تقويم الوضع المائي- الإروائي في منطقة الفرات الاوسط

الأستاذ الدكتور
علي صاحب طالب الموسوي
المدرس المساعد
علياء حسين سلمان
كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة

مقدمة

تعد المياه عاملاً مهماً في حياة الإنسانية وفي ظهور الحضارات وتقدمها ،لماتشكله من حالة استقطاب للإفراد والجماعات و بشكل مهد في ظهور المجتمعات وإرساء أسسها وإيجاد اللبنةالاولى لقيامها من خلال إقامة التجمعات السكانية بالقرب من مصادرها ،وذلك لأن حاجة الإنسان للمياه لم تتوقف عند حدود الاستعمال الشخصي بما تمثله من حجر الزاوية مع الهواء في الحياة ولاعند أهمية تركز السكان فقط وإنما تعدته لتشمل كل مجالات الحياة الاقتصادية في النقل والصناعة والزراعة وتربية الحيوان وغير ذلك من الأمور.

و يسهم الجغرافي مع غيره من الاختصاصات الأخرى بدورٍ كبير في مجال دراسة الموارد المائية وتحديد المشكلات التي تنجم عن تناقصها وتذبذبها من سنة لأخرى ، وهذا يرتبط بكيفية التخطيط لاستثمارها من خلال أقامة مشاريع السيطرة والخزن وصيانة القنوات والجداول الأروائية ، فضلاً عن اعتماد الأساليب والطرائق المتبعة في الإرواء والكفوءه لأجل الحفاظ على أكبر كمية من المياه واستغلالها في شتى مجالات الحياة ، إذ إن أي انخفاض في مناسيبها او قلة معدلات تصريفها سيقف أمام التطور الاقتصادي ،حيث ينعكس ذلك على تقلص مساحات من الأراضي الزراعية الخصبة وتناقص وقلة عدد المحاصيل التي ستزرع بشكل يعرض الاقتصاد الوطني إلى التدهور مقابل الزيادة المضطردة في عدد السكان .

تتمحور مشكلة البحث في معرفة إلى أي مدى تزداد استعمالات المياه في الجوانب المنزلية والصناعية والتجارية والزراعية بشكل عام، وكيف يتم تقدير الفائض أو العجز في معدلات تصريف شبكة الأنهار والمياه الجوفية فيما يتعلق بالجانب الزراعي بشكل خاص ، ولغرض تحديد ذلك تم اختيار الجداول الأروائية المتفرعة من نهر الفرات و الجداول الأروائية المتفرعة من نهر دجلة شرق محافظة القادسية في منطقة الفرات الأوسط ، والمياه الجوفية المتوافرة ضمن الأجزاء الشرقية من الهضبة الغربية في منطقة الدراسة . وتتضمن فرضية البحث في أن مايستعمل من معدلات تصريف هذه الموارد المائية وخلال الفصلين من السنة ترافقها عدد من المشاكل التي تنعكس سلباً على طبيعة الوضع المائي – الأروائي في منطقة الفرات الأوسط ، وهذه يمكن تحديدها وفق أسس يتم في ضوئها وضع الحلول المناسبة للتقليل من أثارها المنعكسة سلباً على الوضع الاقتصادي في منطقة الدراسة.

ونظراً للأهمية اعلاه فأن التركيز في هذا البحث يتطلب أبراز دور المياه في تحقيق احتياجات السكان في الجوانب (المنزلية والصناعية والتجارية والزراعية) ،وعلى وفق إحصاءات وبيانات موثقة من قبل الدوائر الرسمية ذوات العلاقة في هذا المجال لكي نستطيع من خلالها تحديد مدى كفاية المياه وتنظميها وتوزيعها ، ومن ثم إعطاء دراسة مركزة لتحديد قيم الفائض من كميات المياه خلال الفصل البارد من السنة وخزنها

لغرض الاستفادة منها في سد الاحتياجات المائية عند شحتها خلال الفصل الحار ، وثم الوصول الى ذلك وفق معايير وحسابات اروائية يمكن من خلالها اتخاذ عدد من الأجراءات خاصة تلك المتعلقة بضرورة وضع خطط مستقبلية وطويلة الأمد بشكل يعمل على التقليل ممايتعرض له من تناقص كبير في معدلات ومناسيب المياه التي قامت بها دول الجوار ، وما يمكن ان يتخذ من حلول وإجراءات في استعمالات المياه وبشكل كفء لتلبية حاجات السكان المتزايدة في منطقة الفرات الأوسط .

اولا: الوضع المائي .×

تمثل المياه المصدر الأساسي لكل جوانب الحياة الأجتماعية و الأقتصادية في منطقة الفرات الأوسط حيث سيتم تناولها وفق مايأتي:

أ– الاستهلاك المائي المنزلي :

يقصد بالاستهلاك المائي المنزلي استعمال الماء للاغراض المنزلية في الشرب والغسل واعداد الطعام وري الحدائق ، فضلاً عن ري المتنزهات والاستخدامات التي تتطلبها الدوائر الحكومية وغير ذلك من الامور ، وهذه المياه عادة يتم توفيرها من خلال انشاء محطات التصفية والتعقيم ومن ثم نقلها بأنابيب الى اماكن الاستهلاك حيث الطلب عليها ، وكلما كانت المراكز الحضرية بعيدة عن مراكز التصفية كلما ازدادت التكاليف في توفير المياه الصالحة للاستعمالات المنزلية ، فمقدار ما تحتاجه أية مدينة او قرية من كميات مائية تتوقف بطبيعة الحال على مقدار ما يحتاجه الفرد الواحد من الماء وبالتالي مجموع افراد المجتمع الذين يعيشون في تلك المدينة او القرية ، ولا يقتصر الامر على ذلك وانما يتعداه ايضاً الى مقدار الطلب وفق درجة التطور الاقتصادي والاجتماعي لهذه المنطقة او تلك وعلى الخصائص المناخية ومقدار التوسع العمراني الحاصل فيها[1] .

تشير الدراسة الميدانية في الجدول رقم (١) الى ان مجموع الاستهلاك المائي المنزلي في محافظة بابل وحسب البيانات الموثقة والرسمية قد وصل إلى حوالي(٨٦،٩٤٨ م٣/اليوم) أي ما يقارب (٣١،٧٣٦،٠٢٠ م٣/السنة) ،اما بالنسبة لمحافظة كربلاء فأن مجموع الاستهلاك المائي المنزلي قد بلغ نحو (١٢٧,٤٧٤ م٣/اليوم) أي ما يعادل (٤٦،٥٢٨،٠١٠ م٣/السنة) ، في حين وصل الاستهلاك المائي المنزلي في محافظتي النجف والقادسية إلى حوالي (٩٠،٩٢٠ ، ١٥٠,٨٩١ م٣/اليوم) أي مايقرب من (٣٣،١٨٥،٨٠٠ ، ٥٥،٠٧٥،٢١٥ م٣/السنة)، على حين وصل الاستهلاك المائي المنزلي في محافظة المثنى حسب اخر الإحصاءات التي تم الحصول عليها إلى حوالي (٨٥،٨٢٠ م٣/اليوم) أي ما يقارب(٣١,٣٢٤,٣٠٠ م٣/السنة)، علماً بأن المنازل والدوائر الحكومية والمباني الكبيرة تستهلك المياه في منطقة الدراسة بعد ما يتم سحبها من قبل الجهات المختصة بذلك بوساطة محطات من الجداول والقنوات النهرية لتعمل على توزيعها إلى المجمعات او المشاريع المائية مثل عين الزركة ومشروع ماء الكوفة ومشروع ماء أبو صخير في محافظة النجف فضلاً عن المشاريع الاخرى المتوفر في منطقة الدراسة حيث يوجد لكل من هذه المشاريع محطات لتصفية وتعقيم المياه لكي تصبح خالية من الاملاح والشوائب ومن ثم جاهزة للشرب او الاستعمال المنزلي [2] .

جدول رقم (١)
الاستهلاك المائي المنزلي الحقيقي في منطقة الفرات الأوسط

المحافظة	(م٣/ اليوم)	م٣/ السنة)
بابل	٨٦٩٤٨	٣١٧٣٦٠٢٠
كربلاء	١٢٧٤٧٤	٤٦٥٢٨٠١٠
نجف	٩٠٩٢٠	٣٣١٨٥٨٠٠
القادسية	١٥٠٨٩١	٥٥٠٧٥٢١٥
المثنى	٨٥٨٢٠	٣١٣٢٤٣٠٠
المجموع	٥٤٢٠٥٣	١٩٧٨٤٩٣٤٥

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على :-
١- محافظة بابل ، مديرية ماء بابل ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥
٢- محافظة كربلاء ، مديرية ماء كربلاء ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥
٣- محافظ النجف ، مديرية ماء النجف ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥
٤- محافظة القادسية ، مديرية ماء القادسية ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥
٥- محافظة المثنى ، مديرية ماء المثنى ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥

ب – الاستهلاك المائي الصناعي والتجاري :

تزداد اهمية استعمال الموارد المائية في شتى مجالات

١ بحث مستل من رسالة الماجستير(تقويم الوضع المائي-الأروائي والأستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط) للطالبة علياء حسين سلمان .جامعة الكوفة.كلية التربية للبنات.قسم الجغرافية.٢٠٠٦.

الانشطة الصناعية والتجارية مع ازدياد التقدم العلمي والتطور التكنلوجي، ويظهر ذلك واضحاً خاصة في المجال الصناعي، اذ تستعمل المياه لاغراض التبريد وعلى الاخص تبريد الحديد الفولاذ وانتاج المطاط والحديد الصناعي والمكائن والصناعات المتعلقة بالاغذية وعجينة الورق وتوليد الطاقة الكهربائية وغير ذلك من الصناعات الاخرى التي تزداد حاجتها الى المياه يوماً بعد يوم نتيجة التطور الحضاري الامر ، الذي أدى إلى ظهور الدراسات المتنوعة لابراز عدد من الصناعات المهمة والمعقدة التي تعتمد بشكل رئيسي على الموارد المائية في معظم دول العالم ومنها العراق .

تتباين الصناعات في قطرنا حسب حاجتها للمياه فعدد منها تتطلب كميات قليلة كالنفط والسمنت، واخرى تحتاج كميات متوسطة كصناعة الصلب وصناعة الورق، وبعضها تحتاج إلى كميات كبيرة كما في صناعة السكر والنسيج القطني والاسمدة النتروجينية، في حين بعضها يتطلب كميات هائلة من الأمتار المكعبة من المياه كصناعة النسيج الصوفي، وبين هذا وذاك تبقى المياه الأساس في قيام الأنشطة الصناعية وتطورها في العراق وفي ضمنها منطقة الفرات الأوسط .

اما في منطقة الدراسة فأن معظم الإحصاءات الرسمية تشير إلى ان هناك عدداً من الصناعات كصناعة الطابوق والاسمنت والنسيج وغيرها من الصناعات التي تستهلك المياه اما عند سحبها من الانهار مباشرة أو بواسطة شبكة من الأنابيب الكبيرة التي يتم توصيلها حيث مكان استعمالها للاغراض الصناعية ، إذ يتضح من الجدول رقم (٢) بان مقدار الاستهلاك المائي الحقيقي لاهم الصناعات في محافظة بابل وصل إلى حوالي (٢٥٤١٦ م^3 / اليوم) أي ما يعادل (٩٢٧٦٨٤٠ م^3/السنة) وتتمثل بصناعة الثلج والبلوك والنسيج ومعامل الدبس والمواد الغذائية فضلاً عن الصناعات الأخرى. اما في محافظة كربلاء فقد بلغ الاستهلاك المائي الحقيقي لعدد من الصناعات في المحافظة من (موزائيك ومصانع التعليب والاغذية) إلى ما يقرب من(١٤٥٨٩ م^3/اليوم) أي حوالي (٥٣٢٤٩٨٥ م^3/ السنة)، في حين بلغ الاستهلاك المائي الصناعي لمحافظة النجف لمعظم الأنشطة الصناعية ما يقرب من(٢١٨٠٨ م^3/ اليوم) بمجموع (٧٩٥٩٩٢٠ م^3/ السنة)، ووصل مقدار ما تستهلكة الصناعات المختلفة من المياه في محافظة القادسية إلى حوالي (١٩٦٧٥ م^3/اليوم) أي ما يقرب من (٧١٨١٣٧٥ م^3/السنة)، اما محافظة المثنى فأن الاستهلاك المائي الصناعي يصل تقريباً إلى (٢٢١٢٣ م^3/اليوم) ويضاف لها مقدار الاستهلاك المائي لمصفى تكرير الوند البالغ نحو (٦٠٠٠٠م^3/اليوم) لتكون بذلك اكثر المحافظات استهلاكاً للمياه في مجال الصناعة، علماً بأن هذا المصفى يتزود بالمياه من ثلاث مصادر اولها مد شبكة من الأنابيب المتصلة بجداول الانهار وثانيها ما يتم حفره من الآبار والعيون لكي يتم الحصول على مصادر المياه الجوفية وثالثاً ما يتم نقله من المياه بواسطة سيارات الاحواض المكلفة من الناحية الاقتصادية لاجل الايفاء بأحتياجاته المائية [٣] ، الامر الذي يزيد من نسبة الاستهلاك المائي في محافظة المثنى والتي تبلغ ما يقرب من (٥٠٪) من مجموع الاستهلاك المائي في منطقة الفرات الأوسط البالغ نحو (٥٩,٧٢١,٣٠٠ م^3/السنة) تليها محافظة بابل بنسبة (١٦٪) ومحافظة النجف والقادسية بنسبة (١٣ ،١٢٪) لكل منهما على التوالي، اما محافظة كربلاء فقد بلغت نسبة الاستهلاك المائي فيها إلى حوالي (٩٪) من مجموع الاستهلاك المائي الفعلي في منطقة لدراسة .

جدول رقم (٢)
الإستهلاك المائي الصناعي الحقيقي في منطقة الفرات الأوسط

منطقة الدراسة	م^3/ اليوم	م^3/ السنة	نسبتها (%)
بابل	٢٥٤١٦	٩٢٧٦٨٤٠	١٦
كربلاء	١٤٥٨٩	٥٣٢٤٩٨٥	٩
النجف	٢١٨٠٨	٧٩٥٩٩٢٠	١٣
القادسية	١٩٦٧٥	٧١٨١٣٧٥	١٢
المثنى	*٨٢١٣٢	٢٩٩٧٨١٨٠	٥٠
المجموع	١٠٣٦٢٠	٥٩٧٢١٣٠٠	%١٠٠

المصدر : عمل الباحث با لاعتماد على :
١- محافظة بابل ، مديرية ماء بابل ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.
٢- محافظة كربلاء ، مديرية ماء كربلاء ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.
٣- محافظة النجف ، مديرية ماء النجف ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.
٤- محافظة القادسية ، مديرية ماء القادسية ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.
٥- محافظة المثنى ، مديرية ماء المثنى ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.

يشير الجدول رقم (٣) إلى تباين قيم الاستهلاك المائي التجاري في منطقة الفرات الأوسط، إذ وصل أعلاه في محافظة بابل بنحو (٨٦,٦٨٨ م٣/اليوم) أي ما يعادل (٣١,٦٤١,١٢٠ م^3 /السنة) لزيادة عدد المحلات والشركات التجارية والإعمال الحرة القائمة فيها، اما محافظة كربلاء فقد بلغ الاستهلاك المائي الحقيقي فيها ما يقرب من(١٤,٥٦٤ م^3/اليوم) وبمجموع سنوي (٥,٣١٥,٨٦٠ م^3/السنة)، في حين وصل استهلاك التجاري الحقيقي في محافظة النجف (١٢,٨٦٠ م^3/ اليوم) وبـمجموع سنوي قدر بـ (٤,٦٩٣,٩٠٠ م^3/السنة)، في حين بلغ مجموع ما تستهلكه المحلات التجارية والمشاريع القائمة في محافظة القادسية (١٩,٦٤٠م٣/اليوم) أي ما يعادل(٧,١٦٨,٦٠٠م^3/السنة)، بينما بلغ مجموع الاستهلاك المائي التجاري في محافظة المثنى الى نحو(١٢,٧٧٠م^3/اليوم) أي ما يعادل(٤٦,٦١٠,١٥٠ م^3/السنة)، مما يفسر ذلك بان نسبة الاعتماد على المياه في الأنشطة التجارية تكون عالية، إذ بلغت أقصاها في محافظة بابل بنسبة (٥٩٪) من مجموع الاستهلاك المائي التجاري في منطقة الدراسة والبالغ نحو(٥٣,٤٨٠,٥٣٠ م^3/السنة) تليها كل من القادسية وكربلاء والنجف والمثنى وبنسب (١٣ ، ١٠ ، ٩،٩٪) لكل منها على التوالي .

