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

Journal of College of Education

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

Dr. Mohammad Hashim Hussein Ali

University of Basra / Center for Basra and the Arabian Gulf Studies

Email: Mohammed.altemimi@uobasrah.edu.iq

Keywords:

Actual value, rainfall, water quota, water requirement, potential evapotranspiration

CC BY

Article info

Article history:

Received 15.Sep.2025

Accepted 15.Oct.2025

Published 10.Febr.2026

A comparative study of the actual value of rainfall and its impact on the water needs and quotas of some agricultural crops in western Basra Governorate

A B S T R A C T

The study aimed to identify the actual value of rainfall and the factors associated with it, and to demonstrate its impact on the water requirements and quotas of agricultural crops in western Basra Governorate, based on the actual amounts of water added to irrigation by rainfall ،In the form of a comparative temporal study between the period (1994-2024) and the period (2014-2024) using mathematical and statistical equations, such as the modified Penman equation, the equation of the actual value of rainfall, and the equations of consumption and water rationing. Through the results, it was concluded that the actual value of rainfall decreased in general، and a change rate in a negative direction towards the second climate cycle compared to the first, which also had a negative role on water needs and the provision of additional irrigation water quantities for agricultural crops during their various growth months and seasons، These additions did not exceed (0.974%) by surface irrigation method, decreasing to (0.466%), and by drip irrigation method by (1.461%), decreasing to (0.71%), for the first climatic period and the second climatic period, respectively.

© 2026 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol62.Iss1.4736

دراسة مقارنة للقيمة الفعلية للأمطار واثرها على الاحتياجات والمقننات المائية لبعض المحاصيل الزراعية في غرب محافظة البصرة.

أ.م.د محمد هاشم حسين علي

جامعة البصرة ــ مركز دراسات البصرة والخليج العربي ــ قسم الدراسات الجغرافية .

المستخلص:

هدفت الدراسة الى التعرف على ماهية القيمة الفعلية للأمطار والعوامل المرتبطة فيها ، وبيان اثرها على الاحتياجات والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية في غرب محافظة البصرة، من خلال كميات المياه الفعلية المضافة للري بفعل الامطار، على شكل دراسة زمانية مقارنة بين المدة (١٩٩٤– ٢٠٠٤) والمدة (٢٠١٤ –٢٠٢٤) باستخدام المعادلات

الرياضية والاحصائية، كمعادلة بنمان المعدلة لاستخراج الـ(تبخر/نتح ممكن)، ومعادلة القيمة الفعلية للأمطار، ومعادلتي الاستهلاك والمقنن المائي، ومن خلال النتائج تم التوصل الى انخفاض القيمة الفعلية للأمطار بشكل عام ، وبنسبة تغيير باتجاه سلبي نحو الدورة المناخية الثانية قياسا بالأولى، مما كان لها دور سلبي أيضا على الاحتياجات المائية وتوفير كميات مياه ري اضافية للمحاصيل الزراعية خلال أشهر ومواسم نموها المختلفة ، اذ لم تتجاوز هذه الاضافات بطريقة الري السطحي نسبة (٠,٩٧٤ %) ، لتنخفض الى (٠,٤٦٦ %)، وبطريقة الري بالتنقيط بنسبة (١,٤٦١ %) ، لتنخفض الى (٠,٧١ %) ، للمدة المناخية الاولى والمدة المناخية الثانية على التوالي.

الكلمات المفتاحية: القيمة الفعلية ، الأمطار ، المقنن المائي، الإحتياج المائي ، تبخر/ نتح ممكن .

المقدمة:

تعد الموارد المائية أحد العوامل الاساسية في تنمية القطاع الزراعي في المناطق التي تتميز بمناخها الصحراوي الحار الجاف أو شبه الجاف كمحافظة البصرة في جنوب العراق ، والتي تعد فيها الموارد المائية المستخدمة للري من أهم التحديات التي تواجه الزراعة، لا سيما في ظل التغيرات المناخية المتسارعة في النظام البيئي في العالم ، او احدى الانظمة الحيوية الثانوية فيه الناتجة عن اسباب طبيعية كالتغيرات في حركة الشمس او الارض ، او اسباب بشرية ناتجة عن الاستخدام او الاستثمار غير الامثل او الصحيح للطبيعة ، اذ شهد العالم بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص خلال العقود الاخيرة الماضية تغيرات مناخية وزمانية وكمية ونوعية واضحة في العناصر والمظاهر المناخية والتي منها موضوع دراستنا في تراجع كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ، مما كان لها دور بشكل كبير و مباشر على توزيع الموارد المائية في المنطقة او الاستفادة ولو بجزء بسيط من مياه الامطار للري لتحقيق الجدوى الاقتصادية من الزراعة ، وتمثلت هذه الدراسة كونها دراسة مقارنة بين مدتين مناخيتين متباعدتين تمثلتا بالمدة (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) والمدة (٢٠١٤ – ٢٠٢٤)، وذلك لتقييم التغيرات الزمانية في كميات الأمطار الفعلية وتأثيرها على الاحتياجات والمقننات المائية لمحاصيل زراعية مختارة في منطقة الدراسة ، ومعرفة و تقييم امكانية مساهمة الأمطار الفعلية في تقليل الاعتماد على مصادر الري الأخرى في منطقة الدراسة التي تميزت بانعدام المياه السطحية مع اعماق كبيرة للمياه الجوفية منها.

اولا: الإطار النظري

١- مشكلة الدراسة :

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

أ- ماهية القيمة الفعلية للأمطار والعوامل المرتبطة بها في غرب محافظة البصرة ؟

ب- هل يوجد تباين زماني في كمية الامطار والقيمة الفعلية لها في منطقة الدراسة بين المدتين المناخيتين (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) والمدة المناخية (٢٠١٤ – ٢٠٢٤) وفي ذات المدة ؟

ت- ما هو مقدار ونسبة التغيير للقيمة الفعلية للأمطار- ان وجد – بين الدورتين المناخيتين قيد الدراسة و في ذات المدة ؟

ث- هل يوجد ارتباط مباشر او غير مباشر بين تباين القيمة الفعلية للأمطار بين المدتين المناخيتين – إن وجد – على الاحتياجات والمقننات المائية وكميات مياه الري المضافة الفعلية للأمطار لمواسم نمو المحاصيل الزراعية قيد الدراسة؟

ج- هل هناك دور وقيمة فعلية للأمطار في اضافة كميات اضافية لمياه الري لسد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ومعادلة مقنناتها المائية عبر أشهر ومواسم نموها المختلفة ؟ ، وما هو مقدار هذه الاضافة ان وجدت ؟

٢- فرضية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على الفرضية الاتية : (هناك عوامل مرتبطة بشكل مباشر وغير مباشر بالقيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة ، مع وجود تبدلات وتغيرات زمانية في كميات الامطار بين الدورتين المناخيتين (١٩٩٤-٢٠٠٤) والدورة المناخية (٢٠١٤-٢٠٢٤) وفي ذات الدورة ، مما كان لها دور كبير ومباشر وغير مباشر في تباين القيمة الفعلية للأمطار بين الدورتين المناخيتين على الاحتياجات والمقننات المائية ، وكميات مياه الري المضافة الفعلية للأمطار لمواسم نمو المحاصيل الزراعية قيد الدراسة).

٣- أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في التعرف على التباين الزماني والاتجاه العام ونسبة التغيير للقيمة الفعلية للأمطار بين مدتين مناخيتين الاولى(١٩٩٤-٢٠٠٤) والثانية (٢٠١٤-٢٠٢٤)، وربط ومقارنة هذه التغيرات مع كميات الاحتياجات المائية وبين كمية مياه الري المضافة عن طريق الامطار مقارنة مع المقننات المائية المطلوبة للمحاصيل الزراعية ، لمعرفة وبيان امكانية او الاعتماد على هذه الكميات المضافة من المياه كعامل مساعد للتقليل من كميات الري الصناعي في منطقة الدراسة .

٤- هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى تحليل البيانات المناخية التي تم اعتمادها كمعدل بين بيانات محطة البرجسية في البصرة ، ومحطة العبدلي في الكويت ، باستخدام الطرق والمعادلات الرياضية والاحصائية وايجاد مقارنة زمانية بين المدتين المناخيتين انفة الذكر للعناصر المناخية المرتبطة بالقيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة ، والتعرف على الاتجاه العام بالتغير، وربطها مع المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة بطريقتي الري السطحي والري بالتنقيط ، لإمكانية معرفة الكميات المضافة من مياه الري عن طريق الامطار ، ومدى امكانية الاستفادة منها لري المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة التي تعتمد على مياه الابار للري لانعدام المياه السطحية فيها .

٥- منهجية الدراسة:

تم اعتماد المنهج التحليلي والمنهج الاحصائي في الدراسة من خلال جمع وتحليل البيانات المكتبية ومن خلال الدراسة الميدانية عن الموضوع والمتمثلة بالبيانات المناخية لمحطتي البرجسية في البصرة والعبدلي في الكويت للمدة الممتدة (١٩٩٤-٢٠٢٤)، باستخدام المعادلات الرياضية والاحصائية (ملحق٢)، كمعادلة بنمان المعدلة لاستخراج الـ (تبخر/نتح ممكن)، ومعادلة نسبة التغيير، ومعادلة القيمة الفعلية للأمطار، ومعادلتي الاستهلاك والمقنن المائي، وتم اختيار ثلاثة محاصيل زراعية رئيسية تزرع في المنطقة وبمواسم زراعية مختلفة هي محصول الرقي للموسم الزراعي (اذار- أيلول) ومحصول الخيار بموسميه الزراعي الاول (شباط - حزيران) والموسم الثاني (تموز- تشرين الثاني) ، ومحصول الطماطة للموسم الزراعي (آب - نيسان) ، و بطريقتي الري السطحي والري بالتنقيط ، لتطبيق المتغيرات عليها والاستحصال على نتائج المقارنة الزمانية لكميات مياه الري الفعلية المضافة بفعل الامطار للوصول الى افضل النتائج المرجوة من البحث. كما يمكن تطبيق هذه الدراسة لمحصول الرقي على محصول البطيخ لتقارب الصفات بين المحصولين

ولمشابهة مدة وموعد وموسم الزراعة مع تقارب معامل المحصول النباتي(Crop Coefficient (Kc)) لأشهر نمو المحصول بين المحصولين، وذات الحال بين محصول خيار الماء مع محصول خيار القثاء.

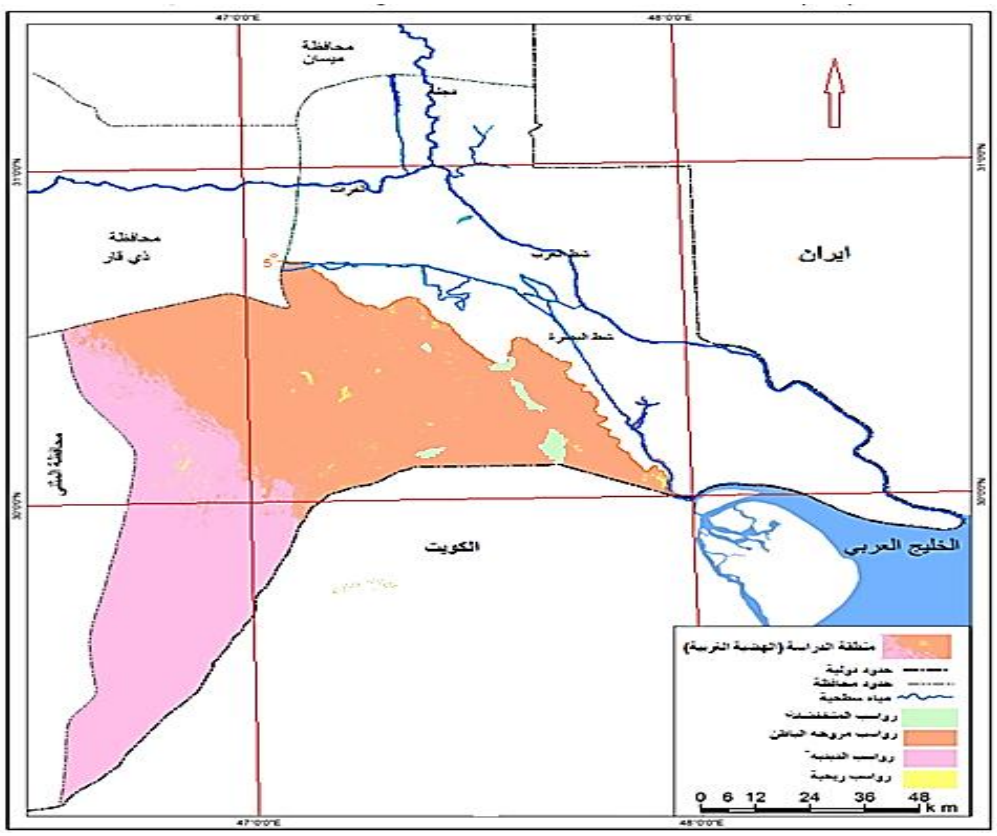
٦- هيكلية الدراسة:

تضمنت الدراسة مقدمة واطار نظري تناول بعض الحقائق الاولية عن موضوع البحث ، واربعة عناوين رئيسة ، تناول العنوان الاول منها ماهية القيمة الفعلية للأمطار والعوامل المؤثرة والمرتبطة في منطقة الدراسة ، ودرس العنوان الثاني الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة ، ودار موضوع العنوان الثالث حول المقننات المائية للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة ، اما العنوان الرابع فكان موضوعه حول كميات مياه الري الاضافية (الاحتياج الصافي للري) للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة ، كما وتضمنت الدراسة الخلاصة والاستنتاجات والتوصيات.

٧- حدود منطقة الدراسة :

تمثلت الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالجزء الغربي من محافظة البصرة ، ويمثل خط الكنتور (٥م) الحد الفاصل بين هذا الاقليم والاقليم الشرقي منها (خريطة ١) ، ويحدها اداريا من الشمال قضاء المدينة والحدود الإدارية لمحافظة ذي قار، ومن الجنوب الحدود السياسية للكويت، ومن الشرق قضاء البصرة ، ومن الغرب الحدود الإدارية لمحافظة المثنى. وفلكيا تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٩,٩- ٣٠,٤٥) شمالاً ، وبين قوسي طول (٤٦,٢٣-٤٧,٥٥) شرقا ، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بدراسة مقارنة بين المدة (١٩٩٤- ٢٠٠٤) والمدة (٢٠١٤ -٢٠٢٤).

خريطة (١) الحدود الجغرافية لمنطقة الدراسة بالنسبة لتقسيمات السطح في محافظة البصرة.



المصدر : من عمل الباحث :اعتمادا على الخريطة الأساس: (المندلاوي،٢٠١٥،ص.٥١) .

ثانيا :ماهية القيمة الفعلية للأمطار والعوامل المرتبطة بها في منطقة الدراسة.

يمكن تعريف القيمة الفعلية للأمطار على انها كمية مياه الامطار التي يستفيد منها النبات فعليا في تغذيته عن طريق الماء المتاح في التربة مباشرة في تلبية احتياجاته المائية للنمو ، وبمعنى اخر هي مياه الامطار الكلية منقوص منها كمية مياه الجريان السطحي وكمية التبخر من سطح الارض والتسرب العميق بعيدا عن منطقة الجذور ، والتي تعد قيمة اساسية في تقدير كمية الاحتياجات المائية الكلية والصافية التي يستفيد منها النبات عبر مراحل النمو ، وبشكل خاص في المناطق التي تعتمد على الامطار كليا او جزئيا للري(FAO,1988,p.56).

