مجلة العميد

Journal Homepage: https://alameed.alameedcenter.iq/
ISSN: 2227-0345 (Print) ISSN 2311-9152 (Online)

المناخ وأثره على المقنن المائي وفق طريقتي الري (التقليدية والحديثة) لمحصول القمح في محافظة كربلاء

ماهر حمود كاظم[1]

١-مديرية تربية بغداد - الكرخ الثانية، العراق؛ maherhamood123@yahoo.com
دكتوراه جغرافية طبيعية/ مدرس

تاريخ الاستلام:
٢٠٢١/٦/٢١

تاريخ القبول:
٢٠٢١/٩/١٣

تاريخ النشر:
٢٠٢٣/٣/٣١

الكلمات المفتاحية:
المناخ، المقنن المائي، الري بالرش

السنة(١٢)-المجلد (١٢)
العدد (٤٥)
رمضان ١٤٤٤هـ - آذار ٢٠٢٣م

DOI:
10.55568/amd.v12i45.171-196

ملخص البحث:

تناول البحث تأثير العناصر المناخية في الاحتياجات المائية (المقنن المائي) لمحصول القمح، وتبين أن خط الاتجاه العام للعناصر المناخية يسير نحو الارتفاع في موسم زراعة محصول القمح متمثلاً بـ(الاشعاع الشمسي الفعلي، درجات الحرارة، سرعة الرياح) ومن ثم تؤدي الى ارتفاع التبخر والتبخر– النتح، ومما يساعد على زيادة الاستهلاك المائي والمقنن المائي طريقتا الري السيحي والري بالرش في المنطقة، فضلاً عن الارتفاع في العجز المائي وكمية الامطار القليلة التي لا تلبي الاحتياجات المائية، وانعكس كل ذلك سلباً في تباين المقنن المائي الصافي وفق الطريقتين بحسب مراحل نمو محصول القمح إذ سجلت مرحلة الانبات بمقدار(١٠٦,٥,٧٦ ملم) وكانت قليلة في هذه المرحلة الاولى من نمو المحصول بسبب التبخر من التربة فقط وبعدها اخذت بالارتفاع في مرحلة النمو والتزهير نحو(٨٩,٢ , ١٢٣,٩ ملم) ومرحلة النضج بمقدار(١٤٢,٤, ١٩٢,٩ ملم) نتيجة التبخر من التربة والنتح من المحصول مما ساعد على زيادة في المفقود المائي، وهذا يوضح أن افضل طريقة للري (الري بالرش)، ومن خلال نموذج الانحدار الخطي المتعدد أجري اختبار (t,f) بمستوى معنوي (٩٩٪)، فاتضح أن قيمة R^2 للعوامل المناخية تكون اكثر تأثير في المتغير التابع في المنطقة بنسبة (٩٩٪).

CC BY NC

Climate and Its Effect on the Water Ration according to the Irrigation Methods, traditional and modern, for the Wheat Crop in Karbala Governorate

Maher Hamood Kadhim[1]

1- Education Directorate of Baghdad / Second Karkh, Ministry of Education, Iraq;
maherhamood123@yahoo.com
Ph.D. In Natural Geography/ Lecturer

Received:
21/6/2021
Accepted:
13/9/2021
Published:
31/3/2023

Keywords:
climate,
water ration,
sprinkler irrigation

Al-Ameed Journal
Year(**12**)-Volume(**12**)
Issue (**45**)
Ramadan 1444 H
March 2023

DOI:
10.55568/amd.v12i45.171-196

Abstract

The research dealt with the effect of climatic elements on the water needs (water rating) for the wheat crop; it was found that the general trend line of the climatic elements is moving towards the rise during the wheat cultivation season, represented by, actual solar radiation, temperatures, wind speed. Thus it leads to high evaporation and transpiration. This helped to increase the water consumption for the two methods of the surface irrigation and sprinkler irrigation in the region, in addition, there is a trend towards an increase in the water deficit and the amount of rain is little that cannot be relied on to replenish the water needs. All of this was negatively reflected in the variation in the net water rate according to the two methods of the wheat crop growth stages, where the germination stage was recorded at (76, 106.5 mm), and it was few in this first stage of the crop growth due to evaporation from the soil only, and then it started to rise in the growth and flowering stage by (89.2, 123.9 mm) and the maturity stage by (142.4, 192.9 mm). As a result of evaporation from the soil and transpiration from the crop, the water loss increases. This shows that the best irrigation method, sprinkler irrigation, was used, through a multiple linear regression model, a (t,f) test was conducted with a significant level (99%), the value of R^2 of climatic factors has the most influence on the dependent variable in the region by (99%).

١-المقدمة:

يعد المناخ أحد العوامل الطبيعية ذات العلاقة الوثيقة بالمقنن المائي المتمثلة بـ (درجات الحرارة والامطار وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والتبخر والتبخر- النتح والعجز المائي). فضلاً عن معرفة الاحتياجات المائية في موسم نمو المحصول وإن الاعتماد على المقنن المائي لري المحصول يمنع مشاكل كثيرة نتيجة الزيادة في كمية المياه، اذ إن الزيادة او النقصان في مياه الري لها تأثير سلبي في نمو المحصول، فالزيادة تؤدي الى ذبول مؤقت او دائم للمحصول نتيجة لقلة كمية الاوكسجين في منطقة الجذور وصعوبة تنفسها نتيجة إحلال الماء محل الهواء في الفراغات البينية لحبيبات التربة ومن ثم ضعف الجذور وعدم قدرتها على امتصاص الماء، الامر الذي تطلب الحفاظ على كمية المياه المتاحة وفق الاسلوب الحديث (الري بالرش)، التي تتيح استخدام ري محاصيل القمح بكفاءة لتحقيق أعلى إنتاجية بأقل كمية من المياه وحماية التربة من التشبع بالمياه والتملح، وخاصة في المناطق التي تتميز بندرة المياه العذبة (الجافة وشبه الجافة).

١-١مشكلة الدراسة: ما أثر الخصائص المناخية في المقنن المائي واتجاهها العام في موسم نمو محصول القمح في محافظة كربلاء، وما الطريقة المثلى لري المحصول؟

١-٢فرضية الدراسة: العناصر المناخية واتجاهها العام بالزيادة او النقصان وتأثيرها في تحديد كمية الاحتياج المائي في فصل نمو المحصول وانعكاس ذلك على كمية الإنتاج، وتحديد الطريقة الانسب للري.

١-٣هدف البحث: يهدف البحث الى تحليل تأثير العناصر المناخية في تحديد كمية المقنن المائي في المنطقة، ومعرفة واقع الموازنة المائية المناخية وطريقة الري الامثل التي تستخدم في المنطقة، لتقليل نسبة الضائعات المائية وتحسين كمية الانتاج.

١-٤موقع وحدود منطقة الدراسة: يكون البعد المكاني لمحافظة كربلاء بين عرض (٣٢,١٠° – ٣٢,٥٠° شمالاً) وبين خطي طول (٤٣,١٠° – ٤٤,٢٠° شرقاً) إذ تبلغ مساحتها نحو ٥٠٣٤ كم٢ أي بنسبة (١,١٪) من مجموع مساحة العراق. ويحدها من الغرب محافظة الانبار، ومن الشرق محافظة بابل، ومحافظة النجف جنوباً كما موضح في الشكل (١)، اما الحدود الزمانية فتمثل دورة مناخية لمدة (٤٨ سنة) (١٩٧١-٢٠١٨) لمحطة كربلاء.

٢-المناخ وأثره في المقنن المائي في موسم نمو محصول القمح: يتأثر المقنن المائي بمجموعة من العناصر المناخية ومن اهمها السطوع الفعلي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والامطار والتبخر والتبخر – النتح، ولهذا أجري تحليل للعوامل المناخية المؤثرة في موسم نمو المحصول من بداية شهر تشرين الثاني حتى نهاية نيسان وحسب درجة تأثيرها في الاحتياجات المائية (المقنن المائي) كما يأتي:

٢-١ السطوع الشمسي الفعلي: يتضح من جدول (١) والشكل (٢) تباين في معدلات السطوع الشمسي الفعلي اذ سجل اعلى معدل في شهر نيسان فبلغ (٨,٤ ساعة/ يوم) وأدنى المعدل في شهر كانون الاول اذ بلغ (٦,٦ ساعة/ يوم). اما المعدل العام خلال فصل النمو فبلغ (٧,٤ساعة/ يوم). وتبين ان الاتجاه العام يتجه نحو الارتفاع في معدل السطوع الشمسي الفعلي ومن ثم زيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصل للمنطقة، وزيادة في كمية الضوء فتزداد عملية النتح وفقدان الماء، وتعمل على تباين في معدل درجة الحرارة، وينعكس ذلك على مقدار المفقود من المياه (التبخر/ النتح) من التربة والنباتات وسطح الماء، مما يؤدي إلى زيادة المياه لمحصول القمح.