جدول رقم (٣)

الاستهلاك المائي التجاري الحقيقي في منطقة الفرات الاوسط

جدول رقم (٣)

الاستهلاك المائي التجاري الحقيقي في منطقة الفرات الاوسط

منطقة الدراسة	م^3/اليوم	(م^3/السنة)	نسبتها (١٠٠%)
بابل	٨٦٦٨٨	٣١٦٤١١٢٠	٥٩
كربلاء	١٤٥٦٤	٥٣١٥٨٦٠	١٠
النجف	١٢٨٦٠	٤٦٩٣٩٠٠	٩
القادسية	١٩٦٤٠	٧١٦٨٦٠٠	١٣
المثنى	١٢٧٧٠	٤٦٦١٠٥٠	٩
المجموع	١٤٦٥٢٢	٥٣٤٨٠٥٣٠	١٠٠%

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على :

١- محافظة بابل ، مديرية ماء بابل ، قسم الواردات ، بيانات غير منشوره ، ٢٠٠٥.

٢- محافظة كربلاء ، مديرية ماء كربلاء ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.

٣- محافظة النجف ، مديرية ماء النجف ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.

٤- محافظة القادسية ، مديرية ماء القادسية ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.

٥- محافظة المثنى ، مديرية ماء المثنى ، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.

والصناعية و التجارية انها متباينة نوعاً ما حسب طبيعة الاستهلاك المائي لكل منها مما يتطلب ذلك ضرورة مقارنتها مع كميات المياه الواردة عن طريق شبكة الانهار والجداول المتفرعة منها و المياه الجوفية المستخرجة عن طريق الآبار والعيون المائية من اجل معرفة كمية المياه المستهلكة والمتبقية من التجهيزات المائية، لما لذلك من اهمية كبيرة في وضع الاسس والاساليب التي يجب اتباعها في حالة حدوث الهدر او الفقدان للمياه من خلال الضائعات المائية المتمثلة بالتبخر والتبخر/ النتح والشرب وصولاً الى تحقيق الاستغلال الامثل والكفؤ للمياه في منطقة الدراسة.

ج– الاستهلاك المائي الزراعي :

يعد استعمال المياه في المجال الزراعي من اهم الاستعمالات المستهلكة للموارد المائية في منطقة الدراسة والذي يتطلب استغلالها ان يكون وفق الاساليب العلمية ، وهذا لايتم إلا عن طريق النهوض بالمستوى الزراعي من خلال استعمال الطرائق الحديثة في الارواء والدقة العلمية في مجال تحديد المقننات المائية للمحاصيل الزراعية وفقاً لمتطلباتها الاروائية، الا ان ما يحدث في منطقة الدراسة هو ما تتعرض له من هدر كبير في المياه وتبذيرها من خلال استهلاك كميات كبيرة من المياه تفوق محددات المقننات المائية المخصصة للارواء ، او استعمال مياه الري لاغراض ليس لها علاقة بالعمليات الزراعية وبدون الاعتماد على الدوائر المختصة بذلك، فضلاً عما يرافق ذلك من تدهور في الاراضي الزراعية وتعرضها الى مشاكل تتعلق بتغدق التربة وتراكم الاملاح واحياناً تعريتها ومن ثم عدم توفير التجهيز المائي الملائم لنمو النبات وضياع كميات كبيرة من المياه والتي من الممكن الاستفادة منها في غير اعمال الري[٤]، فالماء يشكل نسبة كبيرة من مكونات كثير من المنتجات الزراعية، فضلاً عن ذلك فأن النباتات عند زراعتها تتطلب كميات من المياه لاجل اكمال نموها الطبيعي، إذ ان انتاج كيلو غرام واحد من المحاصيل الزراعية وفي مختلف الظروف المناخية يحتاج إلى مقادير من المياه تتراوح بين (١٥٠– ١٠٠٠ م٣) تدخل في ضمنها الضائعات المائية عند التجهيز من مصادر ها

والتي تتمثل بضائعات التبخر والتسرب اللذين يسهمان بفقد قيم كبيرة من مياه الارواء[٥]، الامر الذي يتطلب من المتخصصين بهذا الجانب معرفة مسبقة بأن الاستعمال الزراعي للموارد المائية السطحية منها والجوفية يشكل حوالي(٤٥٪) من مجموع الاستعمال الكلي للمياه[٦].

تشير الدراسات في هذا الجانب إلى ان المقياس الحقيقي للاستهلاك المائي للنبات لا يمكن الوصول إليه بصورته الفعلية الا من خلال الاعتماد على ما توصل إليه المتخصصون وما قدموه من بحوث وفرت المعلومات الاساسية في ضوء تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية المروية والتي تسهم تقريباً في تحديد قيم المياه اللازمة لنمو النباتات المزروعة من قبل المزارعين او النباتات التي تنمو بصورتها الطبيعية دون تدخل الانسان في زراعته . ويتضح من خلال ذلك بأن هنالك عدداً من الطرائق الرياضية التي استعملت في حساب قيم الاستهلاك المائي للنبات والذي يعد مقدار ما تتطلبه تلك المحاصيل الزراعية من مياه الارواء التي توفرها شبكة الانهار والجداول الاروائية في منطقة الدراسة علماً بأن جميع هذه الطرائق تتطرق في قياسها الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية من خلال قياس قيم التبخر / النتح الممكن وضربه في معامل المحصول والذي يحدد مقدار الاستهلاك المائي الحقيقي لذلك المحصول ، هذا وان اكثر الطرائق شيوعاً هي (خوسلا ، بليني، كريدل، بنمان، ثورنثويت و خروفة)، وجميع المعادلات الرياضية المعتمدة في هذه الطرائق متفاوته في قياسها للاحتياج المائي تبعاً للعناصر المعتمده فيها سواء اكانت عناصر مناخية ام فيما يتعلق بخصائص التربة .

توصلت الدراسة في ضوء ذلك إلى استعمال معادلة (نجيب خروفة) التي تم تحليل نتائج تطبيقها سابقاً والتي تعمل على تحديد كمية التبخر ، النتح الممكن ملحق رقم (١) ، لاجل الوصول إلى تحديد الاستهلاك المائي الحقيقي لاهم المحاصيل الزراعية المستهلكة للمياه في منطقة الدراسة والتي تتمثل بمحصولي(الحنطة والشعير) كمحاصيل شتوية، اما المحاصيل الصيفية فتتمثل بمحصولي (الذرة الصفراء والشلب)، فضلاً عن محاصيل الخضروات الشتوية والصيفية و يمكن الحصول على معامل هذه المحاصيل من خلال ، ملحق رقم (٢) .

يوضح الجدول رقم (٤) نتائج الاستهلاك المائي الفعلي لاهم المحاصيل الزراعية المستهلكة للمياه في منطقة الدراسة والتي تشير إلى ان قيم الاحتياجات المائية لهذه المحاصيل الزراعية مرتبطة بمراحل نموها فبالنسبة للمحاصيل الشتوية(الحنطة و الشعير) فأنها تتطلب كميات قليلة من المياه في الأيام الأولى من زراعتها حتى يبدأ النمو لهما تدريجياً بعدها تزداد حاجتهما إلى المياه مع ازدياد كمية التبخر/النتح إلى ان تبلغ اعلاها في شهر آذار الذي يمثل طور التزهير بالنسبة لهذه المحاصيل، إذ يصل مقدار الاستهلاك المائي لهذين المحصولين في محافظتي بابل وكربلاء (٥٨. ١١٠ ، ٤٦. ٨٨ ملم) ، (١٧. ١١١ ،٩٣. ٨٨ ملم) ولكل منهما على التوالي والى نحو (٩٨. ١٢٨ ، ١٨. ١٠٣ ملم) ، (٣٤. ١٢٥ ، ٢٧. ١٠٠ ملم)،(٢. ١٣٢ ، ٢٥. ١٠٦ ملم) في كل من محافظات النجف والقادسية والمثنى على التوالي ايضاً .

وتفسر هذه الزيادة في الاحتياج المائي إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة تدريجياً وصولاً إلى اشهر الفصل الحار نتيجة لزيادة معدل عدد ساعات النهار النظرية والفعلية والذي ينتج عنهما في نفس الوقت زيادة في عمليتي التبخر/النتح، بعد ذلك يتناقص الاستهلاك المائي لهذين المحصولين في شهر نيسان بسبب اكتمال نموهما في مرحلة النضج والتي تتطلب فترات من الجفاف، لذلك يبلغ قيم استهلاكهما الحقيقي خلال هذا الشهر ما يقرب من(٣٢،٨٨ ، ٩٩،٥٢ ملم)،(٨٥،٨٦ ، ١١،٥٢ ملم)،(٩٨،٨٠، ٢٨،٥٩ ملم)في كل من محافظات بابل وكربلاء والنجف على التوالي، في حين بلغت قيم الاستهلاك المائي لهذه المحاصيل في محافظتي القادسية والمثنى نحو (٧٩،٩٨ ، ٢٧،٥٩ ملم)،(١٨،١٠٣ ، ٩٠،٦١ ملم) لكل منهما على التوالي.

كما تشهد زراعة الخضروات الشتوية التي تبدأ من شهر تشرين الثاني وحتى شهر آذار ارتفاعا في مستوى رطوبة التربة التي تمدها بالاحتياجات المائية نتيجة ما يسقط من امطار خلال الفصل البارد من السنة، إذ بلغ الاستهلاك

الاستهلاك المائي الزراعي الحقيقي لاهم المحاصيل الزراعيه في منطقة الفرات الأوسط

المحافظة	الشهر / المحصول	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	مجموع الاستهلاك المائي (ملم)
بابل	الحنطة	٣٨,٧٤	٤٨,٤٧	٥٧,٨٤	٥٧,٨٠	١١٠,٥٨	٨٨,٣٢							٤١٩,٧٥
	الشعير	٣٨,٧٤	٤٨,٤٧	٥٧,٨٤	٥٧,٨٠	٨٨,٤٦	٥٢,٩٩							٣٦٢,٣
	الخضراوات الشتوية	٤٨,٤٣	٣٠,٢٩	٢٤,١٠	٣٧,٩٠	٨٨,٤٦								٢٢٩,١٨
	الخضراوات الصيفية						١٤١,٣١	٢٠٧,٦٥	٢٧٣,٤٥	٣٣٥,٢٦	٢٧٨,٠٨	١٧٢,٣٨	١٢٣,٩٢	١٥٣٢,٠٥
	الذرة الصفراء	١٩,٣٧				١٢١,٦٣	٢١١,٩٦	٣٣٧,٤٤	٣٩٤,٩٩	٣٣٥,٢٦	٣٠٨,٩٨	١٩٧,٠١	٨٨,٥١	٢٠١٥,١٥
	المجموع	١٤٥,٢٨	١٢٧,٢٣	١٣٩,٧٨	١٨٩,٥	٤٠٩,١٣	٤٩٤,٥٨	٥٤٥,٠٩	٦٦٨,٤٤	٦٧٠,٥٢	٥٨٧,٠٦	٣٦٩,٣٩	٢١٢,٤٣	٤٥٥٨,٤٣
كربلاء	الحنطة	٤٠,٤٩	٤٨,٨٣	٦١,٨٩	٨٠,٤٩	١١١,١٧	٨٦,٨٥							٤٢٩,٧٢
	الشعير	٤٠,٤٩	٤٨,٨٣	٦١,٨٩	٨٠,٤٩	٨٨,٩٣	٥٢,١١							٣٧٢,٧٤
	الخضراوات الشتوية	٥٠,٦١	٣٠,٥٢	٢٥,٧٩	٤٠,٢٤	٨٨,٩٣								٢٣٦,٠٩
	الخضراوات الصيفية						١٣٨,٩٦	٢١٨,٥٦	٢٩١,٦	٣٦١,٩٨	٢٩٩,٤٤	١٨٤,٩١	١٣٠,٢٢	١٦٢٥,٦٧
	الذرة الصفراء	٢٠,٢٤				١٢٢,٢٨	٢٠٨,٤٥	٣٥٥,١٧	٤٢١,٢٠	٣٦١,٩٨	٣٣٢,٧٢	٢١١,٣٢	٩٣,٠٢	٢١٢٦,٣٨
	المجموع	١٥١,٨٣	١٢٨,١٨	١٤٩,٥٧	٢٠١,٢٢	٤١١,٣١	٤٨٦,٣٧	٥٧٣,٧٢	٧١٢,٨	٧٢٣,٩٦	٦٣٢,١٦	٣٩٦,٢٣	٢٢٣,٢٤	٤٧٩٠,٦
النجف	الحنطة	٤٥,٩١	٥٦,٣٤	٦٧,٢	٩٠,٢٠٤	١٢٨,٩٨	٩٨,٨٠							٤٨٧,٤٣٤
	الشعير	٤٥,٩١	٥٦,٣٤	٦٧,٢	٩٠,٢٠٤	١٠٣,١٨	٥٩,٢٨							٤٢٢,١١٤
	الخضراوات الشتوية	٥٧,٣٩	٣٥,٢١	٢٨,٠	٤٥,١٠٢	١٠٣,١٨								٢٦٨,٨٨٢
	الخضراوات الصيفية						١٥٨,٠٨	٢٢٩,٦٧	٣٠٨,٢٦	٣٨١,٤٧	٣١٨	١٩٨,٦٨	١٤٢,٩٧	١٧٣٧,١٣
	الذرة الصفراء					١٤١,٨٧	٢٣٧,١٣	٣٧٣,٢١	٤٤٥,٢٧	٤٥٧,٧٦	٣١٨	١٤١,٩١		٢١١٥,١٥
	المجموع	١٤٩,٢١	١٤٧,٨٩	١٦٢,٤	٢٢٥,٥١	٤٧٧,٢١	٥٥٣,٢٩	٦٠٢,٨٨	٧٥٣,٥٣	٨٣٩,٢٣	٦٣٦	٣٤٠,٥٩	١٤٢,٩٧	٥٠٣٠,٧١
القادسية	الحنطة	٤٣,٨٦	٥٤,٦٩	٦٧,٧٤	٨٦,١٧	١٢٥,٣٤	٩٨,٧٩							٤٧٦,٥٩
	الشعير	٤٣,٨٦	٥٤,٦٩	٦٧,٧٤	٨٦,١٧	١٠٠,٢٧	٥٩,٢٧							٤١٢
	الخضراوات الشتوية	٥٤,٨٢	٣٤,١٨	٢٨,٢٢	٤٣,٠٨	١٠٠,٢٧								٢٦٠,٥٧
	الخضراوات الصيفية						١٥٨,٠٦	٢٣١,٨	٣٠٢,٢٦	٣٦٥,٦٤	٣٠٤,٦٠	١٨٨,٦٦	١٣٦,٦٨	١٦٨٧,٧
	الذرة الصفراء					١٣٧,٨٧	٢٣٧,٠٩	٣٧٦,٦٧	٤٣٦,٦٠	٤٣٨,٧٦	٣٠٤,٦٠	١٣٤,٧٦		٢٠٦٦,٣٥
	المجموع	١٤٢,٥٤	١٤٣,٥٦	١٦٣,٧	٢١٥,٤٢	٤٦٣,٧٥	٥٥٣,٢١	٦٠٨,٤٧	٧٣٨,٨٦	٨٠٤,٤	٦٠٩,٢	٣٢٣,٤٢	١٣٦,٦٨	٤٩٠٣,٢١
المثنى	الحنطة	٤٧,٥٦	٦٤,٠٧	٧٦,٦٤	٩٤,٦٣	١٣٢,٨٢	١٠٣,١٨							٥١٨,٩
	الشعير	٤٧,٥٦	٦٤,٠٧	٧٦,٦٤	٩٤,٦٣	١٠٦,٢٥								٤٥١,٥٠
	الخضراوات الشتوية	٥٩,٤٥	٤٠,٠٤	٣١,٩٣	٤٧,٣١	١٠٦,٢٥								٢٨٤,٩٨
	الخضراوات الصيفية						١٦٥,٠٨	٢٣٨,٨٤	٣٠٣,٥٦	٣٧٦,٠٣	٣١٤,٥١	١٩٨,٦٨	١٤٤,٤٠	١٧٤١,١
	الذرة الصفراء					١٤٦,١٠	٢٤٧,٦٣	٣٨٨,١١	٤٣٨,٤٧	٤٥١,٢٣	٣١٤,٥١	١٤١,٩١		٢١٢٧,٩٦
	المجموع	١٥٤,٥٧	١٦٨,١٨	١٨٥,٢١	٢٣٦,٥٧	٤٩١,٤٢	٥٧٧,٧٩	٦٢٦,٥٩	٧٤٢,٠٣	٨٢٧,٢٦	٦٢٩,٠٢	٣٤٠,٥٩	١٤٤,٤٠	٥١٢٣,٩٩
منطقة الدراسة	المجموع	٧٤٣,٤٣	٧١٥,٠٤	٨٠٠,٦٦	١٠٦٨,٢٢	٢٢٥٢,٨٢	٢٦٦٥,٢٤	٢٩٥٧,١٢	٣٦١٥,٦٦	٣٨٦٥,٣٧	٣٠٩٣,٤٤	١٧٧٠,٢٢	٨٥٩,٧٢	٢٤٤٠٦,٩٤

المصدر :عمل الباحث بالاعتماد على ملحق رقم (١) وملحق رقم (٢).

