الاستهلاك المائي لمشروع (حرية – دغارة) *

الأستاذ المساعد الدكتور
جميل عبد حمزة العمري

الباحث
أياد كاظم حسن

جامعة القادسية ــ كلية الآداب

المستخلص

تضمن البحث دراسة الأحتياجات المائية لمشروع (حرية – دغارة) الذي يعد احد اهم المشاريع الأروائية التنموية بشقيها الأقتصادية والأجتماعية ، كونه يمثل الجانب الزراعي في المنطقة ضمن منطقة السهل الفيضي ذات المناخ الصحراوي الجاف الذي لايمكن اعتماد الزراعة الديمية فيه بسبب قلة التساقط المطري وتذبذبهُ ، لذا يعد المشروع هو الأساس في قيام الزراعة لتلك المنطقة ، ومن هنا جاء البحث لمعرفة الأحتياجات المائية الكلية للمشروع وكفاءة الري والموازنة المائية الأجمالية بين الأيرادات الكلية والأحتياجات المائية الكلية للمشروع فتبين هناك عجز مائي لم يكفي لسد الأحتياجات المائية للمشروع . واعتمد البحث على المنهج التحليلي لدراسة وتحليل التباين المكاني للأحتياجات المائية في المشروع ، وايضاً استكمل بالمنهج الكمي (الأحصائي) في دراسة المعادلات والقوانين والبيانات الأحصائية التي تطلبها البحث. كما توصل البحث الى عدة استنتاجات ومن أهمها هو أنْ الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) السائدة في المشروع هي العامل المؤثر بشكل رئيس في زيادة الاحتياجات المائية وتباينها في المشروع ، فضلاً عن أثر طرائق الري التقليدية التي تساعد في زيادة الهدر المائي بسبب عدم تحكمها بحجم الضائعات المائية في المشروع .

---

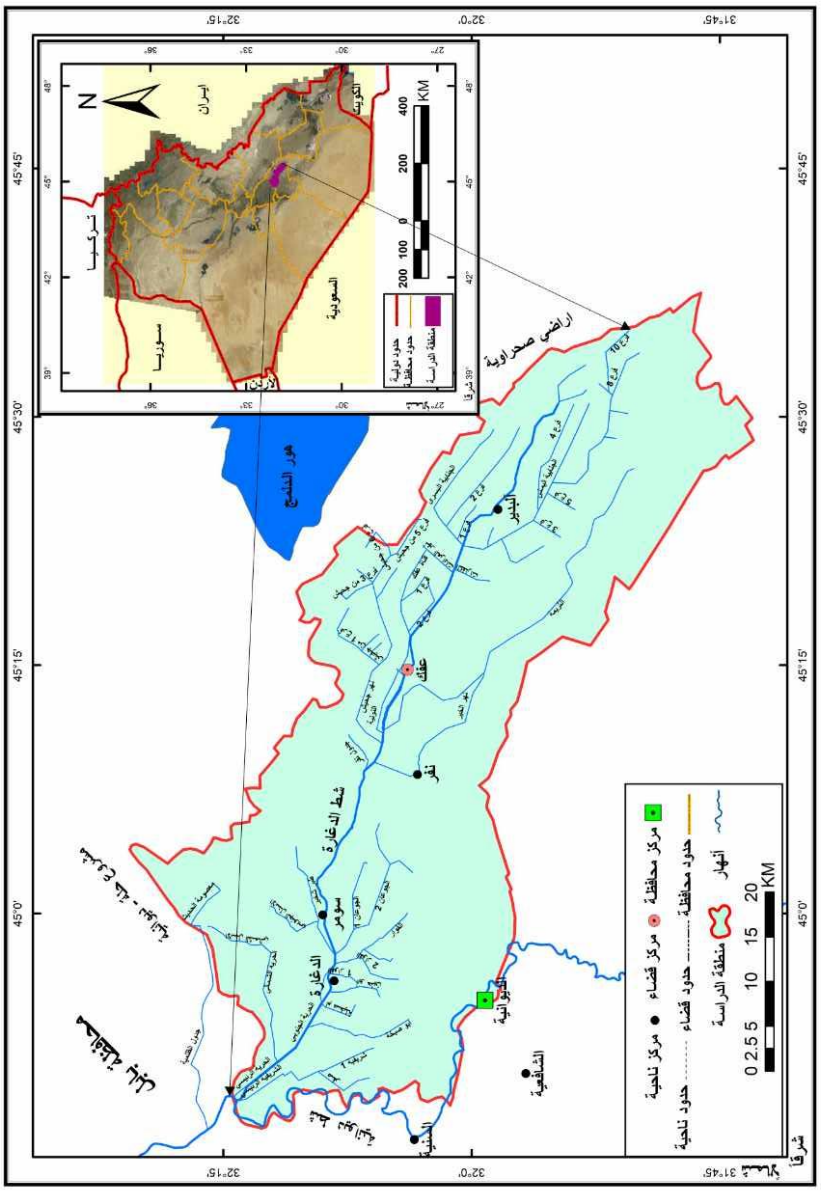
* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث أياد كاظم حسن .

المقدمة

تعد الموارد المائية بمثابة قوام الحياة وحتى بأبسط صورها على وجه المعمورة بل اساسها الرئيسي في نشأتها والتي لايمكن الأستغاء عنها كونها تدخل في جميع مفاصل الحياة المختلفة كالشرب والمنزلية والزراعة والنقل والصناعة والبيئة والسياحة والطاقة وغيرها . وتتجلى تلك الأهمية خاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة ذات المناخ الصحراوي الجاف الذي يعد مشروع (حرية – دغارة) جزءاً منها ، الذي يتميز بمحدودية موارده المائية ، مقابل التزايد السكاني وزيادة ضغطه' على المياه المتاحة بشكل غير عقلاني واستخدامه' المفرط لطرائق الري البدائية وعدم الأقتصاد بالمياه ، مما ادى الى عجز المشروع عن تلبية احتياجاتهِ المائية . لذا جاء هذا البحث لتحديد الاحتياجات المائية لغرض تعويض النقصان المائي الناتج عن زيادة الاستهلاك المائي في المشروع تمحورت مشكلة البحث في التسائلات التالية :

١–هل تتباين الأحتياجات المائية زمانياً ومكانياً في المشروع؟ ولماذا ؟
٢–هل يوجد فائض او عجز مائي عند الموازنة المائية بين الأيرادات الكلية وبين الأحتياجات المائية الكلية للمشروع ؟ بينما جاءت فرضية البحث للأجابة على تلك التسائلات وكمايلي :
١– هناك تباين زماني ومكاني للأحتياجات المائية في المشروع وذلك بسبب تباين الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في المشروع .
٢– نتيجة لشحة الموارد المائية المتاحة وعدم الأستثمار الأمثل للموجود منها في المشروع الأمر الذي جعل عجز مائي في الموازنة المائية بين الأيرادات المائية الكلية وبين الاحتياجات المائية الأجمالية في المشروع .
في حين اعتمد البحث على المنهج التحليلي لدراسة التحليل المكاني للأحتياجات المائية في المشروع ، وايضاً استكمل بالمنهج الأسلوبي الكمي (الأحصائي) في دراسة المعادلات والقوانين والبيانات الأحصائية التي تطلبها البحث.
واما حدود البحث المكانية يقع مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية ضمن منطقة السهل الفيضي ، اذ يمتد المشروع من اقصى الشمال الغربي للمحافظة والى جنوبها الشرقي ، وتتوزع اراضيه عل جانبي شط الدغارة وفروعه' وجدول الحرية الرئيسي وفرعيهِ (جدولي الحرية الجنوبي والشمالي) ، ويحده من الشمال جدول الظلمية ومشروع (حلة – ديوانية) ومن الغرب مشروع (حلة – شنافية) ومن الشرق اراضي صحراوية ومناطق كثبان رملية ، وتقع ضمنه الوحدات الأدارية والمتمثلة ببناحية (الدغارة

وسومر ونفر ومركز قضاء عفك والبدير) . اما موقعه' فلكياً فهو يقع بين خطي طول ("٤٥ ٣١ ْ – "١٥ ٣٢ ْ) شمالاً وبين دائرتي عرض ("٠ ٤٥ ْ – "٤٥ ٤٥ ْ) شرقاً . وكما يلاحظ في خريطة (١) واما الحدود الزمانية فجاءت كواقع حال لسنة (٢٠١٥) لدراسة الأحتياجات المائية للمشروع . واما مساحة المشروع الكلية تبلغ (٧٥٠٠٠٠) دونم اما المساحة الصافية للمشروع تبلغ (٦٤٣٠٠٠) دونم ([1]) . في حين بلغت المساحة المروية حسب تقدير الموازنة المائية للمشروع (٤٦٥٦٢٤) دونم ([2])



خريطة (1)الموقع الفلكي والجغرافي لمشروع (حرية - دغارة)
المصدر :من عمل الباحث اعتماداً على: جمهورية العراق ،وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني في محافظة القادسية ،بمقياس 1:500000 ، 2012 .

اولاً – مفهوم الاحتياجات المائية.

يقصد بالاحتياجات المائية هي كمية المياه المطلوب اضافتها للمحاصيل الزراعية لتلبية الاستهلاك المائي عن طريق الري خلال مدة زمنية معينة، ويؤخذ بنضر الاعتبار كمية المطر الفعالة وطبيعة المحصول والظروف المناخية للمنطقة اثناء عملية الري، وتعتمد كمية المياه التي يمكن اضافتها للاراضي الزراعية على مقدار الضائعات المائية من التربة بواسطة الاستهلاك المائي للمحصول وكذلك جدولة الري المستخدمة في الارواء وطريقة الري.[١] ولتصميم أي مشروع اروائي لابد من تحديد كمية المياه التي يحتاجها لغرض تأمين الاحتياجات المائية للانشطة الاقتصادية ولاسيما النشاط الزراعي، وعليه ان استثمار الاراضي زراعياً او ادخال اراضي جديدة في الزراعة ضمن المشروع يتطلب تحديد الاحتياجات المائية اللازمة لري المحاصيل الزراعية المختلفة ومقارنتها بالمصادر المائية المتوفرة خاصةً في الظروف المناخية الجافة والشبة جافة والتي يتسم بها المشروع، والمتمثلة بتذبذب التساقط المطري وندرة مياه الري وعليه ان يكون هناك استثمار امثل للموارد المائية في المشروع.[٢]

ثانياً : حساب الاحتياجات المائية للمشروع .

١ – الاحتياجات الري الصافية (ملم):

يقصد بالأحتياجات الري الصافية بأنها كمية المياه اللازم اضافتها وخزنها في المنطقة الجذورالفعالة كي يتمكن النبات من الأستفادة منها لغرض النمو، او انها كمية الماء المطلوبة لسد حاجات البخر / النتح المحاصيل بعد ان يطرح منها كمية الامطار الفعالة .[٣] ويمكن حساب احتياجات الري الصافية للمحاصيل الزراعية في المشروع وفق المعادلة الأتية[٤].:

$$In = Etcrops - pe$$

حيث ان:

In= احتياجات الري الصافية . Etcrops= التبخر/النتح للمحاصيل. Pe= كمية الأمطار الفعالة.