٢-٢ درجة الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى): يلحظ من الجدول (١) والشكل (٢) ان المعدل العام لدرجات الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى) بلغت (٨,١٧، ١,٢٤، ٢,١٢م°) فسجل اعلى معدل في شهر نيسان (٩,٢٥، ٨,٣٢، ٧,١٩مْ)، وأدنى معدل في شهر كانون الثاني (٤,١٢، ٢,١٨، ٥,٧ مْ) ونلاحظ تبايناً في معدلات درجة الحرارة خلال موسم المحصول مما يؤدي الى احتياجات مائية متباينة في مدة زراعة المحصول.

٢-٣ الامطار: تعد الامطار ذات اهمية كبيرة خاصة في المقننات المائية للمحصول، ويتضح من الجدول (١) والشكل (٢) أن موسم الامطار يقترن مع موسم زارعة محصول القمح إذ تبين أن اعلى كمية للأمطار المتساقطة في شهر كانون الثاني بمقدار (٢,٣٠ ملم)، وبعدها يبدأ بالانخفاض تدريجياً حتى يصل اقل كمية في شهر نيسان (٢,١٢ملم)، أما مجموع كمية الامطار فسجلت (١,١٢٤ ملم) في الموسم وان هذه الكمية قليلة لا تكفي لسد الاحتياج المائي لمحصول القمح. نلاحظ عند حصول زيادة في كمية الامطار أكثر من كمية التبخر- النتح، فإن مياه الامطار الزائدة تتسرب عبر مسامات التربة مما يساعد على محتواها الرطوبي ويقلل من كمية مياه الري؟، بينما الاشهر التي يحصل فيها ارتفاع في قيم التبخر – النتح أكثر من الامطار فيؤدي ذلك الى زيادة في الاحتياجات المائية للمحصول.

٢-٤ سرعة الرياح : تتباين معدلات سرعة الرياح في فصل نمو المحصول, ومن الشكل (٢) والجدول (١) يتبين أن أقل معدل لسرعة الرياح في شهر كانون الأول، إذ بلغ (٠ , ٣ م/ ثا) وبعدها يبدأ بالارتفاع تدريجياً ليصل الى أقصى معدل في شهر (اذار ونيسان) نحو (١ , ٤، ١ , ٤ م/ ثا)، اذ يؤثر ذلك في الحاجة المائية للمحصول من خلال تأثيرها على التبخر– النتح التي تزداد بزيادة معدل سرعة الرياح لكونها تؤدي الى ازاحة الهواء الرطب ويحل محله هواء اكثر جفافاً مما يسبب نقصاً في تشبع الهواء بالرطوبة وثم يؤدي الى زيادة التبخر من سطح الماء والتربة والنبات ومن ثم زيادة الاحتياجات المائية للمحصول عند زيادة سرعة الرياح وجفافها، كما تقل نسبة الاحتياجات المائية عند انخفاض سرعتها وزيادة رطوبتها.

٢-٥ الرطوبة النسبية: تعد الرطوبة النسبية أحد العناصر المناخية الرئيسة المؤثرة في الاحتياجات المائية لمحصول القمح، فإن ارتفاع معدلاتها يقلل من التبخر- النتح لاسيما عند وصولها الى حد الاشباع، اذ ان الهواء عندما يتوقف عن استقبال جزيئات اخرى من بخار الماء بسبب تشبعه، يسبب ذلك انخفاضاً في الاحتياجات المائية لمحصول القمح. بينما يزداد الاحتياجات المائية للمحصول مع انخفاض الرطوبة النسبية، لان الهواء يستطيع أن يستقبل المزيد من بخار الماء المفقود بعملية التبخر- النتح من النبات، وتبين من الجدول (١) والشكل (٢) ان الاتجاه العام للرطوبة يتجه تدريجياً نحو الانخفاض اذ بلغ المعدل العام للرطوبة النسبية نحو (٥٨٪) وسجل أعلى معدل في شهر كانون الثاني نحو (٦٩٪) وسجلت أدنى معدل في شهر نيسان نحو (٤٢٪) بسبب ارتفاع درجة الحرارة وقلة الامطار في فصل النمو.

٢-٦ التبخر : يعد التبخر ذا اهمية في الاحتياجات المائية، ومن الجدول (١) والشكل (٢) نلاحظ تبايناً في المعدلات الشهرية للتبخر في فصل نمو المحصول، إذ تصل هذه المعدلات أدنى مقاديرها في فصل الشتاء مع انخفاض السطوع الشمس الفعلي وقصر النهار وانخفاض درجات الحرارة وسيؤدي ذلك الى ارتفاع الرطوبة النسبية، اذ بلغت نحو (١ , ٧١ , ٦ , ٧١ , ٢ , ٩٧ ملم) في كل من شهر(كانون الاول, كانون الثاني, شباط) على التوالي، ثم تبدأ هذه المعدلات بالارتفاع في كل من شهر (تشرين الثاني, اذار, نيسان) وبلغت (٢ , ١٢٠ , ٨ , ١٧٩ , ٩ , ٢٥١ ملم) على التوالي .

٣-تقدير الموازنة المائية المناخية: الموازنة المائية تتأثر بشكل اساسي ببعض العناصر المناخية ولاسيما (درجة الحرارة والامطار والرطوبة النسبية) وتلك العناصر يمكن من خلالها معرفة مقدار التبخر- النتح وفق طرق رياضية مختلفة[١] وقد تم احتسابها في المنطقة على النحو الآتي:

٣-١ حساب التبخر- النتح : يعد التبخر- النتح من أكثر العوامل المؤثرة في تقدير التوازن المائي والاحتياج المائي والمحاصيل, وهو عامل مهم لتحسين مياه الري في المناطق الجافة لحل مشكلة شحة المياه[٢], وتعد معادلة (بنمان - مونتيث) إحدى المعادلات لاحتساب التبخر/ النتح. وثم طورتها منظمة FAO الى برنامج (CROPWAT 8.0)[٣] عند احتساب التبخر - النتح وفقاً لهذه المعادلة يجب استخدام معامل تصحيح (٠,٧٨) للرياح بتحويلها من ارتفاع (١٠م الى ٢ م) من خلال ضرب كل قيمة من القيم في معامل تصحيح الرياح[٤]. ويتضح من الجدول (١) والشكل (٣) تباين المعدلات الشهرية للتبخر- النتح في فصل نمو المحصول إذ تصل هذه المعدلات إلى أدنى مقاديرها في كل من شهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) وبلغت (١,٦٧، ٣,٦٦، ٩,٨٥ ملم)، ثم تبدأ هذه المعدلات بالارتفاع في كل من شهر (تشرين الثاني، اذار، نيسان) وسجلت (٥,١٠٦، ٢,١٤٧، ٨,١٩٨ ملم).

٣-٢ الامطار الفعالة: عند حساب الموازنة المائية في منطقة معينة لا بد من معرفة كمية الامطار الفعالة، وتم احتسابها من طريق ضرب كمية الامطار بعامل الامطار الفعالة وفقاً لطريقة (سلخوزبروم) اذ تقع محطة الدراسة ضمن هذا المعامل كما موضح في الجدول (٢). ومن الجدول (١) والشكل (٣) يتضح أن اعلى كمية للأمطار الفعالة في شهر كانون الثاني بمقدار(٦,١٩ملم). وبعدها يبدأ بالانخفاض تدريجياً حتى يصل اقل كمية في شهر نيسان نحو (٢,٩ ملم)، اما مجموع كمية الامطار الفعالة فسجلت بمقدار (٥,٨٤ ملم) في فصل نمو محصول القمح، وتبين ان هذه الكمية قليلة لا تكفي لسد الاحتياج المائي للمحصول.

---

١ الحماده، منعم مجيد، "الموازنة المائية المناخية في شمال العراق،" مجلة ابحاث البصرة. المجلد ٣٦ العدد٢ (٢٠١١م). ١٤

٢ Bipalk, jana, Lmpact of Climate Changon Natural Resource,Management, no edition (New York: Springer, 2010), 248.

٣ الجبوري، سلام هاتف أحمد، "دور المناخ في تباين قيم التبخر / نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق (باستخدام برنامج)،CROPWAT8.0" مجلة الاستاذ، المجلد ٢. العدد ٢٠٨ (2014): 336, 869-9263-2518/https://www.buhoth.com/database/.

٤ منظمة الاغذية الزراعية F.A.O.، "ادلة ارشادية لحساب المتطلبات المائية للمحصول" (ولاية يوتا، ٢٠٠٧م)، ٢٢.

٣-٣ الموازنة المائية المناخية: يقصد بها (الفرق بين الامطار الفعالة والتبخر- النتح [٥]) ولها أهمية مناخية كبيرة في معرفة الاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية، وفي تحديد طريقة الري المناسبة في المنطقة الجافة ومعرفة المقنن المائي لكل محصول، وتحدد المناطق التي فيها فائضاً وعجز مائي في التربة والكمية اللازمة لري المحصول[٦] وتم احتسابها وفق المعادلة[٧] :(الموازنة المناخية = الامطار الفعالة – التبخر/ النتح).