ومن العوامل الرئيسة المرتبطة في حساب القيمة الفعلية للأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة كمنطقة الدراسة ، هو موسم وكميات تساقط الامطار ، ويعد هذا العامل من اكبر العوامل المؤثرة في تحديد القيمة الفعلية لها ، اذ تميزت معظم أمطار المنطقة بكونها إمطار المناطق الانتقالية – أمطار البحر المتوسط – التي تقع ما بين العروض المدارية والعروض المعتدلة في نصف الكرة الشمالي بين دائرتي عرض (٣٠–٤٠)° شمالا وجنوبا(خضير،٢٠٠٨،ص.٦٩) ، ويبدأ موسم تساقطها بصوره عامة في منطقة الدراسة مع وصول المنخفضات الجوية باتجاه العراق من شهر (تشرين الأول– مايس) ، ويرتفع معدل تكرارها خلال اشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) ثم يبدا هذا المعدل بالتناقص تدريجا من شهر (آذار – مايس) ، لتتوقف كليا خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) جدول (١) وشكل (١).

اما من حيث الكمية وبتتبع بيانات الجدول (١) والشكل (١) نلاحظ تميز أمطار منطقة الدراسة بقلة كميتها ، اذ بلغ معدل المجموع السنوي لها للمدة المناخية (١٩٩٣– ٢٠٠٣) (١٢٠,٧ملم) ، وأعلى معدل للأشهر المطيرة في شهر كانون الثاني (٢٥ ملم) ، وأدنى معدل في شهر ايلول (٠,٣ ملم) ، لتنخفض هذه القيم للمدة المناخية (٢٠١٣ – ٢٠٢٣) ، ليبلغ معدل المجموع السنوي (٨٩,١ ملم) وأعلى معدل للأشهر المطيرة في شهر كانون الثاني (١٩ ملم) ، وأدنى معدل في شهر ايلول (٠,٢ ملم) ، وبذلك تصنف ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة التي لا يتجاوز مجموع الامطار السنوية فيها (٢٥٠ ملم/سنة) (شرف،١٩٧٨،ص.٣١٧–٣٢٠).

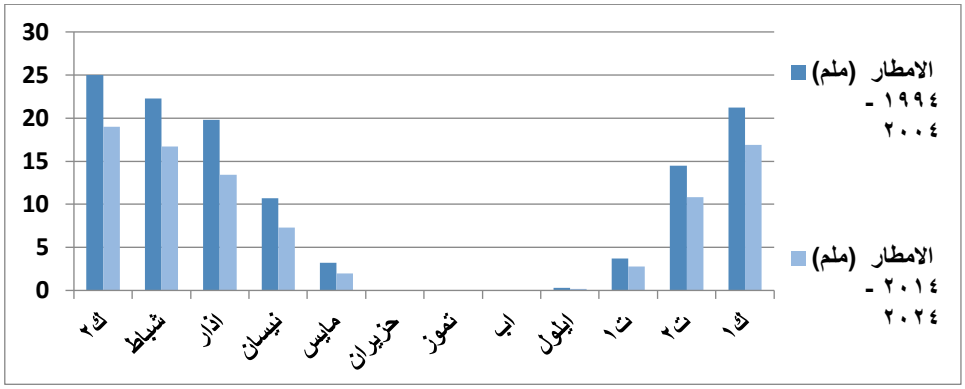
ونلاحظ ايضا من تتبع بيانات الجدول (١) والشكل (١)، ان معظم الأشهر خلال المدة المناخية (٢٠١٣ –٢٠٢٤) شهدت انخفاضا كبيرا في كميات الامطار مقارنة بالمدة المناخية (١٩٩٣ – ٢٠٠٣) ، اذ انخفض معدل المجموع السنوي للأمطار بمقدار (– ٣١,٦ ملم) أي بنسبة (– ٢٦,٢ %) ، وان اكبر نسبة انخفاض سجلت في شهر مايس بمقدار (– ٣٧,٥ %) تليها نسبة (– ٣٢,٣ ، – ٣١,٨ %) لشهر اذار ونيسان على التوالي .

جدول(١) معدلات كميات الامطار والقيمة الفعلية للأمطار والـ(تبخر / نتح ممكن) في منطقة الدراسة للمدة المناخية (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) و(٢٠١٤ – ٢٠٢٤).

الأشهر	الامطار(ملم)				الـ(تبخر / نتح ممكن) (ملم)				القيمة الفعلية للأمطار(ملم)			
	١٩٩٤– ٢٠٠٤	٢٠١٤ – ٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤ – ٢٠٠٤	٢٠١٤ – ٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤– ٢٠٠٤	٢٠١٤– ٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)
ك٢	٢٥	١٩	–٦	–٢٤	٤٦	٥٢	٦	١٣	٨.٨	٥.٠٨	–٣.٧٢	–٤٢.٣
شباط	٢٢.٣	١٦.٧	–٥.٦	–٢٥.١	٥٩	٦٦	٧	١١.٩	٦.١٢	٣.٣٧	–٢.٧٤	–٤٤.٨
اذار	١٩.٨	١٣.٤	–٦.٤	–٣٢.٣	٩٦	١٠٨	١٢	١٢.٥	٣.٣٩	١.٤٨	–١.٩١	٥٦.٤
نيسان	١٠.٧	٧.٣	–٣.٤	–٣١.٨	١٤٤	١٦٠	١٦	١١.١	٠.٧٤	٠.٣٢	–٠.٤٢	–٥٦.٨
مايس	٣.٢	٢	–١.٢	–٣٧.٥	١٩٢	٢١٥	٢٣	١٢	٠.٠٥	٠.٠٢	–٠.٠٣	–٥٧.٢
حزيران	٠	٠	٠	٠	٢٣٠	٢٥٦	٢٦	١١.٣	٠	٠	٠	٠
تموز	٠	٠	٠	٠	٢٤٨	٢٧١	٢٣	٩.٣	٠	٠	٠	٠
اب	٠	٠	٠	٠	٢٣٦	٢٥٩	٢٣	٩.٧	٠	٠	٠	٠
ايلول	٠.٣	٠.٢	–٠.١	–٣٣.٣	١٩٩	٢١٨	١٩	٩.٥	٠.٠٠٠٤ ٥	٠.٠٠٠١ ٨	–٠.٠٠٠٢٧	–٦٠
ت١	٣.٧	٢.٨	–٠.٩	–٢٤.٣	١٤٥	١٦١	١٦	١١	٠.٠٩	٠.٠٥	–٠.٠٤	–٤٣.٤
ت٢	١٤.٥	١٠.٨	–٣.٧	–٢٥.٥	٨٨	٩٨	١٠	١١.٤	٢.٠٥	١.٠٧	–٠.٩٨	–٤٧.٨
ك١	٢١.٢	١٦.٩	–٤.٣	–٢٠.٣	٥٣	٦٠	٧	١٣.٢	٦.٠٦	٣.٧١	–٢.٣٤	–٣٨.٦
مجموع / المعدل	١٢٠.٧	٨٩.١	–٣١.٦	–٢٦.٢	١٧٣٦	١٩٢٤	١٨٨	١٠.٨	٢٧.٣	١٥.١	–١٢.٢	–٢٧.٨٨

المصدر: تم اعداد الجدول بالاعتماد: ١– الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، مركز الارصاد الجوية الزراعية العراقية ، محطة البرجسية ، ٢٠٢٤. ٢– مديرية الارصاد الجوية الكويتية ، محطة العبدلي ، ٢٠٢٤. ٣– معادلة بنمان المعدلة (ملحق١) ٤– معادلة القيمة الفعلية للأمطار (ملحق١) .

شكل(١) معدلات كميات الامطار الشهرية والسنوية (ملم) في منطقة الدراسة للمدة المناخية (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) و(٢٠١٤ – ٢٠٢٤).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على الجدول (١).

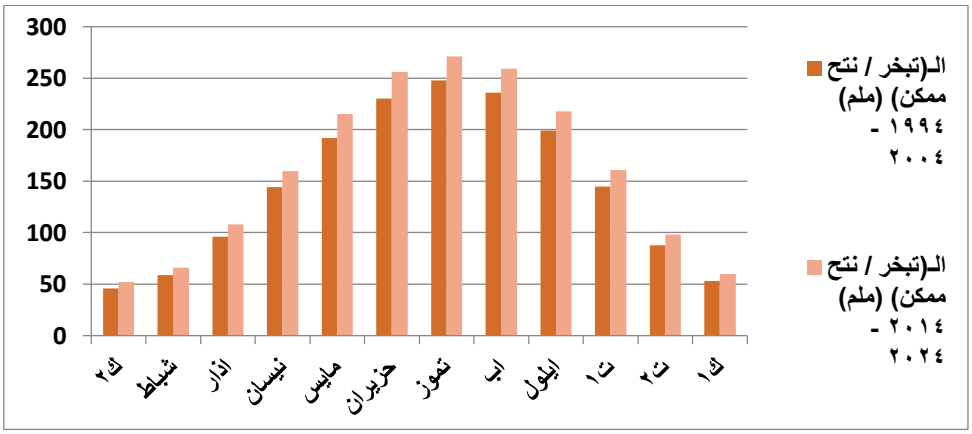
كما وترتبط القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة بعوامل مؤثرة اخرى منها خصائص التربة من خلال المحتوى الرطوبي والإيصالية المائية، اذ تميزت ترب المنطقة بكونها ذات تركيب مفكك ونسجه رملية (sand) الى رملية مزيجية (sand silty، جعل منها ترب ذات صفه غير جيده لقابليتها على الاحتفاظ ومسك الماء بكميات كبيرة ولمدة طويله ، وانخفاض كمية الاستفادة من مياه الأمطار بتجمعها في منطقة جذور النباتات ، والى عدم توفير رطوبة جيدة واستفادة المحصول الزراعي منها عن طريق الامتصاص، وبالتالي ارتفاع الاحتياج والاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ، والذي بدورة يؤدي الى ارتفاع المقننات وكميات مياه الري الاضافية الشهرية الموسمية لجميع المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة بشكل عام .

كما ويتدخل عامل الغطاء الأخضر لسطح الارض في تباين وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة ، اذ وبشكل عام تميزت منطقة الدراسة بكونها بيئة صحراوية احتوت على مجاميع صغيرة ذات كثافات قليلة من النباتات الجفافية العشبية ومن الاشجار والشجيرات المتفرقة (علي،٢٠١٠،ص.٢٩٩-٣٠٣) ، مما يقلل فائدة هذا الغطاء الايجابية في رفع القيم الفعلية للأمطار من خلال خفض كميات الـ(تبخر/ نتح ممكن) في المنطقة .

أضافة لما سبق ترتبط علاقة القيمة الفعلية للأمطار مع قيم الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة ومع الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، من خلال عامل اساس الا وهو الـ(تبخر/ نتح ممكن) ، الذي من خلاله تبين العلاقة بين كميات مياه الامطار المتساقطة على سطح الارض ، وبين كمية ما يعود من هذه المياه الى الجو ، والذي بدوره يرتبط ايضا بعوامل او عناصر اخرى متداخلة والتي بدورها تؤثر سلبا او ايجابا وبشكل مباشر وغير مباشر في تباين القيمة الفعلية للأمطار مكانيا وزمانيا ، وعلاقتها ما سبق مع تباين الاحتياج المائي للمحصول المزروع وفي تحديد كمية الاستفادة الفعلية للمحاصيل الزراعية من هذه المياه ، كطول ساعات النهار الفعلي والنظري التي تراوحت ما بين (١١,٥ –١٢,٥ ساعة /يوم) و(٩,٥ – ١٠,٥ ساعة /يوم) نظري فعلي على التوالي ، و ارتفاع معدلات درجات الحرارة ليتراوح المعدل السنوي ما بين (٢٤ –٢٧°) ، وارتفاع معدلات سرع الرياح ليتراوح المعدل السنوي لها ما بين (٣ –٤,٥ م/ث) ، وانخفاض معدلات الرطوبة ليتراوح المعدل السنوي ما بين (٣٥ – ٤٠ %) ، ونتيجة لذلك ارتفعت قيم الـ(تبخر/ النتح الممكن) ، و بشكل كبير خلال اشهر الصيف الحارة ، اذ سجلت اكبر زيادة مطلقة في شهر حزيران لتصل الى (٢٦ ملم) ، وسجلت اعلى نسبة تغيير في شهر كانون الثاني لتصل الى (١٣ %) ، وبلغ معدل المجموع السنوي لكميات الـ(تبخر/ النتح الممكن) للمدة المناخية (١٩٩٣– ٢٠٠٣) (١٧٣٦ ملم) لترتفع الى (١٩٢٤ ملم) للمدة المناخية (٢٠١٣ –٢٠٢٤) أي بفارق (١٨٨ ملم) وبنسبة تغيير (١٠,٨ %) ، وعلى اثر ذلك فان هذه القيم تعادل بما يقدر بـ(١٤,٣٨ ، ٢١,٥٩)

ضعف كميات الأمطار المتساقطة في المنطقة للمدة المناخية (١٩٩٣– ٢٠٠٣) و (٢٠١٣ –٢٠٢٤) (جدول ١) و (شكل ٢) على التوالي.

شكل(٢) معدلات ومجموع الـ(تبخر / نتح ممكن) (ملم) في منطقة الدراسة للمدة المناخية (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) و(٢٠١٤ –٢٠٢٤).

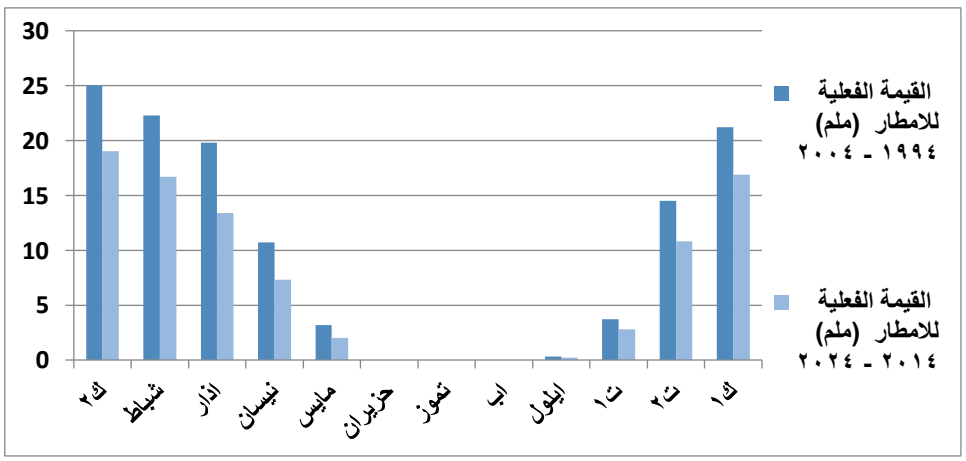


المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (جدول ١).