تم حساب الاحتياجات الري الصافية للمحاصيل الزراعية في المشروع من خلال تطبيق معادلة (In) وكما يلحظ في جدول (٥١) حيث بلغ مجموع احتياجات الري الصافية للمحاصيل الزراعية الشتوية في المشروع (٩٦٢٨،١٨ملم) اما على مستوى المحاصيل الزراعية فبلغ مجموع احتياجات الري الصافية للمحاصيل المنتجة كالقمح والشعير (٤٨٠،٠٢ و٤٦٨،٧٢ ملم) حسب الترتيب . اما الاحتياجات الري الصافية للمحاصيل العلف كالجت والبرسيم فبلغت (١٨٥٨،٠٣ و٤٩٢،٢٩ملم) حسب الترتيب ، اما محاصيل البقولية كالباقلاء الخضراء فيصل مجموع احتياجات الري الصافية له الى (٥٢٥،٩٨ ملم) اما محاصيل الخضر الشتوية والتي تشمل البصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار

المغطى والشلغم والشونذر والجزر فيصل مجموع احتياجات الري الصافية لكل نوع من هذه المحاصيل الى (٦٤٣،٦٨ و٦٤٣،٦٨ و٤٠٩،٩٧ و٤٠٩،٩٧ و٣٤٤،٤٤ و٣٤٤،٤٤ و٣٤٤،٤٤ ملم) حسب الترتيب . اما احتياجات الري الصافية لمحاصيل السبيناغ والسلق فبلغت (٣٢٥،٢٣ و٥٢١،٥ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل الخضروات والتي تشمل الخس والفجل والكرفس والكراث والرشاد فيصل مجموع الاحتياجات الري الصافية لكل محصول الى (٣٢٥،٢٣ و٣٤٤،٤٤ و٣٨٢،٠١ و٣٨٢،٠١ و٣٨٢،٠١ ملم) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية التي تزرع في المشروع فبلغ مجموع احتياجات الري الصافية لها (٢١٩٧٨،٧٢ ملم) اما على مستوى نوع المحاصيل ، حيث بلغت احتياجات الري الصافية للمحاصيل المنتجة مثل الذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش (١١٤٨،٦٦ و٨٨٠،٥٩ و٨٧٩،٥٥ ملم) وحسب الترتيب . اما المحاصيل الصناعية مثل السمسم والدخن والقطن فبلغ مجموع احتياجات الصفية للري ولكل محصول (٩٦٠،٧٨ و١٠٥٩،٥ و١٨٣٦،١٥ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل العلف كالجت فيصل مجموع الاحتياجات الري الصافية له الى (١٠٥٩،٥) ملم. اما محاصيل الخضر الصيفية مثل الرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان واللوبياء والفلفل حيث بلغ مجموع الاحتياجات الري الصافية لكل محصول الى (٩٢٤،٩٩ و٩٢٤،٩٩ و١١٠٥،٨٣ و٩٨١،٦٦ و١٣٠٥،٨٣ و١٠٧٣،٣٧ و١٢٠٦،٧٤ و١٢٤١،٩٧ و١٠٠٤،٩٤ و١١٠٠،٣٢ ملم) حسب الترتيب. اما الأشجار المعمرة (النخيل) فبلغ مجموع احتياجات الري الصافية لها (١٨٦٧،٠٩ملم).

ويستنتج مما تقدم ان احتياجات الري الصافية للمحاصيل الصيفية أكبر مما عليه في المحاصيل الشتوية ويرجع السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وطول ساعات التشميس وزيادة عملية التبخر وانعدام الرطوبة في الجو والتساقط المطري ، الأمر الذي جعل المحاصيل الصيفية يزداد معدلها للاستهلاك المائي بسبب زيادة عملية التبخر/النتح ولغرض تعويض كمية الماء المستهلكة ازدادت احتياجات الري الصافية لهذه المحاصيل لسد حاجتها من الماء اللازم لإتمام عملية الري لهذه المحاصيل ، بينما المحاصيل الشتوية التي تنمو في ظروف مناخية قد تكون ملائمة لنمو النبات ، حيث ان انخفاض درجة حرارة الجو ووجود التساقط المطري وقصر النهار قد يقلل من الاستهلاك المائي وبالتالي تقل كمية الماء اللازمة لري النباتات مما أدى الى قلة احتياجات الري الصافية للمحاصيل الشتوية في المشروع.

جدول (٥١) احتياجات الري الصافية (ملم) المزروعة في مشروع(حرية – دغارة)

الاشهر / المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
كمية الامطار الفعالة	١٦،٥	١٠،٥٧	٩،٢٢	١٣،٠٤	٤،٦٤	–	–	–	–	٤،٤٨	١١،٨٣	١٥،٢٧	٨٥،٥٥
القمح	٤٠،٧٢	٨٠،١	١٥٢،٤٩	١٤١،٣	–	–	–	–	–	–	٣٦	٢٩،٤١	٤٨٠،٠٢
الشعير	١٦،٥	٨٠،١	١٤٤،٢٧	١٤٥،١٦	–	–	–	–	–	–	٣٢،٧	٤٩،٩٩	٤٦٨،٧٢
الجت	٤٥،٨٢	٦٧،٣٧	١١٩،٦	١٦٤،٤٥	٢٢١،٩١	٢٧٤،٦٩	٢٨٢،٩٧	٢٤٤،٨٨	١٨٤،٠٣	١٣٧،٣٩	٦٤،٠٤	٥٠،٨٨	١٨٥٨،٠٣
البرسيم	–٧،٤٤	٧١،٣٥	١١٦،٨٦	١٥٨،٦٦	–	–	–	–	–	٧٤،١٠	٤٠،٩٥	٣٨،١١	٤٩٢،٢٩
البالاء خضراء	٦٢،٨٢	٧٥،٣٣	١١٤،١٢	١٢٢،٠١	–	–	–	–	–	٧٧،١٩	٣٩،٣	٣٥،٢١	٥٢٥،٩٨
ثوم	٣٥،٦٢	٦٨،٩٧	١٣٠،٥٧	١٥٢،٨٧	١١٨،٦٤	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٣٦،٨٢	٣٠،٥٧	٦٤٣،٦٨
بصل ياس	٣٥،٦٢	٦٨،٩٧	١٣٠،٥٧	١٥٢،٨٧	١١٨،٦٤	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٣٦،٨٢	٣٠،٥٧	٦٤٣،٦٨
بصل اخضر	٣٥،٦٢	٦٨،٩٧	١٣٠،٥٧	١٥٢،٨٧	١١٨،١٤	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٣٦،٨٢	٣٠،٥٧	٦٤٣،٦٨
طماطة مغطاة	٤٨،٦٥	٧٨،٥١	١١٤،١٢	–	–	–	–	–	–	٨٨،١٤	٤٠،١٢	٤٠،٤٣	٤٠٩،٩٧
خيار مغطى	٤٨،٦٥	٧٨،٥١	١١٤،١٢	–	–	–	–	–	–	٨٨،١٤	٤٠،١٢	٤٠،٤٣	٤٠٩،٩٧
خس	٤٦،٩٥	–	–	–	–	–	–	–	٩٤،١٠	٨١،٩٧	٥٢،٤٩	٤٠،٤٣	٣٢٥،٢٣
سبيناغ	٤٦،٩٥	–	–	–	–	–	–	–	٩٤،١٠	٨١،٩٧	٥٢،٤٩	٤٩،٧٢	٣٢٥،٢٣
شلغم	٤٩،٢٢	٧١،٣٥	٧٥،٧٥	–	–	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٤٠،٩٥	٤٩،٧٢	٣٤٤،٤٤
شوندر	٤٩،٢٢	٧١،٣٥	٧٥،٧٥	–	–	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٤٠،٩٥	٣٧،٥٥	٣٤٤،٤٤
جزر	٤٩،٢٢	٧١،٣٥	٧٥،٧٥	–	–	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٤٠،٩٥	٣٧،٥٥	٣٤٤،٤٤
الفجل	٤٩،٢٢	٧١،٣٥	٧٥،٧٥	–	–	–	–	–	–	٦٩،٦٢	٤٠،٩٥	٣٧،٥٥	٣٤٤،٤٤
كرفس	٤٦،٩٥	٧٨،٥١	–	–	–	–	–	–	٩٤،١٠	٨١،٩٧	٥٢،٤٩	٢٩،٩٩	٣٤٤،٤٤
كراث	٤٦،٩٥	٧٨،٥١	–	–	–	–	–	–	٩٤،١٠	٨١،٩٧	٥٢،٤٩	٢٩،٩٩	٣٤٤،٤٤
رشاد	٤٦،٩٥	٧٨،٥١	–	–	–	–	–	–	٩٤،١٠	٨١،٩٧	٥٢،٤٩	٢٩،٩٩	٣٤٤،٤٤
سلق	٦٢،٨٢	٧٥،٣٣	١١٤،١٢	١٢٢،٢١	–	–	–	–	–	٧٢،٧١	٣٩،٣	٣٥،٢١	٥٢١،٥

الاشهر / المحاصيل	ك ٢	آذار	شباط	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المجموع
الذرة الصفراء	–	–	–	٩٣،٠٧	١٤٨،٢٣	٢٣٧،٢٣	٢٩٩،٢٧	٢٣٧،٠٢	١٣٣،٨٤	–	–	–	١١٤٨،٦٦
الذرة البيضاء	–	٧٥،٧٥	–	١٤٥،١٦	٢٦٦،٥٨	٢٤٣،٤٧	١٤٩،٦٣	–	–	–	–	–	٨٨٠،٥٩
ماش	–	٧٠،٢٦	–	١٢٢،٠١	٢٠٤،٩٤	٣٠٢،٧٨	١٧٩،٥٦	–	–	–	–	–	٨٧٩،٥٥
جت	–	١٢٧،٨٣	–	١٧٩،٨٩	٢٦٧،٦٨	٣٤٣،٣٦	٣٦٥،٧٨	٢٧٨،٢٨	٢٠٩،١٣	–	–	–	١٧٧١،٩٥
دخن	–	٧٣،٠١	–	١٢٠،٠٨	٢١٤،٨	٣١٨،٣٩	١٦٦،٢٦	١٦٦،٩٦	–	–	–	–	١٠٥٩،٥
قطن	–	٧٣،٠١	–	١٧٩،٨٩	٢٦٦،٥٨	٣٧٤،٥٨	٣٩٩،٠٣	٣٣٣،٩٣	٢٠٩،١٣	–	–	–	١٨٣٦،١٥
رقي	–	–	–	٩٨،٨٥	١٦٣،٠٢	٢٥٩،٠٨	٢٠٩،٢٥	١٩٤،٧٩	–	–	–	–	٩٢٤،٩٩
بطيخ	–	–	–	٩٨،٨٥	١٦٣،٠٢	٢٥٩،٠٨	٢٠٩،٢٥	١٩٤،٧٩	–	–	–	–	٩٢٤،٩٩
خيار ماء	–	–	–	١١٢،٣٦	١٨٥،٢١	٢٨٧،١٧	٣٤٥،٨٣	١٧٥،٢٤	–	–	–	–	١١٠٥،٨٣
خيار قثاء	–	–	–	٩٨،٨٥	١٦٧،٩٥	٢٦٥،٣٢	٢٩٩،٢٧	١٥٠،٢٧	–	–	–	–	٩٨١،٦٦
طماطة	–	٧٣،٠١	–	١٢٠،٠٨	١٩٢،٦١	٢٩٣،٤٢	٣١٩،٢٢	٢١١،٤٩	٩٦،١٩	–	–	–	١٣٠٥،٨٣
شجر	–	–	–	١٠٨،٥	١٨٠،٢٨	٢٨٠،٩٣	٣٣٩،١٨	١٦٤،١٨	–	–	–	–	١٠٧٣،٣٧
باميا	–	٧٣،٠١	–	١٢٠،٠٨	١٩٢،٦١	٢٩٣،٤٢	٣١٩،٢٢	٢١١،٤٩	٩٦،١٩	–	–	–	١٢٠٦،٧٤
باذنجان	–	٧٥،٧٥	–	١١٦،٢٢	١٥٧،٥٦	٢٨٠،٩٣	٣٠٥،٩٢	٢١١،٤٩	٩٤،١٠	–	–	–	١٢٤١،٩٧
لوبياء	–	–	–	٩٨،٨٥	١٦٧،٩٥	٢٦٥،٣٢	٣٢٢،٥٥	١٥٠،٢٧	–	–	–	–	١٠٠٤،٩٤
فلفل	–	–	–	١١٢،٣٦	١٨٥،٢١	٢٨٧،١٧	٣٤٥،٨٣	٣٣٣،٩٣	–	–	–	–	١١٠٠،٣٢
البساتين	٤٢،٩٩	١٣٤،٦٨	٧٢،٩٤	١٨٩،٥٣	٢٢٩،٦	٢٩٦،٥٤	٢٨٥،٦٥	٢٣٦،٥٣	١٦٧،٣٠	١١٩،٠٢	٥٨،٢٦	٣٤،٠٥	١٨٦٧،٠٩

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: (١) جدول (٣٩) و(٤٤ و ٤٥ و ٤٦). (٢) تطبيق معادلة In = Etcrops –pe