المائي لها خلال شهر تشرين الثاني حوالي(٤٨،٤٣ ، ٥٠،٦١ ، ٥٧،٣٩ ، ٥٤،٨٢ ، ٥٩،٤٥ ملم) في كل من محافظات (بابل ،كربلاء،النجف، القادسية والمثنى)، على التوالي ثم ينخفض الاحتياج المائي بعدها يصل أعلى استهلاكا لها من المياه خلال شهر آذار بقيم تبلغ (٤٦،٨٨ ، ٨٨،٩٣ ، ١٨،١٠٣ ، ٢٧،١٠٠ ، ١٠٦,٢٥ ملم) في كل من محافظات منطقة الدراسة وحسب الترتيب على التوالي ، وهذا الارتفاع غالباً ما يقترن بأرتفاع كمية التبخر/النتح المتوافق مع ارتفاع درجات الحرارة خلال شهر آذار .

تتباين الاحتياجات المائية لأهم المحاصيل الصيفية المزروعة في منطقة الدراسة، إذ يلاحظ من الجدول رقم (٤) ان مقدار الاستهلاك المائي الحقيقي لمحصول الشلب يستمر ابتداءً من شهر آذار مع بداية زراعة المحصول وانتهاءاً بنهاية نضج المحصول في شهر أيلول، ويعزى ذلك إلى طبيعة نمو المحصول الذي يتطلب غمر التربة بالمياه بصورة مستمرة فهو يحتاج إلى حصص مائية تفوق احتياج المحاصيل الزراعية الأخرى، فضلاً عن تأثير عامل المناخ المتمثل بأرتفاع درجات الحرارة وازدياد عدد ساعات النهار خلال الفصل الحار من السنة والتي تسهم في ازدياد حاجة محصول الشلب للمياه نتيجة الضياع الكبير الذي يحدث للمياه عن طريق التسرب أو التبخر/النتح ،الأمر الذي ينجم عنه ارتفاع مقدار الاستهلاك المائي الذي يبلغ خلال شهر آذار حوالي (٨٧،١٤١ ، ٨٧،١٣٧ ، ١٠،١٤٦ ملم) في كل من محافظات النجف والقادسية والمثنى على التوالي، في حين يبلغ اعلى احتياج مائي لهذا المحصول خلال شهر تموز الذي يصل فيه مقدار الاستهلاك المائي إلى ما يقرب من(٧٦،٤٥٧ ، ٧٦،٤٣٨ ، ٢٣،٤٥١ملم)ولنفس المحافظات التي ذكرت على التوالي.

اما محصول الذرة الصفراء فأنه يزرع وينمو في مدد يتخللها الجفاف بشكل عام مما يتطلب ذلك دائماً ان تكون مياه الارواء المضافة إليه تفوق حاجته المائية خلال فترة نموه بسبب تعرض معظم هذه المياه إلى التبخر وضياعها، الامر الذي يقلل من محتوى رطوبة التربة التي تؤدي إلى النقص في نمو سيقان النبات على حساب جذوره، فعلى الرغم من قدرته على تحمل خصائص الجفاف فأن نبتة محصول الذرة الصفراء تعمد إلى امتلاك مجموعة جذرية ليفية تكون لها امكانية الانتشار على اكبر مساحة تحت سطح التربة للحصول على المحتوى الرطوبي اللازم لنموه [٧]، لذلك نجد ان أعلى استهلاك مائي لهذا محصول يكون في شهر تموز والذي يصل إلى (٢٦ ،٣٣٥ – ٩٨ ،٣٦١ ملم) في محافظتي بابل وكربلاء على التوالي، في حين اقل الاحتياجات المائية له تكون خلال شهر تشرين الثاني(٣٧،١٩ – ٢٤ ،٢٠ ملم) في كل من نفس هذه المحافظات على التوالي بأعتبارهما اشهر المناطق الدراسة زراعة لهذا المحصول .

ويتضح من نفس الجدول بان زراعة محاصيل الخضروات الصيفية تبدأ من شهر نيسان وتستمر في نموها حتى نهاية الفصل الحار من السنة وتتطلب كميات من المياه تبلغ اقلها في بداية نموها خلال شهر نيسان إلى ما يقرب من (٣١،١٤١ ، ٩٦،١٣٨ ، ٠٨،١٥٨ ، ٠٦،١٥٨ ، ٠٨،١٦٥ ملم) في كل من محافظات منطقة الدراسة على التوالي، في حين تصل إلى حوالي(٢٦،٣٣٥ ، ٩٨،٣٦١ ، ٤٧،٣٨١ ، ٦٤،٣٦٥ ، ٠٣،٣٧٦ ملم) خلال شهر تموز ولنفس المحافظات على التوالي، بعدها يعود مقدار الاستهلاك المائي إلى التناقص بسبب اكتمال النمو في مرحلة النضج ليصل خلال شهر تشرين الأول (٩٢،١٢٣ ، ٢٢ ،١٣٠ ملم) في كل من محافظتي بابل وكربلاء على التوالي، اما في محافظات النجف والقادسية والمثنى فأن مقدار الاستهلاك المائي لهذه المحاصيل يصل إلى نحو (٩٧،١٤٢ ، ٦٨،١٣٦ ، ٤٠ ،١٤٤ ملم) في كل منها على التوالي.

كما تشير الدراسات أيضا إلى ان احتياجات الري الكلية لاهم المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة قد وصلت إلى ما يقرب من (٦١،٤٢٩٢٠ شهر/م^3/دونماً) والتي تصل (٥٤،٨٠٦٨ ، ٨٤٨٩ ، ٢،٨٨٩٤ ، ٨٦٦٧ ، ٦،٩٠٤٦ شهر/م^3/ دونماً) في كل من بابل ، كربلاء، النجف، القادسية و المثنى على التوالي، اذ يسجل اعلى احتياجاً لري هذه المحاصيل الزراعية خلال اشهر(حزيران، تموز، اب)إلى ما يقرب من (١٦,٦٦٢٩ ، ٠١،٧٠٨٧ ، ٥٦٧١ شهر/م^3/دونماً) والسبب في ذلك يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض محتوى رطوبة التربة الى (٦٠٪)، في حين ترتفع تلك النسبة خلال الفصل البارد من السنة إلى نحو (٦٧٪) مع انخفاض درجات الحرارة وزيادة الرطوبة الجوية

بالشكل الذي يقلل من الاحتياجات الكلية لمياه الارواء التي بلغت خلال اشهر (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) نحو (٠٨، ١١٧٤ ، ٠٧، ١٠٦٩ ، ٠٣، ١٧٥٤ شهر/م٣/دونماً). ملحق رقم (٣)، فضلا عن ذلك فأن هنالك دراسات اخرى تعتمدها مديريات الموارد المائية والتي تتضمن ضرب المقننات المائية في المساحات الزراعية في محاولة منها لاجل تحديد الحصص المائية الواجب توفرها لسد احتياجات المحاصيل الزراعية وفق ما يتناسب والوضع الاروائي السائد في منطقة الدراسة .

يتضح من استعراض الاحتياجات المائية لاهم المحاصيل الزراعية المستهلكة للمياه في منطقة الدراسة بأنها متباينة في مقدار ما تتطلبة من مياه اولاً ومقدار تأثرها بالخصائص المناخية السائدة ثانياً الامر الذي يتطلب زيادة كميات المياه إلا لمتوفره من شبكة الانهار والجداول الاروائية او من خلال الآبار والعيون المستغلة اروائياً في منطقة الدراسة .

ثانياً: الوضع الأروائي.

يعُنى أي مشروع أروائي في منطقة الفرات الأوسط بتزويد المحاصيل الزراعية بكفايتها من المقننات المائية والتي تتحقق من خلال كفاءة نقل تلك المياه من مكان وجودها في المصدر الاروائي إلى مكان استعمالها في الحقول الزراعية ووفق الأساليب الاروائية ومن ثم توزيع بوساطة احدى طرائق الري، مما يعني ذلك ان تكون المياه محسوبة وفق الاحتياجات المائية للنباتات مضافاً لها الضائعات المائية في مراحل الارواء المتعددة[٨]، وان الوصول إلى ذلك يتطلب ان نوضح مفهومين مهمين، الأول منها كفاية الارواء (irrigation Adequacy) والذي هو عبارة عن نسبة كمية الماء التي تجلب للحقل الى كمية الماء المطلوبة لذلك الحقل[٩]، اما المفهوم الثاني فهو كفاءة الارواء (EFFiciency IrrigaTion) الذي يقصد به النسبة المئوية بين كمية المياه التي توفر المتطلبات المائية للحصول أو (استهلاك النبات للمياه التي تخزن في منطقة الجذور) وكمية المياه المعطاة فعلاً للحقل بطرائق الري المختلفة[١٠]، أي ان عملية نقل مياه الري من مصدرها الأصلي إلى الأراضي الزراعية وتجهيزها للمحاصيل الزراعية تكون بطرائق مختلفة ووفق ما متوفر من مياه، وفي ضوء ذلك فقد ظهرت مصطلحات عديدة ومختلفة لكفاءة الارواء يمكن من خلالها التوصل إلى معرفة الأسلوب الامثل في ايصال المياه والحفاظ على النسبة الأكبر منها وبكفاءة عالية.

تتأثر هذه الكفاءة بعدد من العوامل منها ما يتعلق بتصميم نظام الري ودرجة تحضير التربة وتسويتها وتكاليف العمل ونوعية ووفرة المياه ونوع المحصول وخصائص التربة، كما وتسهم كفاءة الري في معرفة اين يمكن اجراء تحسينات ضرورية تؤدي إلى زيادة فاعلية نظم الري وكفاءتها[١١]، في حين ان موضوع كفاية الارواء والتي هي موضوع دراستنا سيتحدد في ضوئها معرفة قيم الفائض أو النقص (العجز) للمساحات المروية التي تعتمد على معدلات التصريف للجداول الاروائية ومدى تحقيقها الكفاية الاروائية للمساحات الزراعية، وهذا ما نسعى إليه بالاعتماد على ما تحددهُ الجهات المسؤولة في وزارة الموارد المائية ومديرياتها في منطقة الفرات الأوسط التي تخضع بأكملها إلى مشروع سدة الهندية التي أقيمت على نهر الفرات من اجل خزن المياه وتوزيعها على الأنهار والجداول الاروائية، فضلاً عن مكامن المياه الجوفية التي تستخرج منها المياه الجوفية بشكل أبار اصطناعية أو عيون طبيعية ضمن الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة وهذا ماسيتضح من خلال الأتي.

١ – كفاية معدلات تصريف المياه السطحية :–

تعد منطقة الفرات الأوسط من بين أهم مناطق القطر التي تعتمد على المياه السطحية المتوفرة من نهر الفرات من خلال منظومة سدة الهندية الجديدة الاروائية والتي أعيد تصميمها سنة (١٩٨٩م) لتعمل على تنظيم إيصال المياه وتوزيعها بين شط الحلة والجداول المتفرعة إلى الجنوب من السدة من جهة أخرى، وتضم بوجه التحديد شط الحلة، فضلاً عن الجداول التي تتفرع مقدم سدة الهندية شمال محافظة بابل هي(الناصرية، المسيب الكبير، الرويعية)، اما مياه شط الهندية مقدم السدة فأنها تغذي جدول الحسينية في محافظة كربلاء وجدول بني حسن الذي يخدم مساحات زراعية في ضمن محافظات (بابل، كربلاء والنجف) شكل رقم (١)، وهذه الجداول تسهم في قيام الزراعة

اعتمادا على معدلاتها الثابتة في التصريف، لما لذلك من أهمية في رفع كفاءة الوضع الزراعي الاروائي والذي يمكن ان يتحقق من خلال الوقوف على مدى التناسب بينها وبين المساحات الزراعية المخصصة لاروائها لتحديد المناطق التي تزيد فيها المياه عن حاجة الأراضي الزراعية ومتطلبات محاصيلها المزروعة من جهة، وكذلك المناطق التي تعاني من نقص المياه وفق الأسس العلمية المعتمدة [٢*] ولجميع الجداول المتفرعة من نهر الفرات في منطقة الدراسة من جهة ثانية..

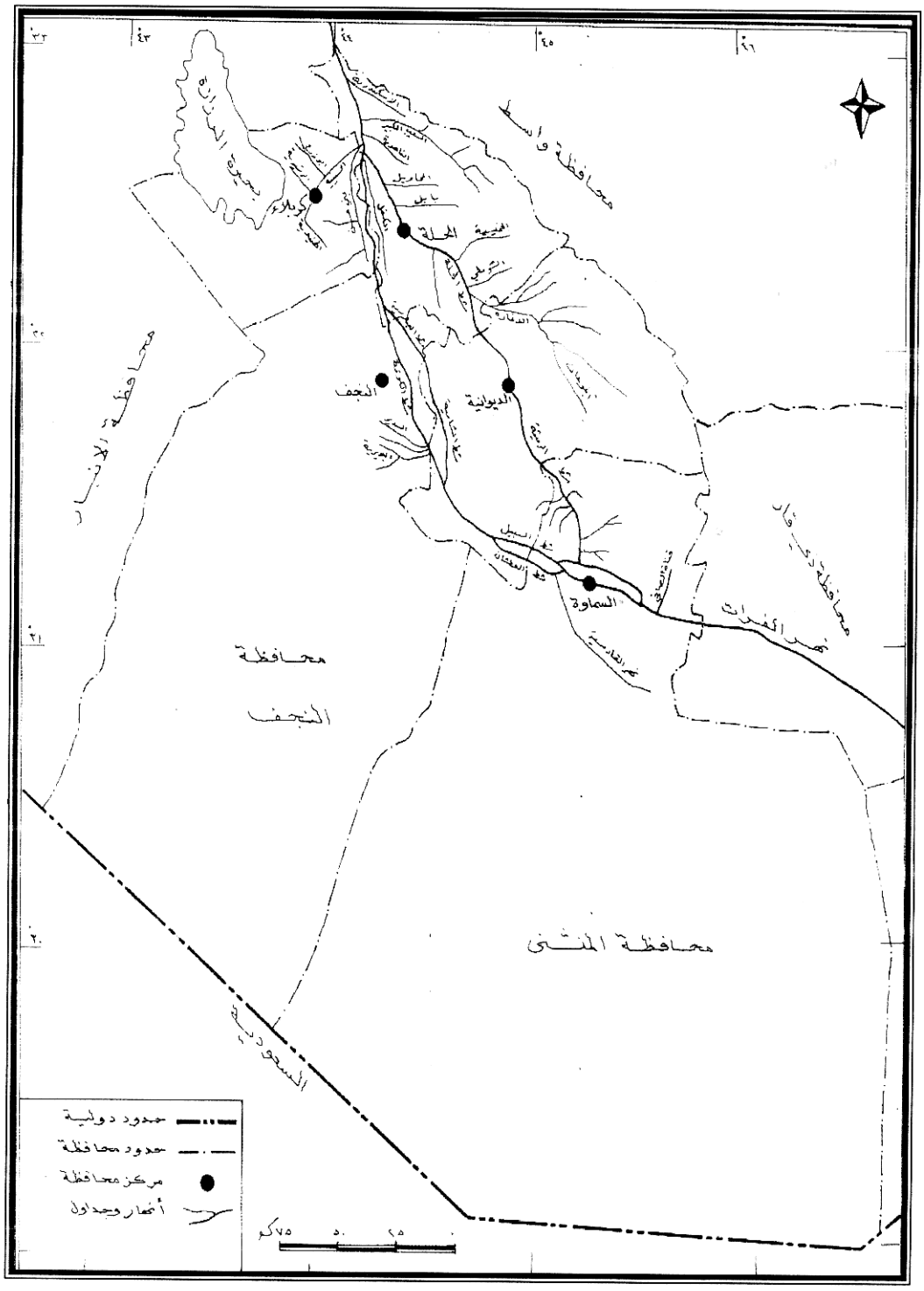
تشير نتائج دراسة كفاية معدلات تصريف الأنهار والجداول الأروائية إلى ان مساحة الأراضي الزراعية المحددة للارواء والمتمثلة بمساحة مناطق اسقاء الأنهار وجداول الري في منطقة الفرات الأوسط بلغت(٣٣٥٠٢٦٣دونماً)، إذ يتضح من الجدول رقم (٥) إلى ان ما خصص من معدلات تصريف لهذه الأراضي ومحاصيلها الزراعية بشكل دائمي من قبل نهر الفرات وعدد من الجداول المتفرعة من نهر دجلة قد حددت بنحو (٦٦٠,٥٥٨ م٣/ثا)، ومن خلال تطبيقنا لكفاية معدلات تصريف الأنهار في منطقة الدراسة وجدنا بان هذه المعدلات المعتمدة تضمن لنا خلال الفصل البارد من السنة مياهاً تكفي لارواء (٧٩٢٦٦٩٦دونماً) بمقدار من الفائض يبلغ (٤٥٧٦٤٣٣ دونماً)، مما يؤكد ذلك إلى ان هذه الزيادة في المساحات التي وفرتها لنا نتائج تطبيق معادلة كفاية الري تعني بان هنالك امكانية واسعة للتوسع بزراعة المحاصيل الشتوية بسبب توفر مياه تزيد عن المساحة المخصصة لها وفق حسابات دوائر الموارد المائية في منطقة الدراسة والا فان هذا الفائض المائي سوف تشكل عوامل تقف امام الاستغلال الكفء لمصادر مياه الري والتي تتمثل بصورة خاصة في اعطاء معدلات تصريف لا تأخذ بعين الاعتبار الخصائص المناخية السائدة في هذه المنطقة اولا، ونوع المحاصيل المزروعة ثانياً ، فضلاً عما ينتج عن ذلك من مشاكل اروائية ثالثاً، اما معدلات التصريف المحددة لشبكة الارواء خلال الفصل الحار من السنة فانها تكفي لاسقاء ما يقرب من (٢٣١١٩٦٦دونماً) وبمقدار من النقص يبلغ (١٠٣٨٢٩٧دونماً) بنسبة (٣١٪) من مجموع المساحات المخصصة للاسقاء من قبل هذه الجداول في منطقة الفرات الأوسط .

