اذار	نيسان	مايس	
كربلاء	٦٠	٥١	٤٢	٣٤	٤٦,٧

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

شكل (٦) الرطوبة النسبية (%)لفصل نمو النبات الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٦).

٥- الأمطار (Rainfall): الأمطار تؤثر تأثير كبير خلال فصل النمو الفلفل ،التي تبدأ من مرحلة البذر إلى مرحلة النضج الكامل تختلف كمية المياه التي يحتاجها المحصول من نبات إلى أخر ومن مرحلة نمو إلى أخرى (الشلش، ١٩٨٨، ص٢٤)، وقلة الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة تم تعويضها بمياه الري، لسد احتياجات المحصول خلال مراحل نموه ،وان زيادة او نقصان كمية المياه لري المحصول تلحق الضرر بنمو النبات وتؤثر على كميته ونوعيته وإنتاجه وتتوقف عدد الريات على كمية الأمطار الساقطة في المنطقة الدراسة ونسبة الرطوبة التربة ودرجة حرارة الهواء ، وتبين من الجدول(٧) والشكل (٧) تتباين في كمية الامطار في منطقة الدراسة سجلت مع بداية فصل النمو في شهر (شباط)

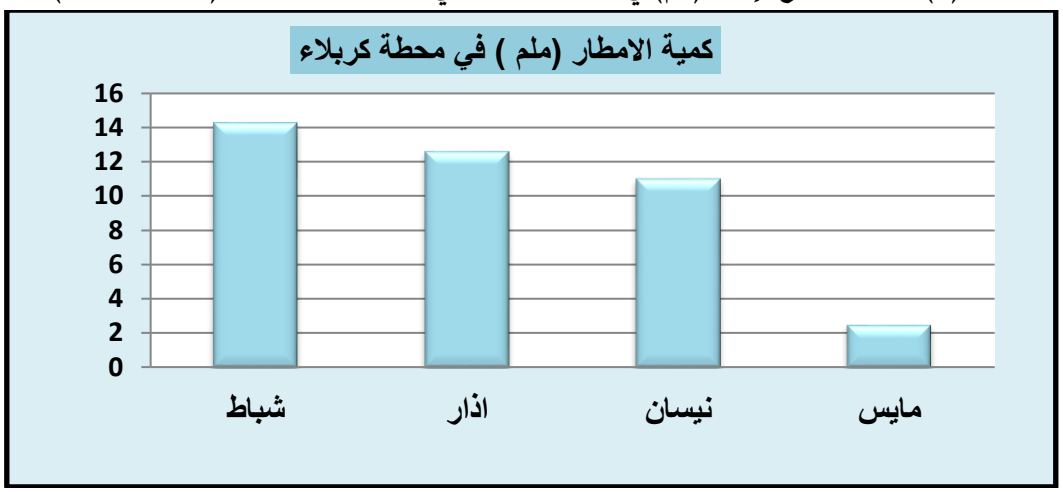
بلغت (١٤,٣)ملم، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي في أشهر فصل النمو(اذار ونيسان ومايس) بلغت (١٢,٦) و(١١) و(٢,٤) ملم على التوالي، وسجلت كمية الأمطار خلال فصل نمو الفلفل بلغت (٤٠,٣) ملم .

جدول (٧) معدلات مجاميع الإمطار(ملم) في فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة	اشهر فصل النموّ الفلفل				مجموع فصل النمو (ملم)
	شباط	اذار	نيسان	مايس	
كربلاء	١٤,٣	١٢,٦	١١	٢,٤	٤٠,٣

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

شكل (٧) معدلات مجامع الإمطار(ملم)في فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧).

ثانيا: الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة

يعد الاستهلاك المائي بأنه كمية الماء التي يستهلكها النبات من التربة، و يتأثر بعده عوامل التي تؤثر في كمية التبخر /النتح الكامن (شحاذه، ، ٢٠٠٩، ص٤٧) ، وتؤثر على التربة في الاستهلاك المائي لجذور والاوراق في نمو المحصول، في حالات غمر منطقة الجذور بالماء وتحدث بعد تساقط الامطار الغزيرة والري التربة في منطقة الدراسة كميات كبير عن حاجة المحصول مما يودي عدم مقدرة النبات على الامتصاص الماء .