ومن الجدول (١) والشكل (٣) نلاحظ وجود عجز مائي مناخي يتجه نحو الانخفاض إذ تصل هذه المعدلات الى أدنى مقدار لها في شهر كانون الثاني، اذ سجلت (٦ , ٤٦- ملم) بنسبة (٩ , ٧٪)، واعلى معدل سجل في شهر نيسان (٦ , ١٨٩- ملم) بنسبة (٢ , ٣٢٪)، والسبب في انخفاض العجز المائي هو ارتفاع معدل السطوع الشمسي الفعلي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح ومعدل التبخر- النتح في منطقة الدراسة فضلاً من قلة الامطار الأمر الذي انعكس على قيم التبخر- النتح وارتفاع العجز المائي، ويعد توفير المياه للمحصول عن طريق الري هو السبيل الوحيد لإقامة زراعة ناجحة في المنطقة، اذ ان الامطار لا تسد الحاجة المائية للمحصول في مراحل نموه المختلفة، اذ تعتمد على موارد المياه السطحية لقيام الزراعة فاستخدمت اساليب وطرق الري الملائمة لتوفير المياه واحتياجات النباتات لها والتقليل من المفقود المائي بفعل التسرب والتبخر باستخدام طريقة الري بالرش (المحوري) وحسب نوع المحصول وحاجته من المياه.

٤- تقدير الاحتياجات المائية وفق الطريقتين التقليدية (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) لمحصول القمح في محافظة كربلاء:

٤-١ الطريقة القديمة - الري السيحي (الاحواض): يعرف الري بانه اضافة الماء للأرض لإمداد الرطوبة اللازمة لنمو النبات، وفي طريقة الري السيحي تكون الأراضي منخفضة ذات انحدار تدريجي ويكون مستواها دون مستوى سطح المياه الجارية في الأنهار والجداول المائية التي تجاورها وتكون طريقة الري بالأحواض من ابسط واكثر طرق الري انتشاراً واكثرها هدراً للمياه[٨]، وتستعمل ضمن الاراضي

٥ الطائي، كاظم موسى، "موازنة حوض نهر ديالى المائية المناخية في العراق،" مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ٤٥ (٢٠٠٠): ٨٢.
٦ الجبوري، سلام هاتف احمد، اساسيات في علم المناخ الزراعي، ط١ (عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، ٢٠١٥م)، ٢٠٦.
٧ الوائلي، علي عبد الزهرة، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، د.ط. (بغداد: مطبعة احمد الدباغ، ٢٠١٢م)، ١٩٣.
٨ محمد، مقداد حسام، "مقدمة وملخص دراسة توحيد أساليب الري السيحي والتبطين والسيطرة الذاتية،" المجلس الزراعي الاعلى ١ (١٩٧٧): ١٣.

المستوية السطح، وتتطلب تسوية الأرض وتحضيرها لكي يكون توزيع المياه منتظماً داخل الأحواض مما يحتاج الى بذل جهود مضاعفة في التسوية وعمل الاكتاف، وتتضمن هذه الطريقة ري الاحواض او الالواح وتحويل مجرى مياه الري من مصدر التجهيز الإروائي الى الحقل الزراعي. ويتم بتقسيم الحقل الى وحدات صغيرة (الواح) ذات مساحات مختلفة محاطة بأكتاف ترابية. اذ يدخل الماء الى المساحة المخصصة للزراعة من جهة واحدة، وتكون الاكتاف ذات ارتفاع لا يزيد على (٢٥ سم) وهي تتحكم بارتفاع الماء في داخل الالواح[٩]، كما موضح في الشكل (٧).

٤-٢ طريقة الري بالرش: في هذه الطريقة يتم ضخ المياه في شبكة من الأنابيب المختلفة على هيئة قطرات تتساقط على الأرض والنبات تشابه كالمطر[١٠]، وشهدت السنوات الاخيرة توسعاً كبيراً في استعمالها لما تحققه من كفاءة في تجهيز عالٍ بمياه الري، وامكانية استخدامها في ري جميع المحاصيل الزراعية ولمختلف انواع الترب اذ تتميز هذه الطريقة بإمكانية التحكم بقيم الاحتياجات المائية المطلوبة. وعدم هدر المياه الذي يسببه اتباع طرق الري السطحي وان تطبيقها يجري وفق محددات أساسية بالخصائص المناخية السائدة في المنطقة[١١] واستخدمت هذه الطريقة الري بالرش في المحافظة ولها انواع عدة، ومن اهمها المرشات المحورية التي تكون اكثر استخداماً في المحافظة وبلغ عددها ما يقارب (٤٨) منظومة محورية[١٢]. كما موضح في الشكل (٨) لتقليل الهدر في المياه من خلال هذه الطريقة الأمثل لترشيد الاستهلاك مما تؤدي الى زيادة في الانتاج الزراعي وتحسين نوعيته.

٤-٣ الاستهلاك المائي: يقصد به مجموع الماء المفقود من طريق التبخر/ النتح، ويشمل المياه التي يفقدها النبات عند نموه والمتبقية في انسجة الأوراق بالإضافة الى ما تم فقده بالتبخر من طريق سطح الماء والتربة[١٣]، ويحسب بـ(ضرب كمية (التبخر/ النتح) في معامل المحصول) كما في المعادلة التالية[١٤]:

٩ "خطة بحوث الوزارة، دراسة مقارنة طريقة الري بالسيح والري بالضخ،" وزارة الزراعة، ١٩٩٠م، ١٦.
١٠ الحديثي، عصام خضير تقانات الري الحديثة، ط١ (الانبار: جامعة الانبار، ٢٠٠٩م)، ٩١.
١١ الشواع، فاروق، "الاستعمالات الاقتصادية لمياه الري ومشكلات الأراضي المروية، المركز العربي والمناطق الجافة والأراضي القاحلة،" استعمالات الاراضي والمياه (دمشق، ١٩٨١م)، ٢.
١٢ الزبيدي، مهدي شيال، "زراعة الحنطة في التربة الرسوبية العراقية تحت منظومات الري بالرش،" مجلة الزراعة العراقية المجلد ١٣. العدد ٣ (٢٠٠٢): ٥٤.
١٣ اسماعيل، ليث خليل، الري والبزل، د.ط. (الموصل: مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨م)، ١٣٢.
١٤ العزاوي،حسين فياض سمير، "تأثير التربة المالحة والري بمياه مالحة على المتطلبات الاروائية ودرجة تحمل محصولي الحنطة والذرة الصفراء" (بغداد، ٢٠٠٨م)، ٢٨.

اذ ان: ETC = الاستهلاك المائي للنبات $ETC = ETO \times KC$

ETO = (التبخر/ النتح) باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) KC = معامل المحصول

إذ إن معامل المحصول الذي اعتمد في البحث هو لمحصول القمح كما في الجدول (٣)، يتضح من الجدول (٤) والشكل (٤) أن أقل مجموع بلغ في شهر تشرين الثاني (٦٦,٦ ملم) وبعدها يبدأ بالارتفاع تدريجياً اذ يصل الى اقصى مجموع في شهر نيسان (١٢١,٣ملم)، اما المجموع العام فسجل (٥١٧,٢ ملم) وان نتيجة التباين في مجموع الاستهلاك المائي يرجع الى تباين في (درجات الحرارة والامطار والتبخر– النتح).

٤-٤ المقنن المائي: يعرف بأنه أقل كمية من المياه التي يمكن اضافتها للمحصول تعوض المفقود (التبخر/ النتح) في الجو ضمن مراحل نموه. أما كفاءة الري فهي كمية المياه التي يستهلكها النبات من مجموع المياه المعطاة والتي تعد من أهم المؤشرات لتقليل المياه المستخدمة في عملية الري، وترتبط كفاءة الري بكفاءة المقنن المائي في منطقة الدراسة التي اعتمدت على استخدم طرق الري بالرش بمستوى كفاءة بنسبة (٨٠٪) اما كفاءة الري السيحي بنسبة (٦٠٪)[١٥]. وتم استخراج المقنن المائي من معادلة الآتية:

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

اذ إن: FIR = المقنن المائي ETC= الاستهلاك المائي Ei = كفاءة الري

من الجدول (٤) والشكل (٤) تبين ان أدنى مقدار للمقنن المائي وفق طريقة الري بالرش في شهر تشرين الثاني بلغ (٨٣,٢ ملم) بينما وفق طريقة الري السيحي سجل (١١١,٠ ملم) وبعدها يبدأ بالارتفاع تدريجياً اذ يصل الى اقصى مجموع في شهر نيسان وفق طريقة الري بالرش (١٥١,٦ملم)، اما وفق طريقة الري السيحي فسجلت (٢٠٢,١ ملم).

٤-٥ المقنن المائي (الصافي) : هو كمية المياه اللازمة للمقنن الإروائي مضافاً اليها كمية المياه الضائعة بالنقل (الضائعات التي تفقد بواسطة التبخر والرشح في أثناء جريان الماء من المصدر وحتى وصوله الى الحقل)[١٦]. تم احتسابه للمحصول وفق المعادلة الاتية[١٧]:

١٥ الحديثي، تقانات الري الحديثة.
١٦ الكواز، غازي مجيد، "المقنن المائي وحساباته،" مجلة الاحتياجات المائية لمحاصيل الاشجار النطقة البيئية العربية المختلفة، ١٩٩٨، ٤٥.
١٧ الحديثي، تقانات الري الحديثة.