يعمد المزارعون في هذه الحالة إلى ابعاد مساحات واسعة عن الزراعة نتيجة للنقص الذي تعاني منه مناطق اسقاء جداولهم من مياه الري، وهذا عكس تأثيراته بشكل مغاير لما هو عليه الحال في الفصل البارد من السنة سواء في تقليص المساحات المزروعة ام في قلة الإنتاج الزراعي أو المردود الاقتصادي ، فضلاً عن تراكم مشكلات اروائية خلال موسم زراعة المحاصيل الصيفية.

وتوضح النتائج كذلك في الجدول نفسه إلى ان هنالك تباين مكاني في كفاية الارواء بين الجداول الاروائية في كل منطقة من مناطق الدراسة، فقد ظهر لنا بان هنالك جداول تفيض مياهها عن حاجة مناطق اسقائها وجداول أخرى تعاني من العجز المائي خلال الفصل البارد من السنة، وكذلك ينطبق الحال نفسه عند زراعة المحاصيل الصيفية، إذ اظهرت النتائج وجود جداول يتحقق فيها فائض مائي في معدلات تصريفها وأخرى تعاني من العجز المائي، مما يعني ذلك إلى وجود ارباك وخلل فيما يتخذ من اجراءات اروائية لا تتعلق فقط بمعدلات التصريف وانما في الوضع الاروائي بشكلاً عام، الأمر الذي يتطلب تقو يمها للوقوف على أهم الأسس التي توضح ذلك وصولاً إلى وضع الحلول التي تحدد الاستغلال الكفء لمعدلات تصريف الأنهار في هذه المنطقة ، كما سيتضح ذلك لاحقا .

---

٢ (*) اعتمد الباحث في دراسته لكفاية معدلات تصريف الأنهاروالجداول الاروائية للمساحات الزراعية في منطقة الدراسة على ماحددته مديريات الموارد المائية من معدلات التصريف الثابتة وخلال الموسمين .إذ خصص مامقدار (م٣/ثا)لكل(١٢٠٠٠دونماً)خلال الفصل البارد من السنة وحوالي (٣٥٠٠دونماً) عند زراعة المحاصيل الصيفية .وفي ضوء ذلك يتم استخراج حاجة الدونماً الواحد ومقارنته مع مساحة اسقاء كل جدول. والذي يظهر من خلاله مقدار الفائض أو العجزفي معدلات تصريف المياه المخصصة لارواء تلك الأراضي الزراعية.



شكل رقم (١)

• الموارد المائية السطحية في منطقة الفرات الأوسط

المصدر : جمهورية العراق، الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الطبيعية ، ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، بغداد، ١٩٩٢م.

٢ـ : كفاية معدلات تصريف مصادرالمياه الجوفية

يواجه تقويم حصر وتحديدالموارد المائية الجوفية في كل انحاء العالم عامة صعوبات متعددة منها النقص الشديد في المعلومات والبيانات اولاً ، حيث يعزى هذا اساساً الى ارتفاع تكلفة القيام بالمسوحات الجيوفيزائية لتقويم هذا المورد المائي كما ان تحديد التغذية السنوية يشكل معضلة أخرى ثانياً وتتطلب عددا كبيرا من المعلومات والبيانات الدقيقة المطلوب رصدها على مدى زمني طويل لذلك نجد ان تحديد حجم المياه الجوفية وتغذيتها السنوية يبنى بناء رئيسا على تقديرات عامة من معلومات يشير بها كثير من المحاذير[١٢] .

اثبتت الدراسات في منطقة الفرات الاوسط والتحريات الهيدرولوجية ان اكثر المناطق استغلالاً للمياه الجوفية هي ما

جدول رقم (٥)

كفاية معدلات تصريف شبكة الأنهار وجداول الري المتفرعة في منطقة الفرات الأوسط

مجموعة الأنهار والجداول الأروائية في كل منطقة	مساحة منطقة الاسقاء (دونم)	مجموع معدلات تصريف الأنهار (لتر/ثا/٣٥كم)	كلفة معدلات تصريف الأنهار لاسقاء الأراضي الزراعية خلال الفصل البذار من السنة/دونم	مقدار القاض عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة القاض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة النقص (%)	كفاية معدلات تصريف الأنهار لاسقاء الأراضي الزراعية خلال الفصل البذار من السنة/دونم	مقدار القاض عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة القاض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة النقص (%)
- جدول شمال بابل	٤٤٥٦٣٠	٦٦,٧	٨٠٠٤٠٠	٣٥٤٧٧٠	٧٩,٦	لا يوجد	-	٢٣٣٤٥١	لا يوجد	-	لا يوجد	٤٧,٦
- جداول تفرعات شط الحلة	٩٤٣٤٧٢	١٠٤,٢٦٨	١٢٥١٢١٦	٣٠٧٧٤٤	٣٢,٦	-	-	٣٦٤٩٤٠	-	-	-	٦١,٣
- جدول الكفل	١٦٧٠٠٠	٢٠,٥٠٠	٢٤٦٠٠٠	٧٩٠٠٠	٤٧,٣			٧١٧٥٠				٥٧,٠
- جداول بابل	١٥٥٦١٠٢	١٩١,٤٦٨	٢٢٩٧٦١٦	٧٤١٥١٤	٤٧,٦	-	-	٦٧٠١٤١	-	-	-	٥٦,٩
- جداول تفرعات نهر الحسينية	٩٨٦٨١	١٧,٣	٢٠٧٦٠٠	١٠٨٩١٩	١١٠,٤	-	-	٦٠٥٥٠	-	-	-	٣٨,٦
- جداول تفرعات نهر بني حسن	٨٧٣٨٥	٣١,٧٣٨	٣٨٠٨٥٦	٢٩٣٤٧١	٣٣٥,٧	-	-	١١١٠٨٣	٢٣٦٩٨	٢٧,١	لا يوجد	لا يوجد
محافظة كربلاء	١٨٦٠٦٦	٤٩,٠٣٨	٥٨٨٤٥٦	٤٠٢٣٩٠	٢١٦,٣	-	-	١٧١٦٣٣	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	٧,٨
- جداول تفرعات شط الكوفة	١٢٦١٥٤	٩١,٦٣	١٠٩٩٥٦٠	٩٣٣٤٠٦	٥٦١,٨	-	-	٣٢٠٧٠٦	١٥٤٥٥٢	٩٣,٠	لا يوجد	لا يوجد
- جداول تفرعات شمسية	٨٣٥٠٠	٥٤,٥	٦٥٤٠٠٠	٥٧٠٥٠٠	٦٨٣,٢	-	-	١٩٠٧٥١	١٠٧٢٥١	١٢٨,٤	-	-
محافظة النجف	٢٤٩٦٥٤	١٤٦,١٣	١٧٥٣٥٦٠	١٥٠٣٩٠٦	٦٠٢,٤	-	-	٥١١٤٥٧	٢٦١٨٠٣	١٠٤,٩	-	-
- جداول تفرعات شط الدورانية	١٣١٣٢٧	١٩,٢٧	٢٣١٢٤٠	٩٩٩١٣	٧٦,٠٧	-	-	٦٧٤٤٥	-	-	-	٤٨,٦

المصدر:

عمل الباحث بالأعتماد على

١ـ معدلات تصريف الأنهار بجدول رقم(١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠). راجع في ذلك علياء حسين سلمان ، تقويم الوضع المائي – الأروائي والأستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الكوفة، ٢٠٠٦.

٢- محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، قسم التخطيط والمتابعة ، كراس الموارد المائية في محافظة القادسية، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥، ص ٢٠.

نسبة النقص (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة القاض عن حاجة المحاصيل الصيفية (%)	مقدار القاض عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	كفاية معدلات تصريف الأنهار لاسقاء الأراضي الزراعية خلال الفصل الحار من السنة/دونم	نسبة النقص (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة القاض (%)	مقدار القاض عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	كفاية معدلات تصريف الأنهار لاسقاء الأراضي الزراعية خلال الفصل البذار من السنة/دونم	مجموع معدلات تصريف الأنهار (لتر/ثا/٣٥كم)	مساحة منطقة الاسقاء (دونم)	مجموعة الأنهار والجداول الأروائية في كل منطقة
٥١,٥	٢٢٣٠٥٩	-	-	٢١٠٠٢٥	-	-	٦٦,٣	٢٨٧٠٠٠	٧٢٠٠٨٤	٦٠٠٠٠٧	٤٣٣٠٨٤	- جدول تفرعات شط الدغارة
٥٣,٥	١٠٤١٤	-	-	٩٠٦٥	-	-	٥٩,٥	١١٦٠١	٣١٠٨٠	٢,٥٩	١٩٤٧٩	- جدول الشريفية
٦٤,٤	١٩٦٤٠	-	-	١٠٨٦٠	-	-	٢٢,٠	٦٧٣٦	٣٧٢٣٩	٣,١٠٣	٣٠٥٠٠	- جدول مصمومة الحديث
٦٦,٢	٥٢٩٠١	-	-	٢٦٩٥٠	-	-	١٥,٧	١٢٥٤٩	٩٢٤٠٠	٧,٧	٧٩٨٥١	- جدول الحرية
٩,٣	٢٢٥٩٩	-	-	٢٢٠٥٠١	-	-	٢١٠,٩	٥١٢٩٠٠	٧٥٦٠٠٠	٦٣	٢٤٣١٠٠	- جداول تفرعات نهر نجلة شرق القادسية
-	-	٩٦,٨	٩٧٦٤٢	١٩٨٤٥١	-	-	٥٧٤,٩	٥٧٩٥٩١	٦٨٠٤٠٠	٥٦,٧	١٠٨٠٨٠٩	- جداول تفرعات شط الشامية
٢٨,٤	٢٩٤٨٥١	-	-	٧٤٣٢٩٩	-	-	١٤٥,٥	١٥١٠٢٩٠	٢٥٤٨٤٤٠	٢١٢,٣٧	١٠٣٨١٥٠	محافظة القادسية
٣٩,٧	١٠٧٣٥٩	-	-	١٦٢٩٣٢	-	-	١٠٦,٧	٢٨٨٣٣٣	٥٥٨٦٢٤	٤٦,٥٥٢	٢٧٠٢٤١	- جداول تفرعات شط الرميثة
-	-	٥,٠	٢٥٠٠	٥٢٥٠٠	-	-	٢٦٠,٠	١٣٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٥	٥٠٠٠٠	- شط السوير
٣٢,٧	١٠٤٨٥٨	-	-	٢١٥٤٣٣	-	-	١٣٠,٦	٤١٨٣٣٣	٧٣٨٦٢٤	٦١,٥٥٢	٣٢٠٢٤١	محافظة المثنى
٣١,٠	١٠٣٨٢٩٧	-	-	٢٣١١٩٦٦	-	-	٣٦,٦	٤٥٧٤٣٣	٧٩٢٦٦٩٦	٦٦٠٠٥٥٨	٣٣٥٠٢٦٣	منطقة الفرات الأوسط

وتتطلب عددا كبيرا من المعلومات والبيانات الدقيقة المطلوب رصدها على مدى زمني طويل لذلك نجد ان تحديد حجم المياه الجوفية وتغذيتها السنوية يبنى بناء رئيسا على تقديرات عامة من معلومات يشير بها كثير من المحاذير[١٢] .

اثبتت الدراسات في منطقة الفرات الاوسط والتحريات الهيدرولوجية ان اكثر المناطق استغلالاً للمياه الجوفية هي ما

يتركز في محافظات (كربلاء، نجف و المثنى) وفي ضمن اجزائها الواقعة في الهضبة العربية ، لذلك فأن تقو يمنا لها سيركز في وضوء المتوفر من بيانات وإحصاءات تعكس لنا واقع الوضع الاروائي للمياه الجوفية وقدرتها على تحقيق الكفاية الاروائية للمساحات الزراعية المحددة وفق توافر العيون المائية والآبار والتي تساعدنا في الوصول الى تحديد قيم الفائض او المعجز المائي في كفاية معدلات تصريف كمية المستخرجة من باطن الأرض عن حاجة المساحات الزراعية المزروعة بمختلف المحاصيل الزراعية وطبقاً للأسس العلمية التي حددتها دوائر الري وبالتعاون مع المديريات العامة لحفر الآبار في هذه المناطق على الرغم من عدم وجود إحصاءات دقيقة عن قيم المياه الجوفية ومواقعها في كافة انحاء منطقة الفرات الأوسط وفي العراق كله ، فضلاً عن قلة المعلومات المتوفرة عن قياسات لمعدلات تصاريفها اودراسات كافية لامكانية تطويرها واستغلالها وعلى الرغم من ذلك كله الا اننا سنحاول ابراز الكفاية الاروائية للمياه الجوفية بأشكالها[٣(×)] من خلال النتائج التي تم الوصول إليها وفق البيانات المتوفرة والدراسة الميدانية التي تم القيام بها ، وفق الاتي :

أ– العيون (الينابيع المائية)

تتوزع الينابيع المائية جغرافياً ضمن خط العيون الممتد من كبيسة – هيت الى اور في محافظة ذي قار ، ولها أهميتها في ارواء مساحات من الأراضي الزراعية التي انحصرت منذ وقت ليس بقصير في عدد من الواحات والمنخفضات المتمثلة بـ (كبيسة – هيت ، الرحالية – شثاثة ، النجف ، الشنافية ، السماوة)، وضمن حركة للمياه الجوفية باتجاه شمالي – جنوبي شرقي عبر المكاشف الصخرية والفوالق الممتدة في الأجزاء الشرقية من الهضبة الغربية والتي تتضمن مساحات من الأراضي الزراعية من منطقة الفرات الأوسط في جزء منها، إذ تعتمد في اروائها على المياه الجوفية التي تبرز بشكل عيون مائية والتي تستغل مياهها في مجالات متعددة تأتي في مقدمتها رفع كفاءة الوضع الزراعي من خلال استغلالها كوسيلة لارواء المحاصيل الزراعية التي تتحمل نوعية ومحتوى المياه الجوفية من الملوحة ،والتي تتمثل بوجه خاص بالمحاصيل المحمية كالخضروات وعدد من محاصيل البستنة التي تنجح زراعتها اعتماداً على هذا النوع من مصادر الارواء.