٢- **احتياجات الري الكلية (ملم):** يقصد بالاحتياجات الري الكلية أنها عبارة عن كمية المياه الكلية اللازم أضافتها للحقل الزراعي لغرض أمداد النبات بالمياه وتشتمل احتياجات الري الكلية على احتياجات الري زائداً الضائعات المائية الحقلية سواء المتبخرة الى الجو او المترشحة الى باطن الأرض أي حاجات الري الصافية بعد تضمينها الفواقد المائية على مستوى الحقل. وتقاس بوحدة ملم لكل رية او ملم/مدة وقد تم حساب الاحتياجات الري الكلية اعتماداً على المعادلة الاتية[١] . $Ig = \frac{In}{Ea}$ حيث ان :Ig = احتياجات الري الكلية . In= احتياجات الري الصافية. Ea= الكفاءة الحقلية بموجب دراسة الموازنة المائية في العراق تساوي (٧٣%) للموسم الشتوي (تشرين الثاني – نيسان) و(٧٠%) للموسم الصيفي (مايس – تشرين الاول). ووفقاً لتطبيق معادلة احتياجات الري الكلية (Ig) تم حساب احتياجات المائية الكلية للمحاصيل الزراعية في المشروع وكما مبين في جدول (٥٢) حيث بلغ مجموع احتياجات المائية الكلية للمحاصيل الشتوية (١٣١٩٤،٣٤ ملم) اما على مستوى نوع المحاصيل فبلغ مجموع الاحتياج الكلي للماء لغرض أتمام عملية ري المحاصيل المنتجة كالقمح والشعير (٦٥٧،٥٤ و ٦٤٢،٠٥ ملم) حسب الترتيب. اما مجموع الاحتياجات الري الكلية لمحاصيل العلف كالجت والبرسيم فبلغ (٢٥٤٥،١٨ و٦٧٤،٧٥ ملم). اما مجموع احتياجات الري الكلية للمحاصيل البقولية كالباقلاء الخضراء فبلغ (٧٢٠،٤٨ ملم). اما محاصيل الخضر الشتوية التي تشمل البصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والخس والشلغم والشونذر والجزر فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية ولكل محصول (٨٨١،٧١ و٨٨١،٧١ و٥٦١،٥٦ و٥٦١،٥٦ و٤٧١،٧٩ و٤٧١،٧٩ و٤٧١،٧٩ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل السبيناغ والسلق فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لكل محصول فبلغ (٤٤٥،٤٩ و٧١٤،٦٣ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل الخضروات كالخس والفجل والكرفس والرشاد فبلغ مجموع الاحتياجات الري الكلية لكل ومحصول (٤٤٥،٤٩ و٤٧١،٧٩ و٥٢٥،٠١ و٥٢٥،٠١ و٥٢٥،٠١ ملم) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لها (٣٠٥٤٧،٦٣ملم) اما على مستوى المحاصيل فيصل مجموع احتياجات الري الكلية للمحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش الى (١٦٤٠،٩٢ و١٢٥٧،٩٦ و١٢٥٦،٤٩ ملم) حسب الترتيب. اما احتياجات الري الكلية للمحاصيل الصناعية مثل السمسم والقطن والدخن فبلغ مجموعها لكل محصول واحد (١٣٧٢،٥١ و٢٥٣١،٥٥ و١٥١٣،٠٤ ملم) وحسب الترتيب. اما محاصيل الخضر الصيفية التي تشمل الرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان واللوبياء والفلفل فيصل مجموع احتياجات الري الكلية الى (١٣٢١،٨٢ و١٣٢١،٨٢ و١٥٧٩،٧١ و١٤٠٢،٣٢ و١٨٦٥،٧١ و١٦٥٣،٧٩ و١٨٦٤،٩٩ و١٧٧٤،١٩ و١٤٣٥،٦ و١٨٤٠،٧٤ ملم) ولكل محصول حسب الترتيب. اما المحاصيل المعمرة (النخيل) فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لها (٢٦٦٧،٩١ ملم) .

جدول(٥٢) احتياجات الري الكلية(ملم) للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	حزيران	مايس	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح	٥٥،٧٨	١٠٩،٧٢	٢٠٨،٨٩	١٩٣،٥٦	–	–	–	–	–	–	٤٩،٣١	٤٠،٢٨	٦٥٧،٥٤
الشعر	٢٢،٦٠	١٠٩،٧٢	١٩٧،٦٣	١٩٨،٨٤	–	–	–	–	–	–	٤٤،٧٩	٦٨،٤٧	٦٤٢،٠٥
الجت	٦٢،٧٦	٩٢،٢٨	١٦٣،٨٣	٢٢٥،٢٧	٣٧٦،٢٨	٢٠٣،٩٨	٣٨٧،٦٣	٣٣٥،٤٥	٢٥٢،٠٩	١٨٨،٢٠	٨٧،٧٢	٦٩،٦٩	٢٥٤٥،١٨
البرسيم	-١٠،١٩	٩٧،٧٣	١٦٠،٠٨	٢١٧،٣٤	–	–	–	–	–	١٠١،٥٠	٥٦،٠٩	٥٢،٢٠	٦٧٤،٧٥
الباقلاء الخضراء	٨٦،٠٥	١٠٣،١٩	١٥٦،٣٢	١٦٧،١٣	–	–	–	–	–	١٠٥،٧٣	٥٣،٨٣	٤٨،٢٣	٧٢٠،٤٨
ثوم	٤٨،٧٩	٩٤،٤٧	١٧٨،٨٦	٢٠٩،٤١	–	١٦٢،٥٢	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٠،٤٣	٤١،٨٧	٨٨١،٧١
بصل يابس	٤٨،٧٩	٩٤،٤٧	١٧٨،٨٦	٢٠٩،٤١	–	١٦٢،٥٢	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٠،٤٣	٤١،٨٧	٨٨١،٧١
بصل اخضر	٤٨،٧٩	٩٤،٤٧	١٧٨،٨٦	٢٠٩،٤١	–	–	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٠،٤٣	٤١،٨٧	٨٨١،٧١
طماطة مغطاة	٦٦،٦٤	١٠٧،٥٤	١٥٦،٣٢	–	–	–	–	–	–	١٢٠،٧٣	٥٤،٩٥	٥٥،٣٨	٥٦١،٥٦
خيار مغطى	٦٦،٦٤	١٠٧،٥٤	١٥٦،٣٢	–	–	–	–	–	–	١٢٠،٧٣	٥٤،٩٥	٥٥،٣٨	٥٦١،٥٦
خس	٦٤،٣١	–	–	–	–	–	–	–	١٢٨،٩٠	١١٢،٢٨	٧١،٩٠	٦٨،١٠	٤٤٥،٤٩
سبيناغ	٦٤،٣١	–	–	–	–	–	–	–	١٢٨،٩٠	١١٢،٢٨	٧١،٩٠	٦٨،١٠	٤٤٥،٤٩
شلغم	٦٧،٤٢	٩٧،٧٣	١٠٣،٧٦	–	–	–	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٦،٠٩	٥١،٤٣	٤٧١،٧٩
شونذر	٦٧،٤٢	٩٧،٧٣	١٠٣،٧٦	–	–	–	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٦،٠٩	٥١،٤٣	٤٧١،٧٩
جزر	٦٧،٤٢	٩٧،٧٣	١٠٣،٧٦	–	–	–	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٦،٠٩	٥١،٤٣	٤٧١،٧٩
الفجل	٦٧،٤٢	٩٧،٧٣	١٠٣،٧٦	–	–	–	–	–	–	٩٥،٣٦	٥٦،٠٩	٥١،٤٣	٤٧١،٧٩
كرفس	٦٣،٣١	٨٦،٠٥	–	–	–	–	–	–	١٢٨،٩٠	١١٢،٢٨	٧١،٩٠	٤١،٠٨	٥٢٥،٠١
كراث	٦٣،٣١	١٠٧،٥٤	–	–	–	–	–	–	١٢٨،٩٠	١١٢،٢٨	٧١،٩٠	٤١،٠٨	٥٢٥،٠١
رشاد	٦١،٣١	١٠٧،٥٤	–	–	–	–	–	–	١٢٨،٩٠	١١٢،٢٨	٧١،٩٠	٤١،٠٨	٥٢٥،٠١
سلق	٨٦،٠٥	٨٦،٠٥	١٥٦،٣٢	١٦٧،٤١	–	–	–	–	–	٩٩،٦٠	٥٣،٨٣	٤٨،٢٣	٧١٤،٦٣

الاشهر/ المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
البساتين	٦١،٤١	١٠٤،٢	١٩٢،٤	٢٧٠،٧٥	٣٢٨	٤٢٣،٦٢	٤٠٨،٠٧	٣٣٧،٩	٢٣٩	١٧٠،٠٢	٨٣،٢٢	٤٨،٦٤	٢٦٦٧،٩١
فلفل	–	–	–	١٦٠،٥١	٢٦٤،٥٨	٤١٠،٢٤	٤٩٤،٠٤	٢٤٢،٥	–	–	–	–	١٨٤٠،٧٤
لوبياء	–	–	–	١٤١،٢١	٢٣٩،٩٢	٣٧٩،٠٢	٤٦٠،٧٨	٢١٤،٦٧	–	–	–	–	١٤٣٥،٦
باذنجان	–	–	١٠٨،٢١	١٦٦،٠٢	٢٢٥،٠٨	٤٠١،٣٢	٤٣٧،٠٢	٣٠٢،١٢	١٣٤،٤٢	–	–	–	١٧٧٤،١٩
باميا	–	–	١٠٣،٤	١٧١،٥٤	٢٧٥،١٥	٤١٩،١٧	٤٥٦،٠٢	٣٠٢،١٢	١٣٧،٤١	–	–	–	١٨٦٤،٩٩
شجر	–	–	–	٢٥٧،٨٥	٢٧٥،٥٤	٤٠١،٣٢	٤٨٤،٥٤	٢٣٤،٥٤	–	–	–	–	١٦٥٣،٧٩
طماطة	–	–	١٠٤،٣	١٧١،٥٤	٢٧٥،١٥	٤١٩،١٧	٤٥٦،٠٢	٣٠٢،١٢	١٣٧،٤١	–	–	–	١٨٦٥،٧١
خيار ثقاء	–	–	–	١٤١،٢١	٢٣٩،٩٢	٣٧٩،٠٢	٤٢٧،٥٢	٢١٤،٦٧	–	–	–	–	١٤٠٢،٣٢
خيار ماء	–	–	–	١٦٠،٥١	٢٦٤،٥٨	٤١٠،٢٤	٤٩٤،٠٤	٢٥٠،٣٤	–	–	–	–	١٥٧٩،٧١
يطيخ	–	–	–	١٤١،٢١	٢٣٢،٨٨	٣٧٠،١١	٢٩٨،٩٢	٢٧٨،٢٧	–	–	–	–	١٣٢١،٨٢
رقي	–	–	–	١٤١،٢١	٢٣٢،٨٨	٣٧٠،١١	٢٩٨،٩٢	٢٧٨،٢٧	–	–	–	–	١٣٢١،٨٢
قطن	–	–	١٠٤،٣	٢٥٦،٩٨	٣٨٠،٨٢	٥٣٥،١١	٥٧٠،٠٤	٤٧٧،٠٤	٢٩٨،٧٥	–	–	–	٢٦٢٣،٠٤
دخن	–	–	١٠٤،٣	١٧١،٥٤	٣٠٦،٨٥	٤٥٤،٨٤	٢٣٧،٥١	٣٢٨،٥١	–	–	–	–	١٥١٣،٥٥
جت	–	–	١٨٢،٦١	٢٥٦،٩٨	٣٨٢،٤	٤٩٠،٥١	٥٢٢،٥٤	٣٩٧،٥٤	٢٩٨،٧٥	–	–	–	٢٥٣١،٣٣
سمسم	–	–	–	–	١٧٦،٥٢	٣١٢،١٤	٤٥١،٢٨	٢٩٨،١٥	١٣٤،٤٢	–	–	–	١٣٧٢،٥١
ماش	–	–	١٠٠،٣٧	١٧٤،٣	٢٩٢،٧٧	٤٣٢،٥٤	٢٥٦،٥١	–	–	–	–	–	١٢٥٦،٤٩
الذرة البيضاء	–	–	١٠٨،٢١	٢٠٧،٣٧	٣٨٠،٨٢	٣٤٧،٨١	٢١٣،٧٥	–	–	–	–	–	١٢٥٧،٩٦
الذرة الصفراء	–	–	–	١٣٢،٩٥	٢١١،٧٥	٣٣٨،٩	٤٢٧،٥٢	٣٣٨،٦	١٩١،٢	–	–	–	١٦٤٠،٩٢

المصدر :١- من عمل الباحث اعتماداً على: (١) جدول (٥١) .(٢) تطبيق معادلة الآتية : $Ig = \frac{In}{Ea}$

٣- الاحتياجات المائية الكلية للتركيب المحصولي المنتخب (ملم):

يقصد بها احتياجات الري الكلية للمحاصيل الداخلة ضمن الدورة الزراعية المتبعة في المشروع التي تعتمد أساساً على كفاءة التصريف التصميمي لشبكات الري الموزعة على أراضي المشروع ، وعلى مدى توفير الحصة المائية الاجمالية المخصصة لشط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي . والغرض من التركيب المحصولي المنتخب (cp) هو تأمين الاحتياجات المائية الكلية لهذه المحاصيل المحددة بخطة زراعية متبعة في المشروع [١]. وقد تم حساب الاحتياجات الكلية للتركيب المحصولي المنتخب اعتماداً على الاحتياجات الري الكلية للمحاصيل في كل شهر ونسبة كل محصول من المساحة المروية وفق المعادلة الاتية[٢].

$$Cp = Ig \times Ci$$

حيث ان :

Cp = الاحتياجات الكلية للتركيب المحصولي المنتخب. Ig = احتياجات الري الكلية.