على أثر جميع ما سبق ادت العوامل مشتركة في منطقة الدراسة الى انخفاض القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة وللمدتين بشكل عام ، اذ بلغ معدل المجموع السنوي لها للمدة المناخية (١٩٩٣ – ٢٠٠٣) (٢٧,٣ ملم) ، وأعلى معدل لها في شهر كانون الثاني (٨,٨ ملم) ، وأدنى معدل في شهر ايلول (٠,٠٠٠٤٥ملم) ، لتنخفض هذه القيم للمدة المناخية (٢٠١٣ – ٢٠٢٣) ، ليبلغ معدل المجموع السنوي (١٥,١ملم) وأعلى معدل في شهر كانون الثاني (٥,٠٨ ملم) ، وأدنى معدل في شهر مايس (٠,٠٠٠١٨ ملم) (جدول ١) وشكل (٣) .

كما ونلاحظ من تتبع بيانات الجدول(١) والشكل(٣) ، انخفاض القيم خلال اشهر المدة المناخية (٢٠١٣ –٢٠٢٤) مقارنة بالمدة المناخية (١٩٩٣– ٢٠٠٣)، اذ انخفض معدل المجموع السنوي ل بمقدار(– ١٢,٢ملم) أي بنسبة(– ٢٧,٨٧٥%) وان أكبر نسبة انخفاض سجلت في شهر ايلول بمقدار (– ٦٠ %) تليها نسبة (– ٥٧,٢ ، – ٥٦,٨ %) لشهر مايس ونيسان على التوالي .

شكل(٣) القيمة الفعلية للأمطار (ملم) في منطقة الدراسة للمدة المناخية(١٩٩٤ – ٢٠٠٤) و(٢٠١٤ –٢٠٢٤).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (جدول ١).

ثالثا :الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة:-

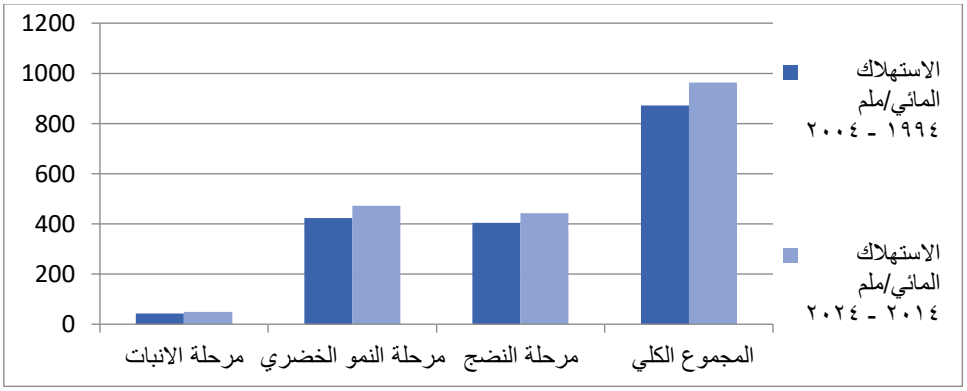
نتيجة لشدة الجفاف المناخي في منطقة الدراسة المتمثل بشكل واضح بانخفاض معدلات الامطار السنوية وقيمها الفعلية وارتفاع معدلات كميات الـ(تبخر/ نتح ممكن) بشكل عام ، وللمدة المناخية الثانية قياسا بالمدة المناخية الاولى ، ارتفعت قيم الاستهلاك المائي الشهرية والموسمية ولجميع المحاصيل الزراعية قيد الدراسة للمدة المناخية الاولى قياسا بالمدة المناخية الثانية ، وكالاتي:-

١- محصول الرقي لموسم النمو (اذار – ايلول).

أ- ارتفاع كميات الاستهلاك المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ليصل المجموع الكلي للاستهلاك المائي للمحصول خلال موسم نموه الى (٩٦٣,٧ ملم) بعد ان كان (٨٧٠,٩ ملم) بفارق(٨٢,٨ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٧ %)(جدول١/ملحق٢) و شكل (٤).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم الاستهلاك المائي لموسم نمو المحصول (٩٢,٨ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٧ %)، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم الاستهلاك المائي في شهر حزيران خلال مرحلة (النمو الخضري) بمقدار (٢٢,١ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٣ %) (جدول١/ملحق٢).

شكل(٤) الاستهلاك المائي (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الرقي في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (اذار– ايلول).



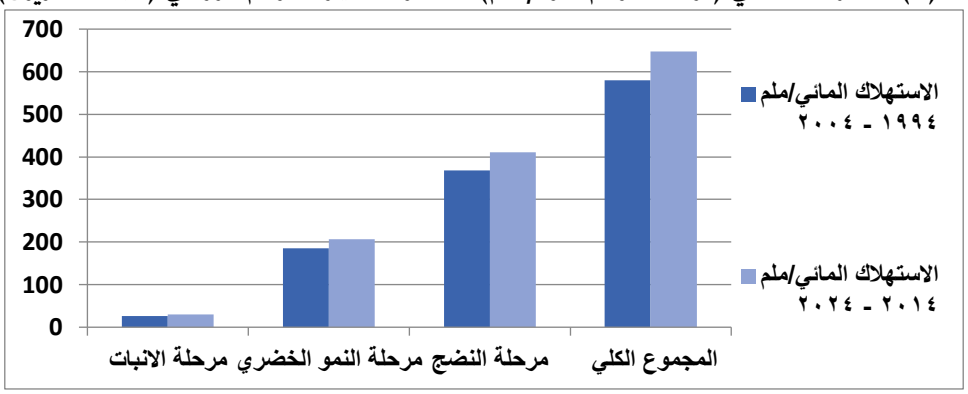
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (جدول١/ملحق٢).

٢- محصول الخيار لموسم النمو (شباط – حزيران).

أ- ارتفاع كميات الاستهلاك المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ليصل المجموع الكلي للاستهلاك المائي للمحصول خلال موسم نموه الى (٦٤٧ ملم) بعد ان كان (٥٧٩,٧ ملم) بفارق (٦٧,٣ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٦ %) (جدول٢/ملحق٢) و شكل (٥).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم الاستهلاك المائي لموسم نمو المحصول (٦٧,٣ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٦ %) ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم الاستهلاك المائي في شهر حزيران خلال مرحلة (النضج) بمقدار (٢٢,١ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٣ %) (جدول٢/ملحق٢) .

شكل (٥) الاستهلاك المائي (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الخيار للموسم الزراعي (شباط – حزيران).



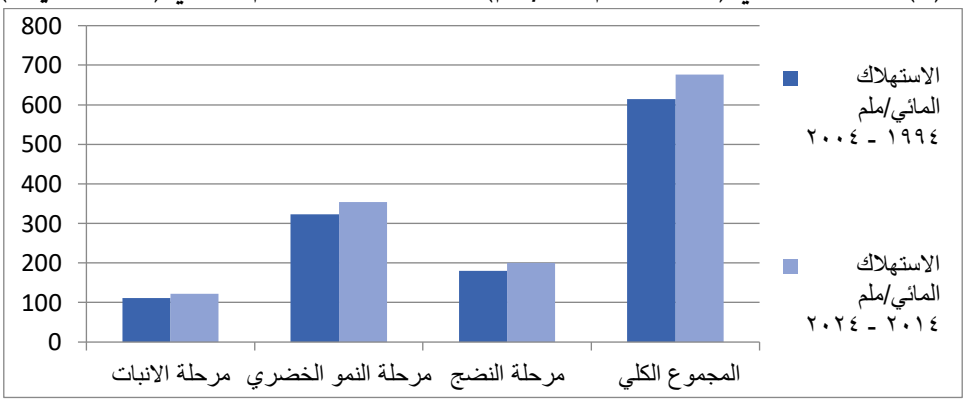
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (جدول٢/ملحق٢).

٣- محصول الخيار لموسم النمو (تموز– تشرين٢).

أ- ارتفاع كميات الاستهلاك المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ليصل المجموع الكلي للاستهلاك المائي للمحصول خلال موسم نموه الى (٦٧٦,٢ ملم) بعد ان كان (٦١٤,٦ ملم) بفارق (٦١,٦ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠ %)(جدول٣/ملحق٢) و شكل (٦).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم الاستهلاك المائي لموسم نمو المحصول (٦١,٦ ملم)أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠ %)% ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم الاستهلاك المائي في شهر ايلول خلال مرحلة (النمو الخضري) لتصل الى (١٦,١ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (٩,٥ %)(جدول٣/ملحق٢).

شكل (٦) الاستهلاك المائي (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الخيار للموسم الزراعي (تموز– تشرين٢) .



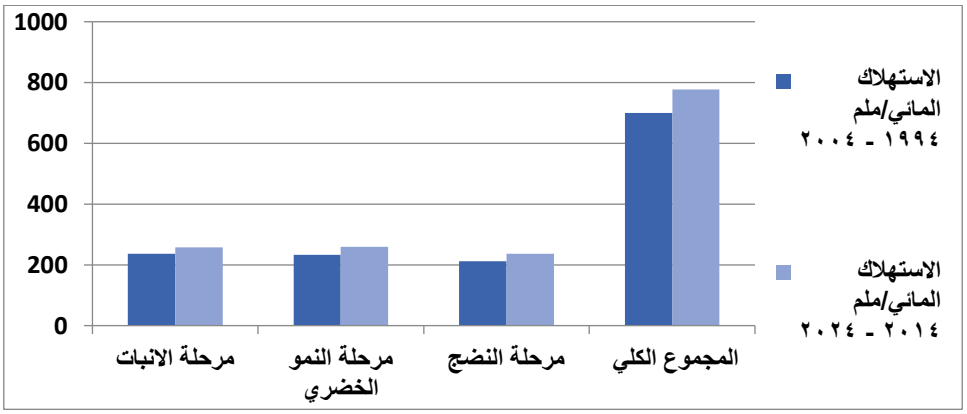
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (لجدول ٢/ملحق٢).

٤- محصول الطماطة لموسم النمو (اب – نيسان).

أ- ارتفاع كميات الاستهلاك المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ليصل المجموع الكلي للاستهلاك المائي للمحصول خلال موسم نموه الى (٧٧٦,٧ ملم) بعد ان كان (٧٠٠,١ ملم) بفارق (٧٦,٦ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٧ %)(جدول٤/ملحق٢) و شكل (٧).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم الاستهلاك المائي لموسم نمو المحصول (٧٦,٦ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٩ %)% ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم الاستهلاك المائي في شهر تشرين الاول خلال مرحلة (النمو الخضري) لتصل الى (١٣,٦ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (٩,٥ %) وخلال شهر نيسان لنفس القيمة بنسبة تغيير (١١,١%) (جدول٤/ملحق٢) .

شكل (٧) الاستهلاك المائي (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الطماطة للموسم الزراعي (اب – نيسان) .



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (لجدول ٤/ملحق٢).

خامسا: المقننات المائية للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة.

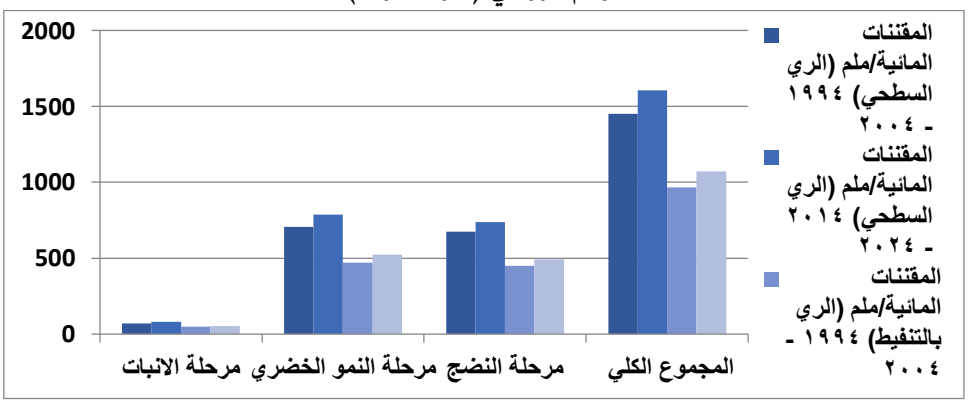
سيتم هنا تحديد المقنن المائي للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة ، بعد ان تم تحديد قيم (التبخر / النتح الممكن) وقيم الاستهلاك المائي اللذان يعدان العامل الأساس في تقدير هذه الاحتياجات ، وبطريقتي الري السطحي بنسبة (٦٠ %) فائدة من مياه الري ، والري بالتنقيط بنسبة (٩٠ %) فائدة من مياه الري ، وذلك للوصول الى مقارنة اكثر دقة بين طريقتي الري والمدتين المناخيتين قيد الدراسة.

١-محصول الرقي لموسم النمو (اذار – ايلول).

أ- ارتفاع كميات المقنن المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي للمقنن المائي للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٦٠٦,٣ ملم) بعد ان كان (١٤٥١,٥ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط الى (١٠٧٠,٨ ملم) بعد ان كان (٩٦٧,٧ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٦ %) للري لسطحي وبالتنقيط (جدول١/ملحق٢) و شكل (٨).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم المقنن المائي لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٥٤,٨ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (١٠٣,١ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٧ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم المقنن المائي في شهر حزيران خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٣٦,٩ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٢٤,٦ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٣ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول١/ملحق٢).

شكل(٨) المقننات المائية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الرقي بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (اذار– ايلول).



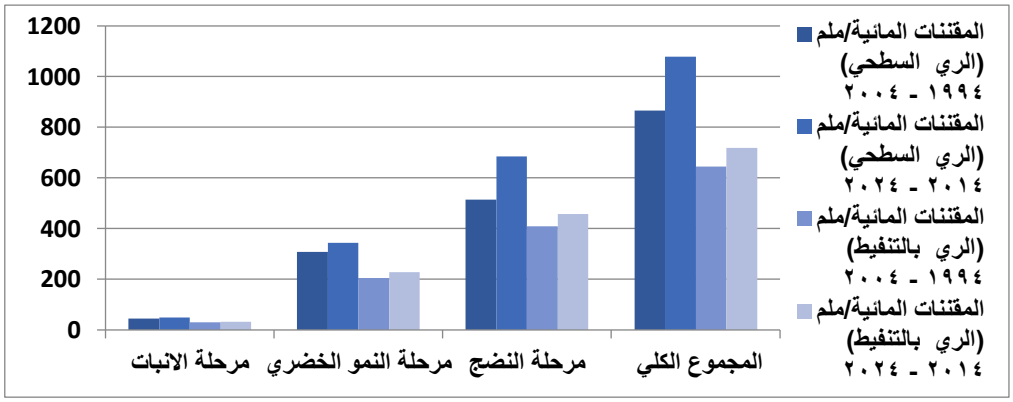
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على: (لجدول١/ملحق٢).

٢-محصول الخيار لموسم النمو (شباط – حزيران).

أ- ارتفاع كميات المقنن المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية القانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي للمقنن المائي للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٠٧٨,٤ ملم) بعد ان كانت (٩٦٦,١ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٧١٨,٩ ملم) بعد ان كان (٦٤٤,١ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٦ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٢/ملحق٢) و شكل (٩).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم المقنن المائي لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١١٢,٣ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٧٤,٨ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٦ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم المقنن المائي في شهر حزيران خلال مرحلة (النضج) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٣٦,٩ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٢٤,٦ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٣ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٢/ملحق٢).

شكل(٩) المقننات المائية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الخيار بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (شباط– حزيران).