١- **التبخر/النتح الكامن حسب معادلة بنمان مونتيث):** تم اعتماد حساب "كمية التبخر/ النتح الكامن" على كمية الماء لمفقودة من قبل النباتات (عصام ، 2001 ، ص ٥)[٧]" تم اعتماده على معادلة (بنمان- مونتيث) من قبل منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة (FAO)" لحساب التبخر/ النتح الكامن (ملم) في منطقة الدراسة ، من خلال "استخدام برنامج (CROPWAT 8.0)" حصول نتائج من المعادلة خلال فصل النمو االفلفل في جدول(١٠) ويعتمد هذا البرنامج على إدخال العناصر المناخية موقع) وارتفاعها ،وهذا يفسر الاستهلاك المائي وفقا لهذه المعادلة اعلاه القياسات الحقلية الفعلية التبخر/ النتح (Al-Jubouri، p 56)[٨]، و" تحليل الجدول(٨) والشكل (٩) تتباين كمية التبخر/النتح الكامن في منطقة الدراسة في بداية النمو في فصل الشتاء في شهر(شباط) بلغت (٧٠,١٧) ملم بسبب قلة الاشعاع الشمسي التي تصل الى منطقة الدراسة بسبب صغر زاوية سقوط الاشعة وقصر ساعات النهار الناتج عن حركة الشمس وتعامدها على مدار الجدي ارتفاع نسبة التغييم، ثم تأخذ بالارتفاع التدريجي وسجل أشهر فصل النمو في فصل الربيع(اذار ونيسان ومايس) بلغت (١٢٤,٦٠) و(١٧١,٩٦) و(٢٢٨,٧٥)" ملم على التوالي "، وسجلت كمية التبخر خلال فصل نمو الفلفل بلغت

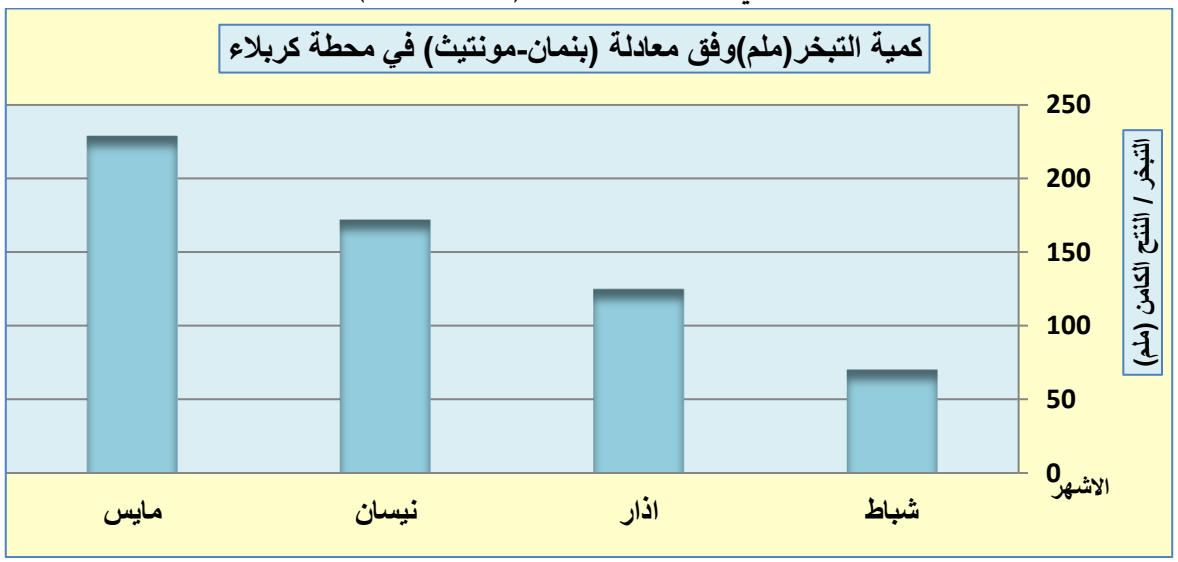
(٥٩٥,٤٨) ملم ذلك بسبب زيادة الاشعاع الشمسي الواصلة و طول النهار وصفاء السماء ،وصل الكتل المدارية الى منطقة الدراسة .