(المقنن المائي الصافي= المقنن المائي – الامطار الفعالة).

يتضح من الشكل (٤) والجدول (٤) ان أدني مجموع للمقنن الصافي وفق طريقة الري بالرش في شهر (تشرين الثاني) البالغة (٠,٧٠ملم) بينما وفق طريقة الري السيحي فسجلت (٨,٩٧) وبعدها يبدأ بالارتفاع تدريجياً اذ يصل الى اقصى مجموع في شهر نيسان وفق طريقة الري بالرش بمقدار (٤,١٤٢ ملم) اما في طريقة الري السيحي فسجلت (٩,١٩٢ملم). ويستنتج من ذلك ان الاحتياجات المائية لمحصول القمح متباينة وفق الطريقتين اي ان طريقة الري بالرش تقلل من الضائعات المائية لمحصول القمح وهذا يدل على استخدام الاسلوب الامثل للري الذي يمثل في الوقت نفسه أحسن استغلال لمواردنا المائية وفي هذا الإطار لابد من تغير نظم الري المتبعة التقليدية والاتجاه الى نظم الري الحديثة المتمثلة بالري بالرش.

٥-طريقة الري القديمة (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) لمحصول القمح (دراسة مقارنة):

تمت المقارنة بين الطريقتين القديمة (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) لمحصول القمح، فالطريقة التقليدية للري يزداد فيها المقنن المائي من طريق التبخر والنتح وعوامل اخرى تؤدي الى التغدق بالتربة وملوحتها وقلة انتاج المحصول. اما طرق الري الحديثة (الري بالرش) فيقل فيها المقنن المائي وترتفع كفاءتها مقارنة بنظم الري السيحي لأن ايصال المياه لنظام الرش يتم بشبكة من الانابيب، مما يزيد من كفاءة هذا النظام في تقليل عملية التبخر، لان ماء السقي عبر نظام الري بالرش يتم على هيئة رذاذ المطر، ويتضح من الجدول (٤) دور الري السيحي والري بالرش عند الزيادة في المقنن المائي الصافي او نقصانه اذ ان الطريقة القديمة سجلت بمجموع المقنن المائي الصافي بمقدار (٥,٧٧٧ ملم)، وبينما طريقة الري الحديثة بلغت (٠,٥٦٢ ملم) ولهذا تعد الطريقة الامثل لري محصول القمح في المنطقة، لان كفاءتها عالية فضلاً عن زيادة في الانتاج.

٦-مقارنة بين كمية الانتاج لمحصول القمح بالطريقتين التقليدية (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) في محافظة كربلاء: إن الانتاج يتغير في ضوء تغير المقنن المائي بالطريقتين التقليدية (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) اذ ان طريقة الري بالرش لها دور اساسي في زيادة الانتاج لمحصول القمح قياساً باستخدام طريقة الري السيحي التي تعطي مردوداً انتاجياً أقل، وهذا يؤكد أن الانتاج

يرتبط بمدى كفاءة الطريقة، وتفسر طريقة الري بالرش ان المياه المستهلكة ضمنها أقل في ضوء تناقص المياه وهذا يمثل جانباً ايجابياً. كما نلاحظ من الجدول (٥) والشكل (٥) ان انتاج محصول القمح في طريقة الري بالرش كان يسير نحو الارتفاع اذ بلغ في عام ٢٠١١ (٦٢١٨٠) ألف طن واستمر هذا الارتفاع الى عام ٢٠١٨ اذ بلغ (٨١٣٢٩) ألف طن. بينما انتاج القمح في طريقة الري السيحي بلغ في عام ٢٠١١ نحو (٣٦٠٤٠) ألف طن واخذ بالارتفاع بشكل قليل ليصل في سنة (٢٠١٨) نحو (٥٦٧٤١) ألف طن.

٧-تقدير المقنن المائي الصافي وفق الطريقتين حسب مراحل نمو محصول القمح:

يتباين المحصول في كمية الاحتياجات المائية تبعاً لمراحل نموه وزيادة حجمه وكثافته، ويمر بمراحل مختلفة من مرحلة الانبات حتى مرحلة النضج والحصاد[١٨]، وبعدما تم ايجاد كمية المقنن المائي (الصافي) للمحصول التي تم توزيعها على مراحله وعلى اساس المدة الزمنية لكل مرحلة من خلال الجدول (٦) والشكل (٦) كما يأتي:

٧-١ مرحلة الانبات: في هذه المرحلة تكون التربة مكشوفة من الغطاء النباتي؛ لذا يقتصر الاستهلاك المائي على التبخر من سطحها، فضلاً عن زيادة نسبة عملية النتح، اذ بلغ مجموع المقنن المائي الصافي وفق الري بالرش في هذه المرحلة بمقدار (٧٦ ملم) بنسبة (٢٤,٧٪)، بينما وفق الري السيحي بلغ (١٠٦,٥ ملم) بنسبة (٢٥,٢٪).

٧-٢ مرحلة النمو والتزهير: يكون النبات في هذه المرحلة أكثر كثافة وأكبر حجماً ويغطي تربة الحقل كلياً، مما يرافقه زيادة في الاحتياجات المائية لمحصول القمح، اذ بلغ مجموع المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش بمقدار (٨٩,٢ ملم) بنسبة (٢٩٪)، بينما وفق الري السيحي بلغ (١٢٣,٩) بنسبة (٢٩,٢٪).

٧-٣ مرحلة النضج: هي مرحلة النضج التام والحصاد، اذ بلغ مجموع المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش (١٤٢,٤ ملم) بنسبة (٤٦,٣٪)، بينما طريقة الري السيحي سجلت (١٩٢,٩ملم) بنسبة (٤٥,٦٪)، وذلك لطول مدة هذه المراحل وقلة كميات امطار في وقتها وارتفاع درجات الحرارة وزيادة في المفقود المائي عند التبخر- النتح مما ادى الى زيادة الحاجة المائية للمحصول.

١٨ اسماعيل، الري والبزل، ١٧٦-١٧٨.

٨-التحليل الإحصائي بين العناصر المناخية المؤثرة في المقنن المائي (الصافي) وفق طريقة الري بالرش لمحصول القمح: لإيجاد العلاقة ما بين العناصر المناخية في منطقة الدراسة في فصل نمو محصول القمح والمقنن المائي الصافي (الري بالرش) تم استخدم برنامج (SPSS) في تحليل بيانات البحث (الوصفية و الكمية) وخاصة موضوع الارتباط والانحدار ومعامل التحديد (R^2) اذ تم الحصول على نموذج أمثل ضمن الواقع الجغرافي لكافة الاختبارات المعنوية (F_T.test)، (Durbin-Watson)، وتم تطبيق البيانات للمدة الزمنية (٤٨) سنة من (١٩٧١-٢٠١٨) في محطة كربلاء وثم تحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً على المقنن الصافي (الري بالرش) للمحصول على النحو الآتي:

٨-١ نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط بين المتغير المعتمد (y) والمتغيرات المستقلة (xi) لمحطة كربلاء: تبين من جدول (٧) أن معامل الارتباط بين المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش والمتغيرات المستقلة (X_{10} , X_9, X_5, X_4, X_3, X_2)علاقة موجبة قوية وبمستوى معنوي (٠,٠١) وبلغ بمقدارها (0.70 , 0.53 , 0.54 , 0.82 , 0.35, 0.95) وهناك علاقة سالبة ذات مستوى معنوي قوي بين المتغير (y) والمتغيرات(X_{11}, X_8, X_7, X_6, X_1) وبلغ مقدارها (٠,٠٢-, ٠,٧٤-, ٠,٧٢-, ٠,٧١-, ٠,٩٩-) كل منهما على التوالي.

٨-٢ نتائج التحليل الكمي بالاعتماد على تحليل الانحدار المتعدد للعلاقة بين المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش والمتغيرات المستقلة:

تبين من جدول (٨) ان نموذج معادلة التقدير بين المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش* والمتغيرات المستقلة خلال موسم النمو. ونلاحظ وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين مقدار المقنن المائي الصافي (y) والمتغيرات المستقلة (X_2 درجة الحرارة الاعتيادية, X_5 سرعة الرياح, X_8 الامطار الفعالة) اي أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة درجة مئوية واحدة زاد المقنن الصافي للمحصول بمقدار(٠,٥٠٤ ملم) وايضاً عند ارتفاع سرعة الرياح متراً واحداً يزداد في المقنن المائي الصافي بمقدار(٢,٦٣٦ ملم) وتؤثر الزيادة في سرعة الرياح تأثيراً سلبياً في المرشات المحورية المستخدمة في سقي المحصول , وينخفض المقنن المائي الصافي بمقدار (١,٥٤٥ ملم) عندما تزداد الامطار الفعالة واحد ملم، ونلاحظ وجود تأثير

* طُبّق هذا النموذج الاحصائي على المتغير(y) والمتغيرات المستقلة(x) واختيار المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش لأنها الطريقة المناسبة لري محصول القمح من حيث النتائج التي ذكرت سابقا لاستهلاكها كمية مياه اقل من الطريقة التقليدية.