وفيما يخص منطقة الدراسة فأن لهذه العيون لمائية في لوقت الحاضر أهمية قليلة جداً في الارواء، إذ تركزت حصراً في محافظتي كربلاء والمثنى ، حيث تشير الدراسة الميدانية في ذلك بإن المياه الجوفية المستخرجة طبيعياً من العيون المائية انخفض استعمالها في محافظة النجف بسبب استنفاذ كميات كبيرة من مخزونها لأغراض محلية وصناعية وتعرض عدد منها إلى ارتفاع نسبة الكبريت، الأمر الذي لايشجع على استعمالها في الارواء، لذلك لم تشر الدراسات والتحريات في الوقت الحاضر إلى وجود مساحات زراعية تعتمد على الارواء من العيون المائية بأستثناء مساحات محدودة جداً في قرى (الرحبة ، الرهيمة ، الرهبان، الاساويد ، شجيج) والتي تكمل احتياجاتها المائية من قبل عدد من الآبار المجاورة لاغراض توفير متطلبات المحاصيل الزراعية خلال فترة نموها [١٣] ، اما فيما يتعلق بمحافظة القادسية فأن قلة استعمال المياه الجوفية تعود إلى رداءة نوعيتها في الارواء اولاً والى توفر المشاريع المائية الاروائية من قبل شبكة الأنهار والجداول المتفرعة من نهر الفرات وعدد من الجداول الاروائية المتفرعة شرق القادسية من نهر دجلة والتي عملت وتعمل على ايصال المياه الى اغلب الأراضي الزراعية وتلبية متطلباتها الاروائية على وفق أساليب وطرائق الري المناسبة لذلك[١٤].

تتركز العيون (الينابيع المائية) في محافظة كربلاء ضمن قضاء (عين التمر والرحالية – شثاثة) وهي ذوات بتصريف يصل إلى نحو(٤. ٣٤١٩ م٣/ثا) أي ما يعادل (٣,٤١٩٤م٣/ثا) جدول رقم( )، ونظراً لانخفاض مناسيبها فقد اقتصر الأمر على دراسة أربعة ينابيع رئيسية تكفي لوحدها تجهيز بساتين منطقة الرحالة بما تحتاج اليها من مياه الري . اذ يبلغ تصريفها

٣ (❖) اعتمد في حساب مقدار كفاية التصريف للمياه الجوفية على معدلات التصريف الرسمية الحالية من قبل المديريات المختصة بدراسة هيدرولوجية المياه الجوفية في منطقة الفرات الاوسط وخلال الفصلين البارد والحار من السنة وذلك من خلال التوصل ان كل (م٣/ثا) يروي دونماً واحداً أي (٢٥٠م٢)والتي على اساسها يتم استخراج حاجة الدونماً الواحد من المياه تبعاً للتقنين المائي المعتمد في ارواء المحاصيل الزراعية وطبيعة= =خصائص التربة ومقارنة ذلك كله مع المساحة المخصصة للاسقاء من قبل العيون او الآبار التي تم دراستها سابقاً بالشكل الذي يسهم في اعطاء صورة تقريبية لكفاية معدلات تصريف المياه لباقي الآبار والعيون المستعملة في تحسين الوضع الزراعي الاروائي في كل منطقة من مناطق الدراسة وبالاخص محافظات (كربلاء - نجف - المثنى).

الكلي نحو (٣١٥٠ ل/ثا) أي ما يعادل (٣,١٥ م٣/ثا) مخصصة لارواء مساحة من الأراضي الزراعية تصل إلى نحو (١٤٠٠٠ دونماً)،وهذه العيون هي (الزرقاء (الكبيرة)،السيب،الحمراء وام الكواني).

يشير الجدول رقم (٦) إلى ان معدلات تصاريف هذه الينابيع المائية في محافظة كربلاء قد تحقق كفاية تصريف للأراضي الزراعية خلال الفصل البارد من السنة تبلغ من (٨٦٥٤ دونماً) أي ان هناك مساحة من الأراضي الزراعية لاتتوفر لها المياه وصلت إلى حوالي(٥٣٤٦ دونماً)، وبنسبة (٣٨٪) من مجموعة مساحة مناطق اسقاء هذه العيون المائية والبالغة نحو(١٤٠٠٠ دونماً) اما عند زراعتها بالمحاصيل الصيفية فأن معدلات التصريف تكفي لارواء (٧٢٩٣ دونماً) وبمقدار من النقص يبلغ(٦٧٠٧ دونماً) وبنسبة (٤٨٪) من مجموع مساحة منطقة سقيها ، ويعزى ذلك إلى اقبال المزارعين على زراعة محاصيل متنوعة من القمح والشعير ومحاصيل العلف الشتوية والصيفية وتوفر المياه لبساتين النخيل، فضلاً عن زراعة الخضروات والفواكه الصيفية والشتوية لمساحة واسعة من الأراضي الزراعية، الأمر الذي يسبب الضغط المستمر على المتوفر من المياه والذي أسهم في استنفاذ كميات كبيرة من مخزون المياه الجوفية لهذه الينابيع المائية التي كانت تستغل خلال فترات الجفاف في السنوات الاخيرة ، والتي رافقها هبوط مناسيبها بالشكل الذي يؤكد حالة العجز المائي الذي ظهر خلال الفصل الحار من السنة والمرتبط مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر خصوصاً و ان هذه الينابيع المائية تشبه الجداول الاروائية من حيث انشاء النواظم القاطعية التي تعمل على تنظيم المياه وتوزيعها على الأراضي الزراعية، فضلاً عن ذلك فأن المياه الجوفية التي تظهر بشكل عيون او حتى أبار تكون ذات ملوحة قليلة، فكما اوضحنا سابقاً بأن محتوى المياه الجوفية من الملوحة تكون جيدة في خط العيون الواقعة في شماله، والممتد على طول منطقة الفوالق والتشقق الذي تعرض له حجر الكلس ضمن(فالق ابو جير)، وان خصائص المياه هذه تأخذ بزيادة ملوحتها كلما اتجهنا نحو الوسط والجنوب من ذلك الخط البالغ طوله(٥٠٠ كم)، لذلك فأن نسبة أملاح المياه الجوفية في محافظة كربلاء تبلغ ما يقارب(٤، ٦ مليون/سم) مما يؤكد صلاحيتها لارواء لمحاصيل الزراعية والحيوانات، واستعمالها لأغراض منزلية وسياحية مختلفة

بالشكل الذي يفسر هبوط مناسيبها وتناقص مخزونها من المياه الجوفية ، سنة بعد أخرى نتيجة الضغط السكاني المتزايد على استهلاكها[١٥].

اما بالنسبة لمحافظة المثنى فأن العيون المائية تتوزع شمال وشمال غرب مدينة السماوة بموازاة الضفة اليمنى لنهر الفرات بتصريف يبلغ (٧٥ .١٢ م٣/ثا) لاهم الينابيع المائية المتمثلة بـ(عين أل بطاح،عين أل جياد، عين الغضاري، عين حمود، عين صيد، عين ابو الجيج،عين الملح و عين صيد)[١٦] ، وهي تروي بمجملها مساحة زراعية تبلغ نحو (٣٠٠٠٠ دونماً) .

يشير الجدول رقم (٦) الى ان هذه العيون المائية تحقق كفاية اروائية في معدلات تصريفها خلال الفصل البارد من السنة تكفي لارواء (٣٥٠٣١ دونماً) أي انها تفيض عن حاجة مساحة منطقة اسقائها بنحو (٥٠٣١ دونماً) وبنسبة (١٧ ٪)، اما خلال موسم زراعة المحاصيل الصيفية فأن هذه المعدلات تكفي لارواء (٢٩٥٢٣ دونماً) أي ان هنالك ما يقارب (٤٧٧ دونماً) تعاني من نقص في المياه ، ويعزى هذا الى طبيعة التربة الرملية ذات المساحة الكبيرة والنفاذية العالية والتي تتطلب مياه كثيرة عند الارواء من اجل تلبية المتطلبات المائية وتحقيق انتاجية عالية للمحاصيل الزراعية الشتوية منها والصيفية .

ب – كفاية معدلات تصريف الآبار

تستخرج المياه الجوفية عن طريق الآبار بكميات كبيرة في منطقة الفرات الأوسط والتي يتم تغذيتها من مصادر عديدة منها عن طريق التسرب البطيىء للامطار او السيول الجارية من الدول المجاورة، ولغرض سد احتياجات المناطق التي لاتتوفر فيها المياه السطحية فقد تم حفر العديد من الآبار للاستثمار الزراعي وتنمية الثروة الحيوانية واقامة المشاريع الصناعية خاصة ، وان منطقة الدراسة تمتلك مخزون كبير من المياه الجوفية فأذا تم استخراجها بوساطة التقانات العلمية الحديثة فأن ذلك سيسهم في توسع مساحة الأراضي الزراعية التي يمكن زراعتها بمختلف المحاصيل الزراعية، الا ان طبيعة الخصائص المناخية

ونسجة التربة الصحراوية تقفان في كثير من الأحيان كعوامل معوقة في وجه الأنشطة التي تسعى إلى تقدم وتطور الوضع الزراعي الاروائي ، لذلك يقتصر الأمر في هذه المناطق الاعتماد على وزراعة عدد من المحاصيل الزراعية المحمية وتنميتها لأجل سد احتاجات السكان المتزايدة عليها وخلال موسمي الزراعة الصيفية والشتوية وبالاعتماد على المياه الجوفية المتوفرة .

توضح التحريات الهيدرولوجية التي تناولت منطقة الدراسة وبالتحديد محافظتي كربلاء والنجف ضمن تكوين الدبدبة ، بأنها ذوات مواصفات عالية لقيام وتوسع النشاط الزراعي بأستعمال المياه جوفية واعتماداً على أساليب وطرائق الري المناسبة لذلك ، اذ ان انخفاض منسوب المياه الجوفية وزيادة نفاذية التربة تؤدي إلى سرعة ترشيح المياه خلال مساحاتها او حتى اعادة تغلغل المياه المستعملة بالسقي إلى الخزان الجوفي، خاصة وان هناك عدداً من الدراسات اشارت إلى ان مياه السقي للمحاصيل الزراعية تسهم في زيادة مخزون المياه الجوفية وبنسبة (٨٠٪)، الا ان ذلك لايعني قلة ظهور مشكلة الملوحة في هذه المناطق والتي تعيق نجاح زراعة النباتات سواء المحاصيل الزراعية الحقلية ام محاصيل البستنة وفي مقدمتها الخضروات التي يتصدرها محصول الطماطة بشكل خاص لكونها تتحمل الملوحة بدرجة عالية[١٧] ،وللحصول على انتاج زراعي مناسب ومنتظم للمحاصيل الاقتصادية في هذه المناطق من الهضبة الغربية (كربلاء، النجف والمثنى) لابد من توفير كميات من المياه الجوفية عن طريق الآبار وفق حاجة المحصول ونوع التربة والخصائص المناخية السائده لأجل تحقيق الاستغلال الكفؤ والامثل للموارد المائية المتوفرة في منطقة الدراسة وتبعاً لتقديرات ودراسات علمية اعتمدت من ذوو الاختصاص في هذا المجال .

جدول رقم (٦)

كفاية معدلات تصريف المياه الجوفية (الينابيع العائية) في محافظتي كربلاء والمثنى من منطقة الفرات الأوسط

المنطقة	معدلات التصريف (م٣/ثا)	مساحة منطقة الاسقاء (دونم)	كفاية معدلات التصريف لارواء الاراضي الزراعية خلال الفصل الجاري من السنة (دونم)	مقدار الفائض عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة الفائض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة النقص (%)	كفاية معدلات التصريف لارواء الاراضي الزراعية خلال الفصل الجاري من السنة (دونم)	مقدار الفائض عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة الفائض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة النقص (%)
كربلاء	٣,١٥	١٤٠٠٠	٨٦٥٤	٥٠٣١	لايوجد	٥٣٤٦	٣٨,٠٠	٧٢٩٣	-	لايوجد	٦٧٠٧	٤٨,٠٠
المثنى	١٢,٧٥	٣٠٠٠٠	٣٥٠٣١	٥٠٣١	لايوجد	٥٣٤٦	١٢,١	٢٩٥٢٣	-	لايوجد	٤٧٧	٢,٠٠
المجموع	١٥,٩	٤٤٠٠٠	١٩٠٨٠٠	٥٠٣١	١١,٤	٥٣٤٦	١٢,١	٣٦٨١٦	-	-	٧١٨٤	١٦,٣

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على

١- يحيى عباس حسين، الينابيع العائية بين كبيسة و السماوة و استثمار انتها ، اطروحة دكتوراة(غير منشورة)،كلية الآداب جامعة بغداد ، ١٩٨٩،ص ١١٤.

٢- محافظة كربلاء ، مديرية الموارد العائية، الكر ابن السنوي للموارد العائية في محافظة كربلاء ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥،ص٧.

٣- محافظة المثنى، مديرية الموارد العائية، قسم التخطيط و المتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.

٤- محافظة المثنى ، مديرية الزراعة،قسم التخطيط و المتابعة،بيانات غير منشورة،٢٠٠٥.

ال يتركز عدد من الآبار في محافظة كربلاء ضمن منطقة (عين التمر والرحالة والاخيضر) وعدد من الآبار المتوفره ضمن مشروع كربلاء – نجف ، وهي تسهم في ارواء مساحات واسعة من الأراضي الزراعية ، إذ يتضح من الجدول رقم (٧) الذي يبين نتائج كفاية معدلات التصريف لهذه الآبار بأن المساحة المحددة للارواء التي تقع في ضمن اسقاء كل بئر وصلت إلى حوالي (٥٠ دونماً) خلال الفصل البارد والحار من السنة[١٨] . مما يستدل من ذلك ان مجمل المساحات الزراعية التي تروي بمياه الآبار تقدر بحوالي (٣٣٠٠ دونماً) وبمعدل تصريف وصل إلى ما يقارب (٠ ,٧٨٠٤٢٠ م٣/ثا) وهي تكفي لارواء مساحة زراعية خلال الفصل البارد من السنة تبلغ (٢١٤٤ دونماً)، وهذه الكمية من المياه ينتج عنها نقص لحوالي(١١٥٦ دونماً) وبنسبة نقص (٣٥٪) من مجموع المساحة المخصصة للاسقاء لهذه الآبار، اما خلال الفصل الحار من السنة فأن معدلات التصريف هذه لاتكفي الا لارواء (١٨٠٧ دونماً) بحيث ان حوالي (١٤٩٣ دونماً) لاتتوفر لها المياه الجوفية المستخرجة بوساطة المضخات من قبل هذه الآبار مما لا يساعد ذلك على امكانية التوسع في الرقعة الزراعية ، الأمر الذي يشير إلى ان الأراضي الزراعية في الهضبة الغربية من محافظة كربلاء تعاني من العجز المائي في توفير المياه الجوفية من الآبار المحفورة لارواء المساحات الزراعية، ويعزى ذلك إلى اسباب عديدة تأتي في مقدمتها نفاذية التربة والمؤلفة من مكونات الرمل والكلس ونسبة عالية من الجبس، بحيث انها تتطلب كميات كبيرة من المياه لتغذية المنطقة الجذرية للمحصول، فهي تحتاج إلى ريات متقاربة ولفترات زمنية متقاربة ايضاً بعكس ما يعتمد من عدد الريات في الترب الطينية[١٩] ، وهذا يعني ان لنسجة التربة اهمية كبيرة بالنسبة لعمليات الري والزراعة والتي تؤثر في تحديد محتوى التربة الرطوبي (Soil mousture content)،او ما يطلق عليه بمحتوى الماء الجاهز اولاً ، كما وتؤثر على طبيعة المياه السطحية فيها ثانياً، اذ مع زيادة نعومة النسجة كما في الترب الطينية فأن قابليتها كبيرة في زيادة محتوى الماء الجاهز فيها للنبات ، في حين هذه الترب تكون قابليتها للاحتفاظ بالماء قليلة لذلك فهي دائماً تكون(عطشى)(Drouthy).

جدول رقم (٧)

كفاية معدلات تصريف المياه الجوفية (الابار) في ـــــ حرـــ و النجف و المثنى من منطقة الفرات الأوسط

المنطقة	معدلات التصريفالمياه الجوفية (لتر/ثا)(م٣/ثا)	مساحة منطقة الإسقاء (دونم)	كفاية معدلات التصريف لارواء الإراضي الزراعية خلال الفصل البارد من السنة (دونم)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الشتوية (دونم)	نسبة الفائض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة النقص (%)	كفاية معدلات التصريف لارواء الإراضي الزراعية خلال الفصل الحار من السنة (دونم)	مقدار الفائض عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة الفائض (%)	مقدار النقص عن حاجة المحاصيل الصيفية (دونم)	نسبة النقص (%)
كربلاء	٠ ,٧٨٠٤٢٢	٣٣٠٠	٢١٤٤	١١٥٦	لايوجد	٣٥٠ ٠	١٤٩٣	١٨٠٧	لايوجد	٥٢٠ ٠	١٤٩٣	٤٥٠ ٠
النجف	٠ ,٩٣٧٨٤٥	٧٥٠	٢٥٧٦	١٨٢٦	لايوجد	٢٤٣٠ ٠	١٨٩٠ ٠	٢١٧١	١٤٢١	لايوجد	لايوجد	لايوجد
المثنى	٠ ,٣٣٩٨	٧٠	٩٣٣	٨٦٣	-	١٢٣٢٠ ٠	١٠٢٣٠ ٠	٧٨٦	٧١٧	-	-	-
المجموع	٢ ,٠٥٨٠٦٧	٤١٢٠	٥٦٥٣	١١٥٦	٦٥٠ ٠	٢٦٨٩	٥٢٠ ٠	٤٧٦٤	٢١٣٨	٢٨٠ ٠	١٤٩٣	٣٦٠ ٠

الجدول : عمل الباحث بالاعتماد على

١- جدول رقم (٣٥، ٣٦، ٣٧) راجع في ذلك علياء حسين سلمان ، تقويم الوضع المائي والأروائي الأستغلال الأمثل لمصادر المياه، كلية التربية بجامعة الكوفة، ٢٠٠٦ .