جدول (٧) معدلات مجاميع التبخر/النتح وفق معادلة (بنمان- مونتيث) الكامن(ملم) في فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة	اشهر فصل النموّ الفلفل				مجموع فصل النمو (ملم)
	شباط	اذار	نيسان	مايس	
كربلاء	٧٠,٢	١٢٤,٦	١٧١,٨	٢٢٨,٨	٥٩٥,٤

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

شكل (٩) معدل الشهرية لكمية التبخر/ النتح(ملم) وفق معادلة (بنمان- مونتيث) خلال فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٩).

١- المعامل النباتي المحصول الفلفل (KC).

لإيجاد كمية الاستهلاك النبات الفلفل ان معامل المحصول (KC) هو معامل يحدد كمية التبخر/ النتح : حسب البيانات المناخية وتختلف معامل المحصول باختلاف نوعية المحصول وفق للمعادلة الآتية:
(Al-Khaqani, 2020, p. 47)

$$ET\ crop = KC \times ETO$$

اذ ان:

ET crop= الاستهلاك المائي للمحصول KC= معامل المحصول ETO= التبخر نتح المحتمل.

ان قيم معامل استهلاك المائي لمياه الري يختلف حسب مراحل نمو المحصول الفلفل في منطقة الدراسة، كما مبين في الجدول (٨).

جدول(٨) "المعامل المحصول الفلفل في منطقة الدراسة"

الشهر	شباط	اذار	نيسان	مايس	المعدل
المعامل	٠,٦٠	٠,٨٧	١,١٠	١,٠٤	٣,٦١

المصدر : "Ministry of water resource of Iraq, the strategic study water landsources in Iraq, draft final report-Appendix F-Report F.3, 2014".

و تبين من الجدول (٩) والشكل (٨) يتباين الاستهلاك المائي في فصل نمو الفلفل في منطقة الدراسة، وتحت الظروف الحقلية خلال موسم النمو، وتتباين كمية الاستهلاك المائي بين (٤٢,١) ملم و(٢٢٨,٤٨) ملم في منطقة الدراسة تصل خلال فصل النمو الى (٥٣٥,١) ملم.

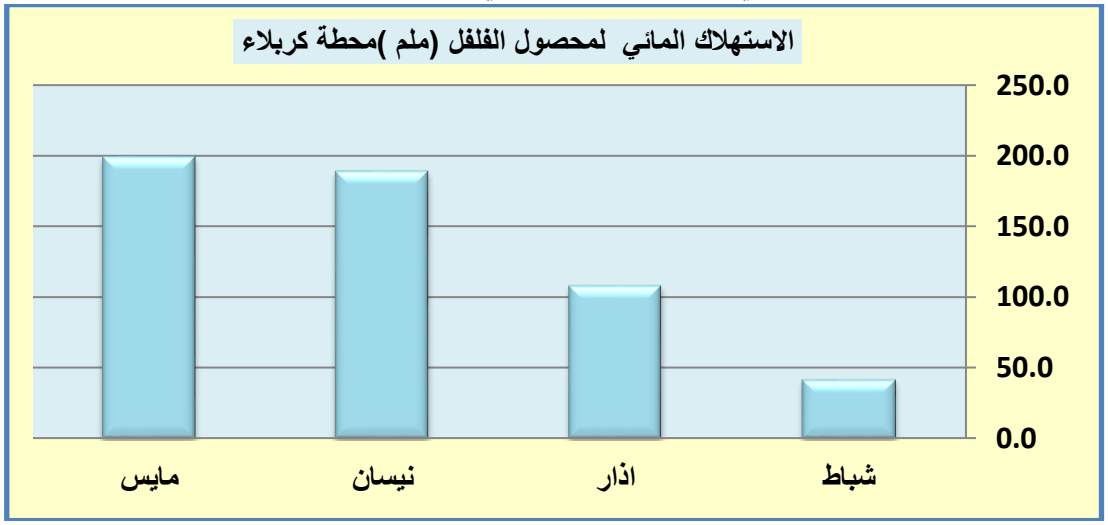
جدول (٩) كمية الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