للمتغيرين (X_7 الامطار ,X_{11} العجز المائي) في مقدار المقنن المائي الصافي وتكون علاقة عكسية سالبة؛ لان قيمة المقنن المائي الصافي لمحصول القمح تنخفض بمقدار(١٩١ , ١- ملم) عند زيادة كميات الامطار واحد ملم، وينخفض المقنن المائي الصافي بمقدار(٨٧٢ , ٠- ملم) عند زيادة العجز المائي واحد ملم وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. أما بخصوص اختبار (t–test) فيؤكد تأثير هذه المعالم (X_{11},x_8 ,X_7, X_5,, X_2) بمستوى معنوي (٩٩٪) ودرجة حرية (٤٢) لأن قيمة (t) المحسوبة في النموذج أكبر من المجدولة اذ تبلغ (٦٩٨ , ٢) لجميع المعالم على التوالي. واختبار (F.test) يظهر أهمية المتغيرات المستقلة (المفسرة والمؤثرة) التي يتضمنها ذلك النموذج وقيمتها المحسوبة (٢٣٨ ,٩٣٨) هي اكبر من المجدولة (٤٥ , ٢) بدرجة حرية (٤٢ , ٥) وبمستوى معنوي (٠١ , ٠) , بينما قيمة (R^2) للنموذج بلغت ٩٩٪ من المتغيرات على المقنن الصافي للقمح تعزى الى المتغيرات المستقلة (X_{11},x_8 ,X_7, X_5, X_2) وان (١٪) فقط تعزى الى عوامل اخرى ومن ضمنها الخطأ العشوائي فضلاً عن عوامل متعلقة بقلة معرفة استخدام المرشات المحورية في زراعة محصول القمح والحصص المائية المخصصة، ويتضح من قيمة اختبار(D.W) والتي كانت قريبة من (٢) إذ بلغت (٧٧٩ , ١) عدم وجود مشكلة في الارتباط الذاتي بينهما[١٩].

الاستنتاجات:

١ – تبين أن العناصر المناخية من حيث اتجاهها العام متباينة تبايناً ملحوظاً نحو الارتفاع والانخفاض والمتمثلة بـ(السطوع الشمسي الفعلي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح والامطار والرطوبة النسبية والتبخر) وتأثيرها في المقنن المائي للقمح وفق طريقتي الري (الري بالرش) و(الري السيحي).

٢-يسير خط الاتجاه العام لمجموع (الاستهلاك المائي) في فصل نمو المحصول نحو الارتفاع في المنطقة نتيجة لارتفاع قيم التبخر- النتح ويرجع ذلك الى زيادة السطوع الشمسي الفعلي وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية فضلاً عن زيادة سرعة الرياح ووجود عجز مائي في المنطقة بمقدار (٨ , ٥٨٧- ملم) وسبب ذلك زيادة في المقنن المائي للمحصول.

٣-اتضح ان كمية المقنن المائي (الصافي) متباينة في الطريقتين من فصل الى اخر ومن مرحلة الى اخرى اذ سجلت مرحلة الانبات وفق طريقتي الري بالرش والري السيحي مقدار (٧٦, ٥ , ١٠٦ملم)

١٩ دومنيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي، ترجمة. سعدية حافظ، د.ط. (القاهرة، مصر: الدار الدولية للنشر والتوزيع، ١٩٩٧م)، ٢٢٠.

وكانت النسبة قليلة في المرحلة الاولى من نمو المحصول نتيجة التبخر الحاصل من التربة فقط، وبعدها اخذت بالارتفاع في مرحلة النمو التزهير نحو (٢ , ٨٩ , ٩ , ١٢٣ملم) ومرحلة النضج بمقدار (٤ , ١٤٢ , ٩ , ١٩٢ ملم)، بسبب التبخر من التربة والنتح من المحصول مما أدى الى زيادة الضائعات المائية.

٤-ظهرت زيادة في كمية الانتاج لمحصول القمح وفق طريقة الري بالرش مقارنة بطريقة الري السيحي مما يظهر أفضلية استخدام طريقة (الري بالرش) التي تحقق أمثل استخدام للمياه والاقتصاد في استهلاكها.

٥-توضح التقديرات المتحصل عليها ان المقنن المائي (الصافي) للمحصول يعتمد بالدرجة الأساس على المتغيرات (السطوع الشمسي الفعلي، درجات الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى)، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، الامطار، التبخر، التبخر-النتح، العجز المائي) وتم اثبات معنويات المتغيرات بموجب اختبار (T) لمحطة كربلاء وبدرجة ثقة (٩٩٪) وكذلك بالنسبة لاختبار (F) وبدرجة ثقة بلغت (٩٩٪)، وتبين ان قيمة (R^2)للعوامل المناخية المؤثرة في المقنن المائي الصافي في المنطقة بلغت (٩٩٪).

المقترحات:

١-توفير البيانات المناخية لجميع العناصر المناخية من الهيئة العامة للأنواء الجوية ونشر محطات على مستوى الاقضية لغرض تحديد المقننات المائية للمحاصيل الزراعية ونشرها على المزارعين، وكذلك لتسهيل الحصول على البيانات المناخية للباحثين في مجال المناخ الزراعي.

٢-التوسع في زراعة الأشجار المعمرة للتقليل من المفقود من المياه بعملية التبخر- النتح، بالإضافة الى ارشاد المزارعين لتقليل الاعتماد على الري السيحي والاعتماد على الطريقة الامثل للري (الري بالرش) وفق المرشات المحورية لمحصول القمح لأنها ذات كفاءة عالية مما يقلل من الضائعات المائية ونسبة ملوحة التربة، لذا ينبغي على الدولة توفير المرشات المحورية بأنواعها وتوزيعها على المزارعين.

المصادر:

اسماعيل، ليث خليل. الري والبزل. د.ط. الموصل: مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨م.

الجبوري، سلام هاتف أحمد. "دور المناخ في تباين قيم التبخر / نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق (باستخدام برنامج CROPWAT 8.0)." مجلة الأستاذ المجلد ٢، العدد ٢٠٨ (٢٠١٤م ٣٢٥-٥٦.

الجبوري، سلام هاتف احمد. اساسيات في علم المناخ الزراعي. ١ط. عمان: دار الراية للنشر والتوزيع، ٢٠١٥م.

الحديثي، عصام خضير. تقانات الري الحديثة. ١ط. الانبار: جامعة الانبار، ٢٠٠٩م.

الحماده، منعم مجيد. "الموازنة المائية المناخية في شمال العراق." (مجلة ابحاث البصرة المجلد ٣٦ العدد ٢ ٢٠١١).

الزبيدي، مهدي شيال. "زراعة الحنطة في التربة الرسوبية العراقية تحت منظومات الري بالرش.")مجلة الزراعة العراقية المجلد ١٣، العدد ٣ (٢٠٠٢م.

الشواع، فاروق. "الاستعمالات الاقتصادية لمياه الري ومشكلات الأراضي المروية، المركز العربي والمناطق الجافة والأراضي القاحلة." استعمالات الاراضي والمياه. دمشق، ١٩٨١م.

الطائي، كاظم موسى. "موازنة حوض نهر ديالى المائية المناخية في العراق." (مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ٤٥ ٢٠٠٠م.)

العزاوي، حسين فياض سمير. "تأثير التربة المالحة والري بمياه مالحة على المتطلبات الاروائية ودرجة تحمل محصولي الحنطة والذرة الصفراء." بغداد، ٢٠٠٨م.

الكواز، غازي مجيد. "المقنن المائي وحساباته." مجلة الاحتياجات المائية لمحاصيل الاشجار النطقة البيئية العربية المختلفة، ١٩٩٨م.

الوائلي، علي عبد الزهرة. علم الهيدرولوجي والمورفومتري. د.ط. بغداد: مطبعة احمد الدباغ، ٢٠١٢م.

وزارة الزراعة. "خطة بحوث الوزارة، دراسة مقارنة طريقة الري بالسيح والري بالضخ،" ١٩٩٠م.

سالفاتور، دومنيك. الاحصاء والاقتصاد القياسي. ترجمة سعدية حافظ. د.ط. القاهرة، مصر: الدار الدولية للنشر والتوزيع، ١٩٩٧م.

محمد، مقداد حسام. "مقدمة وملخص دراسة توحيد أساليب الري السيحي والتبطين والسيطرة الذاتية." (المجلس الزراعي الاعلى١) ١٩٧٧م .

References

Bipalk, Jana. Lmpact of Climate Changon Natural Resource, Management. No edition. New York: Springer, 2010 AD.

"F.A.O., Food and Agriculture Organization. "Guidelines for Computing Crop Water Requirements." Utah, 2007 AD.

Isma'il, Laith Khalil. Al-Rayy wal-Bazl. N.E. Al-Mawsil: Dar Al-Kutub lil-Taba'a wal-Nashr, 1988 AD.

Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed. "Dawr al-Manakh fi Tabayun Qiyam al-Tabhur/Natah al-Muhitamil fi al-Mantiqa al-Janubia min al-Iraq bi Istikhdam Barnamaj CROPWAT 8.0)." Majallat al-ustadh al-Mujallad 2, al-Adad 208 (2014 AD) 325–56.

Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed. Asasiyat fi Ilm Al-Manakh Al-Zirai. 1st ed. Amman: Dar Al-Raya for Publishing and Distribution, 2015 AD.

Al-Hadithi, Issam Khudair. Technologies of Modern Irrigation. 1st ed. Anbar: University of Anbar, 2009 AD.

Al-Hammada, Munim Majid. "Al-Mawazinah Al-Ma'iyah Al-Manakhiah Fi Shamal Al-Iraq." (Majallah Abhath Al-Basrah, Al-Mujallad 36, Al-Adad 2) 2011 AD.

Al-Hamada, Munaim Majeed. "Al-Mawazinah al-Ma'iyyah al-Manakhiah fi Shamal al-Iraq." (Research Journal of Basra, vol. 36, issue 2) 2011 AD.

Al-Zubaidi, Mahdi Shiyal. "Ziraat al-Hinta fi al-Turba al-Rasubia al-Iraqiya tahat munazamat al-ri bil-rash." (Majallah al-Zira'ah al-Iraqiyah al-Mujallad 13, al-Adad 3) 2002 AD.

Al-Shawwa, Farouk. "Al-Istima'at al-Iqtisadiyah li-Miyah al-Ri wa Masha'kil al-Aradhi al-Murawwiya, Al-Markaz al-'Arabi wa al-Manatiq al-Jafah wa al-Ardhi al-Qahila." Istima'at al-Aradhi wa al-Miyah. Damascus, 1981 AD.

Al-Ta'i, Kazim Musa. "Mawazin Houdud Nahr Diyala al-Ma'iyyah al-Manakhia fi al-Iraq." (Majallah al-Jam'iyah al-Jughrfia al-Iraqiyah 45) 2000 AD. Al-Azzawi, Hussein Fayadh Samir. "Tatheer al-Turba al-Malha wa al-Ray bi-Mayyah Malha 'ala al-Mutatba'at al-Arawaiyya wa Darajat Tahammul Mahsouli al-Hantah wa al-Dhurra al-Safra'a." Baghdad, 2008 AD.

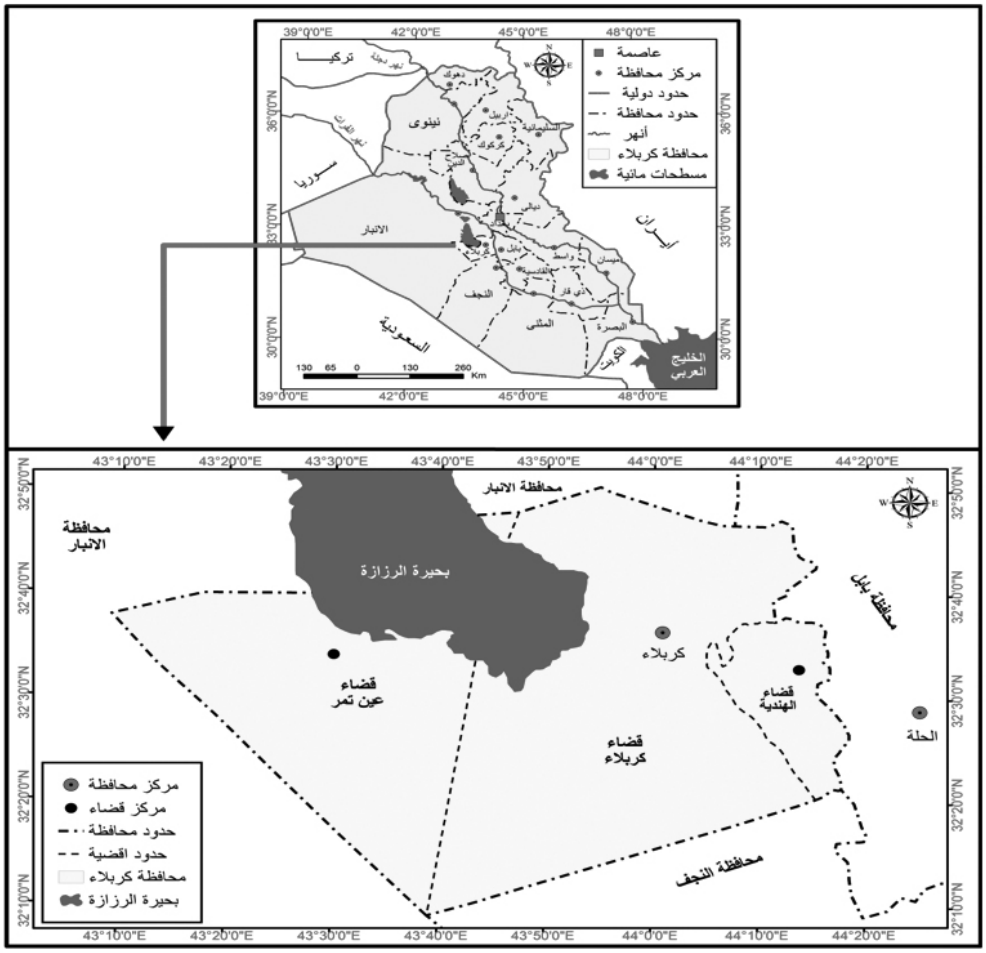
Al-Kawaz, Ghazi Majid. "Al-Muqannin al-Ma'i wa Hisabatihi." Majallah al-Ihtiyajat al-Maiyya li-Mahasib al-Ashjar al-Natiqa al-Bi'iya al-Arabiyya al-Mukhtalifa, 1998 AD.

Al-Wa'ili, Ali Abd al-Zahra. Ilm al-Hydrology wa al-Morphometry. Dar al-Taba'a, Baghdad: Matba'a Ahmad al-Dabbagh, 2012 AD.

Wizarat al-Zira'a. "Khatwat Bahuth al-Wizarah, Dirasat Muqarana Tarikhat al-Ray bi-Sihh wa al-Ray bi-al-Dukh," 1990 AD.

Salvatore, Dominick. Al-Ihsa' wa al-Iqtisad al-Qiyasi. Translated by Saadiyya Hafiz. Dar al-Dawliyya lil-Nashr wa al-Tawzi', Cairo, Egypt, 1997 AD.

Mohammed, Muqdad Hussam. "Mukaddimat wa Mulkhasus Dirasat Tawhid Asalib al-Ray al-Sihi wa al-Tabtin wa al-Sitrata al-Dhathiyya." (al-Majlis al-Zira'i al-A'la, 1) 1977 AD.



الشكل١ :خريطة موقع محافظة كربلاء من العراق*

* المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠ وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3.

جدول(١) المعدلات الشهرية للعناصر المناخية المؤثرة في الاحتياجات المائية للمدة (١٩٧١-٢٠١٨) في محطة كربلاء*

الشهر العناصر	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	المعدل و المجموع
السطوع الشمسي الفعلي (س/ ي)	٧,٥	٦,٦	٦,٧	٧,٥	٨,٠	٨,٤	٧,٤
درجة الحرارة الاعتيادية (مْ)	١٩,٦	١٤,١	١٢,٤	١٥,٢	١٩,٩	٢٥,٩	١٧,٨
درجة الحرارة العظمى (مْ)	٢٦,٧	٢٠,٠	١٨,٢	٢١,٠	٢٦,٠	٣٢,٨	٢٤,١
درجة الحرارة الصغرى (مْ)	١٣,٩	٩,١	٧,٥	٩,٦	١٣,٦	١٩,٧	١٢,٢
الامطار(ملم)	١٨,٩	٢٧,٠	٣٠,٢	١٨,٩	١٦,٩	١٢,٢	١٢٤,١
الامطار الفعالة (ملم)	١٣,٢	١٧,٦	١٩,٦	١٢,٣	١٢,٧	٩,٢	٨٤,٥
الرطوبة النسبية (٪)	٥٦	٦٨	٦٩	٦١	٥٠	٤٢	٥٨
سرعة الرياح م/ ثا	٣,٢	٣,٠	٣,٤	٣,٨	٤,١	٤,١	٣,٦
التبخر(ملم)	١٢٠,٢	٧١,١	٧١,٦	٩٧,٢	١٧٩,٨	٢٥١,٩	٧٩١,٨
التبخر-النتح (ملم)	١٠٦,٥	٦٧,٧	٦٦,٣	٨٥,٩	١٤٧,٢	١٩٨,٨	٦٧٢,٣
الموازنة المائية المناخية (ملم)	-٩٣,٣	-٥٠,١	-٤٦,٦	-٧٣,٦	-١٣٤,٦	-١٨٩,٦	-٥٨٧,٨
النسبة المئوية للعجز المائي (٪)	١٥,٩	٨,٥	٧,٩	١٢,٥	٢٣	٣٢,٢	١٠٠٪

* المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بيانات غير منشورة.٢٠١٨.