٢- محافظة كربلاء، مديرية الموارد المائية، قسم المياه الجوفية،بيانات غير منشورة،د.ت، ٢٠٠٠.

٣- محافظة النجف ، الشركة العامة لحفر الآبار ، بيانات غير منشورة،د.ت، ٢٠٠٠.

٤- محافظة المثنى ،المديرية العامة لحفر الآبار ، المياه الجوفية، بيانات غير منشورة،د.ت، ٢٠٠٠.

ويعد تقارب المسافة الحقيقة او الفعلية بين بئر وأخر من اهم الأسباب التي تؤثر في مناسيب المياه الجوفية للآبار بالشكل الذي يعرضها دائماً إلى الهبوط المستمر والتي تبلغ نحو (١٥٠ متراً) ،فضلاً عن التجاوز الذي يرافق استعمالاتها الحقيقية الأمر الذي يشير إلى وجود عجز مائي بدأ يظهر على ارض الواقع، مما سيخلف مستقبلاً وتبعاً لذلك انخفاضاً كبيراً في مخزون المياه الجوفية بالنسبة لمحافظة كربلاء اذا لم تتخذ التدابير اللازمة لذلك [٢٠].

ويوضح الجدول رقم(٧) بان محافظة النجف أكثر محافظات منطقة الدراسة استغلالاً واعتماداً على المياه الجوفية من الآبار في ارواء المساحات الزراعية، ويبرز في المناطق الواقعة في طريق كربلاء – نجف والتي تشهد توسعاً في استغلال تلك المساحات، إذ أن كل بئر من هذه لآبار يكفي لارواء مساحة (١٠ دونماً) بسبب طبيعة خصائص التربة التي تكون ذات مسامية كبيرة ونسجة خشنة في الغالب والتي تكونت من تفتت الصخور الرملية ذات النفاذية العالية والتي تتراوح بين (٣٠–٤٠ سم/يوم)[٢١]. والتي قد تتباين في نسجتها احياناً بين نسجة خشنة رملية او رملية مزيجية، إذ انها في عدد من المنخفضات تكون مزيجية غرينية طينية، اما في المناطق التي تتجمع فيها التكوينات الجيرية فأنها تكون ذات مسامية كبيرة لا تلبث المياه فيها ان تنصرف بعد وقت قصير ، وهذا يعمل على ترشيح كميات كبيرة من المياه مما يضطر بالمزارعين إلى تقليص المساحة المزروعة لتأمين وصول المياه إلى جذور النباتات على عكس المناطق الزراعية الواقعة في ضمن منطقة بحر النجف، فأن كل بئر فيها يكفي لارواء مساحة زراعية تبلغ نحو (١٥ دونماً) بسبب طبيعة التربة التي تؤدي إلى اقبال المزارعين على توسيع وزيادة المساحات الزراعية المروية اعتماداً على معدلات تصريف المياه الجوفية من الآبار[٢٢]. ويتضح لنا من البيانات التي تم جمعها عن عدد الآبار التي يعتمد عليها في ارواء الأراضي ومحاصيلها في هذه المنطقة من محافظة النجف والموضحة نتائجها في الجدول رقم(٧) بأن كفاية الارواء لمساحة منطقة اسقائهاا البالغة نحو (٧٥٠ دونماً) بتصريف (٠,٩٣٧٨٤٥ م٣/ثا) توفر مورداً مائياً خلال الفصل البارد من السنة يكفي لارواء ما يقارب نحو (٢٥٧٦ دونماً) وبمقدار من الزيادة يعمل على ارواء مساحات اضافية يمكن ان تصل لحوالي (١٨٢٦ دونماً)،أي ان الفائض هنا تجاوز النسبة المئوية من مجموع المساحة المخصصة للارواء من قبل هذه المجموعة من الآبار، في حين ان تلك المعدلات تكفي لزراعة المحاصيل الصيفية ولمساحة (٢١٧١ دونماً)،أي ان ذلك يوفر امكانية زراعة مساحة زراعية اضافية تقرب من(١٤٢١ دونماً)اعتماداً على معدلات تصريف هذه الآبار وخلال الفصل الحار من السنة.

اما بالنسبة لمحافظة المثنى فأن الإحصاءات الرسمية ودراستنا الميدانية تشير إلى وجود حوالي (١٠٠٠بئر) تتوزع وبشكل عشوائي على مساحات من الأراضي الزراعية تزرع فيها عدد من المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية وبمعدل تصريف قدره (١م٣/ثا) خصص لاغراض اقتصادية متنوعة، وفيما يخص المجال الزراعي فأن لكل بئر منها قد لارواء مساحة زراعية تقدر بنحو(٧ دونماً) وخلال الموسمين من السنة[٢٣] ، وفي دراسة توضح نتائج كفاية التصريف لمجموعة من الآبار في الجدول رقم (٧) وجد بأن هذه المعدلات البالغة (٠,٣٣٩٨ م٣/ثا) تكفي لارواء مساحة (٩٣٣ دونماً) أي انها توفر مياه اضافية لارواء مساحة (٨٦٣ دونماً) خلال الفصل البارد من السنة ، في حين تكفي هذه المعدلات من التصريف خلال موسم زراعة المحاصيل الصيفية إلى (٧٨٦ دونماً) وبمقدار من الزيادة تبلغ(٧١٧ دونماً) في حالة زراعتها بالمحاصيل العلفية المختلفة ومحاصيل أخرى، الا ان هذه الزيادة لاتعني في الحقيقة فائضاً مائياً وفق مفهوم الفائض المائي نظراً لخصائص التربة الصحراوية المختلفة من الجبس والحجر الرملي والتي تبلغ فيها نسبة الكلس بين (٢٥–٥٠٪) اولاً[٢٤]، وظروف المنطقة المناخية ثانياً ، مما يؤثر ذلك في عدد من المشاكل ابرزها مشكلة الملوحة وتوسع مظاهر التصحر فضلا عن ملوحة المياه الجوفية نفسها التي تزداد وكما اسلفنا وكلما تقدمنا جنوب منطقة الدراسة .

يتضح مما يتبين من نتائج تحليل كفاية معدلات تصريف المياه الجوفية في المناطق الأكثر استعمالاً لها بأنها متباينة في طبيعة اروائها للأراضي الزراعية تبعاً للخصائص الطبيعية والبشرية السائدة فيها مما يودي ذلك إلى اختلاف قيم الفائض والعجز المائي في هذه المناطق، والتي تفتقر إلى سوء الإدارة الصحيحة لهذه الموارد المائية، الأمر الذي يتطلب تحديد

ما يقع وراء ذلك من استنزاف كميات كبيرة من مياه وعيون المياه الجوفية وصولاً إلى وضع الحلول والمعالجات التي تقلل من ذلك ، او تمنع الهدر في استثمارها للاغراض الزراعية و محاولة ضمان توفير الفائض منها لأجل النهوض بالمجالات الصناعية والاقتصادية الأخرى وهذا ما سيتم الأشارة إليه لاحقاً .

ثالثاً:تقويم الوضع المائي –الاروائي في منطقة الفرات الاوسط

يبحث هذا الفصل في دراسة وتحليل كفاية استعمال الموارد المائية في منطقة الفرات الأوسط والتي تتباين مع تزايد أهمية المياه كمورد طبيعي في جميع المجالات الزراعية والمنزلية والصناعية وحتى التجارية. فضلاً عن باقي الاستعمالات الأخرى وبما ان النشاط الزراعي هو المستهلك الأكبر للمياه إذ يؤثر تأثيراً كبيراً على معدلات تصريف الأنهار والمياه الجوفية ، فأن ذلك يدفعنا إلى تحديد الأسباب الكامنة التي أدت إلى حدوث الفائض أو النقص في وصول التجهيزات المائية إلى الأراضي الزراعية وصولاً إلى وضع الحلول المناسبة والمساهمة في تطوير الوضع الاروائي وزيادة رقعة المساحات الزراعية بالشكل الذي يخدم الواقع الاقتصادي و المتعمد بصورة رئيسية على الإنتاج الزراعي وتطوره في منطقة الدراسة.

أ– : تقويم الوضع المائي

يعتمد الوضع المائي في اية منطقة في العالم على ما يتوفر من موارد مائية سطحية منها أو جوفية ، إذ ان الحاجة إلى المياه تزداد طرديا مع الزيادة السكانية وفق ما يخصص للفرد سنوياً من المياه ترتبط بحجم الاستخدام المنزلي وبمقدار الاستثمارات الزراعية والصناعية،وهذا يعتمد بصورة رئيسية على كمية المياه المتوفرة والمتجددة سنويا[٢٥] ، فإذا ما نظرنا إلى منطقة الدراسة فأن المشاريع المائية فيها ترتبط بدرجة كبيرة على الوضع المائي وسياسته في دول الجوار والتي انعكست بصورة سلبية على قلة معدلات تصريف الأنهار في القطر ومنها نهر الفرات خاصة بعد تنفيذها لمشروع (الغاب الكبير) في اوائل القرن الحالي وتشير الدراسات في ذلك إلى انه في حالة تنفيذ تركيا لمشاريعها في أنشاء السدود والخزانات الكبير مستقبلاً، فان ذلك سيؤدي حتماً إلى احكام سيطرتها شبة التامة على منابع المياه وستزداد كمية المياه المخزونة لنهر الفرات فيها إلى حوالي (٩١مليارم٣) من المياه ،وهذا ما يعادل ثلاثة اضعاف اجمالي الوارد المائي للنهر ، اما حجم التخزين في سوريا فسوف يصل إلى (١٦,١ مليارم٣) وفي العراق (١١,٩ مليارم٣)[٢٦] . الأمر الذي يقلل كثيراً من الوارد المائي لنهر الفرات خاصة ماسيصل إلى منطقة الدراسة التي تشهد تطوراً في جوانب عديدة منها النهوض بالمستوى المعاشي للسكان وما يعكسه ذلك على النشاطات الأخرى على الرغم من محدودية الموارد المائية أو عدم وجود الامكانات المتاحة لاستثمارها، فضلاً عن وقوعها في ظل الخصائص المناخية الحارة الجافة التي تزيد من قيم الضائعات المائية عن طريق التبخر والتبخر/النتح والرشح ، مما يتوجب من ذلك اعتماد الأسس العلمية في الاستغلال الكفوء للمتوفر من المياه والتعامل مع الوضع المائي الحالي وما سيكون علية مستقبلاً .

وتشير نتائج الدراسة التي أجريت في منطقة الدراسة من خلال الجدول (٨) ان كمية ماتستلمة من المياه الواردة حاليا بلغت ما يقارب (١٨,٧٢٠,٤٣١,٧١٥ مليارم٣) وبنسبة (٩٩٪) من المياه السطحية و(٨٦٪) للمياه الجوفية، مما يعطي ذلك انطباعا بان منطقة الدراسة تمتلك كميات من المياه بالامكان استثمارها لسد المتطلبات المائية للاستعمالات المختلفة من دون حدوث نقص في استهلاكها المائي ، إلا ان عدم اتباع سياسة علمية في ادارتها واستغلالها الاستغلال الكفوء في مجالات الحياة المختلفة يؤدي إلى حدوث عجز في الوارد المائي، وبالتالي عدم قدرة المختصين في السيطرة على سد الاحتياجات المائية خاصة تلك التي ترتبط بالنشاط الزراعي .

يشكل الاستهلاك المائي الزراعي نصيباً كبيراً من المياه في منطقة الدراسة، إذ يصل نسبته ما يقرب من (٩٨٪) من مجموع الاستهلاك المائي، وهي نسبة كبيرة إذ ما قورنت بالاستعمالات الأخرى حيث تفقد كميات كبيرة من المياه خلال العمليات الزراعية نتيجة الاستعمال غير الكفوء في الارواء، إذ لا تزال الطرائق التقليدية في الارواء هي السائدة، فعلى سبيل المثال ان المياه التي تلزمنا لري هكتار واحد من الأراضي المزروعة لوسقيناه بهذه الطرائق لأحتجنا إلى(١٢ ألف م٣)، في حين اننا لو استعملنا الطرائق الحديثة لري نفس المساحة المزروعة فأن

الحاجة الحقيقية لذلك هي (٧٥٠٠ م٣) ، وهذا يرتبط كذلك بنوع النباتات المزروعة ،فكلما كانت المتطلبات المائية كبيرة لها زادت الاحتياجات المائية[٢٧] ، وتشير دراستنا في هذا الجانب بان مجموع قيم المياه التي يتطلبها الوضع الزراعي والمحاصيل المزروعة بلغ في منطقة الدراسة حوالي(٥٩٦. ٣٨٨ . ٣٩٣ . ٢٠ م٣) وبنسبة (١٠٨,٩٪) من مجموع كمية الوارد المائي من المياه السطحية والجوفية ووفق ما اشارت إليه الدراسات التي اجريت من الدوائر المختصة من اجل تحديد مدى كفاية المقننات المائية التي لا بد من توفيرها لأكمال نمو المحاصيل الزراعية ، انطلاقاً من المبدأ القائل (ان الماء ركن أساسي في تنمية الواردات والاكتفاء الذاتي من المواد الغذائية فضلا عن دوره في الحياة الاجتماعية والصناعية)[٢٨].

يشكل الاستهلاك المائي المنزلي نسبة (١٪) من مجموع الاستهلاك المائي، وهي لا تكفي الاحتياجات المتزايدة لمياه الشرب والاستعمالات الأخرى المتعلقة بالإنسان ونشاطاته خاصة خلال الفصل الحار من السنة الذي ترتفع فيه الحرارة مع زيادة قيم التبخر في منطقة الدراسة ، في حين بلغت نسبة الاستعمالات الصناعية والتجارية للمياه ما يقرب من (٠,١ ، ٠,٢٥ ٪) ولكل منهما على التوالي.

ومن خلال ما تقدم فان الوضع المائي في منطقة الدراسة يشير إلى مايأتي:-

١- ان هناك عجزاً كبيرا في المياه يقدر بنحو (١,٩٨٣,٥٣٣,٤٥٦ م٣) والذي هو نتاج بسوء تنظيم وتوزيع المياه من قبل المشاريع المخصصة لذلك وعلى مستوى الاستعمالات (المنزلية ،الصناعية، التجارية، الزراعية) .

٢- تباين مقدار الفائض بين مناطق الفرات الأوسط ، إذ وصلت نسبته في محافظات بابل والقادسية حوالي (٧٧، ٢٣ ٪) من مجموع الفائض في هذه المناطق على التوالي والبالغ نحو (٢,٢٥٣,١٠٢,٧١٠ م٣)،إذ يستهلك النشاط الزراعي فيها النصيب الأكبر من مجموع الاستهلاك المائي الذي بلغ حوالي (٩٩٪) لكل من هذه المحافظات على التوالي، اما التقدير الحقيقي للاستهلاك المنزلي فقد بلغ نحو(٠٢٠ . ٧٣٦ . ٣١ ، ٢١٥ . ٠٧٥ . ٥٥ م٣)في كل منها على التوالي ، في حين تشير الدراسات إلى ان مجموع الاستهلاك المائي الصناعي التجاري في هذه المناطق بلغ ما يقرب من(٨٤٠ .٢٧٦. ٩ ، ١٢٠ . ٦٤١. ٣١م٣)،(٣٧٥. ١٨١ . ٧ ، ٦٠٠ . ١٦٨ . ٧ م٣) في كل منها على التوالي .