الأشهر	محطة كربلاء			
	سرع الرياح (م/ثا) على ارتفاع ٢م*	التبخر / النتح وفق معادلة (بنمان-مونتيث) الكامن(ملم)	معامل المحصول	الاستهلاك المائي (ملم)
شباط	٢,٣	٧٠,٢	٠,٦٠	٤٢,١
اذار	٣,٤	١٢٤,٦	٠,٨٧	١٠٦,٤
نيسان	٣,٥	١٧١,٨	١,١٠	١٨٨,٢
مايس	٣,٢	٢٢٨,٨	١,٠٤	١٩٨,٤
المجموع افصل النمو	٣,٨	٥٩٥,٤	٣,٦١	٥٣٥,١

المصدر : بالاعتماد على جدول (٢و ٤و٦ و٧)

***حسب معادلة (بنمان-مونتيث) و سرعة الرياح على ارتفاع (٢م) فوق مستوى سطح الأرض.**

شكل (٨) "الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل (ملم) في منطقة الدراسةللمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)"



المصدر: بالاعتماد على جدول (٩).

ثانياً: علاقة الارتباط بين المتغيرات المناخية والاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في محافظة كربلاء للمدة (١٩٩١-٢٠٢٠)

تعتمد دراسة علاقة الارتباط بين المتغيرات المناخية والاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٠) ودراسة العلاقة باستخدام معدلات السنوية للمتغيرات المناخية خلال فصل نمو الفلفل و تحديد المتغيرات "المؤثر في الاستهلاك المائي كما مبين في الجدول (١٠) ، بيان العلاقة وتحليل إحصائي والنتائج تم توصل اليها البحث وتطبيقها في فروع المختلفة وفي الجغرافية الزراعية (الدليمي،٢٠١١،ص٣٨) ، اعتمد على برامج إحصائية برنامج (spss) وبرامج (excel) في تحليل المتغيرات في منطقة الدراسة .ومعرفة أدلة تحليل إحصائي وتحديد العلاقة ما بين المتغييرات المناخية والاستهلاك المائي لمحصول الفلفل واهم التحليلات الاحصائية :-

أولا: تحليل علاقة ارتباط بين المتغيرات المناخية و الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة:

علاقة الارتباط هو وسيلة إحصائية لقياس العلاقة بين المتغيرات واختبارها لتحديد طبيعة تلك العلاقة بين متغيرين وتكون علاقة موجبة او سالبة واعتمادها على "معامل الارتباط البسيط بيرسون (Pearson)" (باسم أيليا، ٢٠١٩، ص٣٠) وكما مبين في الجدول (١١) كما مبين في أدناه:

جدول (١١) "المتغيرات المناخية المؤثرة في الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل " في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

الرمز الإحصائي	المتغيرات المناخية
Y	كمية الاستهلاك 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	"سرع الرياح(على أرتفاع ٢ م)"
X_6	كمية الامطار(ملم)
X_7	الرطوبة النسبية (%)
X_8	كمية التبخر/ النتح (ملم)
X_9	الضغط الجوي (مليبار)

المصدر: من عمل الباحثة .

اعتماد المعادلات التالية معادلة الانحدار للتقدير او التفسير او التنبؤ (العتبي ،٢٠٢٣.ص١٨٦):

$$Y= Bo+Bx+ui$$

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

المعادلة (العتبي ،٢٠١٥،ص١٥٠) :

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

$\sum Yi^2$= 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.