جدول(٢) المعدل الشهري لمعامل المطر الفعال (ملم) وفق (طريقة سلخوزبروم)*

الشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
معامل المطر لمحطة كربلاء	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠	٠	٠	٠	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٧٠

جدول(٣) معامل المحصول القمح**

المحصول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان
القمح	٠,٦٦	١,١٤	١,١٦	٠,٧٩	٠,٦٩	٠,٦١

جدول(٤) تقدير الاحتياجات المائية في فصل نمو محصول القمح وفق طريقتي (الري بالرش والري السيحي) في محافظة كربلاء***

الشهر / الاحتياجات المائية	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الاستهلاك المائي (ملم)	٦٦,٦	٧٩,٦	٨٠,٣	٦٧,٩	١٠١,٦	١٢١,٣	٥١٧,٢
المقنن المائي وفق طريقة الري بالرش	٨٣,٢	٩٩,٥	١٠٠,٤	٨٤,٨	١٢٧,٠	١٥١,٦	٦٤٦,٥
المقنن المائي وفق طريقة الري السيحي	١١١,٠	١٣٢,٧	١٣٣,٨	١١٣,١	١٦٩,٣	٢٠٢,١	٨٦٢,٠
المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش	٧٠,٠	٨٢,٠	٨٠,٨	٧٢,٥	١١٤,٣	١٤٢,٤	٥٦٢,٠
المقنن المائي الصافي وفق طريقة الري السيحي	٩٧,٨	١١٥,٢	١١٤,٢	١٠٠,٨	١٥٦,٦	١٩٢,٩	٧٧٧,٥

*Source: Ussr Selkhozprom export, General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq, Ministry of Irrigation, volume III, Book 1, Moscow, Baghdad, 1982, p.33-44.

** المصدر: وزارة الموارد المائية، مركز التصاميم الهندسي، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

*** المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بيانات غير منشورة.٢٠١٨. ومعادلة الاستهلاك المائي والمقنن المائي.

جدول (٥) كمية انتاج محصول القمح وفق الطريقتين التقليدية (الري السيحي) والحديثة (الري بالرش) في محافظة كربلاء للمدة (٢٠٠٤-٢٠١٣) *

السنة	كمية الانتاج (طن) للقمح (الري بالرش)	كمية الانتاج(طن) للقمح (الري السيحي)
٢٠١٠	٦٢٢٤٠	٤٩٥٨٠
٢٠١١	٦٢١٨٠	٣٦٠٤٠
٢٠١٢	٦٥١٧٠	٣٨٠٥٠
٢٠١٣	٧٠٤٢٠	٤٢٠٦٠
٢٠١٤	٧٠٩٢٣	٤٤٧١٧
٢٠١٥	٧١١٧١	٤٥٦٠٩
٢٠١٦	٧٣٨٣٨	٤٨١٢٩
٢٠١٧	٧٩٩٧٨	٥٣٤٨٥
٢٠١٨	٨١٣٢٩	٥٦٧٤١
المجموع	٦٣٧٢٤٩	٤١٤٤١١

جدول (٦) المقنن المائي الصافي حسب مراحل موسم محصول القمح في محافظة كربلاء**

مراحل النمو لمحصول القمح الاحتياجات المائية	مرحلة الانبات (ت٢،ك١)	مرحلة النمو والتزهير(ك٢، شباط، اذار)	مرحلة النضج (نيسان)	مجموع مراحل نمو محصول القمح
المقنن المائي الصافي (الري بالرش)	٧٦	٨٩,٢	١٤٢,٤	٣٠٧,٦
النسبة المئوية٪	٢٤,٧	٢٩	٤٦,٣	٪١٠٠
المقنن المائي الصافي (الري السيحي)	١٠٦,٥	١٢٣,٩	١٩٢,٩	٤٢٣,٣
النسبة المئوية ٪	٢٥,٢	٢٩,٢	٤٥,٦	٪١٠٠

* المصدر: مديرية زراعة كربلاء المقدسة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة ٢٠١٨.
** المصدر: بالاعتماد على معادلة المقنن المائي الصافي.

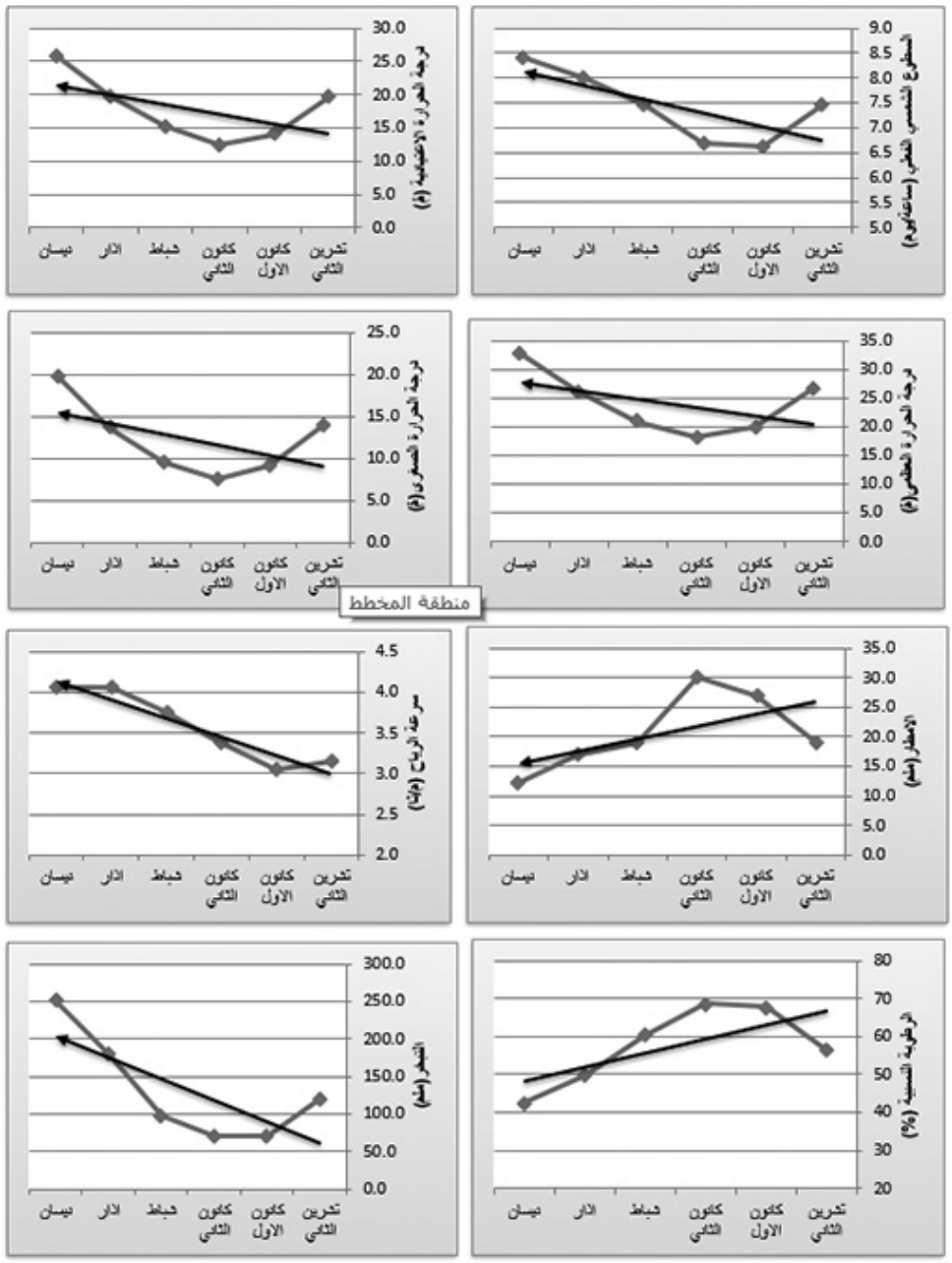
جدول(٧) نتائج معامل الارتباط بين المتغير المعتمد المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش والمتغيرات المستقلة لمحطة كربلاء*

المتغيرات	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	درجة الحرارة الاعتيادية (مْ)	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الصغرى (مْ)	سرعة الرياح م/ ثا	الرطوبة النسبية (٪)	الامطار (ملم)	الامطار الفعالة (ملم)	التبخر (ملم)	التبخر – النتح (ملم)	العجز المائي (ملم)
الرمز	X 1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
علاقة الارتباط	٠,٠٢-	٠,٧٢	٠,٥٣	٠,٥٤	٠,٨٢	٠,٧٤-	٠,٧٢-	٠,٧١-	٠,٣٥	٠,٩٥	٠,٩٩-

جدول (٨) نموذج للانحدار الخطي للمقنن المائي الصافي وفق طريقة الري بالرش والمتغيرات المستقلة خلال موسم نمو المحصول لمحطة كربلاء**