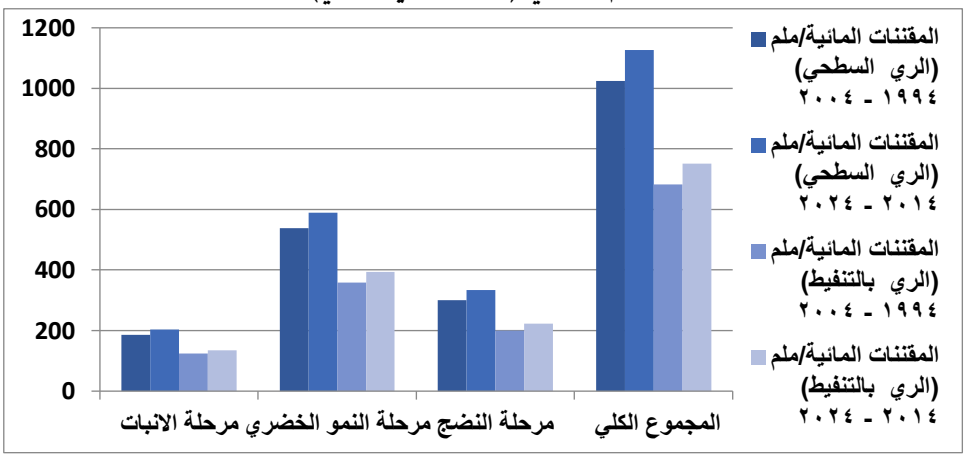
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٢/ملحق٢).

٣- محصول الخيار لموسم النمو (تموز– تشرين الثاني).

أ- ارتفاع كميات المقنن المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية (٢٠١٣ – ٢٠٢٣) قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي للمقنن المائي للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١١٢٧ ملم) بعد ان كانت (١٠٢٤,٣ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٧٥١,٥ ملم) بعد ان كانت (٦٨٢,٩ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي (جدول٣/ ملحق٢) و شكل (١٠).

ب- بلغت الزيادة الكلية لقيم المقنن المائي لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٠٢,٧ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٦٨,٦ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم المقنن المائي في شهر ايلول خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٢٦,٨ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (١٨ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (٩,٥ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٣ / ملحق٢).

شكل(١٠) المقننات المائية (مرحلة، موسم نمو/ ملم) لمحصول الخيار بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (تموز– تشرين الثاني).



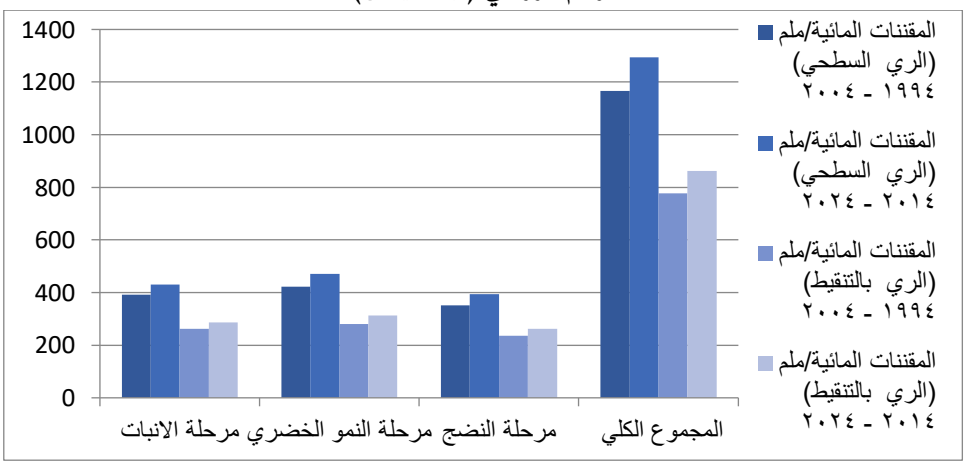
المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٣/ملحق٢).

٤– محصول الطماطة لموسم النمو (اب – نيسان).

أ– ارتفاع كميات المقنن المائي في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي للمقنن المائي للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٢٩٤,٥ملم) بعد ان كان (١١٦٦,٨ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٨٦٣ ملم) بعد ان كانت (٧٧٧,٩ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٩ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٤/ملحق٢) و شكل (١١).

ب– بلغت الزيادة الكلية لقيم المقنن المائي لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٢٧,٧٢ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٨٥,١ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٩ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة لقيم المقنن المائي في شهر تشرين الاول خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٢٢,٧٢ ملم)، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (١٦ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١ %) للري (جدول٤/ ملحق٢).

شكل(١١) المقننات المائية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الطماطة بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (اب– نيسان).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٤/ملحق٢).

سادسا: كميات مياه الري الاضافية (الاحتياج الصافي للري) للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة.

يمكن تعريف مياه الري الاضافية للمحصول على انها مقدار كميات المياه التي يحتاجها المحصول الزراعي لتغطية او سد النقص بين ما يستهلكه فعليا من المياه نتيجة الـ(تبخر / نتح ممكن) وبين ما يحصل عليه من كميات المياه التي توفرها الامطار بشكل فعلي*(FOW,1998,p.56)* ، وبمعنى اخر هي كميات المياه الواجب توفيرها من خلال عملية الري لكي يستطيع المحصول اكمال أو سد احتياجاته المائية عبر مراحل نموه المختلفة و النمو الطبيعي وتوفير الانتاج الامثل عندما لا تكفي الامطار لتغطية أو سد هذه الاحتياجات لقلتها وموسميها كما في منطقة الدراسة، التي تتميز بالظروف المناخية الصحراوية، حيث ان تقدير كميات مياه الامطار الفعلية بشكل صحيح يساعد على معرفة الكمية الدقيقة من مياه الري الاضافية ويمنع من حدوث الاجهاد المائي للمحصول، فضلا عن ذلك التقليل وعدم الافراط وتجنب الهدر واستدامة لمياه الري المتوفرة في المنطقة .

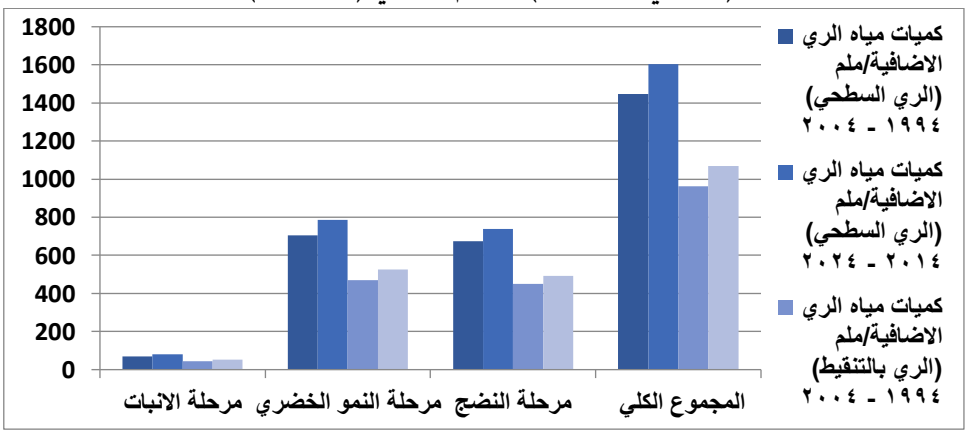
١- محصول الرقي لموسم النمو (اذار – ايلول).

أ- ارتفاع كميات مياه الري الاضافية في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي لكميات مياه الري الاضافية للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٦٠٤,٥ ملم) بعد ان كانت (١٤٤٦,٣٦ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط الى (١٠٧٠,٨ ملم) بعد ان كانت (٩٦٣,٤٢ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٩ ، ١١,١ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٥/ملحق٢)و شكل (١٢).

ب- بلغت الزيادة الكلية لكميات مياه الري الاضافية لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٥٨,١٤ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (١٠٥,٠٥ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٩ ، ١١,١ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة في شهر حزيران خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي (٣٦,٩ ملم)، وبطريقة والري بالتنقيط (٢٤,٦ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين(١١,٣ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي (جدول٥/ ملحق٢).

ت- بلغت اعلى كمية مياه ري اضافية كانت في شهر حزيران خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي (٣٢٥,٨ ، ٣٦٢,٧ ملم)، وبطريقة الري بالتنقيط (٢١٧,٢ ، ٢٤١,٨ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي، وأدنى كمية في شهر اذار خلال مرحلة (الانبات) بطريقة الري السطحي (٦٨,٦٢ ، ٧٩,٥٢ ملم) وبطريقة الري بالتنقيط (٤٤,٦١ ، ٥٢,٥٢ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي على التوالي(جدول٥/ملحق٢).

شكل(١٢) كميات مياه الري الاضافية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الرقي بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (اذار–ايلول).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٥/ملحق٢).

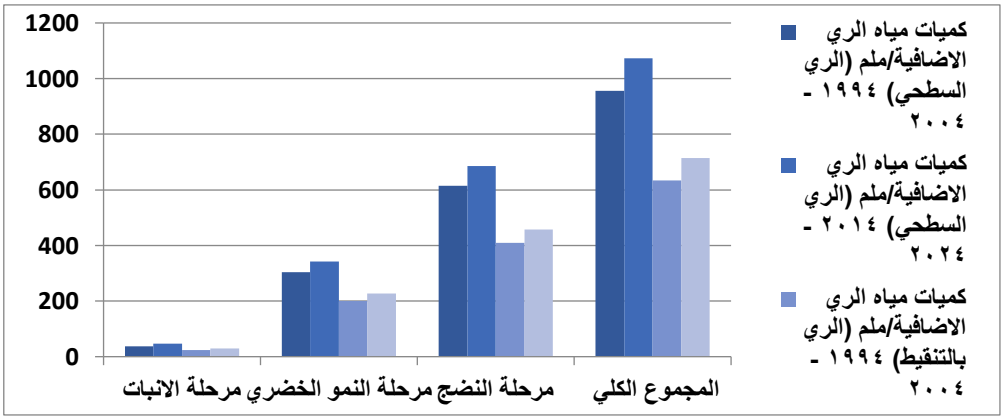
٢- محصول الخيار لموسم النمو (شباط – حزيران).

أ- ارتفاع كميات مياه الري الاضافية في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي لكميات مياه الري الاضافية للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٠٧٣,٢١ ملم) بعد ان كان (٩٥٥,٨ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٧١٣,٧٣ ملم) بعد ان كانت (٦٣٣,٨ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين(١٢,٣ ، ١٢,٦ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي (جدول٦/ملحق٢) و شكل (١٣).

ب- بلغت الزيادة الكلية لكميات مياه الري الاضافية لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١١٧,٤١ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٧٩,٩٣ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٢,٣ ، ١٢,٦ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ،وسجلت اكبر زيادة مطلقة لكميات مياه الري الاضافية في شهر حزيران خلال مرحلة (النضج) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٣٦,٩ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٢٤,٦ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٣ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي.

ت- بلغت اعلى كمية في شهر حزيران خلال مرحلة (النضج) بطريقة الري السطحي (٣٢٥,٨ ، ٣٦٢,٧ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط (٢١٧,٢ ، ٢٤١,٨ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي ، وادنى كمية في شهر شباط خلال مرحلة (الانبات) بطريقة الري السطحي (٣٨,١٨ ، ٢٣,٤٨ ملم) وبطريقة الري بالتنقيط (٤٦,١٣ ، ٢٩,٦٣ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي (جدول٦/ملحق٢).

شكل(١٣) كميات مياه الري الاضافية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الخيار بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (شباط – حزيران).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٦/ملحق٢).

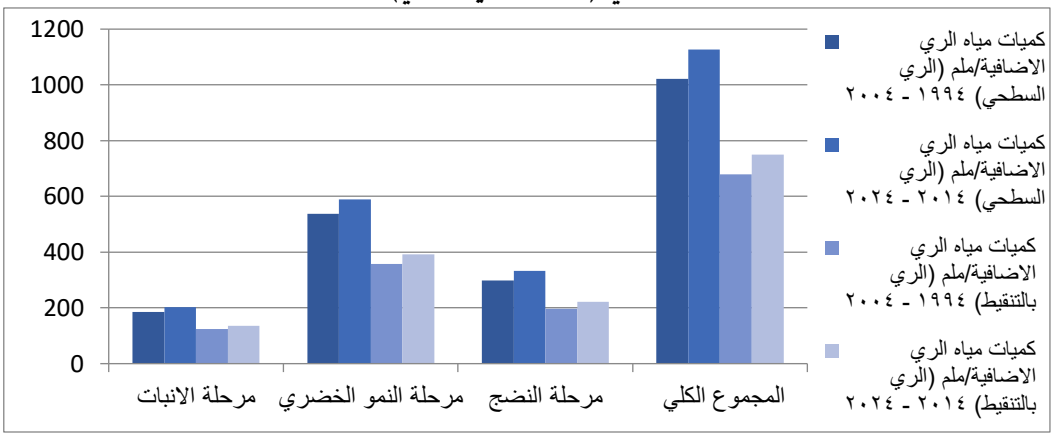
٣- محصول الخيار لموسم النمو (تموز– تشرين الثاني).

أ- ارتفاع كميات مياه الري الاضافية في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الثانية قياسا بالمدة الاولى ، ليصل المجموع الكلي لكميات مياه الري الاضافية للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١١٢٥,٨٨ ملم) بعد ان كان (١٠٢٢,١٦ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (٧٥٠,٣٨ ملم) بعد ان كانت (٦٧٩,٨٦ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,١، ١٠,٧١%) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي (جدول٧/ملحق٢) و شكل (١٤).

ب- بلغت الزيادة الكلية لكميات مياه الري الاضافية لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٠٣,٧٢ ملم)، وبطريقة والري بالتنقيط (٧٠,٥٢ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين(١٠,١ ، ١٠,٧١ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي، وسجلت اكبر زيادة مطلقة في شهر ايلول خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٢٦,٨٤ملم)، وبطريقة والري بالتنقيط (١٧,٥٦ ملم)، أي بنسبة تغيير بين المدتين (٩,٥٣ ، ٩,٣٤ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي (جدول٧/ملحق٢).

ت- بلغت اعلى كمية مياه ري اضافية كانت في شهر ايلول خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي (٢٨٢ ، ٣٠٨,٨ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط (١٨٨ ، ٢٠٦ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي ، وادنى كمية مياه ري اضافية كانت في شهر تشرين الثاني خلال مرحلة (النضج) بطريقة الري السطحي (٩٣,٢٥ ، ١٠٥,١٣ ملم) وبطريقة الري بالتنقيط (٦١,٥٥ ، ٦٩,٧٣ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي(جدول٧/ملحق٢).

شكل(١٤) كميات مياه الري الاضافية (مرحلة ،موسم نمو / ملم) لمحصول الخيار بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (تموز– تشرين الثاني).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٧/ملحق٢).