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.

اولاً: معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) ما بين المتغيرات المناخية وكمية الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة:

وتبين من تحليل جدول (٨) الاستهلاك المائي لمحصول للفلفل في منطقة الدراسة لمعامل ارتباط البسيط (معامل بيرسون)وجود علاقة موجبة بين الاستهلاك المائي والمتغير (التبخر X_8) بلغت (٠,٨٤٦) ارتباط (جيد جدا) عند مستوى دلالة(٠,٠١)، اما المتغير (سرعة الرياح X_5) بلغت (٠,٤٦٥) ارتباط (ضعيف) عند مستوى دلالة (٠,٠١) علاقة موجبة اذ ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى ارتفاع الاستهلاك المائي، اما المتغير(الحرارة الاعتيادية X_2) بلغت (٠,٣٧٣)ارتباط (ضعيف)"عند مستوى دلالة (٠,٠٥)"علاقة موجبة ،والمتغير(الحرارة الصغرى X_4) اذ بلغت (٠,٣٦٠) ارتباط (ضعيف) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) علاقة موجبة ،اما المتغير(الحرارة العظمى X_3) بلغت (٠,٣٠٢) ارتباط (ضعيف)"عند مستوى دلالة (٠,٠٥)" علاقة موجبة، اما المتغير(الرطوبة النسبيةX_7) بلغت (-٠,٥٠٣) ارتباط (متوسط) عند مستوى دلالة (٠,٠١) علاقة عكسية، اما المتغيرات الاخرى لمحصول الفلفل لم تسجل معامل (ارتباط البسيط بيرسون) للمتغير(السطوع الفعلي x_1) و(الضغط الجوي X_9) و(الامطارX_6)

جدول (١٢) قيم معامل ارتباط (بيرسون) للاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)

المتغير المعتمدY	متغيرات النموذج: المتغيرات المستقلة — الرمز	اسم المتغير x	قيمة معامل الارتباط البسيط (بيرسون)	مستوى المعنوية
الاستهلاك المائي (Y) للفلفل	X_1	السطوع الشمسي الفعلي (ساعة /يوم)	0.173/ ارتباط ضعيف	غير معنوي
	X_2	درجات الحرارة الاعتيادية (مْ)	0.373*/ ارتباط ضعيف	%0.05
	X_3	درجات الحرارة العظمى (مْ)	0.302*/ ارتباط ضعيف	%0.05
	X_4	درجات الحرارة الصغرى (مْ)	0.360*/ ارتباط ضعيف	%0.05
	X_5	سرعة الرياح (م/ثا)	0.455**/ ارتباط ضعيف	%0.01
	X_6	كمية الامطار (ملم)	-0.176/ ارتباط ضعيف	غير معنوي
	X_7	الرطوبة النسبية (%)	-0.503**/ ارتباط متوسط	%0.01
	X_8	كمية التبخر (ملم)	0.856**/ ارتباط جيد جدا	%0.01
	X_9	الضغط الجوي (مليبار)	-0.085/ ارتباط ضعيف	غير معنوي