Ci = النسبة المؤوية للمحاصيل المزروعة خلال موسم معين الى المساحة الاجمالية المزروعة .

وكما يلحظ من جدول (٥٣) أن النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية في المشروع بلغت (١٠٠%) ، منها محاصيل شتوية التي تشمل (القمح والشعير والجت والبرسيم والباقلاء والبصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والخس والسبيناغ والشلغم والشونذر والسلق والفجل والكرفس والكراث) فبلغت نسب هذه المحاصيل (٤٠ و٣٠ و٢ و٢و ٠،٧٤ و٠،٢٤ و٠،٤٨ و٠،٠٥ و٠،٠٢ و٠،٠٧ و٠،٠٧ و٠،٠٦ و٠،٠٢ و٠،٠٣ و٠،٨١ و٠،٦٠ و٠،٦٠ %) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية التي تشمل (الذرة الصفراء والذرة البيضاء والسمسم والدخن والجت والقطن والماش واللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان) حيث بلغت نسب هذه المحاصيل (٣ و٤و١ و٣ و٢ و٠،١٢ و٠،٣٤ و١،٣٨و ٠،٠٢ و٠،٠٢ و٢ و٢ و٠،٤٥ و٠،٢٩ و٠،١٣ و٠،٠٢ و٠،٣٣ و٠،٧١%) حسب الترتيب. اما المحاصيل المعمرة فبلغت نسبتها (٢%) من المساحة المزروعة. وكما يلحظ من الجدول (٥٣) ان الاحتياجات الري الكلية الشهرية للتركيب المحصولي المنتخب لكل من المحاصيل الشتوية و الصيفية والمعمرة (النخيل) بلغ مجموعها السنوي (٦١٩٩،٩١ ملم) ، حيث يتراوح مجموع الاحتياجات الري الشهرية لهذه المحاصيل ما بين اعلى قيمة لتصل الى (٩٥٨،٥٦ ملم) في شهر (تموز) وبين اقل قيمة تصل الى (٢١٩،٤٨ ملم) في شهر (تشرين الثاني) . أذ إنْ الاحتياجات الري الكلية الشهرية للمحاصيل المزروعة في المشروع ترتفع بدءً من شهر (كانون الأول وكانون الثاني و شباط وآذار ونيسان و مايس و و حزيران وتموز وحتى آب) فبلغت (٢٢٩،٤٤ و٣٠٥،٤٦و ٤٤١،٠٩

و٥٩٦،٥٤ و ٧٢٨،٨٢ و٦٠٣،١٢و٨٦٠،٨ و ٩٥٨،٥٦ و ٥٥٧،٣٧ ملم) وحسب الترتيب. بينما تنخفض الاحتياجات الري الكلية الشهرية بدءً من شهر(ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) فبلغت (٣٠٢،٥٩ و٣٩٥،٨٣ و٢١٩،٤٨ ملم) حسب الترتيب.

٤- الاحتياجات المائية اليومية (ملم):

يقصد بالاحتياجات المائية اليومية أنها كمية الماء الواجب أضافتها باليوم للمحاصيل المزروعة في المشروع . وتحسب من خلال قسمة مجموع الاحتياجات المائية الشهرية ولكل شهر معين على عدد أيام ذلك الشهر. واعتماداً على المعادلة الاتية [١].

$$\text{الاحتياجات المائية اليومية} = \frac{\text{الاحتياجات الشهرية المائية لشهر معين}}{\text{عدد ايام الشهر نفسه}}$$

ووفقاً لتطبيق المعادلة السابقة تم حساب الاحتياجات المائية اليومية وكما مبين في جدول (٥٣) أن مجموع الاحتياجات المائية اليومية للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة (البساتين) يتراوح بين (٧،٣١و٣٠،٩٢ ملم) في شهري (تشرين الثاني وتموز) أذ يبلغ مجموع الاحتياج المائي اليومي لهذه المحاصيل لكل شهر (٩،٨٥ و ١٥،٧٥ و١٩،٢٤ و٢٤،٢٩ و١٩،٤٥ و٢٨،٦٩ و٣٠،٩٢ و١٧،٩٧ و١٠،٠٨ و١٢،٧٦ و٧،٣١ و٧،٤٠ ملم) للأشهر التالية (كانون الثاني وشباط وآذار ونيسان ومايس وحزيران وتموز وآب وايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول) حسب الترتيب .

٥- المقنن المائي عند المنفذ الحقلي (المقنن المائي الحقلي) (لتر/ثا/هكتار):

يقصد به كمية الماء الواجب أضافتها لري المحاصيل الزراعية في وحدة مساحية من الحقل محسوبة كتصريف في اليوم الواحد ، بحيث يجب أن تكون هذه الكمية المضافة من الماء مساوية للاستهلاك المائي زائداً الضائعات المائية الحقلية، ويعتمد المقنن المائي الحقلي بالدرجة الأساسية على الدورة الزراعية المتبعة وأنظمة تجهيز المياه[٢]. فضلاً عن نوع النبات ومرحلة نموه ونوع التربة ومحتواها الرطوبي ومعدل درجة الحرارة [٣]. ويمكن حساب المقنن المائي الحقلي وفق المعادلة الأتية[٤].

$$\text{المقنن المائي عند المنفذ الحقلي لشهر معين (لتر/ثا/هكتار)} = \frac{\text{مجموع الاحتياجات الشهرية ملم}}{\text{عدد ايام الشهر}} \times ٠،١١٥٧٤$$

ووفقاً لتطبيق المعادلة أعلاه توصلت الى نتائج وكما مبينة في جدول (٥٣) تشير الى أن المقنن المائي عند المنفذ الحقلي للمشروع يتراوح بين أقل مقدار في شهر (تشرين الثاني) اذ بلغت (٠،٨٤ لتر/ثا /هكتار) وبين أعلى مقدار لها في شهر (تموز) اذ بلغت (٣،٥٧ لتر/ثا/هكتار). أذ إنْ مقدار الاحتياجات المائية عند المنفذ الحقلي للمشروع تزداد في الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة بدءً من شهر (آذار و نيسان و مايس و حزيران و تموز و آب) لتصل الاحتياجات المائية في هذه الأشهر الى (٢،٢٢ و ٢،٨١ و ٢،٢٥ و ٣،٣٢ و ٣،٥٧ و ٢،٠٧ لتر/ثا/هكتار)، حسب الترتيب . وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة الجوية وانقطاع التساقط المطري مما يؤدي الى زيادة معدلات الاستهلاك المائي والضائعات المائية الحقلية وبالتالي تزداد الاحتياجات المائية لغرض تعويض كمية الماء اللازمة لإرواء المحاصيل الزراعية في المشروع. بينما تنخفض الاحتياجات المائية عند المنفذ الحقلي تزامناً مع انخفاض درجات الحرارة بدءً من شهر (ايلول وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الاول وكانون الثاني وحتى شباط) إذ بلغت (١،١٦ و١،٤٧ و ٠،٨٤ و ٠،٨٥ و ١،١٤و ١،٨٢ لتر/ثا/ هكتار) حسب الترتيب، ويرجع سبب ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وتوفير الرطوبة والتساقط المطري مما يقلل من الاستهلاك المائي ومن ثم تقل الضائعات المائية وبالتالي تقل الاحتياجات المائية (المقنن المائي) عند المنفذ الحقلي.

جدول (٥٣) الاحتياجات المائية الكلية (ملم) للتركيب المحصولي المنتخب عند المنفذ الحقلي وصدر القناة الرئيسة عند المنفذ الحقلي في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر / المحاصيل	النسبة%	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح	٤٠	٢٢،٣١	٤٣،٨٨	٨٣،٥٥	٧٧،٤٢	–	–	–	–	–	–	١٩،٧٢	١٦،١	٢٦٢،٩٩
الشعير	٣٠	٦،٧٨	٣٢،٩	٥٩،٢٨	٥٩،٦٥	–	–	–	–	–	–	١٣،٤٣	٢٠،٥	١٩٢،٥٨
الحت	٢	١،٢٥	١،٨٦	٣،٢٧	٤،٥٠	٤،٠٧	٦،٥٢	٧،٧٥	٦،٧٠	٥،٠٤	٣،٧٦	١،٧٥	١،٣٩	٤٧،٨٤
البرسيم	٢	٠،٢٠	١،٩٥	٣،٢٠	٤،٣٤						٢٠،٣	١،١٢	١،٠٤	٣٢،١٥
الباقلاء	٠،٧٤	٦٣،٦٧	٧٦،٣٦١	١١٥،٦٧	١٢٣،٦						٧٨،٢٤	٣٩،٨٣	٣٥،٦	٥٣٣،١٣
بصل يابس	٠،٢٤	١١،٧٠	٢٢،٦٧	٤٢،٩٢	٥٠،٢٥	٣٩،٠٠					٢٢،٨٨	١٢،١٠	١٠،٠	٢١١،٥٦
بصل اخضر	٠،٤٨	٢٣،٤١	٤٥،٣٤	٨٥،٨٥	١٠٠،٥						٤٢،٧٧	٢٤،٢٠	٢٠،٠	٣٤٢،١٧
طماطة مغطاة	٠،٠٥	٣،٣٣	٥،٣٧	٧،٨١							٦،٠٣	٢،٧٤	٢،٧٦	٢٨،٠٤
خيار مغط	٠،٠٢	١،٣٣	٢،١٥	٣،١٢							٢،٤١	١،٠٩	١،١٠	١١،٢
خس	٠،٠٣	١،٩٢								٣،٨٦	٣،٣٦	٢،١٥	٢،٠٤	١٣،٣٣
شلغم	٠،٠٦	٤،٠٤	٥،٨٦	٦،٢٢							٥،٧٢	٣،٣٦	٣،٠٨	٢٨،٢٨
شمندر	٠،٠٢	١،٣٤	١،٩٥	٢،٠٧							١،٩٠	١،١٢	١،٠٢	٩،٤
سلق	٠،٠٣	٢،٥٨	٢،٥٨	٤،٦٨	٥،٠٢						٢،٩٨	١،٦١	١،٤٤	٢٠،٨٩
سبناغ	٠،٠٧	٤،٥٠								٩،٠٢	٧،٨٥	٥،٠٣	٤،٧٦	٢٤،٢٣
فجل	٠،٨١	٥٤،٦١	٧٩،١٦	٨٤،٠٤	–	–	–	–	–	–	٧٧،٢٤	٤٥،٤٣	٤١،٦	٣٨٢،١٣
كرفس	٠،٦٠	٣٧،٩٨	٥٢،٧٦							٧٧،٢٣	٦٧،٣٦	٤٣،١٤	٢٤،٦	٣٠٣،١١
كراث	%٠،٦٠	٦٣،٣١	٦٤،٢٤	–	–	–	–	–	–	٧٧،٣٤	٦٧،٣٦	٤٣،١٤	٤١،٠	٢٩٢،٢٣