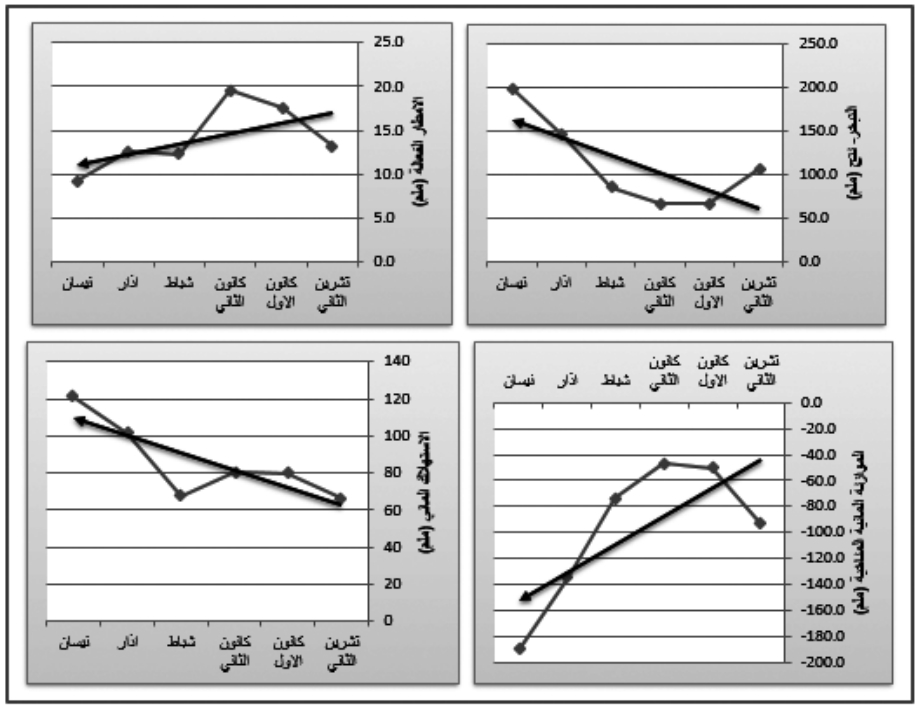
المتغيرات الكمية	عرض النتائج					
المعادلة التقدير	Y=-7.303+0.504(x2)+2.636(x5)-1.191(x7)+1.545(x8)-0.782(x11)					
S.E الدرجة المعيارية	0.060	0.722	0.520	0.958	0.479	5.617
T . test المحسوبة	(39.175)	(-12.244)	(2.987)	(-2.620)	(1.038)	
T . test المجدولة	2.698					
معامل الارتباط R	0.99	معامل التحديد R^2				0.99
قيمة F المحسوبة	938.238	قيمة **F** المجدولة				2.45
درجة الحرية d f	5.42	المستوى المعنوي				0.01
Durbin-Watson	1.779					

* المصدر: بالاعتماد على برنامج SPSS .
** المصدر: بالاعتماد على برنامج SPSS .



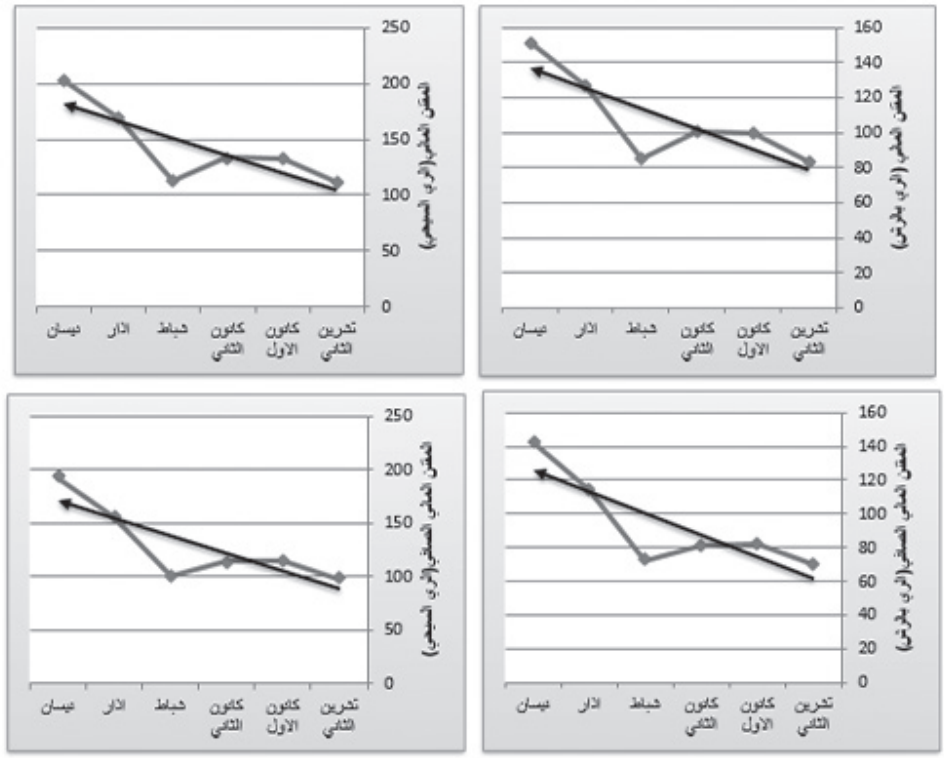
الشكل ٢: معدل وخط الاتجاه العام للعناصر المناخية المؤثرة في فصل نمو محصول القمح*

* المصدر: الاعتماد على جدول (١).

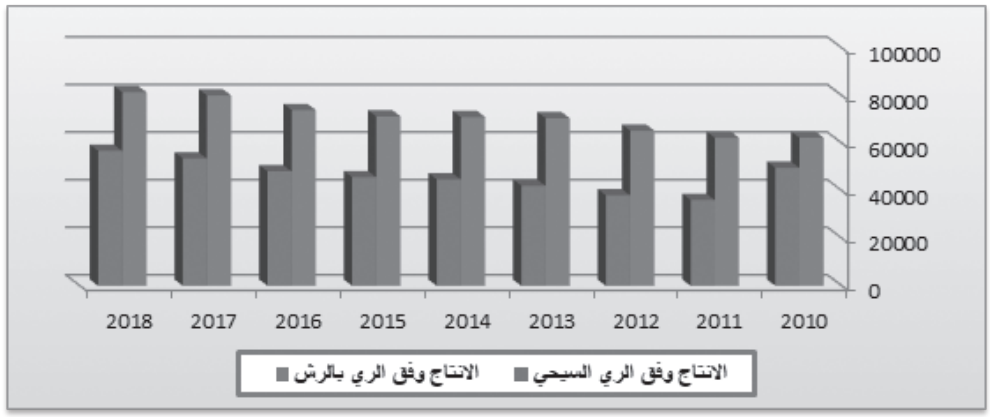


الشكل٣: معدل وخط الاتجاه العام لكمية التبخر- النتح والامطار الفعالة والعجز المائي والاستهلاك المائي (ملم) في فصل نمو محصول القمح*

* المصدر: الاعتماد على جدول (١).

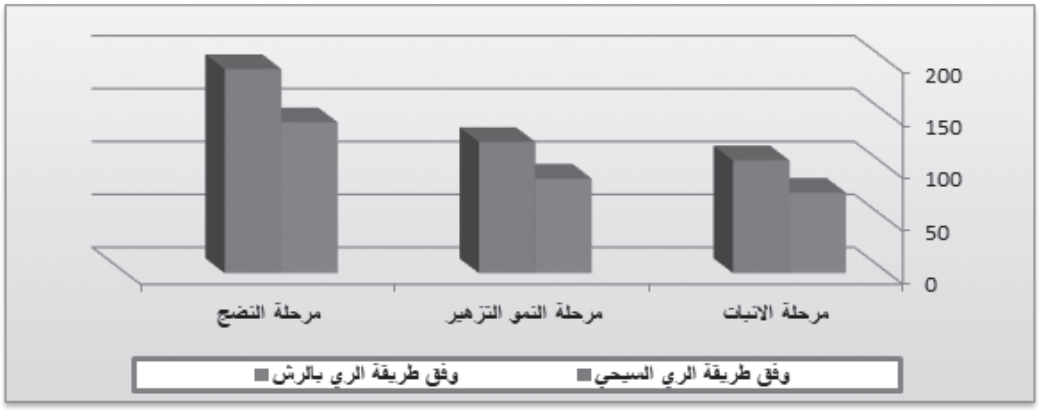


الشكل٤: المعدل والاتجاه العام لمجموع المقنن المائي والمقنن المائي الصافي (ملم) وفق الطريقتين في فصل نمو محصول القمح*



الشكل٥: تباين كمية انتاج محصول القمح وفق الطريقتين للمدة (٢٠١٠ –٢٠١٨)**

* المصدر: بالاعتماد على جدول (٤).
** المصدر: الاعتماد على جدول (٥).



الشكل ٦: تباين كمية المقنن المائي الصافي وفق الطريقتين حسب مراحل نمو محصول القمح*

شكل ٧: صورة طريقة الري السيحي

شكل٨: صورة طريقة الري بالرش (المحورية) **

* المصدر: الاعتماد على جدول (٥).

** المصدر: الدراسة الميدانية: محافظة كربلاء المقدسة/ منطقة الشريعة، الشكل (٧) بتاريخ ٢٠١٩/١٢/٦ والشكل (٨) بتاريخ ٢٠٢٠/٢/١٧.