**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 للاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة:

يتباين تحليل الانحدار المتعدد بين الاستهلاك المائي والمتغيرات المناخية لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة، كما مبين في جدول (١٣) تظهر التقديرات توصل اليها البحث من تحليل "الانحدار الخطي المتعدد"، وجود العلاقة موجبة بين الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل و"المتغيرات المستقلة (التبخر/ النتح X_8 ،الحرارة الصغرى X_4)" وهذه العلاقة تبين اذ يزداد الاستهلاك المائي مع ارتفاعها وتنخفض بانخفاضها ، اعتماد على اختبار (F,teste) وكانت قيمة (F) المحسوبة البالغة (٤٦,٣١٢) اكبر من قيمة (F) الجدولية البالغة (٥,٤٥) عند مستوى دلالة (٠,٠٥)" ودرجة الحرية (٢٨) تبين تحليل المتغيرات اعتماد على اختبار(T.taste) في حساب المتغيرة "(التبخرX_8) البالغة (٨,٨٢١) و المتغير(درجات الحرارة الصغرى X_4) البالغة (٢,٤٩١) اكبر من قيمة (T) الجدولية البالغة (٢,٤٦٧) وبمستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرجة (٢٨)" بسبب ارتفاع المتغيرات (التبخرX_8 ، درجات الحرارة الصغرىX_4) يؤدي الى ارتفاع الاستهلاك المائي وبالعكس، وهذا أكد قيمة معامل تحليل الانحدار المتعدد (٧٦%) من التقلبات التي يتباين فيها الاستهلاك المائي بسبب المتغيرين (التبخر\ النتح X_8) و(درجات الحرارة الصغرىX_4) تم تسجيلها بنسبة (٢٤%) بعض المتغيرات الأخرى لم يتم تسجلها .

جدول(١٣) تحليل الانحدار المتعدد "الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل" في منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٣-٢٠٢٢)

محطة كربلاء	
المعادلة التقديرية	(التبخر$X_8$1.413) (درجات الحرارة الصغرى $X_4$14.388)
(T) المحسوبة	(التبخر$X_8$8.821) (درجات الحرارة الصغرى $X_4$2.381)
(T) المجدولة	(2.467) مستوى معنوية (0.01) درجة الحرية (28)
معامل الارتباط (R)	0.85
معامل الارتباط (R^2)	0,74
(F) المحسوبة	45.412
(F) المجدولة	درجة الحرية(28) مستوى معنوية (0,05) (5.43)
W.D	0.663
معامل تحديد الانحدار المتعدد للعناصر المناخية اعلاه	74% (التبخر X_8 درجات الحرارة الصغرى X_4) 22%(المغيرات الاخرى)

*عند مستوى دلالة (0.05) **عند مستوىدلالة (0.01)

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (SPSS)

الاستنتاجات :

١- استخدام منطقة الدراسة يمارس فيها الري التقليدي(الري السيحي) في زراعة محصول الفلفل وعدم استخدام الأساليب الحديثة كالري بالرش أو الري بالتنقيط .

٢- يتغير الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل حسب منطقة الدراسة مع تغير الظروف المناخية في فصول السنة بين تزايد وتناقص العناصر المناخية اهمها السطوع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والرطوبة النسبية والتبخر)، وسجلت في نهاية فصل نمو (٥٣٥,١ملم).

٣- تبين معامل ارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين "المتغيرات المناخية المؤثرة في الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل في منطقة الدراسة، تكون علاقة بينها موجبة وبمستوى معنوية عالي جداً (٠,٠١) بين الاستهلاك المائي ل(y) و"المتغير(سرعة الرياح x_5)"بمعنى أن الاستهلاك المائي سوف يزداد عند حدوث اي زيادة بمقدار(سرعة الرياح x_5) لأن هذا المتغير يتأثر بمجموعة من المتغيرات المستقلة (السطوع الشمسيx_1 ، الحرارة العظمىx_3 ، الحرارة الصغرىx_4 ، الرطوبة النسبة x_7)، أما العلاقة بين الاستهلاك المائي (y) وباقي المتغيرات المناخية المستقلة تتباين من حيث نوع العلاقة ومستوى المعنوية بسبب تباين تأثير المتغيرات المناخية في استهلاك المائي في منطقة الدراسة.

٤- المتغيرات المناخية تؤثر في الاستهلاك المائي لمحصول الفلفل خلال فصل النمو في منطقة الدراسة بوجود علاقة (موجبة) وبين المتغيرات المناخية (درجات الحرارة العظمى x_3 ،سرعة الرياح x_5 ، السطوع الشمسيx_1)، تكون علاقة (سالبة) بين الاستهلاك المائي والمتغيرات (الرطوبة النسبية x_7)، وبنسبة قيمة معامل التحديد (R^2)(٩٦%)"

٥- اعتماد على تحليل الانحدار المتعدد ثبتت معنوية المتغيرات المناخية لمحصول الفلفل خلال فصل النمو في منطقة الدراسة جميعا بموجب اختبار(t) في محطة كربلاء بنسبة (٩٨%)و(٩٦%)، اختبار(f) بدرجة ثقة بنسبة(٩٩%).