الأشهر / المحاصيل	النسبة%	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الذرة الصفراء	٣	-	-	-	٣،٩٨	٦،٣٥	١٠،١٦	١٢،٨٢	١٠،١٥	٥،٧٣	-	-	-	٤٩،١٩
الذرة البيضاء	٤	-	-	٤،٣٢	٨،٢٩	١٥،٢٣	١٣،٩١	٨،٥٥	-	-	-	-	-	٥٠،٣
السمسم	١	-	-	-	-	١،٧٦	٣،١٢	٤،٥١	٢،٩٨	١،٣٤	-	-	-	١٣،٧١
الدخن	٣	-	-	٣،١٢	٥،١٤	٩،٢٠	١٣،٦٤	٧،١٢	٧،١٥	-	-	-	-	٤٥،٣٧
الجت	٢	-	-	٣،٦٥	٥،١٣	٧،٦٤	٩،٨١	١٠،٤٥	٧،٩٥	٥،٩٧	-	-	-	٥٠،٦
القطن	٠،١٢	-	-	١٢،٥١	٣٠،٨٣	٤٥،٦٩	٦٤،٢١	٦٨،٤٠	٥٧،٢٤	٣٥،٨٥	-	-	-	٣١٤،٧٣
الماش	١،٣٤	-	-	١	١،٧٤	٢،٩٢	٤،٣٢	٢،٥٦	-	-	-	-	-	١٢،٥٤
اللوبياء	٠،٣٨	-	-	-	٥٣،٦٥	٩١،١٦	١٤٤،٠٢	١٧٥،٠٩	٨١،٥٧	-	-	-	-	٤٩١،٨٤
الفلفل	٠،٠٢	-	-	-	٣،٢١	٥،٢٩	٨،٢٠	٩،٨٨	٤،٨٥	-	-	-	-	٣١،٤٣
الرقي	٢	-	-	-	٢،٨٢	٤،٦٥	٧،٤٠	٥،٩٧	٥،٥٦	-	-	-	-	٢٦،٤
البطيخ	٢	-	-	-	٢،٨٢	٤،٦٥	٧،٤٠	٥،٩٧	٥،٥٦	-	-	-	-	٢٦،٤
خيار الماء	٠،٤٥	-	-	-	٧٢،٢٢	١١٩،٠٦	١٨٤،٦٠	٢٢٢،٣١	١٠٣،٦٥	-	-	-	-	٦٥١،٨٤
خيار القثاء	٠،٢٩	-	-	-	٤٠،٩٥	٦٩،٥٧	١٠٩،٩١	١٢٣،٩٨	٦٢،٢٥	-	-	-	-	٤٠٦،٦٦
الطماطة	٠،١٣	-	-	١٣،٥٥	٢٢،٣٠	٣٥،٧٦	٥٤،٤٩	٥٩،٥٨	٣٩،٢٧	١٧،٨٦	-	-	-	٢٤٢،٨١
الشمر	٠،٠٢	-	-	-	٥،١٥	٥،٥١	٨،٠٢	٩،٦٩	٤،٦٩	-	-	-	-	٣٣،٠٦
الباميا	٠،٣٣	-	-	٣٤،١٢	٥٦،٦٠	٩٠،٧٩	١٣٨،٣٨	١٥٠،٤٨	٩٩،٦٩	٤٥،٣٤	-	-	-	٦١٥،٤
الباذنجان	٠،١٧	-	-	١٨،٣٩	٢٨،٢٢	٣٨،٢٦	٦٨،٢٢	٧٤،٢٩	٥١،٣٦	٢٢،٨٥	-	-	-	٣٠١،٥٩
البساتين	٢	١،٢٢	٢،٠٨	٣،٨٤	٥،٤١	٦،٥٦	٤،٤٧	٨،١٦	٦،٧٥	٤،٧٨	٣،٤٠	١،٦٦	٠،٩٧	٤٩،٣
مجموع الاحتياجات الشهرية (ملم)	%١٠٠	٣٠٥،٤ ٦	٤٤١،٠ ٩	٥٩٦،٥٤	٧٢٨،٨٢	٦٠٣،١٢	٨٦٠،٨	٩٥٨،٥٦	٥٥٧،٣٧	٣٠٢،٥٩	٣٩٥،٨٣	٢١٩،٤٨	٢٢٩،٤٤	٦١٩٩،٩١

المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية ويكفاءة نقل(٩٠)%	١،٢٦	٢،٠٢	٢،٤٦	٣،١٢	٣،٦٨	٢،٥	٣،٩٦	١،٢٨	٢،٢٣	١٧،٩٧	١٠،٠٨	١٢،٧٦	٧،٣١	٠،٩٥
المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية ويكفاءة نقل (٧٧)%	١،٤٨	٢،٣٦	٢،٨٨	٣،٦٤	٤،٣١	٢،٩٢	٤،٦٣	١،٥٠	٢،٦٨		١،١٦	١،٤٧	٠،٨٤	١،١١
المقنن المائي عند المنفذ الحقلي (لتر/ثا/هكتار)	١،١٤٠	١،٨٢	٢،٢٢	٢،٨١	٣،٣٢	٢،٢٥	٣،٥٧	١،١٦	٢،٠٧		١،٤٧	١،٩١	٠،٨٤	٠،٨٥
مجموع الاحتياجات المائية اليومية (ملم)	٩،٨٥	١٥،٧٥	١٩،٢٤	٢٤،٢٩	٢٨،٦٩	١٩،٤٥	٣٠،٩٢	١٠،٠٨	١٧،٩٧		١٢،٧٦	٧،٣١	٧،٤٠	

المصدر :١- من عمل الباحث اعتماداً على: (١) ملحق (٥). (٢) جدول (٥٢) . (٣) تطبيق المعادلة الاتية : CP= lg × Ci . (٣) تطبيق معادلة الاحتياجات المائية اليومية.(٤) تطبيق معادلة المقنن المائي عند المنفذ الحقلي . (٥) تطبيق معادلة المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية .

٦- المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية (المقنن المائي العام) (لتر/ثا/هكتار):

ويقصد به كمية المقنن المائي الحقلي أي الاحتياج المائي الأروائي زائداً ضائعات النقل التي تحصل أثناء نقل الماء من المصدر الرئيسي الى الحقل الزراعي[١]. ولأسخراج المقنن المائي لابد من تحديد كفاءة النقل التي يقصد بها قياس كفاءة أنظمة النقل المائي في شبكة الجداول والقنوات الأروائية لغرض تحديد الفواقد المائية أثناء عملية النقل الى المزرعة وتقدر كفاءة النقل للمشروع (٧٧%) بالنسبة للقنوات الأروائية الترابية غير المبطنة و(٩٠%) بالنسبة للقنوات الأروائية المبطنة ، ويتم حساب المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية وفق المعادلة الاتية .[٢]:

$$\text{المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية} = \frac{\text{المقنن المائي عند المنفذ الحقلي}}{\text{كفاءة النقل}}$$

ووفقاً لتطبيق المعادلة أعلاه تشير النتائج وكما مبين في جدول (٥٣) حيث بلغ أعلى معدل للاحتياجات المائية في صدر القناة الرئيسية غير المبطنة (٤،٦٣ لتر/ثا/هكتار)، في شهر (تموز) وأقل قيمة لها بلغت (١،٠٩ لتر/ثا/هكتار) في شهر (تشرين الثاني) وبكفاءة نقل (٧٧%). في حين يصل اعلى معدل للاحتياجات المائية في صدر القناة الرئيسية (المبطنة) الى (٣،٩٦ لتر/ثا/ هكتار) ، في شهر (تموز) وأقل معدل بلغ (٠،٩٤ لتر/ثا/ هكتار) في شهر (تشرين الثاني) وبكفاءة نقل (٩٠%) .

٧- كمية المياه المطلوبة من صدر القناة الرئيسية (م٣/ثا) و(مليون م٣):

يقصد بكمية المياه المطلوبة في صدر القناة الرئيسية هو الاحتياج المائي الكلي اللازم لغرض اتمام عملية أرواء المساحة الصافية للمشروع ، البالغة (٦٤٣٠٠٠) دونم [٣]. ويمكن حساب كمية المياه المطلوبة في صدر القناة الرئيسية من خلال العلاقتين الاتيتين [٤].

$$\text{العلاقة الاولى} = \text{المقنن المائي في صدر القناة لشهر معين} \times \frac{\text{مساحة المشروع (هكتار)}}{١٠٠٠ \times ٤}$$

ووفقاً لتطبيق العلاقة الأولى تشير النتائج وكما مبين في جدول (٥٤) أن معدل كمية المياه المطلوبة في صدر القناة الرئيسية لغرض أرواء المساحة الصافية للمشروع يبلغ (٤٠،٢٢ م٣/ثا) وهذا المعدل يتراوح خلال أشهر السنة بين أقل وأعلى معدل في شهري (تشرين الثاني وتموز) أذ بلغ (١٧،٥٢ و٧٢،٣٣ م٣/ثا) حسب الترتيب ، وبكفاءة نقل (٧٧%). بينما في كفاءة النقل (٩٠%) بلغ معدل كمية المياه المطلوبة في صدر القناة الرئيسية (٣٣،٩١ م٣/ثا) ، ويتراوح هذا المعدل بين (١٥،١١ و٦١،٨٨ م٣/ثا) لشهري (تشرين الثاني وتموز) حسب الترتيب.

٦٠×٦٠×٢٤×عدد ايام الشهر

العلاقة الثانية كمية المياه لكل شهر(مليون م٣) =

التصريف الشهري (م٣/ثا) ×ـــــــــ

(١٠)[٦]

ووفقاً لتطبيق العلاقة الثانية تشير النتائج وكما مبين في جدول (٥٤) أن معدل كمية الاحتياجات المائية المطلوبة لغرض أرواء الأراضي الصافية المشروع تصل الى (٦،٤٣ مليون م٣)، وهذه الكمية تتراوح بين أقل وأعلى معدل (٢،٨٢ و ١٢،١٩مليون م٣) لشهري (تشرين الثاني وتموز) وبكفاءة نقل (٧٧%). واما بكفاءة النقل (٩٠%) بلغ معدل الكمية المطلوبة (٥،٦٢ مليون م٣) ، وأيضاً يتراوح بين أقل وأعلى معدل (٢،٤٣ و١٠،٣٠ مليون م٣) ، في شهري (تشرين الثاني وتموز) وحسب الترتيب . ويستنتج مما تقدم أن كمية الاحتياجات المائية المطلوبة في صدر القناة الرئيسية التي تم تحديدها من خلال تطبيق العلاقتين (الأولى والثانية) أنها تصبح أقل كمية أذا كانت كفاءة النقل (٩٠%) حيث بلغ فيها معدل الاحتياجات المائية المطلوبة (٣٣،٩١م٣/ثا) بالنسبة للعلاقة الاولى و (٥،٦٢ مليون م٣) بالنسبة للعلاقة الثانية، وعليه يظهر لكفاءة النقل الاروائية دور كبير في تقليل الاحتياجات المائية المطلوبة أذ أنها تصبح أقل عند كفاءة نقل (٩٠%) بالنسبة لشبكات الري المبطنة وذلك لقلة الضائعات المائية أثناء النقل بسبب قلة الرشح المائي وبالتالي أمكانية هذه القنوات على تلبية كمية المياه اللازمة لإرواء المحاصيل الزراعية . وعلى العكس من ذلك بالنسبة للقنوات غير المبطنة وذات كفاءة نقل (٧٧%) التي تزداد فيها الاحتياجات المائية لغرض أرواء أراضي المشروع وذلك لارتفاع الضائعات المائية بسبب الرشح المائي الى باطن التربة.