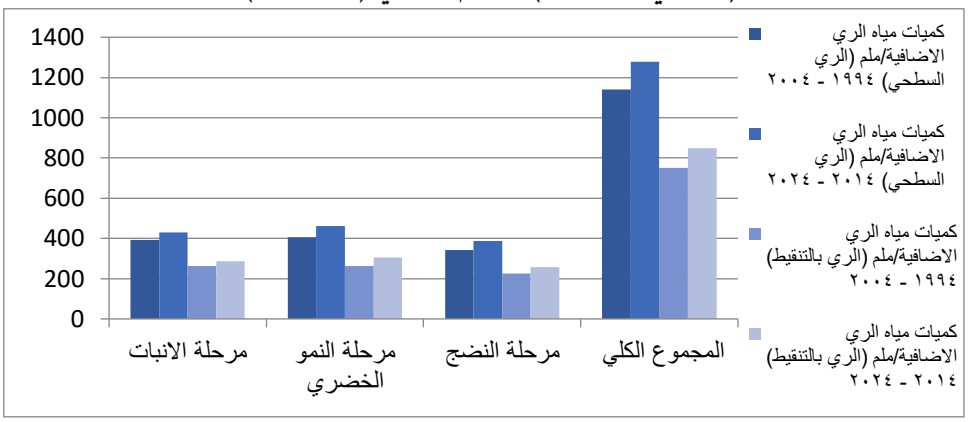
٤– محصول الطماطة لموسم النمو (اب – نيسان).

أ- ارتفاع كميات مياه الري الاضافية في جميع اشهر موسم نمو المحصول ولطريقتي ري المحصول ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية (٢٠١٣– ٢٠٢٣) قياسا بالمدة الاولى، ليصل المجموع الكلي لكميات مياه الري الاضافية للمحصول خلال موسم نموه بطريقة الري السطحي الى (١٢٧٨,٤٢ ملم) بعد ان كانت (١٠٢٢,١٦ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط لتصل الى (٧٥٠,٣٨ ملم) بعد ان كانت (١١٣٩,٥٥ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٢,٢ ، ١٤,٥ %) للري السطحي وبالتنقيط على التوالي(جدول٨/ ملحق٢) و شكل (١٥).

ب- بلغت الزيادة الكلية لكميات مياه الري الاضافية لموسم نمو المحصول بطريقة الري السطحي (١٣٨,٨٧ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (١٠٧,١٧ ملم) ، أي بنسبة (١٢,٢ ، ١٤,٥ %) للري السطحي والري بالتنقيط على التوالي ، وسجلت اكبر زيادة مطلقة في شهر نيسان خلال مرحلة (النضج) بطريقة الري السطحي لتصل الى (٢٣,١٢ ملم) ، وبطريقة والري بالتنقيط (١٥,٥٢ ملم) ، أي بنسبة تغيير بين المدتين (١١,٤ ، ١١,٥ %) (جدول٨/ملحق٢).

ت- بلغت اعلى كمية في شهر ايلول خلال مرحلة (الانبات) بطريقة الري السطحي (٢١٥,٧ ، ٢٣٦,٢ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط (١٤٣,٨، ١٥٧,٥ ملم) ، وأدنى كمية مياه ري اضافية كانت في شهر تشرين الثاني خلال مرحلة (النمو الخضري) بطريقة الري السطحي (٢٥,٧ ، ٣٣,٩٢ ملم) وبطريقة الري بالتنقيط (١٤,٢ ، ٢٠,٩٢ ملم) ، للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي على التوالي(جدول٨/ملحق٢).

شكل(١٥) كميات مياه الري الاضافية (مرحلة ، موسم نمو / ملم) لمحصول الطماطة بطريقتي الري (السطحي ، بالتنقيط) للموسم الزراعي (اب– نيسان).



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (الجدول٨/ملحق٢).

خلاصة واستنتاجات:

امتازت أمطار منطقة الدراسة بقلة كميتها وفصيلتها ، فضلا عن التباين الشهري والسنوي لها ، اذ يبدأ موسم التساقط بشكل عام خلال المدة (تشرين الأول – مايس) ، وبلغ معدل المجموع السنوي للمدة المناخية (١٩٩٤ –٢٠٠٤) (١٢٠,٧ملم) ، لينخفض للمدة المناخية (٢٠١٤ –٢٠٢٤) الى (٨٩,١ ملم) ، وبلغ معدل المجموع السنوي للانخفاض (– ٣١,٦ ملم) أي بنسبة تغيير (– ٢٦,٢ %) وعلى اثر ماسبق تعد منطقة الدراسة من الأقاليم الجافة وشبه الجافة . والتي تميزت ايضا بارتفاع كميات الـ(تبخر/ النتح الممكن) بشكل عام قياسا بكميات الامطار، اذ بلغ معدل المجموع السنوي للمدة المناخية الاولى (١٧٣٦ ملم) ليرتفع الى (١٩٢٤ ملم) للمدة المناخية الثانية، أي بفارق (١٨٨ ملم) وبنسبة تغيير (١٠,٨ %) ، اي تعادل (١٤,٣٨ ، ٢١,٥٩) ضعف كميات الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة للمدة المناخية الاولى والثانية على التوالي ،على أثر ذلك انخفضت القيمة الفعلية للأمطار وللمدتين بشكل عام ، وللمدة الثانية قياسا بالأولى بشكل خاص ، اذ بلغ معدل المجموع السنوي لها (٢٧,٣ ملم) ، لينخفض الى (١٥,١ملم) بفارق (– ١٢,٢ملم) أي بنسبة انخفاض (– ٢٧,٨٧٥%) للمدة المناخية الاولى وللمدة المناخية الثانية على التوالي ، واكبر نسبة انخفاض سجلت في شهر ايلول بمقدار (– ٦٠ %) تليها نسبة (– ٥٧,٢ ، – ٥٦,٨ %) لشهر مايس ونيسان على التوالي ، وعلى اثر جميع ما سبق كانت النتائج كالاتي :

١- الاستهلاك المائي(جدول٢) وشكل (١٦) .

أ– ارتفاع قيم المجموع الكلي للاستهلاك المائي وللمدتين بشكل عام ، وللمدة الثانية (٣٠٦٣,٦ ملم) قياسا بالأولى (٢٧٦٥,٣ ملم) بشكل خاص ، وبفارق(٧٤,٥٧٥ ملم) أي بنسبة تغيير بين المدتين (١٠,٨ %).

ب– اعلى كمية للاستهلاك المائي كانت لمحصول الرقي (اذار – ايلول) (٨٧٠,٩ ملم) للمدة الأولى لترتفع الى (٩٦٣,٧ ملم) للمدة الثانية ، وبفارق (٩٢,٨ ملم) وبنسبة تغيير (١٠%).

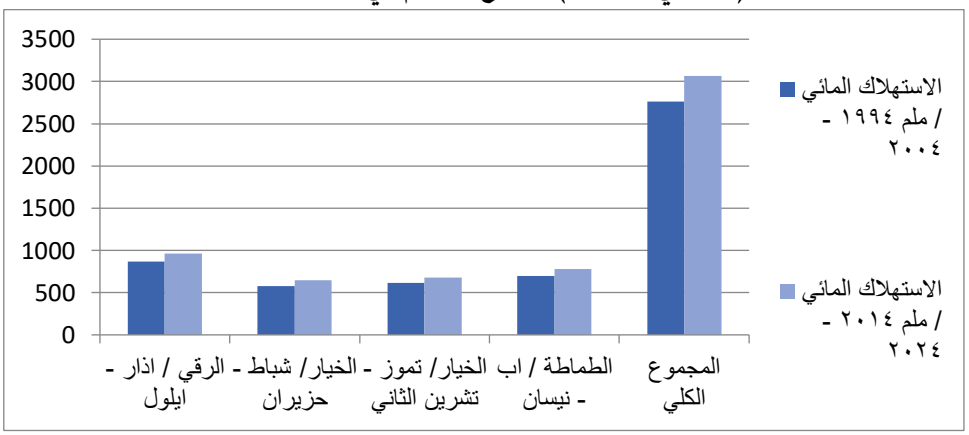
ت– ادنى كمية كانت لمحصول الخيار (شباط – حزيران) (٥٧٩,٧ ملم) للمدة الأولى لترتفع الى (٦٤٧ ملم) للمدة الثانية ، وبفارق (٦٧,٣ ملم) أي بنسبة تغيير (١١,٦%).

جدول (٢)المجموع الكلي للاستهلاك المائي (موسم النمو /ملم) لجميع المحاصيل الزراعية وبطريقتي الري(السطحي ، التنقيط) ولجميع المواسم في منطقة الدراسة

المحصول	الموسم	الاستهلاك المائي / ملم		الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)
		١٩٩٤ – ٢٠٠٤	٢٠١٤ – ٢٠٢٤		
الرقي	اذار – ايلول	٨٧٠,٩	٩٦٣,٧	٩٢,٨	١٠,٧
الخيار	شباط – حزيران	٥٧٩,٧	٦٤٧	٦٧,٣	١١,٦
الخيار	تموز – تشرين الثاني	٦١٤,٦	٦٧٦,٢	٦١,٦	١٠
الطماطة	اب – نيسان	٧٠٠,١	٧٧٦,٧	٧٦,٦	١٠,٩
المجموع او المعدل / الكلي		٢٧٦٥,٣	٣٠٦٣,٦	٧٤,٥٧٥	١٠,٨

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- جدول (١-٤/ملحق٢).

شكل (١٦)المجموع الكلي للاستهلاك المائي (موسم النمو /ملم) لجميع المحاصيل الزراعية وبطريقتي الري (السطحي ، التنقيط) ولجميع المواسم في منطقة الدراسة



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٢).

٢- المقننات المائية (جدول٣) وشكل (١٧) .

أ- ارتفاع قيم المجموع الكلي لكميات المقننات المائية وللمدتين بشكل عام ، بطريقة الري السطحي وللمدة الثانية (٥١٠٦,٢ ملم) بشكل خاص قياسا بالأولى (٤٦٠٨,٧ ملم) ، بفارق(٤٩٧,٥ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط من (٣٠٧٠,٧ ملم) الى (٣٤٠٤,٣ ملم) بفارق(٣٣٣,٦ ملم) ، أي بنسبة تغيير (١٠,٨٥٢ %) لكل طريقة.

ب- اعلى كمية للمقننات المائية كانت لمحصول الرقي (اذار– ايلول) بطريقة الري السطحي (١٤٥١,٥ملم) لترتفع الى (١٦٠٦,٣ ملم) ، وبفارق (١٥٤,٨ ملم) ، وبطريقة الري بالتنقيط (٩٦٧,٦ ملم) لترتفع الى (١٠٧٠,٨ ملم) وبفارق (١٠٣,٢ ملم) ، أي بنسبة تغيير (١٠,٧ %) لكل طريقة

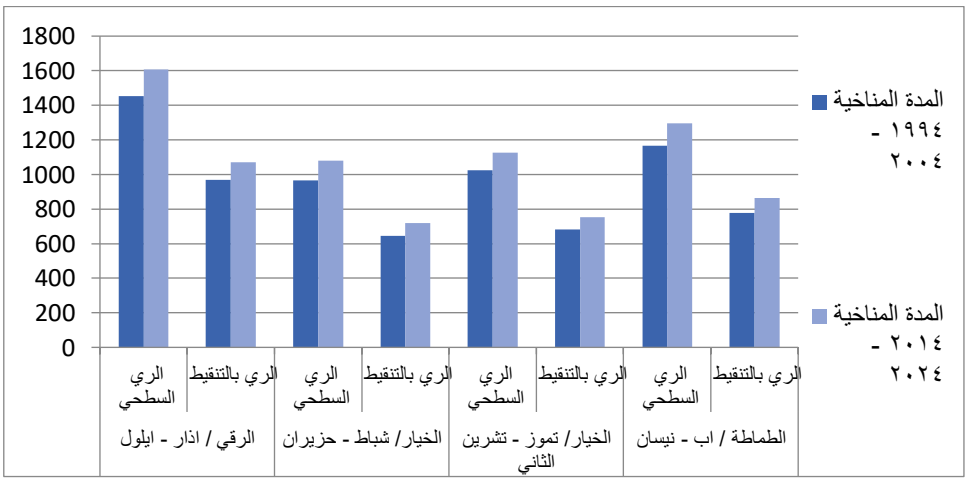
ت- ادنى كمية للمقننات المائية كانت لمحصول الخيار للموسم الزراعي (شباط – حزيران) بطريقة الري السطحي (٩٦٦,١ ملم) لترتفع الى (١٠٧٨,٤ ملم) وبفارق (١١٢,٣ ملم) وبطريقة الري بالتنقيط (٦٤٤,١ ملم) لترتفع الى (٧١٨,٩ ملم) وبفارق (٧٤,٩ ملم) ، أي بنسبة تغيير (١١,٦ %) لكل طريقة.

جدول (٣) المجموع الكلي للمقننات المائية وكميات مياه الري الاضافية(موسم النمو /ملم) لجميع المحاصيل الزراعية وبطريقتي الري(السطحي ، التنقيط) ولجميع المواسم في منطقة الدراسة.

المحصول/ الموسم	طريقة الري	لمقننات المائية / ملم		الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	كميات مياه الري الاضافية/ملم		الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)
		1994 - 2004	2014 - 2024			1994 - 2004	2014 - 2024		
الرقي(اذار – ايلول)	السطحي	1451.5	1606.3	154.8	10.7	1447.32	1604.48	157.16	10.85
	التنقيط	967.6	1070.8	103.2		963.42	1069	105.58	10,958
الخيار(شباط – حزيران)	السطحي	966.1	1078.4	112.3	11.62	955,8	1073.21	117.41	12.28
	التنقيط	644.1	718.9	74.8		633.8	713.31	79.51	12.544
الخيار(تموز – تشرين ٢)	السطحي	1024.3	1127	102.7	10.19	1022.16	1125.91	103.75	10.15
	التنقيط	682	751.5	69.5		679.86	750.41	70.55	10.377
الطماطة (اب – نيسان)	السطحي	1166.8	1294.5	127.7	10.9	1139.55	1279.42	139.87	12.27
	التنقيط	777	863.1	86.1		749.75	848.02	139.87	13.107
المجموع او المعدل / الكلي (الري السطحي)			4609	5106	497.5	4565	5083	518,2	11.387
المجموع او المعدل / الكلي (الري بالتنقيط)			3071	3404	333.6	3027	3381	353.9	11.746

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- جدول (١-٨/ملحق٢).

شكل (١٧) المجموع الكلي للمقننات المائية (موسم النمو /ملم) لجميع المحاصيل الزراعية ولجميع المواسم وبطريقتي الري(السطحي ، التنقيط) في منطقة الدراسة



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٣).

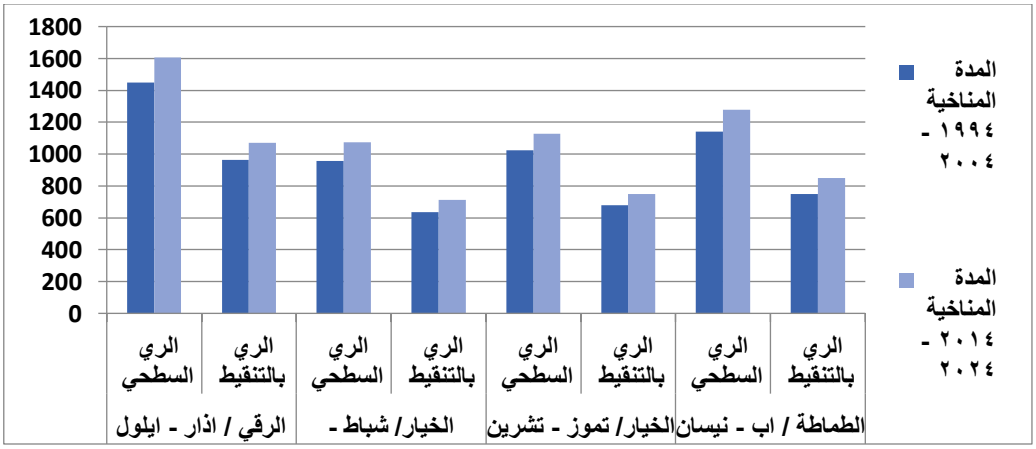
٣- كميات مياه الري الاضافية (جدول٤) وشكل (١٨) .