٣- ظهور مناطق ذوات عجز مائي كبير تمثلت في محافظات كربلاء والنجف والمثنى، إذ وصلت نسبة العجز فيها إلى ما يقرب من (٢٥ ، ٥٧ ، ١٨ ٪) على التوالي ، ويشكل القطاع الزراعي منها نسبة (٩٦ ، ٩٧،٩٩٪) من مجموع الاستهلاك المائي لكل من هذه المناطق على التوالي، في حين وصل في باقي الاستعمالات الأخرى إلى نحو(٣ ، ٠,٣٥ ، ٠,٣٥ ٪) في كل من المجالات المنزلية والصناعية والتجارية على التوالي وذلك في محافظة كربلاء، اما في محافظة النجف فقد بلغت نسبة هذه الاستعمالات (٠,٩٨ ، ٠,٢٣ ، ٠,١٤ ٪) في كل منها على التوالي، والى ما يقرب من (١,٣ ، ١,٢ ، ٠,٢ ٪) في كل منها على التوالي في محافظة المثنى. جدول رقم (٨)

وتبين النتائج التي تم التوصل إليها في تحليل الوضع المائي لمنطقة الدراسة بان هنالك هدراً كبيراً في المياه المستعملة من الأنهار أو المستخرجة بوساطة المياه الجوفية[٤×] سواء اكان هنالك فائض أو عجز في كل منطقة من هذه المناطق التي تم دراستها، ويعزى ذلك إلى زيادة الضائعات المائية التي تفوق الاحتياجات المائية خصوصاً في الجانب الزراعي الذي يتطلب ضرورة توفير التجهيزات المائية الكبيرة والملائمة لنمو المحاصيل الزراعية والتي هي أهم ما يحتاج إليها السكان في سد متطلباتهم الغذائية ، الأمر الذي يتسبب عنه تدهور مساحات واسعة من الأراضي الزراعية وظهور مشاكل عديدة منها مشكلة تملح التربة وتغدقها وارتفاع منسوب المياه الباطنية وهي من المشاكل التي تتطلب تكاليف باهضة من اجل العمل على استصلاح المساحات الزراعية المتضررة منها ، فضلاً عن قلة المشاريع المائية العذبة التي يتم من خلالها تجهيز السكان باحتياجاتهم

٤ (❖) بما ان المعلومات المتوفرة عن المياه الجوفية قليلة مقارنة بمساحة الأحواض والمكامن الجوفية التي تحويها منطقة الفرات الأوسط فأن الوارد المائي اقتصر فقط على المعلومات الخاصة بالارواء . فضلاً عن البيانات التي تم جمعها من دوائر الماء والمتعلقة باستعمال المياه الجوفية من خلال حفر الآبار للاغراض الصناعية والتجارية في كل من محافظات كربلاء والنجف والمثنى والتي تم حصرها في ضمن الاستهلاك المائي الصناعي والتجاري .

المائية بالشكل الذي يسهم في التقليل من حصة نصيب الفرد من المياه، إذ يعاني السكان دائما من انقطاع المياه لفترات متقطعة نتيجة عجز هذه المشاريع من امكانية وصول المياه إلى المناطق السكنية بصورة مستمرة لقدمها أولا وعدم متابعتها وصيانتها ثانياَ . فضلاً عن تعرضها إلى عمليات التخريب من خلال الأوضاع غير المستقرة التي يمر بها قطرنا والتي قللت من فاعليتها في توفير المياه لأغراض الاسالة ثالثاً، وبالشكل الذي لا يتلاءم مع تزايد متطلبات سكان منطقة الدراسة للمياه وما يرافق ذلك من زيادة وتوسيع في الأنشطة البشرية المتعددة وفي مقدمتها الصناعية والزراعية.

اما فيما يتعلق بأنواع الاستهلاك الأخرى التجارية والصناعية فغالباً ما يتم تنميتها وتطورها عن طريق حفر الآبار وسحب المياه الجوفية بوساطة المضخات سواء في مراكز المدن أم في خارجها ، فضلاً عن ان هنالك استعمالات أخرى يتم تزويد احتياجاتها من المياه الجوفية والسطحية حيث تنقل المياه عن طريق الأحواض كما هو الحال في مصفى تكرير (الوند) في محافظة المثنى الذي تم افتتاحة في حزيران (٢٠٠٥م) كما اشرنا سابقاً .

تشير نتائج تحليل الوضع المائي في منطقة الفرات الأوسط ، بان هنالك عجزاً كبيراً في كمية المياه الواردة إليها ، مما يعني ذلك بانها غير كافية لسد المتطلبات المائية لجميع الأغراض المنزلية والصناعية والتجارية والزراعية ، والسبب في ذلك يعود إلى طبيعة الاستعمال الخاطىء لمصادر المياه والذي يمكن الاستدلال عليه من خلال ما توصلنا إليه سابقاً من نتائج تحليل كفاية معدلات تصريف المياه السطحية والجوفية لمساحات ومناطق اسقائها والتي اتضح فيها وجود مساحات كبيرة تعاني من شحة وصول التجهيزات المائية وبالتالي تباين العجز المائي الفصلي والشهري خلال السنة، فضلاً عن توقف عدد كبير من المشاريع الإنتاجية بسبب عدم توفر احتياجاتها المناسبة من المياه سواء في النشاط الزراعي ام في غيره من الأنشطة الاقتصادية التي يشكل الماء العمود الفقري في قيامها والتوسع فيها وفق ما تشهده منطقة الدراسة من تطور.

ونتيجة لذلك فان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي في تلبية متطلبات السكان وسد احتياجاتهم المتعددة وفي مقدمتها مياه الشرب، ولأجل ذلك النهوض بالوضع المائي يدفعنا إلى البحث في تحقيق موازنة مائية بين جميع الاستعمالات الاقتصادية، وهذا لا يمكن الوصول إليه من خلال الاعتماد على عدد من الإجراءات واعداد الدراسات والبحوث حول امكانية ترشيد استهلاك المياه وتحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وفق الأسس العلمية المعتمدة من اجل تقليل الفاقد من المياه واستغلالها في مجالات أخرى ، كما يعتمد ذلك على ما تقوم به دوائر الري ومؤسساتها وضرورة اعتمادها للإجراءات والقرارات المتخصصة بجوانب التخطيط السليم والشامل ووضع الأسس العلمية والمعايير اللازمة التي تتعلق بزيادة نصيب الفرد من المياه بالاتفاق مع الدوائر ذوات العلاقة، وتحديد تخصيصات مالية لتحسين المشاريع المائية وصيانتها وزيادة اعدادها وفق احتياجات منطقة الدراسة . فضلاً عن ذلك اعتماد إجراءات التحريات الهيدرولوجية والمتضمنة التنقيب عن المياه الجوفية وحفر الآبار لاستخراجها بكميات اكبر من اجل النهوض بالقطاع الصناعي في المنطقة الغربية التي تشهد توسعاً في انشطتها المختلفة وفي مقدمتها القطاع الزراعي، ومع كل ذلك فان النهوض بالوضع المائي مرتبط بالإجراءات المتخذة من قبل الدوائر المتخصصة ومؤسساتها للتقليل أو الترشيد من الهدر الكبير الذي بسببه الوضع الاروائي في منطقة الدراسة والذي يمكن معالجته وفق ما سيتضح لاحقاً.

ب– : تقويم الوضع الاروائي

يسهم الوضع الاروائي في تحديد كمية المياه المتجددة في منطقة الدراسة، ومن خلال دراستنا كفاية معدلات تصريف الأنهاروجداولها والتي تم في ضوئها تحديد مقدار الفائض أو العجز في قدرة هذه المعدلات على ارواء مساحة مناطق اسقائها ، فان الضرورة تتطلب توضيح الأسس التي اعتمدنا عليها في تقو يمنا لشبكة الأنهار وجداول الري والمياه الجوفية معتمدين في ذلك على اتباع الإجراءات اللازمة للحد من مظاهر العجز وتباينه الزماني والمكاني الذي يتوافق مع ما يحدد من معدلات تصريف المياه ، وبالتالي وضع الحلول المناسبة التي تسهم في تطوير منطقة الدراسة وخاصة قطاعها الزراعي الذي هو

أساس تخصصها الاقتصادي ، وذلك باعتماد عدد من الأسس في تقويم ذلك والتي منها .

١ – الامتدادات الجغرافية لشبكة الأنهار وجداول الري

يشكل الوضع الطوبغرافي في منطقة الدراسة أكثر العوامل أهمية وتاثيراً في طبيعة الامتدادات الجغرافية للأنهار وجداول الري ووضع المياه الجارية فيها بالشكل الذي يجعل عدد كبير منها تكون ذوات معدلات تصريف لا تتناسب والمساحات المحددة لأروائها وما تحتاج إليه من متطلبات اروائية تكفي للقيام بالعمليات الزراعية ، ويبرز ذلك بوضوح في الجداول المتفرعة شمال سدة الهندية ، فعلى سبيل المثال أظهرت الجداول المتفرعة شمال محافظة بابل بان معدلات تصريفها لا تتناسب مع المساحات المخصصة للاسقاء ، وهذا يمكن رؤيته خاصة في جدول الناصرية الذي يتخذ امتداداً جغرافياً لمسافة(٨,٥كم) ،اذ وجد بأن معدل تصريفه لا يحقق كفاية في ارواء منطقة اسقائه وخلال الفصلين من السنة مع ان مأخذه الصدري للمياه قريب من سدة الهندية،وهكذا الحال بالنسبة لباقي الجداول المتفرعة جنوب سدة الهندية.

ويظهر من طبيعة الامتدادات الجغرافية لشبكة الأنهار الاروائية المتفرعة شمال وجنوب سدة الهندية في منطقة الدراسة ومن خلال تقارب وتباعد مأخذ مياهها من منطقة الصدور وتباين امتدادها تبعا لانحدار السطح في عدد منها إلى تأثير معدلات تصريفها بذلك وتأثيرها في قلة كفاية وصول المياه وتوزيعها الجغرافي بصورة منتظمة على مساحات مناطق اسقائها، فضلاً عن رغبة المزارعين في تحقيق المنفعة الاقتصادية الخاصة بهم بالشكل الذي يحقق فائدة كبيرة تعكس طبيعة الجهد الذي يقومون به خلال حراثة الأرض وتسويتها وكميات المياه الواجب توفرها لتلبية المتطلبات المائية التي تحتاجها المحاصيل الزراعية المختلفة، الأمر الذي دفعهم إلى تحديد ملكياتهم الزراعية بالقرب من مأخذ صدور عدد من الجداول الاروائية لتزويد محاصيلهم الزراعية خاصة التي تحتاج إلى كميات مياه كبيرة خلال فترة نموها كما هو الحال في محاصيل القمح والشعير والشلب، وهذا اثر كثيراً على طبيعة وصول المياه إلى ذنائب تلك الجداول، لذلك يجب على دوائر الري في منطقة الدراسة ان تتخذ إجراءات تسهم في توفير المياه للأراضي الزراعية التي تعاني من طبيعة التباين في امتدادات مصادر

جدول رقم (٨)
كمية الموارد المائية المتاحة للاستهلاكات (المنزلية ، الصناعية، التجارية ، الزراعية) ومقدار الفائض أو العجز المائي في منطقة الفرات الأوسط

المحافظة	مجموع الوارد المائي م٣/السنة	الاستهلاك المائي الحقيقي			مجموع الاستهلاك المائي (م٣/السنة)	الفائض أو العجز المائي (م٣/السنة)
		المنزلي (م٣/السنة)	التجاري (م٣/السنة)	الصناعي (م٣/السنة)	الزراعي (م٣/السنة)	
بابل	٧,٩٨٩,٠٠٠,٠٠٠	٣١,٧٣٦,٠٢٠	٣١,٦٤١,١٢٠	٩,٢٧٦,٨٤٠	٦,١٧١,٨٩٩,٧٦٠	٦٢٤٤٥٥٣٧٤٠
كربلاء	٤٢٥,٥١٥,٨٤٥	٤٦,٥٢٨,٠١٠	٥,٣١٥,٨٦٠	٥,٣٢٤,٩٨٥	١,٤٢٦,٤٨١,١٤٣	١,٤٨٣,٦٤٩,٩٩٨
النجف	٩١٠,٣٤٦,٧٣١	٣٢,٧٣١,٢٠٠	٤,٦٩٣,٩٠٠	٧,٩٥٩,٩٢٠	٣,٢٩١,٢٣٦,٩٥٥	٣,٣٣٦,٦٢١,٩٧٥
القادسية	٧,٧٦٧,٠٠٠,٠٠٠	٥٥,٠٧٥,٢١٥	٧,١٦٨,٦٠٠	٧,١٨١,٣٧٥	٧,١٨٨,٩١٨,٣٦٠	٧,٢٥٨,٣٤٣,٥٥٠
المثنى	١,٦٢٨,٥٦٩,١٣٩	٣١,٣٢٤,٣٠٠	٤,٦٦١,١٥٠	٢٩,٩٧٨,١٨٠	٢,٣١٤,٨٥٢,٣٧٨	٢,٣٨٠,٨١٥,٩٠٨
منطقة الدراسة	١٨,٧٢٠,٤٣١,٧١٥	١٩٧,٣٩٤,٧٤٥	٥٣,٤٨٠,٥٣٠	٥٩,٧٢١,٣٠٠	٢٠,٣٩٣,٣٨٨,٥٩٦	٢٠,٧٠٣,٩٨٥,١٧١	١,٩٨٣,٥٥٣,٤٥٦

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على
١- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لصيانة وتشغيل مشاريع الري، قسم السدود والخزانات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥م.
٢- جدول رقم (٦، ٧)
٣- محافظة بابل، مديرية ماء بابل ، قسم الواردات، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
٤- محافظة كربلاء، مديرية ماء كربلاء، قسم الواردات، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
٥- محافظة النجف، مديرية ماء النجف، قسم الواردات، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
٦- محافظة القادسية، مديرية ماء القادسية، قسم الواردات ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
٧- محافظة المثنى ، مديرية ماء المثنى، قسم الواردات، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
٨- وزارة الزراعة، دراسة تقييم كفاية الموارد المائية للاراضي الزراعية في محافظات المنطقة الوسطى و الجنوبية من العراق،بيانات غير منشورة.

اروائها السطحية وهذا إلا يأتي الا من خلال نصب عدد كبير من المضخات التي تسهم في رفع المياه احتياجات الارواء لتلافي حالة النقص في كفاية معدلات تصريف الأنهار لمساحة منطقة سقيها .

٢– النواظم القاطعية

تؤثر النواظم القاطعية المقامة على شبكة الأنهار وجداول الري على معدلات تصريفها، بالشكل الذي يقلل من كفايتها الاروائية لمساحات منطقة سقيها ، وقد أظهرت لنا الدراسة بان النواظم القاطعية في منطقة الفرات الأوسط قد تباينت في اعدادها وفقاً لأطوال القنوات الاروائية التي تعمل وتسيطر على رفع منسوب المياه وتوزيعها وإيصالها إلى الأراضي الزراعية، هذا وتعود قلة كفاية الارواء في عدد من هذه الجداول إلى قلة عدد النواظم القاطعية المقامة عليها وتركزها على أجزاء محددة بالشكل الذي لا يخدم ومساحات منطقة اروائها . اذ تزداد النواظم القاطعية في الجداول المتفرعة شمال سدة الهندية وتقل جنوبها، لذلك فأن عدم وجود أو قلة النواظم القاطعية في أكثر الجداول الاروائية المتفرعة من نهر الفرات في منطقة الدراسة يؤدي في اغلب الأحيان إلى غمر الأراضي الزراعية بالمياه خصوصاً الواقعة في ذنائب الجداول بشكل يسهم في رفع منسوب المياه الجوفية وظهور مشكلة الملوحة التي تقلل من إنتاجية الأرض والمحاصيل الزراعية والتي تعزى دائما إلى عدم توافق التجهيزات المائية وحاجة مساحة منطقة اسقائها، مما يسبب عن ذلك حدوث هدر كبير في معدلات تصريف الأنهار والذي لا يمكن السيطرة عليه إلا من خلال وضع خطط اروائية يتم الاتفاق عليها من قبل مسؤولي الري لأغراض تنظيم وتوزيع المياه بصورة أكثر دقة ، ولكي يقلل ذلك من كمية الضياع المائي الناجم عن ضرورة تغذية الأنهار بكميات كبيرة من المياه لاجل سد احتياجات جداولها المتفرعة منها[٢٩] . وهذا لا يأتي إلا عن طريق زيادة انشاء النواظم القاطعية وبإعداد تتناسب والجداول الاروائية الكثيرة والمتفرعة من سدة الهندية في منطقة الفرات الأوسط.

٣– أساليب وطرائق إيصال المياه إلى الأراضي الزراعية

أوضحت الدراسة ان هناك أساليب وطرائق ري ساهمت في تحديد الوضع الاروائي في منطقة الفرات الأوسط ، وبما ان عملية الري تعني أساسا النظام الذي يمد الأراضي الزراعية بالقدر المطلوب من المياه التي تحفظ في التربة لإمداد النباتات باحتياجاتها المائية دون فاقد في التربة وبالتالي تحقيق الكلفة الاقتصادية المعقولة[٣٠] ، فان ذلك يعتمد على ما يستعمل من أساليب وطرائق اروائية تسهم في إيصال المياه إلى الأراضي الزراعية وفق المقننات المائية وصولاً إلى تحديد الهدف الرئيسي لها إلا وهو كفاية معدلات تصريف الأنهار والجداول الرئيسية وفق مساحة مناطق اسقائها وخلال الفصلين من السنة .