التوصيات:

١- القيام بدراسة مماثلة لبيان تأثير المتغيرات المناخية في "الاستهلاك المائي لمحاصيل زراعية" اخرى والتي لها أهمية اقتصادية.

٢- زيادة المساحة المزروعة بمحصول الفلفل وتوفير أصناف جيدة تتلائم مع الظروف المناخية طيلة فصل نمو "المحصول نتيجة لأهميتها الغذائية والاقتصادية الكبيرة".

٣- حصول الباحثين على الاحصائيات الزراعية والانتاجية عن المحاصيل الزراعية من الدوائر الزراعية خلال دراسة تأثير المتغيرات المناخية في مجال الزراعي وضع الخطط التنموية والاقتصادية بمنطقة الدراسة.

٤- دراسة وتحديد استهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ونشرها على المزارعين لتقليل من الهدر المائي في المناخ الزراعي.

٥- استعمال التقنيات الري الحديثة في الري المحاصيل الزراعية لأن كفاءة طرق الري بالوسائل الحديثة تؤدي إلى تقليل من الضائعات المائية بنسبة كبيرة.

٦- التزام وتقليل من الضائعات المائية وزيادة الإنتاج الزراعي والحفاظ على التربة من مخاطر التغدق والتملح.

المصادر :

١- جمعة سيد جمعة ،البيئة واثرها على الاستهلاك المائي للنبات ، "مجلة الاحتياجات المائية للمحاصيل والاشجار في المناطق البيئة العربية المختلفة" ، بغداد ، ١٩٨٠ ٠

٢- العاني، خطاب صكار،"جغرافية الزراعية ، ط١، دار الفكر العربي للطباعة، بغداد"، ٢٠٠٠،ص١٦١.

٣- فلاح جمال واخرون، الاساس في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية . مكتب زكي للطباعة . بغداد . ٢٠١٣، ص٥٣٠

٤- علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي محمد، عبد الإله رزوقي كربل، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨، ص٢٢-٢٤.

٥- علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي محمد، عبد الإله رزوقي كربل، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨، ص٢٤.

٦- نعمان شحاذه، علم الماخ ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان، ٢٠٠٩، ص٤٧.

٧-عصام حمزه خضر،الاستهلاك المائي للباقلاء تحت ظروف تغطية التربة ، مجلة العلوم الزراعيةالعراقية، مجلد 32 ، العدد6 ، 2001، ص.

8-Sala hatif Ahmad Al-Jubouri, Climate and Agricultural rops,First Edition, University of Baghdad, p 56.

9-Abbas Eyal Al-Khaqani, the water needs of summer vegetable crops in Dhi Qar Governorate, unpublished master's thesis, Dhi Qar University, College of Arts, 2020, p. 47.

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

١١- احمد جسام مخلف الدليمي، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي للمحاصيل الاستراتيجية ٠القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،جامعة الانبار"، كلية الآداب ،٢٠١١،ص٣٨."

١٢- باسم أيليا هابيل، جغرافية الزراعة، دار اليازوري، عمان-الأردن، ٢٠١٩، ص٣٠.

١٣- سامي عزيز العتبى ،اياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، جامعة بغداد، بغداد، ٢٠١٣،ص١٨٥.

١٤- سامي عزيز العتبى ،الإحصاء الطبي والحيوي ،مطبعة الصخر، بغداد ،٢٠١٥،ص١٥٠.

١٥- نعمان شحادة، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ط٢، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، ٢٠٠٢،ص٣٨٣.

١٦- وزارة النقل ،الهيئة العامة للمساحة، قسم الخرائط بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ للعام ٢٠١٩"

١٧ "وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (البيانات غير منشورة) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٢)."