أ- ارتفاع قيم المجموع الكلي لكميات مياه الري الاضافية للمحاصيل الزراعية بطريقة الري السطحي الى (٥٠٨٣,٠٢ ملم) ، بعد ان كانت(٤٥٦٤,٨٣ ملم) وبفارق (٥١٨,١٩ ملم) أي بنسبة تغيير (١١,٣٨ %)، وبطريقة الري بالتنقيط لتصل الى(٣٣٨٠,٧٤ ملم) بعد ان كانت (٣٠٢٦,٨٣ ملم) ، وبفارق (٣٥٣,٩١ ملم) أي بنسبة تغيير (١١,٧٤٦ %) لكل طريقة.

ب- اعلى كمية مياه ري اضافية كانت لمحصول الرقي (اذار – ايلول) بطريقة الري السطحي (١٤٤٦,٣٢ ملم) لترتفع الى (١٦٠٤,٤٨ملم) وبفارق (١٥٧,١٦ ملم) أي بنسبة تغيير(١٠,٩ %) ، وبطريقة الري بالتنقيط (963.42 ملم) لترتفع الى (١٠٦٩ ملم) وبفارق (١٠٥,٥٨ ملم) أي بنسبة تغيير(١٠,٩٥٨ %) لكل طريقة.

ت- ادنى كمية مياه ري اضافية كانت لمحصول الخيار(شباط – حزيران) بطريقة الري السطحي (955.8 ملم) لترتفع الى (1073.21 ملم) وبفارق (117.41 ملم) أي بنسبة تغيير(١٢,٢٨ %) وبطريقة الري بالتنقيط (633.8 ملم) لترتفع الى (٧١٣,٣١ ملم) وبفارق (٧٩,٥١ ملم) أي بنسبة (١٢,٥٤٤%) لكل طريقة.

شكل (١٨)المجموع الكلي للمقننات المائية (موسم النمو /ملم) لجميع المحاصيل الزراعية وبطريقتي الري (السطحي ، التنقيط) ولجميع المواسم في منطقة الدراسة.



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٣).

٤- مدى الاستفادة من مياه الامطار (جدول٤) وشكل (١٩) .

لا تعد الامطار من العوامل الرئيسة او المساعدة بشكل كبير في توطن الزراعة في منطقة الدراسة ، بل يجب الاعتماد على مصادر مياه اضافية لتحسين كفاءة الري، اذ لها تأثير محدود جدا على الاحتياجات والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية في المنطقة من خلال كميات مياه الري المضافة (القيمة الفعلية للأمطار) خلال اشهر ومراحل نمو المحاصيل الزراعية ، ويظهر التأثير المحدود للقيمة الفعلية للامطار بشكل خاص خلال شهري (كانون الاول ، كانون الثاني) لينخفض اكثر خلال اشهر (شباط ، اذار، تشرين الثاني) ، وتنعدم الفائدة خلال مواسم النمو التي تتداخل ضمنها الاشهر الحارة الجافة (حزيران، تموز، اب) ، أو في الاشهر ذات الامطار شبه المعدومة (مايس ، ايلول) ، ولطريقتي الري السطحي (كفاءة ٦٠%) والري بالتنقيط (كفاءة ٩٠ %) ، وبشكل خاص خلال المدة المناخية الاولى قياسا بالمدة الثانية ، مما يتوجب على المزارع لتوفير المقننات المائية للمحاصيل الزراعية الاعتماد على مياه الري بما يقارب نسبة (٩٦ – ٩٩ %) ، ويمكن توضيح ما سبق بالأرقام بالآتي :

أ- انخفاض المجموع الكلي لكميات القيمة المائية المضافة من قبل الامطار لجميع المحاصيل الزراعية بطريقة الري السطحي (٤٣,٨٧ ملم) للمدة المناخية (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) ، أي بنسبة (٠,٩٧٤ %) ، لتنخفض الى (٢٣,٢٨ ملم) للمدة المناخية (٢٠١٤ – ٢٠٢٤) أي بنسبة (٠,٤٦٦ %) ، وبطريقة الري بالتنقيط (٤٣,٨٧ ملم) أي بنسبة (١,٤٦١ %) ، لتنخفض الى (٢٣,٢٨ ملم) أي بنسبة (٠,٧١ %) .

ب- اعلى كمية مياه ري فعلية مضافة من قبل الامطار بطريقة الري السطحي كانت لمحصول الطماطة للموسم الزراعي (اب – نيسان) (٢٧,٢٥ ملم) أي بنسبة (2.335 %) ، لتنخفض الى (15.08 ملم) أي بنسبة (1.164 %) ، وبطريقة الري بالتنقيط (27.25 ملم) أي بنسبة (٣,٥ %) ، لتنخفض الى (15.08 ملم) أي بنسبة (1.747 %) .

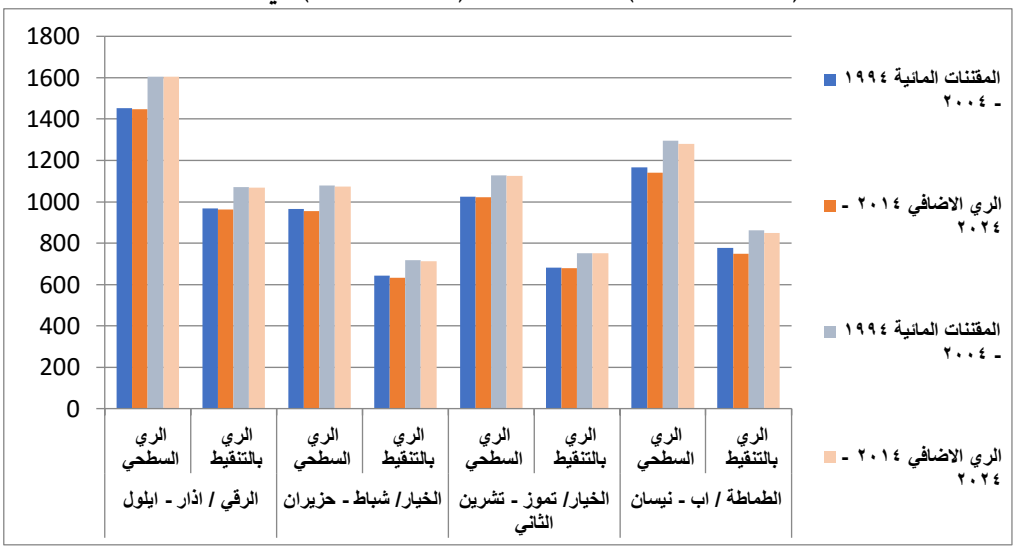
ت- ادنى كمية مياه ري فعلية مضافة من قبل الامطار بطريقة الري السطحي كانت لمحصول الخيار للموسم الزراعي (تموز – تشرين الثاني) (٢,١٤ ملم) أي بنسبة (0.209 %) ، لتنخفض الى (١,٠٩ ملم) أي بنسبة (0.096 %) ، وبطريقة الري بالتنقيط (٢,١٤ ملم) أي بنسبة (0.315 %) ، لتنخفض الى (١,٠٩ ملم) أي بنسبة (0.145 %) .

جدول (٤) مقارنة بين المجموع الكلي لكميات مياه الري الفعلية المضافة بفعل الامطار للمحاصيل الزراعية بين المدتين المناخيتين (١٩٩٤ -٢٠٠٤) والمدة المناخية (٢٠١٤-٢٠٢٤) في منطقة الدراسة.

المحصول/ الموسم	طريقة الري	المقننات المائية (١٩٩٤ – ٢٠٠٤)	الري الاضافي (١٩٩٤ – ٢٠٠٤)	القيمة الفعلية المضافة للأمطار/ موسم النمو (ملم)	نسبة الاضافة %	المقننات المائية (٢٠١٤ – ٢٠٢٤)	الري الاضافي (٢٠١٤ – ٢٠٢٤)	القيمة الفعلية المضافة للأمطار/ موسم النمو (ملم)	نسبة الاضافة %	الفارق بين المدتين (ملم)
الرقي(اذار – ايلول)	سطحي (٦٠ % كفاءة)	1452	1447	4.18	0.287	1606	1604	1.82	0.113	2.36
	تنقيط (٩٠ % كفاءة)	967.6	963.4		0.431	1071	1069		0.169	
الخيار(شباط – حزيران)	سطحي (٦٠ % كفاءة)	966.1	955.8	10.3	1.066	1079	1073	5.29	0.49	5.01
	تنقيط (٩٠ % كفاءة)	644.1	633.8		1.599	718.9	713.3		0.777	
الخيار(تموز – تشرين ٢)	سطحي (٦٠ % كفاءة)	1024	1022	2.14	0.209	1127	1126	1.09	0.096	1.05
	تنقيط (٩٠ % كفاءة)	682	679.9		0.315	751.5	750.4		0.145	
الطماطة (اب – نيسان)	سطحي (٦٠ % كفاءة)	1167	1140	27.25	2.335	1295	1279	15.08	1.164	12.17
	تنقيط (٩٠ % كفاءة)	777	749.8		3.5	863.1	848		1.747	
المجموع او المعدل / الكلي (الري السطحي)			4509	4465	43.87	0.974	51063	5083	23.28	0.466
المجموع او المعدل / الكلي (الري بالتنقيط)		3071	3027		1.461	3404	3381		0.71	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- جدول (٣).

شكل (١٩) مقارنة بين المجموع الكلي لكميات مياه الري الفعلية المضافة بفعل الامطار للمحاصيل الزراعية بين المدتين المناخيتين (١٩٩٤ – ٢٠٠٤) والمدة المناخية (٢٠١٤–٢٠٢٤) في منطقة الدراسة.



المصدر: تم اعداد الشكل بالاعتماد على : (لجدول٤).

التوصيات:

نتيجة لمحدودية فائدة الامطار الفعلية لري المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة ، ونتيجة لزيادة الفجوة بين الاحتياجات والمتطلبات المائية وبين القيمة الفعلية للأمطار سنة تلو اخرى ، يوصي الباحث بالتالي:-

١- الزراعة المحمية والتي منها الظلة الخشبية أو الظلة السلكية و البيوت البلاستيكية أو الزجاجية و الانفاق المغطاة ، ومن فوائدها تجاوز الظروف البيئية غير المناسبة لزراعة محصول ما كارتفاع درجات الحرارة أو الاضاءة العالية وامكانية تهيأت شتلات المحاصيل الزراعية لحين توفر الظروف الخارجية الملائمة لها لنمو ، ومن مزايا هذه العملية ايضا امكانية زراعة أكثر من محصول في مساحة من الأرض في وقت واحد لصغر حجم الشتلات قياسا بحجم النبتة كاملة النمو بالحقل وبذلك ايضا امكانية استغلال مساحة الارض لهذه المدة لإنتاج محصول زراعي اخر سريع النمو والنضج كمحاصيل الخضروات الورقية ، فضلا عن ما سبق من مزاياها امكانية اطالة مدة نمو المحصول في الحقل ، وتحديد موعد و مدة انتاجه ، والاستغلال المضاعف للوقت ، مثال ذلك زراعة محصول ما مع الاشهر الاخيرة للصيف ونقل الشتلات بعد ان تكبر الى الحقل وبذلك يتم تبكير الانتاج بما لا يقل عن شهرين خارج موعد وموسم نمو المحصول ، وتساعد هذه العملية ايضا في تبديل مواعيد الزراعة كما تم ذكرها في النقطة السابقة.

٢- التركيز على زراعة المحاصيل غير الاقتصادية التي تروى بالري السطحي ، والتبديل الى زراعة المحاصيل الشجرية الاقتصادية الصغيرة التي يمكن ان تروى بالري بالتنقيط كالعنب والرمان والزيتون والتين ، او زراعة محاصيل الخضروات الاستهلاكية كبيرة الحجم فردية النمو، التي يمكن ان تروى بالري بالتنقيط كمحصول الخس والبصل والثوم والطماطة والفلفل والخيار والباذنجان والبطيخ والرقي والبطاطا، لما يتميز به الري بالتنقيط من فائدة اكبر تتراوح ما بين(٣٠ – ٣٥ %) قياسا مع الري السطحي ، ولما تتميز به منطقة الدراسة من عدم توفر مياه سطحية للري والاعتماد الكلي على مياه الابار التي تتميز بارتفاع ملوحتها في الكثير من المواقع وعدم او انخفاض صلاحيتها لري الكثير من انواع المحاصيل الزراعية(علي،٢٠٢٤،ص.٢٩–٥٥).

٣- محاولة توفير ظروف مناخية افضل للزراعة من خلال تقليل كميات الـ(تبخر/نتح ممكن) :-

أ- ترك المخلفات الزراعية لتكوين غطاء اخضر على سطح الارض بعد الحصاد او بزراعة محاصيل علف خضراء سريعة النمو والمقاومة ، وتساعد هذه العملية على عكس الأشعة الشمسية وامتصاص كميات تتراوح مابين (٦٥ -٩٥%) منها ، وبالتالي خفض معدلات الـ(تبخر/ نتح ممكن) ، اذ ان ما يقارب (٦٠%) من كمية الأمطار تفقد بالتبخر في الأراضي الجرداء او الحقول التي تتبع نظام التبوير الصيفي(العيساوي،٢٠١٥،ص.١٣٦).

ب- توفير غطاء اخضر محيط حامي للحقل من الاشجار والشجيرات المعمرة التي تتحمل الجفاف وارتفاع درجات الحرارة والتي تعمل على تقليل معدلات سرع الرياح بنسبة تتراوح مابين (٢٥-٧٥%) من السرعة قبل المصد ، اذ ان إنخفاض أو تقييد حركة وسرعة الرياح بنسبة (٢٥%) من سرعتها، يعمل على تقليل كمية التبخر في التربة بنسبة تصل إلى (٥%) من قيمتها الأصلية، كما وتعمل الاسيجة الخضراء على التقليل من شدة الاشعاع الشمسي وتخفيض درجة الحرارة بعكس (٧٥-٨٠%) من الإشعاع الشمسي، وزيادة الرطوبة الجوية في المنطقة المحيطة بالمحاصيل المزروعة عن طريق عملية النتح والتنفس بنسبة تصل إلى (٢٠%) ، فضلا عن ذلك تقليل كميات التبخر بما يقارب (١٣%) عما هي عليه في الحقول غير المحمية بمصدات حية ، لإمتصاص الورقة الخضراء المفردة عند تعرضها للأشعة الشمسية بكامل اطوالها الموجية ما يقارب (٧٥%) مع عكس (١٥%) ونقل (١٠%) من الاشعة الشمسية(علي،٢٠٢٠، ص.١٤٢).