جدول (٥٤) كمية المياه المطلوبة بالطريقتين (م٣/ثا و المليون م٣) في صدر القناة الرئيسة لإرواء أراضي مشروع (حرية – دغارة)

الأشهر / التفاصيل	ك٢	اشباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
كمية المياه المطلوبة (م٣/ثا) بكفاءة نقل (٧٧)%	٢٣،٧٩	٣٧،٩٣	٤٥،٨١	٥٧،٧٠	٤٥،٤٩	٦٧،١٩	٧٢،٣٣	٤١،٩٥	٢٤،٤٣	٣٠،٧٠	١٧،٥٢	١٧،٨٤	٤٠،٢٢
كمية المياه المطلوبة (مليون م٣) بكفاءة نقل (٧٧)%	٣،٩٦	٥،٧٠	٧،٦٣	٩،٣٠	٧،٥٧	٩،٥٨	١٢،١٩	٦،٩٩	٣،٩٣	٥،١١	٢،٨٢	٢،٩٧	٦،٤٣
كمية المياه المطلوبة (م٣/ثا) بكفاءة نقل (٩٠)%	٢٠،٢٥	٣٢،٤٧	٣٣،٢٢	٤٩،٣٥	٣٨،٩٠	٥٧،٣٨	٦١،٨٨	٣٥،٨٤	٢٠،٨٩	٢٦،٣٦	١٥،١١	١٥،٢٧	٣٣،٩١
كمية المياه المطلوبة (مليون م٣) بكفاءة نقل (٩٠)%	٣،٣٧	٤،٨٨	٦،٥٣	٧،٩٥	٦،٤٨	٩،٢٥	١٠،٣١	٥،٩٧	٣،٣٦	٤،٣٩	٢،٤٣	٢،٥٤	٥،٦٢

المصدر من عمل الباحث اعتمادا على : (١) جدول (٥٣)

(٢) تطبيق معادلة : المقنن المائي في صدر القناة لشهر معين × $\frac{\text{مساحة المشروع (هكتار)}}{٤\times١٠٠٠}$

(٣) تطبيق معادلة : حجم المياه الشهري = التصريف الشهري (م٣/ ثا) × $\frac{\text{عدد ايام الشهر}\times٢٤\times٦٠\times٦٠}{(١٠)^{٦}}$

٨- الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية (م٣/سنة):

تعد مسألة الاحتياجات المائية ضرورية ومهمة جداً في حياة الانسان وخدماته المنزلية ، كون الماء حاجة أساسية للإنسان واستخداماته ، ونتيجة لزيادة وتعدد هذه الاستخدامات التي تشمل مياه الشرب والطبخ والاستحمام والغسيل ووسائل التبريد وكذلك المياه المستهلكة في البناء ...والخ. ولغرض تعويض المياه المستهلكة لهذه الاستخدامات فتزداد الاحتياجات المائية للسكان ، إذ أنْ الاحتياجات المائية تزداد مع زيادة عدد السكان وتطورهم الحضاري وارتفاع مستواهم المعاشي وتعدد استخداماتهم المنزلية. ويلحظ من خلال جدول (٥٥) أنْ هناك علاقة طردية بين الاحتياجات المائية وزيادة عدد السكان في المشروع ، أذ كلما زاد عدد السكان في المشروع تزداد حاجتهم للمياه . فعندما بلغ عددهم السكاني (٩٧٣٨٧ نسمة) عام ١٩٨٧ فكان مجموع احتياجاتهم المائية (٦٧٧٦٨٩٥ م٣/ سنة)، وهذه الكمية المائية تقسم على سكان الحضر فبلغت حصتهم منها (٥١٠٢٤٠٨ م٣/سنة) والقسم الآخر لسكان الريف فبلغت حصتهم (١٦٧٤٤٨٧م ٣ / سنة) ثم ازدادت الاحتياجات المائية لسكان المشروع عندما بلغ عددهم (١١٩٣٦٥ نسمة) في عام ١٩٩٧ فبلغت الاحتياجات المائية لاستخداماتهم المنزلية (٩٨٨٤١٢٥ م٣ / سنة) ، منها (٦٧٠٣٨٨٢ م٣ / سنة) لسكان الحضر و (٣١٨٠٢٤٣ م٣/سنة) لسكان الريف. أما في عام (٢٠١٥) أزداد عدد سكان المشروع الى(٢٠٨٢٥٣ نسمة) وعليه أزادت احتياجاتهم المائية الى (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣/ سنة) ، منها (١٢٩٦٦٢٦٠ م٣/ سنة) لسكان الحضر و (٣٩٤١٦١٩ م٣/سنة) لسكان الريف. ومن المتوقع المستقبلي لحجم سكان المشروع يصل الى (٤٣٧٥٩٣ نسمة) في سنة ٢٠٢٥، وفي المقابل أن الاحتياجات المائية المستقبلية تزداد لتصل الى (٢٢٠١١٠٤٧م٣/ سنة) ، ومنها (٩٦٦٩٤٧٦ م٣/سنة) لسكان الحضر و(١٢٣٤١٥٧١ م٣/سنة) لسكان الريف. ولغرض تأمين الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية في المستقبل لابد من وضع خطط تنموية تهدف الى الاستثمار الأمثل للمياه وذلك من خلال توعية وتثقيف سكان المشروع للعمل على ترشيد استخدام المياه في خدماتهم المنزلية لغرض تقليل الاستهلاك المائي ومن ثم تقليل الاحتياجات المائية في المستقبل بما يتناسب مع حجم الإيراد المائي للمشروع.

جدول(٥٥)الاحتياجات المائية (م٣/سنة) للاستخدامات المنزلية في مشروع (حرية – دغارة) للأعوام (١٩٨٧ و١٩٩٧ و٢٠١٥) والمتوقع لسنة (٢٠٢٥)

الوحدة الإدارية	السكان حسب البيئة	الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام ١٩٨٧		الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام		الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام ٢٠١٥		الاحتياجات المائية م٣/سنة	
		الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني	الاحتياجات المائية
ناحية الدغارة	حضر	٦٤٦٦	٩٤٤٠٣٦	٩٤٥٨	١٣٨٠٨٦٨	١٩٩٤٩	٢٩١٢٥٥٤	٢٦٨٧٣٧٣	٣٩٢٣٤٥٨
	ريف	١٨٣٧٩	٦٠٦٥٠٧	٢٥٤٧٠	٨٤٠٥١٠	٣٠٢٢٨	٩٩٧٥٢٤	٦٣٢١٧	٢٠٨٦١٦١
م.ق. عفك	حضر	١٥٥٢٦	٢٢٦٦٧٩٦	٢٠٢٤١	٢٩٥٥١٨٦	٣٤٥٣٠	٥٠٤١٣٨٠	٤١٥٢٩	٦٠٦٢٣٤
	ريف	١٥٨٤٥	٥٢٢٨٨٥	٢٣٩٥٨	٧٩٠٦١٤	١٢٨٠٢	٤٢٢٤٦٦	٧٥٨١٣	٢٥٠١٨٢٩
ناحية نفر[١]	حضر	-	-	-	-	٤٠٩٧	٥٩٨١٦٢	٤٩٤٧	٧٢٢٢٦٢
	ريف	-	-	-	-	١٨٩٠٩	٦٢٣٩٩٧	٢٣٦٨٣	٧٨١٥٣٩
ناحية ال بدير	حضر	٦٨٧٤	١٠٠٣٦٠٤	٩٠٤٣	١٣٢٠٢٧٨	١٩٢٩٢	٢٨١٦٦٣٢	١٩٠٦٧	٢٧٨٣٧٨٢
	ريف	١٥٢٣٢	٥٠٢٦٥٦	٢٨٤١٣	٩٣٧٦٢٩	٢٩١٢٥	٩٦١١٢٥	١٦١٣٩٢	٥٣٢٥٩٣٦
ناحية سومر	حضر	٦٠٨٢	٨٨٧٩٧٢	٧١٧٥	١٠٤٧٥٥٠	١٠٩٤٢	١٥٩٧٥٣٢	١١١٩٠	١٦٣٣٧٤٠
	ريف	١٢٩٨٣	٤٢٤٣٩	١٨٥٣٠	٦١١٤٩٠	٢٨٣٧٩	٩٣٦٥٠٧	٤٩٨٨٢	١٦٤٦١٠٦
مجموع الحضر		٣٤٩٤٨	٥١٠٢٤٠٨	٤٥٩١٧	٦٧٠٣٨٨٢	٨٨٨١٠	١٢٩٦٦٢٦٠	٢٧٦٤١٠٦	٩٦٦٩٤٧٦
مجموع الريف		٦٢٤٣٩	١٦٧٤٤٨٧	٩٦٣٧١	٣١٨٠٢٤٣	١١٩٤٤٣	٣٩٤١٦١٩	٣٧٣٩٨٧	١٢٣٤١٥٧١
المجموع الكلي		٩٧٣٨٧	٦٧٧٦٨٩٥	١١٩٣٦٥	٩٨٨٤١٢٥	٢٠٨٢٥٣	١٦٩٠٧٨٧٩	٤٣٧٥٩٣	٢٢٠١١٠٤٧

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: جمهورية العراق ، هيأة التخطيط ، الجهاز المركز للأحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لعام (١٩٨٧ و١٩٩٧ و٢٠١٥) لمحافظة القادسية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .

(١) ناحية نفر لم تدخل ضمن تعدادي عام ١٩٨٧ و١٩٩٧ لذا تم الاعتماد على تقديرات عام ٢٠١٢ و٢٠١٥ في حساب التوقع المستقبلي لحجم سكانها.

(٢) تم حساب التوقع المستقبلي لحجم السكان لسنة ٢٠٢٥ بالاعتماد على المعادلة الاتية : $Pn = po(r+1)^n$

حيث ان: Pn = عدد السكان و po =عدد السكان في آخر تعداد و r = معدل النمو و n= عدد السنوات بين آخر تعداد والسنة المستقبلية.

المصدر : عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان، ج١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ ، ص٣٠٤.

٩- الاحتياجات المائية للثروة الحيوانية (م٣/سنة) :

تعد تربية الحيوانات أساساً مهماً في العملية الزراعية أن لم تكملها بشكل مباشر ، فهي جزء أضافي لها ، أذ لا يخلو أي مشروع أروائي من تربية الحيوانات ، إذ أنها تعتمد على مدى توفر الأراضي الزراعية والمراعي ومصادر المياه والأيدي العاملة وملائمة المناخ[١]. ونتيجة لتوفر هذه العوامل في المشروع فضلاً عن ان معظم سكانهِ هم زراعيون ويغلب عليهم الجانب الريفي الأمر الذي جعلهم يهتمون بالنشاط الحيواني الى جانب نشاطهم الزراعي وذلك لتكامل النشاط الاقتصادي ، إذ يعد النشاط الحيواني ثاني أهم الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها سكان المشروع بعد نشاطهم الزراعي . لذلك لابد من معرفة كمية المياه التي تستهلك من قبل تربية الحيوانات لغرض تحديد الاحتياجات المائية لها علماً أن كمية المياه التي تستهلك من قبل الرأس الواحد للأبقار تبلغ (٨ م٣/سنة) و(٨ م٣/سنة) للجاموس و (٢ م٣/سنة) للأغنام و(٢،٥م٣/سنة) للماعز و(١١ م٣/سنة) للأبل. وكما مبين في جدول (٥٦) ونتيجة لتباين أعداد الحيوانات وأنواعها في المشروع ضمن وحداته الإدارية لذلك تتباين الاحتياجات المائية في المشروع ، حيث بلغ مجموع الاحتياجات المائية للحيوانات في المشروع (٧٣١٣٠١ م٣/سنة) ، إذ أحتلت منها ناحية البدير المرتبة الأولى في احتياجاتها المائية والتي بلغت (٢٠٩٠٤٥،٥ م٣/سنة) وتليها بالمرتبة الثانية ناحية سومر لتصل احتياجاتها المائية الى (١٦٩٧٧٤ م٣/سنة) ثم تليها ناحية الدغارة بالمرتبة الثالثة في احتياجاتها المائية لتصل الى (١٤٤١٢٠،٢ م٣/سنة) ثم يليها مركز قضاء عفك في المرتبة الرابعة لتصل احتياجاته المائية الى (١٣٣٢٣١ م٣/سنة) ثم تليه ناحية نفر بالمرتبة الاخيرة في احتياجاتها المائية التي بلغت (٨٥٥٦٨ م٣/سنة) . ويرجع سبب ذلك الى صغر مساحتها وقلة عدد حيواناتها التي تربى فيها.

جدول (٥٦) الاحتياجات المائية م٣/سنة للثروة الحيوانية في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

الوحدة الادارية	نوع الحيوانات	أعداد الحيوانات	معدل الاستهلاك المائي للرأس الواحد م٣/سنة	الاحتياجات المائية م٣/سنة
الدغارة	الأبقار	١٠٤٣١	٨	٨٣٤٤٨
	الجاموس	٣٩٨	٨	٣١٨٤
	الأغنام	٢٣٤٣٨	٢	٤٦٨٧٦
	الماعز	٤٠٦٩	٢،٥	١٠١٧٢،٥
	الأبل	٤٠	١١	٤٤٠
المجموع		٣٨٣٧٦		١٤٤١٢٠،٥
م.ق.عفك	الأبقار	٧٠١٧	٨	٥٦١٣٦
	الجاموس	١١٦٦	٨	٩٣٢٨
	الأغنام	٢٤٧٠٥	٢	٤٩٤١٠
	الماعز	٥٧٠٦	٢،٥	١٤٢٦٥
	الأبل	٣٧٢	١١	٤٠٩٢
المجموع		٣٨٩٦٦		١٣٣٢٣١
نفر	الأبقار	٤١٠٣	٨	٣٢٨٢٤
	الجاموس	١٤٦	٨	١١٦٨
	الأغنام	٢٦٤٦	٢	٥٢٩٢
	الماعز	١٠٠٤٤	٢،٥	٢٥١١٠
	الأبل	٩٧٦	١١	١٠٧٣٦
المجموع		١٧٩١٥		٧٥١٣٠
ال بدير	الأبقار	١٠٦٩٦	٨	٨٥٥٦٨
	الجاموس	٥٥	٨	٤٤٠
	الأغنام	٤٦٩٢٣	٢	٩٣٨٤٦
	الماعز	٩٠٨٥	٢،٥	٢٢٧١٢،٥
	الأبل	٥٨٩	١١	٦٤٧٩
المجموع		٦٧٣٤٨		٢٠٩٠٤٥،٥
سومر	الأبقار	٨٢٨١	٨	٦٦٢٤٨
	الجاموس	٢٩٠	٨	٢٣٢٠
	الأغنام	٣٦٩٦٣	٢	٧٣٩٢٦
	الماعز	١٠٩١٢	٢،٥	٢٧٢٨٠
	الأبل	–	–	–
المجموع		٥٦٤٤٦		١٦٩٧٧٤
المجموع الكلي		٢١٩٠٥١		٧٣١٣٠١

المصدر: (١) جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، غرفة عمليات الترقيم ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥. (٢) مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص١٥٥.

ثالثاً – كفاءة الري في المشروع :

يعد الاستخدام الأمثل للموارد المائية السطحية من الأمور المهمة خاصةً في المناطق الجافة والشبة الجافة التي تعاني من شحة المياه ، فزيادة كفاءة الري أثناء نقل وتوزيع الماء الى المحاصيل الزراعية يؤدي الى التخفيض من كلفة العمليات الزراعية[١]. إذ تعتمد كفاءة ري أي مشروع أروائي على عدة عوامل منها نظام توزيع المياه وجدولتها وطبيعة القنوات الاروائية (مبطنة او غير مبطنة) ودرجة تحضير التربة وتسويتها وخصائصها وتوفير المياه ونوع المحصول والمناخ. والهدف من تقدير كفاءة الري لأي مشروع أروائي هو توضيح أين يمكن عمل تحسينات ترمي الى زيادة فاعلية نظام توزيع مياه الري وكفائتها لغرض تقليل الهدر المائي واستثمار الفائض في توسيع الرقعة الزراعية في المشروع .[١] ويمكن تعريف كفاءة الري بأنها نسبة الماء المستهلك من قبل المحاصيل الزراعية الى كمية المياه المنقولة من مصدر المائي الى الحقل الزراعي وهذه النسبة منخفضة في الري السطحي وغالباً ما تكون في حدود (٤٠– ٦٠) % نتيجة لارتفاع نسبة الضائعات المائية التي ترافق هذا الأسلوب . وتم حساب كفاءة الري في المشروع من خلال تطبيق المعادلة الأتية[٢].

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{المياه الكلية المستخدمة ـ الضائعات المائية}}{\text{المياه الكلية المستخدمة}} \times ١٠٠$$

ووفقاً لتطبيق المعادلة أعلاه تم حساب كفاءة الري في المشروع وكما مبين في جدول (٥٧) واعتماداً على كمية المياه المستخدمة والبالغة (٥٢٥٤٦٠٠٦٢٩ م٣) التي تدخل بضمنها كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة التي بلغت (٨٦٤٤٧٦٩٧٠٩ و ٢٥٧٨٩٤٩٢٧٨ و ٨٦٤٥٥٠٨٨٦٤ م٣) حسب الترتيب . وكذلك بضمنها كمية الاستهلاك المائي لمتطلبات الغسل والبالغة (٩٧٨٤٧٦٧٦٤،٥ و١٩٥٠٧٨٢٢٦٩ و٣٢٠٧٧٩٦٣٠،٨ م٣) لنفس المحاصيل حسب الترتيب . وكذلك ايضاً بضمنها كمية الاستهلاك المائي لتربية الحيوانات التي تصل الى (٧٣١٣٠١م٣) وكذلك كمية الاستهلاك المائي للاستخدامات المنزلية التي بلغت (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣) . وعندما تم حساب الضائعات المائية للمحاصيل الزراعية الشتوية البالغة (١٥٧٥٣٩٨٠١٩ م٣) وصلت كفاءة ري المشروع الى (٧٠،٠١ %) خلال الموسم الشتوي ، بسبب شحة الموارد المائية وزيادة المساحة المزروعة فضلاً عن زيادة الضائعات المائية في المشروع .اما في الموسم الصيفي بلغت

الضائعات المائية للمحاصيل الصيفية (١٣١٠٤٤٤٨١م٣) وبكفاءة أروائية بلغت (٧٥،٠٦%) ، وأن ارتفاع الكفاءة خلال هذا الموسم لا يعني تحسن الكفاءة الاروائية وانما بسبب تقلص المساحة المزروعة في المشروع خلال هذا الموسم نتيجة لشحة الموارد المائية فضلاً عن زيادة معدلات التصريف المائي لمحطتي مؤخر (شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي) لغرض تلبية الاحتياجات المائية للمشروع. اما بالنسبة للأشجار المعمرة (النخيل) فبلغت ضائعاتها المائية (١١٨٢٤١٠٩٢٦ م٣) وبلغت الكفاءة الاروائية للمشروع (٧٧،٤٩ %) على مدار أشهر السنة. اما بالنسبة لضائعات التبخر في المشروع البالغة (١٢٩٠٣٧٠٩،١م٣) كانت الكفاءة الاروائية (٩٩،٧٥%).

جدول (٥٧) حساب كفاءة الري في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المحاصيل	الاستهلاك المائي للمحاصيل (م٣)	الاستهلاك المائي لمتطلبات الغسل (م٣)	لاستهلاك المائي للاستخدامات المنزلية (م٣/سنة)	الاستهلاك المائي للثروة الحيوانية (م٣/سنة)	مجموع الاستهلاك المائي (م٣)	الضائعات المائية (م٣) التفاصيل		كفاءة الري (%)
الشتوية	٨٦٤٤٧٦٩٧٠٩	٩٧٨٤٧٦٧٦٤،٥	١٦٩٠٧٨٧٩	٧٣١٣٠١	٥٢٥٤٦٠٠٦٢٩	الحقلية والنقل	١٥٧٥٣٩٨٠١٩	٧٠،٠١
الصيفية	٢٥٧٨٩٤٩٢٧٨	١٩٥٠٧٨٢٢٦٩				الحقلية والنقل	١٣١٠٤٤٤٤٨١	٧٥،٠٦
المعمرة	٨٦٤٥٥٠٨٨٦٤	٣٢٠٧٧٩٦٣٠،٨				الحقلية والنقل	١١٨٢٤١٠٩٢٦	٧٧،٤٩
المجموع	١٩٨٦٩٢٢٧٨٥	٣٢٥٠٠٣٨٦٦٤	١٦٩٠٧٨٧٩	٧٣١٣٠١	٥٢٥٤٦٠٠٦٢٩	التبخر	١٢٩٠٣٧٠٩،١	٩٩،٧٥

المصدر : من عمل الباحث على : (١) جدول (٤٧ و٤٩ و٥٠ و٥٥ و٥٦). (٢) ملحق (٧)

(٣) تطبيق معادلة كفاءة الري = (المياه الكلية المستخدمة – الضائعات المائية) / (المياه الكلية المستخدمة) × ١٠٠

رابعاً – الموازنة المائية الاجمالية بين الإيراد المائي الكلي والاحتياجات المائية الكلية للمشروع لعام ٢٠١٥:

من الضروري جداً لابد من أجراء موازنة مائية أجمالية بين الإيراد المائي الكلي وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، لغرض معرفة مدى التوازن الهايدروليكي مع الاحتياجات المائية المختلفة ومن ثم تحديد الفائض او العجز المائي في المشروع ووضع خطط لازمة تهدف الى الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في المشروع لغرض تأمين الاحتياجات المائية الكلية اللازمة له' . وقد تم حساب الموازنة المائية الاجمالي للمشروع من خلال المقارنة بين كمية المياه الكلية المستخدمة وبين كمية الإيراد المائي الكلي وكما يلاحظ في جدول (٥٨) وأظهرت الموازنة المائية أنْ المشروع يشهد عجزاً مائياً بلغ مجموعه' (٨٠٢٩٦٧٥١٧٧- م٣) ما يعادل (٨،٠٢٩٦ مليار م٣) نتيجة للفارق بين مجموع الاحتياجات المائية الكلية البالغة (٨٠٣٠٥٠٥٧٦٢ م٣) والتي تعادل (٨،٠٣٠٥ مليار م٣) وبين مجموع الإيراد المائي الكلي البالغ (١٦٦١٦،٨٣م٣) أي ما يعادل (٠،٠٠٠١ مليار م٣) . أما على مستوى نوع الاحتياجات المائية فقد أظهرت الموازنة المائية من خلال المقارنة بين مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة البالغ (١٩٨٦٩٢٢٧٨٥م٣) أي ما يعادل (١،٩٨٦٩ مليار م٣) وبنسبة تبلغ (٢٤%)، وبين مجموع الإيراد المائي الكلي فظهر عجز مائي بلغ (١٩٨٦٧٥٦٦٦٨- م٣) ما يعادل (١،٩٨٦٧- مليار م٣). اما مجموع الاحتياجات المائية لمتطلبات الغسل ولنفس المحاصيل السابقة والبالغة (٣٢٥٠٠٣٨٦٦٤ م٣) ما يعادل (٣،٢٥٠٠ مليار م٣) وبنسبة (٤٠،٤%) ومن خلال الفرق بينها وبين مجموع الإيراد المائي الكلي ظهر عجز مائي بلغ (٣٢٤٩٨٧٢٥٤٧- م٣) ما يعادل (٣،٢٤٩٨- مليار م٣). اما الاحتياجات المائية الكلية لري المحاصيل السابقة ، بلغت (٢٧٧٥٩٠٥١٣٣ م٣) أي ما يعادل (٢،٧٧٥٩- مليار م٣) وبنسبة (٣٤،٥%) ، ومن خلال مقارنتها بمجموع الإيراد المائي الكلي ظهر عجز مائي بلغ (٢٧٧٥٧٣٩٠١٦- م٣) ما يعادل (٢،٧٧٥٧- مليار م٣) . اما الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية التي تبلغ (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣) أي ما يعادل (٠،٠١٦٩ مليار م٣) وبنسبة تبلغ (٠،٢%) ، وعند المقارنة بمجموع الإيراد المائي الكلي بلغ مقدار العجز المائي (١٦٧٤١٧٦٢،١٧- م٣) ما يعادل (٠،٠٠١٦- مليار م٣). وأما الاحتياجات المائية لتربية الحيوانات والتي بلغت (٧٣١٣٠١ م٣) أي ما يعادل (٠،٠٠٠٧ مليارم٣) وبنسبة (٠،٩%) وعند المقارنة بينها وبين مجموع الإيراد المائي الكلي للمشروع ظهر عجز مائي بلغ (٥٦٥١٨٤،١٧- م٣) ما يعادل (٠،٠٠٠٥- مليارم٣). ويتضح مما تقدم أن المشروع يعاني من عجز مائي كبير نتيجةً لزيادة

الضائعات المائية والاستغلال غير الأمثل للموارد المائية المتاحة فيه فضلاً عن النقصان المائي للمشروع بسبب الشحة المائية لأنهار العراق الرئيسية ولاسيما نهر الفرات الذي يعد الممول الرئيسي للمشروع. الأمر الذي جعل عجزاً مائياً كبيراً في المشروع مما أنعكس على قلة كفاءة الري في تلبية الاحتياجات المائية الإجمالية للمشروع وبالتالي أدى الى تدني مستوى الإنتاج الزراعي والحيواني . فضلاً عن ترك بعض أراضي المشروع وتصحرها بسبب عدم إروائها. وعليه لابد من التوجه الى التخطيط الملائم للاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في المشروع عن طريق ترشيد الاستهلاك المائي وتقليل الضائعات المائية من خلال اتباع تقانات الري الحديثة فضلاً عن أتباع جدولة الري لغرض تنظيم توزيع المياه على مستوى المشروع بحسب حاجة المحاصيل الزراعية المعتمدة عليهِ ، وكما سيتم توضيح ذلك في الفصل الرابع . وجل هذه الأمور تهدف الى التقليل من الهدر المائي في المشروع واستثمارهِ في اتساع المساحة الزراعية وزيادة الأنتاج الزراعي وبالتالي تحسن الإنتاج الاقتصادي لسكان المشروع ومن ثم اقتصاد الدولة.