٤- اعادة اهمية النظر لمواعيد الزراعة للمحاصيل الزراعية ، نتيجة لتميز المنطقة بفصلين رئيسين هما الشتاء والصيف وامتداد الصيف الى ما يقارب تسعة أشهر، اذ ان التوزيع الزمني للأمطار ان كانت خفيفة ومنتظمة خلال فصل النمو ، افضل واكثر اهمية من كميات غزيرة ضمن مدة ادنى احتياج للمحصول للري والعكس صحيح ، لذا يفضل تقديم او تأجيل مواعيد الزراعة لتتناسب مع اطول مدة نمو للمحصول خلال اشهر الشتاء المطرية ، مثال ذلك تم الاستنتاج عند تطبيق معادلتي بنمان المعدلة ومعادلة استخراج قيم الاستهلاك المائي ، لذات المتغيرات المناخية في المنطقة ، مع تبديل موعد زراعة محصول الرقي بدلا من (اذار – ايلول) الى (ايلول – اذار) ، نلاحظ انخفاض كميات الـ(تبخر / نتح ممكن) خلال هذه المدة من (١٤٨٧ ملم) الى (٧٦٣ ملم) ناتجة عن ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار خلال هذه المدة من (١,٨٢ ملم) الى (١٤,٧٦ ملم) ، وعلى اثره تنخفض كميات الاستهلاك المائي للمحصول من (٩٦٣,٧ ملم) الى ما يقارب (٤٥٠ ملم) .

الملاحق:

الملحق رقم (١)

١- **معادلة نسبة التغيير**(ابراهيم،٢٠٠٦ ،ص. ١١٣-١١٤): $((V_2 - V_1) / V_1) \times 100$

V_1 = القيمة القديمة أو القيمة السابقة

V_2 = القيمة الجديدة أو القيمة اللاحقة

إذا كان الرقم موجبًا، فإنه يشير إلى زيادة بالنسبة المئوية، وإذا كان سالبًا فهو يشير إلى الانخفاض.

٢- **معادلة القيمة الفعلية للامطار**(علي،٢٠٢٤،ص.٣٣): $Pe= Pt \times[1- (ETo / Pt+ ETo)]$

Pe = الامطار الفعلية

Pt = مجموع الامطار

ETo = الـ(تبخر/نتح ممكن).

٣- **معادلة معادلة بنمان المعدلة**(علي،٢٠٢٠ ، ص.٩): $ETO = c[W.Rn + (1-w).F(u).(ea-ed)]$

ETo = معدل الـ(نتح / تبخر ممكن) (ملم / يوم) .

C = معامل تصحيح يستخرج بالاعتماد على أعلى معدل لكل من (الرطوبة النسبية ، الاشعاع الشمسي ، سرعة الرياح)

W = معامل العلاقة الوزنية لدرجات الحرارة ، ويعتمد على معدلات درجات الحرارة وارتفاع المنطقة عن سطح البحر .

Rn = مقدار الإشعاع الضوئي الذي يمثل الفرق بين الإشعاع الداخلي والخارجي ويعتمد على (عدد ساعات سطوع الشمس ، الرطوبة النسبية ، درجات الحرارة) ، وتم استخراجه بالمعادلة الآتية:

$$\mathbf{Rn = Rns - RnI}$$

إذ أن:Rns =صافي الإشعاع الداخلي (قصير المدى) وتم استخراجه من المعادلة الآتية :

$Rns = Rs(1-0.25)$ ، حيث Rnl =صافي الإشعاع الخارجي (طويل المدى) وتم استخراجة من المعادلة الآتية : $\mathbf{Rnl=F(T).F(ed).F(n/N)}$

Rs = الإشعاع الأرضي الاضافي الذي وجدهُ النقشبندي وكتانة في العراق أنهُ يساوي :

$Rs = Ra(0.4898+0.307n/N)$ ، حيث ان Ra = الإشعاع المنعكس من اليابس .

F(T) = دالة معدل درجات الحرارة (م°) .

F(ed) = دالة ضغط بخار الماء المشبع الفعلي .

F(n/N) = دالة النسبة بين ساعات ضوء الشمس الفعلية (n) إلى ساعات ضوء الشمس النظرية (N).

n/N = النسبة بين ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية . سرعة الرياح (كم/ساعة)

F(u) دالة سرعة الرياح واستخرجت من المعادلة الآتية : $F(u)=0.27\ (1+\ 100\ )$

F(u) = سرعة الرياح على ارتفاع (٢م) مقاسة (كم/ يوم)

تم تحويل سرع الرياح في منطقة الدراسة من (م / ثا) إلى (كم / ساعة) من خلال الاتي : سرع الرياح كم / يوم = (سرع الرياح م/ث × ٣,٦)

ea= معدل ضغط بخار الماء المشبع (مليبار) بدرجة الحرارة (م°).

ed= معدل ضغط بخار الماء المشبع الفعلي (ملي بار) والذي استخرج من المعادلة الآتية :

$$\mathbf{Ed = ea.RH / 100}$$

RH = معدل الرطوبة النسبية.

٤- معادلة الاستهلاك المائي(علي،٢٠٢٠ ، ص.٧٥): $\mathbf{ETc= ETo\ x\ k.c}$

ETc = الاستهلاك المائي الشهري/ ملم

ETo = معدل الـ(نتح / تبخر ممكن) الشهري/ ملم.

k.c = معامل نمو المحصول: والتي تتباين بين محصول زراعي وآخر لتباين التركيب الفسيولوجي للنبات، وخلال مراحل النمو أيضاً لارتباطها المباشر مع الـ(تبخر/نتح ممكن) الشهرية والاستهلاك المائي الفعلي للنبات، لذا تم اختيار القيم الاكثر ملائمة مع مناخ منطقة الدراسة وكالتالي: محصول الرقي/ بطيخ {اذار(٠,٤٥)، نيسان(٠,٤٥)، مايس وحزيران (٠,٨٥)، تموز واب(٠,٦٥)، ايلول (٠,٤٥)}،ولمحصول الخيار ماء/ قثاء الموسم الاول{شباط (٠,٤٥) ، اذار(٠,٦٥)، نيسان (٠,٨٥) ، مايس(٠,٩)،حزيران(٠,٨٥) }، ولمحصول الخيار ماء/ قثاء الموسم الثاني {تموز (٠,٤٥) ، اب(٠,٦٥)، ايلول (٠,٨٥) ، تشرين الاول(٠,٨٥) ، تشرين الثاني(٠,٦٥) }، ولمحصول الطماطة { اب (٠,٤٥)، ايلول (٠,٦٥)، تشرين الاول(٠,٨٥)، تشرين الثاني(٠,٨٥)، كانون الاول(٠,٦٥)، كانون الثاني(٠,٤٥) ، شباط (٠,٤٥)، اذار(٠,٦٥)، نيسان (٠,٨٥) }ولمزيد من المعلومات مراجعة:(Allen,1998,p.100-158) .

٥- معادلة المقنن المائي(سلمان،٢٠١٤، ص.٢٤٢): **WR = Pe – Etc / Eff**

وتستخدم هذه المعادلة لحساب المقننات المائية للمحاصيل الزراعية عند الاخذ القيمة الفعلية للأمطار بالحسبان

WR= المقننات المائية الشهرية /ملم

ETc = الاستهلاك المائي الشهري/ ملم

Pe = القيمة الفعلية الشهرية للأمطار/ ملم

Eff = كفاءة الري / ملم ، ويفضل احتساب كفاءة الري السطحي ٦٠% ، والري بالتنقيط٩٠%

٦- معادلة كميات مياه الري الاضافية (FAO,1979,p.22-25) : **Q = Pe – Etc / Eff**

Q = كميات مياه الري الاضافية / ملم

ETc = الاستهلاك المائي الصافي الشهري/ ملم

Pe = القيمة الفعلية الشهرية للأمطار/ ملم

Eff = كفاءة الري / ملم ، ويفضل احتساب كفاءة الري السطحي ٦٠% ، والري بالتنقيط٩٠%.

ملحق(٢)

جدول (١) الاستهلاك والمقنن المائي(ملم)لمحصول الرقي في منطقة الدراسة للموسم الصيفي (اذار– ايلول).

المرحلة	الشهر	الاستهلاك المائي/ملم				المقننات المائية/ملم (ري سطحي)			لمقننات المائية/ملم (ري سطحي			نسبة التغيير (%)
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	١٩٩٤ - ٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	
الانبات	آذار	٤٣.٢	٤٨.٦	٥.٤	١٢.٥	٧٢	٨١	٩	٤٨	٥٤	٦	١٢.٥
النمو الخضري	نيسان	٦٤.٨	٧٢	٧.٢	١١.١	١٠٨	١٢٠	١٢	٧٢	٨٠	٨	١١.١
	مايس	١٦٣.٢	١٨٢.٨	١٩.٦	١٢	٢٧٢	٣٠٤.٧	٣٢.٧	١٨١.٣	٢٠٣.١	٢١.٨	١٢
	حزيران	١٩٥.٥	٢١٧.٦	٢٢.١	١١.٣	٣٢٥.٨	٣٦٢.٧	٣٦.٩	٢١٧.٢	٢٤١.٨	٢٤.٦	١١.٣
المجموع		٤٢٣.٥	٤٧٢.٤	٤٨.٩	٣٤.٤	٧٠٥.٨	٧٨٧.٤	٨١.٦	٤٧٠.٥	٥٢٤.٩	٥٤.٤	١١.٤٦٧
مرحلة النضج	تموز	١٦١.٢	١٧٦.٢	١٥	٩.٣	٢٦٨.٧	٢٩٣.٧	٢٥	١٧٩.١	١٩٥.٨	١٦.٧	٩.٣
	آب	١٥٣.٤	١٦٨.٤	١٥	٩.٨	٢٥٥.٧	٢٨٠.٧	٢٥	١٧٠.٤	١٨٧.١	١٦.٧	٩.٨
	أيلول	٨٩.٦	٩٨.١	٨.٥	٩.٥	١٤٩.٣	١٦٣.٥	١٤.٢	٩٩.٦	١٠٩	٩.٤	٩.٥
المجموع		٤٠٤.٢	٤٤٢.٧	٣٨.٥	٢٨.٦	٦٧٣.٧	٧٣٧.٩	٦٤.٢	٤٤٩.١	٤٩١.٩	٤٢.٨	٩.٥٣٣
المجموع او المعدل / الكلي		٨٧٠.٩	٩٦٣.٧	٩٢.٨	١٠.٧	١٤٥١.٥	١٦٠٦.٣	١٥٤.٨	٩٦٧.٦	١٠٧٠.٨	١٠٣.١	١٠.٧

ملحق(٣)

جدول (٢) الاستهلاك والمقنن المائي(ملم)لمحصول الرقي في منطقة الدراسة للموسم الصيفي (اذار– ايلول).

المرحلة	الشهر	الاستهلاك المائي/ملم				المقننات المائية/ملم (ري سطحي)			لمقننات المائية/ملم (ري سطحي)			نسبة التغيير (%)
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	١٩٩٤ - ٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	
الانبات	شباط	٢٦.٢	٢٩.٧	٣.١	١١.٧	٤٤.٣	٤٩.٥	٥.٢	٢٩.٦	٣٣	٣.٤	١١.٥
االنمو الخضري	اذار	٦٢.٤	٧٠.٢	٧.٨	١٢.٥	١٠٤	١١٧	١٣	٦٩.٣	٧٨	٨.٧	١٢.٥
	نيسان	١٢٢.٤	١٣٦	١٣.٦	١١.١	٢٠٤	٢٢٦.٧	٢٢.٧	١٣٦	١٥١.١	١٥.١	١١.١
المجموع		١٨٤.٨	٢٠٦.٢	٢١.٤	٢٣.٦	٣٠٨	٣٤٣.٧	٣٥.٧	٢٠٥.٣	٢٢٩.١	٢٣.٨	١١.٨
النضج	مايس	١٧٢.٨	١٩٣.٥	٢٠.٧	١٢	٢٨٨	٣٢٢.٥	٣٤.٥	١٩٢	٢١٥	٢٣	١٢
	حزيران	١٩٥.٥	٢١٧.٦	٢٢.١	١١.٣	٣٢٥.٨	٣٦٢.٧	٣٦.٩	٢١٧.٢	٢٤١.٨	٢٤.٦	١١.٣
المجموع		٣٦٨.٣	٤١١.١	٤٢.٨	١١.٦٥	٦١٣.٨	٦٨٥.٢	٧١.٤	٤٠٩.٢	٤٥٦.٨	٤٧.٦	١١.٦٥
المجموع او المعدل / الكلي		٥٧٩.٧	٦٤٧	٦٧.٣	١١.٦	٩٦٦.١	١٠٧٨.٤	١١٢.٤	٦٤٤.١	٧١٨.٩	٧٤.٨	١١.٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١- (جدول ١). ٢ – (معادلة١ و٤ و٥ / ملحق١).

جدول (٣) الاستهلاك والمقنن المائي(ملم) لمحصول الخيار في منطقة الدراسة للموسم الزراعي(تموز– تشرين الثاني).

المرحلة	الشهر	الاستهلاك المائي/ملم				المقننات المائية/ملم (ري سطحي)			لمقننات المائية/ملم (ري سطحي)			نسبة التغيير (%)
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	
الانبات	تموز	١١١.٦	١٢٢	١٠.٤	٩.٣	١٨٦	٢٠٣.٣	١٧.٣	١٢٤	١٣٥.٦	١١.٦	٩.٣
االنمو الخضري	آب	١٥٣.٤	١٦٨.٤	١٥	٩.٨	٢٥٥.٧	٢٨٠.٧	٢٥	١٧٠.٤	١٨٧.١	١٦.٧	٩.٨
	أيلول	١٦٩.٢	١٨٥.٣	١٦.١	٩.٥	٢٨٢	٣٠٨.٨	٢٦.٨	١٨٨	٢٠٦	١٨	٩.٥
المجموع		٣٢٢.٦	٣٥٣.٧	٣١.١	٩.٦٥	٥٣٧.٧	٥٨٩.٥	٥١.٨	٣٥٨.٤	٣٩٣.١	٣٤.٧	٩.٦٥
النضج	تشرين ١	١٢٣.٢	١٣٦.٨	١٣.٦	١١	٢٠٥.٣	٢٢٨	٢٢.٧	١٣٦	١٥٢	١٦	١١
	تشرين٢	٥٧.٢	٦٣.٧	٦.٥	١١.٤	٩٥.٣	١٠٦.٢	١٠.٩	٦٣.٦	٧٠.٨	٧.٢	١١.٤
المجموع		١٨٠.٤	٢٠٠.٥	٢٠.١	١١.٢	٣٠٠.٦	٣٣٤.٢	٣٣.٦	١٩٩.٦	٢٢٢.٨	٢٣.٢	١١.٢
المجموع او المعدل / الكلي		٦١٤.٦	٦٧٦.٢	٦١.٦	١٠	١٠٢٤.٣	١١٢٧	١٠٢.٧	٦٨٢	٧٥١.٥	٦٩.٦	١٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١- (جدول ١). ٢ –(معادلة١ و٤ و٥ / ملحق١).

جدول (٤) الاستهلاك والمقنن المائي(ملم) لمحصول الطماطة في منطقة الدراسة للموسم الزراعي((اب – نيسان).