جدول (٥٨) حساب الموازنة المائية الاجمالية بين مجموع الايراد المائي الكلي (م٣) وبين الاحتياجات المائية الكلية (م٣) لمشروع (حرية – دغارة)

نوع الأحتياجات المائية	مقدار الأحتياجات المائية		النسبة المئوية %	مجمو ع الإيراد المائي		مقدار الفائض او العجزالمائي	
	(م٣)	مليارم ٣		(م٣)	مليارم٣	(م٣)	مليارم٣
الأحتياجات المائية للأستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة	١٩٨٦٩٢٢٧٨٥	١،٩٨٦٩	٢٤	١٦٦١١٦،٨٣	٠،٠٠٠١	-١٩٨٦٧٥٦٦٦٨	١،٩٨٦٧
الأحتياجات المائية لمتطلبات الغسل للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة	٣٢٥٠٠٣٨٦٦٤	٣،٢٥٠٠	٤٠،٤			-٣٢٤٩٨٧٢٥٤٧	٣،٢٤٩٨
الأحتياجات المائية الكلية لري المحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة	٢٧٧٥٩٠٥١٣٣	٢،٧٧٥٩	٣٤،٥			-٢٧٧٥٧٣٩٠١٦	٢،٧٧٥٧
الأحتياجات المائية للأستخدامات المنزلية	١٦٩٠٧٨٧٩	٠،٠١٦٩	٠،٢			-١٦٧٤١٧٦٢،١٧	٠،٠٠١٦
الأحتياجات المائية لتربية الحيوانات	٧٣١٣٠١	٠،٠٠٠٧	٠،٩			-٥٦٥١٨٤،١٧	٠،٠٠٠٥
مجموع الأحتياجات المائية الأجمالية للمشروع	٨٠٣٠٥٠٥٧٦٢	٨،٠٣٠٥	%١٠٠	١٦٦١١٦،٨٣	٠،٠٠٠١	-٨٠٢٩٦٧٥١٧٧	٨،٠٢٩٦

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٤٧ و٤٩ و٥٢ و٥٥ و ٥٦) وملحق (٨).

الاستنتاجات :

١- استنتج البحث ان الأحتياجات المائية لمشروع (حرية – دغارة) تتباين مكانياً وزمانياً ويعزى ذلك الى التباين في الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) التي يتصف بها المشروع .

٢- اظهر البحث ان الأحتياجات المائية الصافية للمحاصيل الشتوية اقل من المحاصيل الصيفية ، وذلك بسبب زيادة الأستهلاك المائي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وقلة الرطوبة في فصل الصيف.

٣- من خلال نتائج البحث بلغ معدل الاحتياجات المائية المطلوبة في صدر القناة الرئيسية واللازمة لإرواء المساحة الصافية للمشروع البالغة (٦٤٣٠٠٠) دونم هو (٤٠،٢٢) م٣/ثا عند كفاءة نقل (٧٧)% واما في كفاءة نقل (٩٠)% بلغ معدل الاحتياجات المائية المطلوبة هو (٣٣،٩١)م٣/ثا.

٤- بين البحث ان مجموع الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية لسنة (٢٠١٥) بلغت (١٦٩٠٧٨٧٩) م٣/سنة وبسبب استخدامهم المفرط للمياه ادى الى زيادة الاستهلاك المائي ومن ثم زيادة الأحتياجات المائية.

٥- بين البحث ان عدد كبير من الحيوانات التي تربى في المشروع والمتمثلة بالأبقار والجاموس والأغنام والماعز والأبل ، فكان لها اثر في زيادة الاستهلاك المائي في المشروع .

٦- بين البحث ان الكفاءة الاروائية في المشروع متباينة زمانياً ، وايضاً منخفضة بسبب الشحة المائية وزيادة الضائعات المائية نتيجة طرائق الري التقليدية التي تزيد من الهدر المائي ، وبالتالي ازدادت الاحتياجات المائية لغرض سد النقصان المائي في المشروع .

٧- توصل البحث الى اجراء موازنة مائية أجمالية بين الإيرادات المائية الكلية وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، وأظهرت تلك الموازنة عجزاً مائياً كبيراً في المشروع الذي بلغ مجموعه' (-٨٠٢٩٦٧٥١٧٧) م٣

المقترحات :

١- فتح دورات وندوات علمية مكثفة من قبل المختصين بدراسات الموارد المائية وامكانية تنميتها ، وادخال الفلاح فيها لغرض تطويره وتوعيته من خلال ترشيد الأستهلاك المائي واستعماله لتقانات الري الحديثة (طرائق الري بالرش والتنقيط) التي تتحكم بتقنين المياه وحثه للأخذ والعمل بها.

٢- تزويد دوائر الري في المشروع بالبحوث والدراسات المائية ولاسيما المختصة بموضوع الاستهلاك المائي اوالحتياجات المائية لغرض ان يضطلعوا على الاحتياج المائي لكل محصول ومن ثم اختيار المحاصيل التي تتناسب احتياجاتها المائية مع كمية المياه المتاحة في المشروع .

٣- العمل على استعمال الري المغلق واستكمال تبطين الجداول الأروائية في المشروع لغرض الحد من حجم الضائعات المائية بسبب التسرب والرشح المائي الى جوف الارض .

٤- ينبغي على الجهات المعنية بتجهيز المشروع بالمياه حسب احتياجاته المائية اللازمة لأرواء مساحته الصافية فضلاً عن اختيار نوع المحاصيل التي يمكن للمشروع تلبية احتياجاتها المائية .

٥- تكثيف استعمال البيوت الأبلاستيكية لزراعة المحاصيل في المشروع كونها تساعد على تقليل حجم الضائعات المائية وبالتالي تقلل من الأستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية.

٦- استخدام المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي والزراعي في عملية الري بعد معالجتها لغرض تعويض النقصان في كمية الموارد المائية السطحية المتاحة في المشروع .

الهوامش:

[١] – الهيئة العامة لمشاريع الري والاستصلاح،تقرير عن استصلاح اراضي مشروع(حرية – دغارة) في محافظة القادسية،٢٠١٤، ص١

[٢]– مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦

[١] – عصام خضير الحديثي واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، ط١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الأنبار ، كلية الزراعة ، ٢٠١٠ ، ص٥٩–٦٠

[٢] – نبيل ابراهيم الطيف ، الري اساسياته وتطبيقاته، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨، ص٢٠٧

٣– رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الأروائي – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، (غ – م) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦،ص١٢٦

[٤] – زهراء مهدي صالح القره غولي ، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، (غ – م) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥، ص١٥٧

[١]– زهراء مهدي صالح القره غولي ، مصدر سابق ، ص ١٥٨.

[١] – رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الأروائي ، مصدر سابق ، ص١٣٥.

[٢]– محمد جعفر السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩، ص٢٨١

[١] – رفاه مهنا محمد ،مشروع الخالص الاروائي ، مصدر سابق ، ص١٣٦.

[٢] – نبيل ابراهيم الطيف ، وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص ٢١٠ .

٣– مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة ، دليل السقي باستخدام المعطيات المناخية ، مصدر سابق ، ص٨.

[٤] – محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، (غ . م) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص ١١٨

[١] – ابراهيم لطيف خليل وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص١٦٢.

[٢] – رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الاروائي ، مصدر سابق ، ص١٣٨.

٣– جمهورية العراق ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مصدر سابق ، ص١

٤– زهراء مهدي صالح القره غولي ، مصدر سابق ، ص١٦٤

[١] – صلاح حميد الجنابي وسعدي علي غالب ، جغرافية العرق الاقليمية ، جامعة الموصل ، الموصل ،١٩٩٢ ،ص١٣٩

[١] – محمد شطاوي وآخرون ، نماذج تقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الأردن، نشرة فنية متخصصة رقم ٢١ مركز البحوث والدراسات المائية والبيئية ، الجامعة الأردنية ، ١٩٩٨، ص ٨٧

[١] – نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص ١٥٥

[٢] – عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة ري مشروع الجربوعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية، ٢٠١٦، ص ١٥٩.

قائمة المصادر:

اولاً : الكتب

١– صلاح حميد الجنابي وسعدي علي غالب ، جغرافية العرق الاقليمية ، جامعة الموصل ، الموصل ،١٩٩٢

٢– عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان، ج١ ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ .

٣– عصام خضير الحديثي واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، ط١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الأنبار ، كلية الزراعة ، ٢٠١٠ .

٤– مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ،١٩٧٦

٥– نبيل ابراهيم الطيف ، الري اساسياته وتطبيقاته، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨.

ثانياً – الرسائل والأطاريح الجامعية :

١– رباب ابراهيم محمود العوادي ،اثر التصاريف(الواطئة والعالية) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة من (٢٠٠٠ – ٢٠٠٩) رسالة ماجستير (غ. م) ، كلية التربية للعلوم الأنسانية جامعة بابل ، ٢٠١٢

٢– رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الأروائي – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، (غ – م) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦

٣– زهراء مهدي صالح القره غولي ، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، (غ – م) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥.

٤– عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة ري مشروع الجربوعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية، ٢٠١٦

٥– مدالله عبد الله محسن الجبوري ،التشكيل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، طروحة دكتوراه (غ.م) ، كلية التربية ،جامعة الموصل ، ١٩٩٨.

٦– محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، (غ – م)، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.

٧– محمد جعفر السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩

ثالثاً – التقارير :

١– مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة ، دليل السقي باعتماد المعطيات المناخية ، المملكة المغربية جهة سوس ماسة درعة ، التكنولوجيا الزراعية ، بلا تاريخ.

٢- محمد شطاوي وغازي النبقشندي وعبد النبي فردوس ومحمد زهدي شعبان وميشيل راهبة ، نماذج تقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الأردن، نشرة فنية متخصصة رقم ٢١مركزالبحوث والدراسات المائية والبيئية ، الجامعة الأردنية ، ١٩٩٨.

٣- جمهورية العراق ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح،تقرير عن استصلاح اراضي مشروع(حرية – دغارة) في محافظة القادسية ،٢٠١٤

رابعاً – المطبوعات الحكومية :

١- جمهورية العراق ، هيأة التخطيط ، الجهاز المركز للاحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٨٧ و١٩٩٧ لمحافظة القادسية، بيانات غير منشورة.

٢- جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ،غرفة عمليات الترقيم ،بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥

١- جمهورية العراق ،وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني في محافظة القادسية .بمقياس 2012،1:500000 ,

Abstract

The research includes the study of water needs for the project (Heraea – Daghara), which is one of the most important projects of irrigation and development ,that includes its both branches : social and economic the reason of the importanc of this project is owing to that it represent an agricultural side in regjon into flood plain which is dry desert climate . That climate can not be depended on rain-fed agriculture . In accordance with mentioned above , the project is a base of agriculturl flourishment for that region . The research interviews water needs for the project , in additio to irrigation efficiency. That means there is an overall water balance between water amount and wholly water needs . The research adopted on the analytical method for the study of spatial analysis of the water need in the project . on the other hand , it adopted on the quantitive approach method in the study of equations and laws and statistical data requested research. this study has founded out some impotant results ; the prevailing geographical charachteristics (natural and human) of the project are basic striking factor to increase or verify water needs , as well as the impact of traditional irrigation systems that help to increase water wasteage due to nonability of controlling the amount of water losses in the project.