المرحلة	الشهر	الاستهلاك المائي/ملم				المقننات المائية/ملم (ري سطحي)			المقننات المائية/ملم (ري سطحي)			نسبة التغيير (%)
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	
الانبات	اب	١٠٦.٢	١١٦.٦	١٠.٤	٩.٨	١٧٧	١٩٤.٣	١٧.٣	١١٨	١٢٩.٦	١١.٦	٩.٨
	ايلول	١٢٩.٤	١٤١.٧	١٢.٣	٩.٥	٢١٥.٧	٢٣٦.٢	٢٠.٥	١٤٣.٨	١٥٧.٥	١٣.٧	٩.٥
المجموع		٢٣٥.٦	٢٥٨.٣	٢٢.٧	٩.٦٥	٣٩٢.٧	٤٣٠.٥	٣٧.٨	٢٦١.٨	٢٨٧.١	٢٥.٣	٩.٦٥
النمو الخضري	تشرين ١	١٢٣.٢	١٣٦.٨	١٣.٦	١١	205.3	228	22.7	136	152	16	11
	تشرين٢	٧٤.٨	٨٣.٣	٨.٥	١١.٤	124.7	138.8	14.1	83.1	92.6	9.5	11.4
	كانون ١	٣٤.٤	٣٩	٤.٦	١٣.٤	57.3	65	7.7	38.2	43.3	5.1	13.4
	كانون٢	٢٠.٧	٢٣.٤	٢.٧	١٣	34.5	39	4.5	23	26	3	13
المجموع		٢٣٢.٤	٢٥٩.١	٢٦.٧	١٢.٢	٤٢١.٨	٤٧٠.٨	٤٩	٢٨٠.٣	٣١٣.٩	٣٣.٦	١٢.٢
النضج	شباط	٢٦.٦	٢٩.٧	٣.١	١١.٧	٤٤.٣	٤٩.٥	٥.٢	٢٩.٦	٣٣	٣.٤	١١.٥
	اذار	٦٢.٤	٧٠.٢	٧.٨	١٢.٥	١٠٤	١١٧	١٣	٦٩.٣	٧٨	٨.٧	١٢.٥
	نيسان	١٢٢.٤	١٣٦	١٣.٦	١١.١	٢٠٤	٢٢٦.٧	٢٢.٧	١٣٦	١٥١.١	١٥.١	١١.١
المجموع		٢١١.٤	٢٣٥.٩	٢٤.٥	١١.٧٦٧	٣٥٢.٣	٣٩٣.٢	٤٠.٩	٢٣٤.٩	٢٦٢.١	٢٧.٢	١١.٧
المجموع او المعدل / الكلي		٧٠٠.١	٧٧٦.٧	٧٦.٦	١٠.٩	١١٦٦.٨	١٢٩٤.٥	١٢٧.٧	٧٧٧	٨٦٣.١	٨٦	١٠.٩

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١- (جدول ١). ٢ –(معادلة١ و٤ و٥ / ملحق١).

جدول (٥) كميات مياه الري الاضافية (الاحتياج الصافي للري)(ملم) بطريقة الري السطحي (٦٠ % كفاءة) الري بالتنقيط (٩٠ % كفاءة) لمحصول الرقي بناءا على القيمة الفعلية للأمطار (ملم) في منطقة الدراسة للموسم للموسم الصيفي (اذار – ايلول).

المراحل	الاشهر	كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري السطحي)				كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري بالتنقيط)			
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	الفارق (ملم)	نسبة التغيير (%)
مرحلة الانبات	آذار	٦٨,٦١	٧٩,٥٢	١٠,٩١	١٥,٩	٤٤,٦١	٥٢,٥٢	٧,٩١	١٧,٧
مرحلة النمو الخضري	نيسان	١٠٧,٢٦	١١٩,٦٨	١٢,٤٢	١١,٦	٧١,٢٦	٧٩,٦٨	٨,٤٢	١١,٨
	مايس	٢٧١,٩٥	٣٠٤,٦٨	٣٢,٧٣	١٢	١٨١,٢٥	٢٠٣,٠٨	٢١,٨٣	١٢
	حزيران	٣٢٥,٨	٣٦٢,٧	٣٦,٩	١١,٣	٢١٧,٢	٢٤١,٨	٢٤,٦	١١,٣
المجموع او المعدل		٧٠٥,٠١	٧٨٧,٠٦	٨٢,٠٥	٣٤,٩	٤٦٩,٧١	٥٢٤,٥٦	٥٤,٨٥	٣٥,١
مرحلة النضج	تموز	٢٦٨,٧	٢٩٣,٧	٢٥	٩,٣	١٧٩,١	١٩٥,٨	١٦,٧	٩,٣
	آب	٢٥٥,٧	٢٨٠,٧	٢٥	٩,٨	١٧٠,٤	١٨٧,١	١٦,٧	٩,٨
	أيلول	١٤٩,٣	١٦٣,٥	١٤,٢	٩,٥	٩٩,٦	١٠٩	٩,٤٥	٩,٤٩
المجموع او المعدل		٦٧٣,٧	٧٣٧,٩	٦٤,٢	٢٨,٦	٤٤٩,١	٤٩١,٩	٤٢,٨٥	٢٨,٥٩
المجموع او المعدل / الكلي		١٤٤٧,٣٢	١٦٠٤,٥	١٥٨,١٤	١٠,٩	٩٦٣,٤٢	١٠٦٨,٩٨	١٠٥,٦١	١١,١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١-جدول (١). ٢- (جدول ١/ملحق٢). ٣ –(معادلة ٦ / ملحق١).

جدول (٦) كميات مياه الري الاضافية (ملم) بطريقة ال(الاحتياج الصافي للري) ري السطحي (٦٠ % كفاءة) الري بالتنقيط (٩٠ % كفاءة) بناءا على القيمة الفعلية للأمطار (ملم) لمحصول الخيار في منطقة الدراسة للموسم الصيفي(شباط – حزيران).

المراحل	الاشهر	كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري السطحي)				كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري بالتنقيط)			
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤
مرحلة الانبات	شباط	٣٨,١٨	٤٦,١٣	٧,٩٥	٢٠,٨	٢٣,٤٨	٢٩,٦٣	٦,١٥	٢٦,٢
مرحلة النمو الخضري	اذار	١٠٠,٦	١١٥,٥	١٤,٩١	١٤,٨	٦٥,٩١	٧٦,٥٢	١٠,٦١	١٦,١
	نيسان	٢٠٣,٣	٢٢٦,٤	٢٣,١٢	١١,٤	١٣٥,٣	١٥٠,٨	١٥,٥٢	١١,٥
المجموع او المعدل		٣٠٣,٩	٣٤١,٩	٣٨,٠٣	٢٦,٢	٢٠١,٢	٢٢٧,٣	٢٦,١٣	٢٧,٦
مرحلة النضج	مايس	٢٨٨	٣٢٢,٥	٣٤,٥٣	١٢,٠١	١٩٢	٢١٤,٦	٢٣,٠٣	١٢
	حزيران	٣٢٥,٨	٣٦٢,٧	٣٦,٩	١١,٣	٢١٧,٢	٢٤١,٨	٢٤,٦	١١,٣
المجموع او المعدل		٦١٣,٨	٦٨٥,٢	٧١,٤٣	٢٣,٣١	٤٠٩,٢	٤٥٦,٤	٤٧,٦٣	٢٣,٣
المجموع او المعدل / الكلي		٩٥٥,٨	١٠٧٣	١١٧,٤	١٢,٣	٦٣٣,٨	٧١٣,٣	٧٩,٩٣	١٢,٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١-جدول (١). ٢- (جدول ٢/ملحق٢). ٣ -(معادلة ٦ / ملحق١).

جدول (٧) كميات مياه الري الاضافية(الاحتياج الصافي للري) (ملم) بطريقة الري السطحي (٦٠ % كفاءة) الري بالتنقيط (٩٠ % كفاءة)مقارنة مع القيمة الفعلية للامطار (ملم) لمحصول الخيار في منطقة الدراسة للموسم الصيفي (تموز – تشرين الثاني).

المراحل	الاشهر	كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري السطحي)				كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري بالتنقيط)			
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤
مرحلة الانبات	تموز	١٨٦	٢٠٣,٣	١٧,٣	٩,٣	١٢٤	١٣٦,١	١٢,٠٧	٩,٧٣
مرحلة النمو الخضري	آب	٢٥٥,٧	٢٨٠,٧	٢٥	٩,٨	١٧٠,٤	١٨٧,١	١٦,٧	٩,٨
	أيلول	٢٨٢	٣٠٨,٨	٢٦,٨٤	٩,٥٣	١٨٨	٢٠٥,٦	١٧,٥٦	٩,٣٤
المجموع او المعدل		٥٣٧,٧	٥٨٩,٥	٥١,٨٤	٩,٦٦٥	٣٥٨,٤	٣٩٢,٧	٣٤,٢٦	٩,٥٧
مرحلة النضج	تشرين ١	٢٠٥,٢	٢٢٨	٢٢,٧٤	١١,١	١٣٥,٩	١٥٢	١٦,٠٤	١١,٨
	تشرين٢	٩٣,٢٥	١٠٥,١	١١,٨٨	١٢,٧	٦١,٥٥	٦٩,٧٣	٨,١٨	١٣,٣
المجموع او المعدل		٢٩٨,٥	٣٣٣,١	٣٤,٦٢	١١,٩	١٩٧,٥	٢٢١,٧	٢٤,٢٢	١٢,٥٥
المجموع او المعدل / الكلي		١٠٢٢	١١٢٦	١٠٣,٧	١٠,١	٦٧٩,٩	٧٥٠,٤	٧٠,٥٥	١٠,٦١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١-جدول (١). ٢- (جدول ٣/ملحق٢). ٣ -(معادلة ٦ / ملحق١).

جدول (٨) كميات مياه الري الاضافية (الاحتياج الصافي للري)(ملم) بطريقة الري السطحي (٦٠ % كفاءة) الري بالتنقيط (٩٠ % كفاءة) مقارنة مع القيمة الفعلية للأمطار (ملم) لمحصول الطماطة في منطقة الدراسة للموسم الصيفي(اب – نيسان).

المراحل	الاشهر	كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري السطحي)				كميات مياه الري الاضافية/ ملم (الري بالتنقيط)			
		١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤	١٩٩٤-٢٠٠٤	٢٠١٤-٢٠٢٤
مرحلة الانبات	آب	١٧٧	١٩٤,٣	١٧,٣	٩,٨	١١٨	١٢٩,٦	١١,٦	٩,٨
	أيلول	٢١٥,٧	٢٣٦,٢	٢٠,٥	٩,٥	١٤٣,٨	١٥٧,٥	١٣,٧	٩,٥
المجموع او المعدل		٣٩٢,٧	٤٣٠,٥	٣٧,٨	٩,٦٥	٢٦١,٨	٢٨٧,١	٢٥,٣	٩,٦٥
مرحلة النمو الخضري	تشرين ١	205.2	228	22.74	11.1	135.9	152	16.04	11.8
	تشرين٢	122.7	137.7	15.08	12.3	81.05	91.53	10.48	12.9
	كانون١	51.24	61.29	10.05	19.6	32.14	39.59	7.45	23.2
	كانون ٢	25.7	33.92	8.22	32	14.2	20.92	6.72	47.3
المجموع او المعدل		٤٠٤,٨	٤٦٠,٩	٥٦,٠٩	١٨,٧٥	٢٦٣,٣	٣٠٤	٤٠,٦٩	٢٣,٨
مرحلة النضج	شباط	٣٨,١٨	٤٦,١٣	٧,٩٥	٢٠,٨	٢٣,٤٨	٢٩,٦٣	٦,١٥	٢٦,٢
	آذار	١٠٠,٦	١١٥,٥	١٤,٩١	١٤,٨	٦٥,٩١	٧٦,٥٢	١٠,٦١	١٦,١
	نيسان	٢٠٣,٣	٢٢٦,٤	٢٣,١٢	١١,٤	١٣٥,٣	١٥٠,٨	١٥,٥٢	١١,٥
المجموع او المعدل		٣٤٢,١	٣٨٨	٤٥,٩٨	١٥,٦٧	٢٢٤,٧	٢٥٦,٩	٣٢,٢٨	١٧,٩٣
المجموع او المعدل / الكلي		١١٤٠	١٢٧٩	١٣٨,٩	١٢,٢	٧٤٩,٨	٨٤٨	١٠٧,٢	١٤,٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:١-جدول (١). ٢- (جدول ٤/ملحق٢). ٣ -(معادلة ٦ / ملحق١).

المصادر:

اولا: المصادر العربية:

١. ابراهيم ، عبد المنعم خليل (٢٠٠٦)، *اساليب التحليل الاحصائي وتطبيقاته في الجغرافيا* ، ط٢ ، مطبعة المعارف ، بغداد.

٢. خضير ، عبد الرزاق خيون (٢٠٠٨)، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في لاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف، أطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ، العراق.

٣. سلمان ،عبد الله علي (٢٠١٤)، *اسس الري الحقلي* ، ط١ ، مطبعة دار دجلة ، عمان.

٤. شرف ،عبد العزيز طريح (١٩٧٤)، *الجغرافية المناخية والنباتية* ، ط٦ ،القاهرة .

٥. علي ، محمد هاشم حسين(٢٠٢٤) ، اثر التغيرات المناخية في معدلات سرع الرياح على زراعة وري محاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، *مجلة الدراسات المستدامة* ،المجلد السادس، العدد الثاني .

٦. علي ، محمد هاشم حسين (٢٠١٤)، *التوزيع المكاني للنبات الطبيعي في قضائي المدينة والزبير ، دراسة مقارنة في الجغرافيا الحياتية* ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، العراق.

٧. علي ، محمد هاشم حسين (٢٠٢٠) ، *تقدير المقننات المائية لزراعة محاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة* ، اطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، العراق.

٨. علي ، محمد هاشم حسين (٢٠٢٤) ، دراسة مقارنة لمعدلات الانتاجية لمحاصيل الخضروات بين ناحية سفوان وناحية ام قصر في قضاء الزبير تبعا لملوحة مياه الابار في المنطقة ، *مجلة نسق* ، المجلد الثالث والاربعون ، العدد الاول.

٩. العيساوي ، ابراهيم علي (٢٠١٥) ، تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة ، *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية* ، جامعة بابل ، العدد الحادي والعشرين .

١٠. مديرية الارصاد الجوية الكويتية ، محطة العبدلي ، ٢٠٢٤.

١١. المندلاوي ، عمار عبد الرحيم حسين ،(٢٠١٥) *التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، ، جامعة البصرة* ، العراق.

١٢. الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، مركز الارصاد الجوية الزراعية العراقية ، محطة البرجسية ، ٢٠٢٤.

ثانيا: المصادر الاجنبية:

1. Allen, R.,*Pereia,L.S.,Raes ,D.,& Smith, M.(1998).Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements"* FAO irrigation and Drainage Paper No.56. Rome :Food and Agriculture Organization of the United NATIONS,1998 Page100-104 and Page 158 .
2. FAO irrigation and Drainage Paper ,No.56,"*Crop Evapotranspiration*"(Allen et al,1998)
3. FAO irrigation and Drainage Paper No.33,*Yield Response to Water* ,Doorenbos & Kassam ,FAO,1979 Page 22-25.
4. FAO irrigation and Drainage Papr ,No.56,"*Crop Evapotranspiration*"(Allen et al,1998)
5. *FOW,1998,Allen et all ,Grope Evapotranspiration, FOW irrigation and Drainage ,Paper No,56.*