ويتبع في منطقة الدراسة اسلوبان مهمان في ارواء المساحات الزراعية الواسعة وهما أسلوب الري بالواسطة والذي يمارس في منطقة ضفاف الأنهار وجداول الري التي ترتفع عن مناسيب مياه الأنهار بحوالي (٢–٣متر)، إذ يتم خلالها رفع المياه بوساطة المضخات التي أخذت تزداد سنة بعد أخرى نتيجة التوسع والتنوع في زراعة المحاصيل الزراعية التي تتطلب قيماً مائية كبيرة من الأنهار أو من المياه الجوفية لنجاح زراعتها خلال مراحل نموها ، إلا ان استعمال هذا الأسلوب في الارواء رافقه مشاكل عديدة من أبرزها ارتفاع ضفاف مجاري الأنهار عن مستوى المياه التي تجرى فيها ،الأمر الذي يتطلب أستعمال أنابيب ذوات أطوال متباينة تصل إلى أكثر من (١٠ أمتار) لغرض سحب المياه من النهر بوساطة المضخات مما ينجم عن ذلك اندثار عدد من اجزاء هذه المضخات جراء الجهد الكبير المسلط عليها وعدم وصولها إلى قوة الضخ التصميمية، والذي اثر سلبا على عمليا ت الارواء المنظمة لأغلب الأراضي الزراعية، فضلاً عن توقف وعطل عدد من المضخات التي نصبت على الضفاف لسحب المياه من النهر خلال وقت الصهيود بسبب انخفاض مناسيب المياه في شبكة الأنهار وجداول الري المتفرعة من نهر الفرات [٣١]. كما وان اعتماد هذا الأسلوب في تعضيد أسلوب الري السيحي يمثل عاملاً أساسا في رفع درجات تملح الترب وتدهور مساحات واسعة من الأراضي الزراعية نتيجة سوء إدارة الري من قبل الفلاحين وتنافسهم في الحصول على اكبر عدد من المضخات ضمن مساحة منطقة اسقائهم الزراعية المعتمدة على الارواء من المياه السطحية بالشكل الذي يؤدي في كثير من

الاحيان إلى تجاوز المعايير وتعليمات مديريات الري في منطقة الفرات الأوسط وكذلك الحال بالنسبة لطرائق الري التقليدية المعتمدة في منطقة الدراسة، ، لذلك لا بد من وضع قوانين تحد من هذه التجاوزات بشكل لا يؤثر في كفاية جريان المياه في الجداول الاروائية وبالتالي وصولها إلى ذنائبها خاصة ذنائب الجداول التي تجرى من خلالها المياه إلى محافظة أخرى كذنائب شط الحلة والكوفة والعباسية والتي تدخل المياه منها محافظتي القادسية والمثنى ، كما ولابد من إصدار تعليمات وأوامر يُحدد من خلالها فترات تشغل المضخات الموزعة على طول الجداول الاروائية في منطقة الدراسة بما يتناسب ونظام المناوبة الذي يتم تطبيقه من قبل مشروع سدة الهندية شمال منطقة الدراسة بالشكل الذي يسهم في تخفيض الضغط على تلك المضخات ومحاولة أجراء الصيانة لها بين كل موسم فيضان واخر، فضلاً عن محاولة اتباع الطرائق العلمية الحديثة (التنقيط، الرش) في الأرواء من أجل تقليل الهدر في المياه والناجم عن استعمال الطرائق القد يمة(الغمر، الأحواض ، المروز).

٤– نظام المناوبة

اعتمدت منطقة الدراسة ومنذ انشاء سدة الهندية القد يمة ومن ثم مشروع سدة الهندية الجديدة على نظام المناوبة في توزيع المياه لشبكة الأنهار وجداول الري التي تقع مقدم أو مؤخر السدة، ويقوم هذا النظام بتنظيم وتوزيع المياه للجداول الواقعة شمال سدة الهندية من جهة ومجرى الجداول المتفرعة جنوب السدة من جهة أخرى ، ولهذا النظام اهميته في توفير المياه للأراضي الزراعية التي أخذت تحصل على حصصها من المياه خلال موسم زراعة المحاصيل الشتوية والصيفية بالشكل الذي يمكن من خلاله تحقيق النجاح والى حدٍ ما في مجال سد احتياجات السكان المعيشية والاقتصادية.

يؤثر نظام المناوبة في طبيعة توزيع المياه السطحية لنهر الفرات على شبكة الأنهار والجداول الاروائية في منطقة الدراسة والمتمثلة (بشط الحلة وذنائبه في الديوانية ونهري الحسينية وبني حسن والكوفة والعباسية والرميثة)، والتي توفر المياه للأراضي الزراعية التي تقع في ضمن مناطق اسقائها، والتي تتحكم كذلك من خلال النواظم الصدرية والقاطعية بتوزيع المياه على جداول الري المتفرعة منها في كل محافظة وتحت اشراف مديريات الري والزراعة التي تعمل وفق هذا النظام خلال الموسمين البارد والحار من السنة .

يعتمد نظام المناوبة على تحديد ثمانية أيام للنوبة الواطئة خلال موسم زراعة المحاصيل الشتوية وستة أيام للنوبة العالية يبدأ العمل بها دائماً من (١١/١ تشرين الثاني) ولغاية (٥/٣١ مايس) كما هو عليه الحال في الموسم الزراعي (٢٠٠٤/٢٠٠٥م)، إذ يتضح من الجدول رقم(٩) ان نظام المناوبة المعتمد في تنظيم كفاية معدلات تصريف الأنهار قد بلغ حوالي (٢٠٠، ٤٠، ٣٥، ٢٠، ١٥، ١٤٠، ١٢٠م٣/ثا) لكل من شط (الحلة ، المسيب، الكفل، الحسينية ، بني حسن ، الكوفة والعباسية)، وذلك عندما تفتح أبواب السدة خلال النوبة العالية وعلى التوالي، في حين يحدد ما يقرب من (١١٠، ١٥، ١٥، ٨٠، ١٠، ١٠، ٧٠ م٣/ثا) عندما تفتح أبواب سدة الهندية خلال النوبة الواطئة وعلى التوالي ايضاً، وتعد هذه المعدلات مرتفعة نسبياً عن حاجة المحاصيل الزراعية أولا وقصر الفصل البارد من السنة ثانيا، مما عكس ذلك أثره السلبي في معدلات تصريف الأنهار التي تزيد عن حاجة المساحات الزراعية المخصصة للاسقاء ومن قبل الجداول الاروائية المتفرعة من هذه الأنهار.

جدول رقم (٩)

نظام المناوبة خلال الموسمين من السنة في منطقة الفرات الأوسط

اسم النهر	الفصل البارد (م٣/ثا)		الفصل الحار (م٣/ثا)	
	النوبة العالية	النوبة الواطئة	النوبة العالية	النوبة الواطئة
شط الحلة	٢٠٠	١١٠	٢٠٤	٩٠
المسيب	٤٠	١٥	٣٩	١٥
الكفل	٣٥	١٥	٣٥	٢٥
الحسينية	٢٠	١٠	٢٠	٢٠
بني حسن	١٥	١٠	١٨	١٥
الكوفة	١٤٠	٨٠	١٨٠	٨٠
العباسية	١٢٠	٧٠	٢٠٠	٩٠

ملاحظة : يضاف (٥٠ م٣/ثا) في حالة احتياجات الاهوار، واحتساب حصة الديوانية (٥٠%) من شط الحلة، وحصة الرميثة (٢٠ م٣/ثا) إذ يخصص لها (١٠ م٣/ثا) للنوبة العالية والواطئة على التوالي.

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على .

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لصيانة وتشغيل مشاريع الري، قسم التشغيل،بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥م.

يستغرق نظام المناوبة خلال الفصل الحار احد عشر يوماً، إذ ان الجداول الواقعة شمال السدة يكون منسوب المياه فيها عاليا لمدة خمسة ايام وفي الستة الايام الأخرى الباقية يكون منسوب المياه فيها واطئاً ، في حين ان الجداول الواقعة جنوب السدة تخضع للنوبة العالية لمدة ستة أيام وفي الخمسة الأيام الباقية تكون في ضمن النوبة الواطئة، مما يشير ذلك إلى ان سدة الهندية تعمل وفق هذا التنظيم خلال الفصل الحار من السنة على دفع موجة عالية من المياه إلى مجرى شط الهندية تستمر نحو (٢٤ساعة) يتم خلالها فتح جميع أبواب السدة وتحويل كل مياه النهر إلى جنوب السدة خلال كل نوبة عالية لأجل ارواء المحاصيل الزراعية الصيفية وفي مقدمتها محصول الشلب الذي يزرع في الأراضي التي ترتفع نسبياً عن منسوب المياه في الجداول الاروائية في ضمن منطقتي المشخاب والشامية خاصة في المدة الواقعة بين منتصف تموز إلى أواخر شهر ايلول [٣٢] ،هذا وقد عمدت الجهات المسؤولة في وزارة الموارد المائية وبالاتفاق مع مديريات الري في منطقة الفرات الأوسط وفق ذلك إلى تحديد معدل تصريف الأنهار وجداول الري خلال النوبة العالية إلى نحو (٢٠٤، ٣٩، ٣٥ ، ٢٠، ١٨، ١٨٠، ٢٠٠ م^3/ثا) لكل من شط (الحلة، المسيب، الكفل، الحسينية ، بني حسن، الكوفة، العباسية) على التوالي وبمعدل (٩٠، ١٥، ٢٥، ٢٠، ١٥ ، ٨٠، ٩٠ م^3/ثا) لكل منها على التوالي في حالة النوبة الواطئة .

تبين الدراسة ان اختلاف الخصائص المناخية وتباين الأحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية كاتن وتبقى السبب المباشر وراء قلة كفاية وكفاءة شبكة الأنهار وجداول الري سواء في ظهور مناطق للعجز المائي و أخرى للفائض المائي، الأمر الذي يبين بان نظام المناوبة المتبع في منطقة الدراسة يؤثر سلبا في انخفاض معدلات تصريف عدد من الجداول الاروائية وارتفاع معدلات تصريف عدد أخر منها . فضلاً عما يرافق ذلك من حدوث عجز كبير في قدرة مياه الأنهار على توفير المياه لارواء مساحات مناطق سقيها خاصة خلال الفصل الحار من السنة، إذ وصل مجموع المساحات الزراعية التي عانت من العجز المائي إلى نحو (١٠٣٨٢٩٧ دونماً) من مجموع الأراضي الزراعية المخصصة للاسقاء من قبل الشبكة الاروائية المتفرعة في منطقة الدراسة ، وفي نفس الوقت فان ثبات النوبة العالية ولفترة طويلة ومستمرة في شط الهندية أدت إلى ظهور فائض مائي كبير للمساحات الزراعية المخصصة للاسقاء من قبل جداول (بني حسن، الكوفة، العباسية ، الشامية و شط السوير)، إذ وصلت نسبة الفائض إلى نحو (٣٣,٥ ، ٩٣,٠ ، ١٢٨,٤ ، ٩٦,٨ ، ٥,٠٪) ولكل منها على التوالي ، اما النوبة الواطئة وخلال الفصل الحار من السنة فقد أدت إلى ظهور مناطق ذوات عجز مائي ناجم عن قلة كفاية معدلات تصريف الأنهار وجداول الري لارواء مساحة مناطق سقيها والمتمثلة بشكل خاص في شط (الحلة ،الديوانية ،الدغارة ،الحرية ،جداول شرق القادسية والرميثة)، إذ وصلت نسبة العجز فيها إلى (٦١,٣، ٤٨,٦ ، ٥١,٥ ، ٦٦,٢ ، ٩,٣ ، ٣٩,٧ ٪) ولكل منها على التوالي ايضا . جدول رقم(٩) ، مما يعرض ذلك مساحات واسعة إلى قلة قيام المياه المحددة لارواء الأراضي الزراعية . فضلاً عن تدهور إنتاجية محاصيل الخضراوات الصيفية التي تزرع في منطقة الدراسة والتي لا تعطي الإنتاج المرجو منها فهي تتطلب خلال المدة الواقعة بين (٢١ اذار— ٣٠ ايلول)عدد من الريات تبلغ نحو (١٤ رية) تعطى بين كل (٣— ٥ ايام)[٣٣] . الأمر الذي اجبر عدد من المزارعين إلى تقليص المساحات المزروعة من اجل النهوض بزراعة المساحات المتبقية لمحاصيل الخضراوات الصيفية، فضلاً عن تضرر مساحات زراعية كبيرة نتيجة قلة وصول المياه إليها خاصة في محافظة القادسية التي وصل فيها مساحة الأراضي الزراعية المتضررة إلى نحو (٦٠٠٠ دونماً) يجري خضوعها حاليا لعمليات الاستصلاح وفق الخطط الاروائية التنفيذية في المحافظة[٣٤] .

يتضح من كل ما تقدم وعلى الرغم من قدرة نظام المناوبة الثابت في تنظيم كفاية توزيع المياه على عدد من الجداول الاروائية لتأمين وصول التجهيزات المائية لمساحات منطقة سقيها خلال الفصلين البارد والحار من السنة، فان لهذا النظام كما ذكرنا سلبيات يجب الانتباه إليها من قبل دوائر الري والزراعة من اجل تحقيق اكبر قدر من كفاية الري وهذا لا يمكن الوصول إليه إلا عن طريق اعتماد نظام للمناوبة يتميز بالمرونة وعدم الثبات سواء خلال الفصلين ام خلال اشهر السنة اخذين بالحسبان قلة وصول المياه لنهري دجلة والفرات

والمرتبطة بما تقوم به دول الجوار من مشاريع اروائية حددت. وقللت من قيم المياه الواصلة إلى نهر الفرات بوجه خاص، كما يجب الأخذ بالحسبان الخصائص المناخية التي تتميز بها منطقة الدراسة وفي مقدمتها كمية الأمطار الساقطة وارتفاع الرطوبة النسبية خلال الفصل البارد من السنة التي يفترض في ضوئها تقليل مدة النوبة العالية للجداول الاروائية التي تحقق زيادة في معدلات تصريف الأنهار إلى مساحات مناطق اسقائها مع محاولة تقليل عدد أيام النوبات الواطئة للجداول المتفرعة من شط الحلة والديوانية والرميثة لضمان وصول المياه الكافية لارواء مساحاتها الزراعية بالشكل الذي يقلل من مشاكل الري الذي تعاني منه عدد من المحاصيل الزراعية الحقلية منها والبستنة، كما ويجب الانتباه إلى ضرورة الالتزام ومراقبة(نظام المراشنة) الذي يعمل كتعضيد لنظام المناوبة والذي يكمل تنظيم وتوزيع المياه بين الجداول الصغيرة لضمان وصول المياه إلى نهايات ذنائب الجداول خلال الفصلين من السنة بشكل يسهم من التوسع في المساحات المزروعة ونمو المحاصيل الزراعية المتنوعة مع ضرورة الالتزام بتنويع نظام المناوبة والمراشنة بين شهر وأخر وفصل وأخر ايضا وجعلها غير ثابته وفقا لقيم المياه المتوفرة والظروف الطارئة التي قد تتعرض لها شبكة الأنهار والجداول الاروائية المتفرعة من نهر الفرات في منطقة الدراسة.

٥- الاحتياجات المائية

تتأثر الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال مراحل نموها تأثيراً كبيراً بما يتوفر من مياه في شبكة الأنهار وجداول الري وما يعتمد من نظام للمناوبة وما يعكسه من زيادة قيم الفائض أوالعجز في كمية المياه الواجب توفرها للارواء ، .

تتحدد للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة كميات من المياه تزيد عن حاجاتها الاروائية خلال الفصلين من السنة بشكل قد يضر بنمو عدد من النباتات المزروعة ويقلل من إنتاجيتها وهذا بالتأكيد له اثاراً سلبية من خلال الضغط على ما يتوفر من معدلات تصريف الأنهار وقدرتها على تلبية كافة الاستعمالات الاقتصادية الأخرى، إذ ان هنالك محاصيل زراعية شتوية تحتاج إلى كميات مياه اقل مما تحتاج إليها المحاصيل الزراعية الصيفية، ويعزى هذا إلى طبيعة تركيبة المحصول وطول فصل النمو واختلاف احتياجاته خلال مراحل نموه وكذلك طبيعة التربة ومحتواها الرطوبى خلال فترة سقوط الأمطار، فضلاً عن ارتفاع مناسيب مياه الأنهار وتحقيقها لمعدلات تصريف تفيض عن حاجة منطقة سقيها، في حين ان ما تتطلبه المحاصيل الصيفية يفوق كثيراً ما تتطلبه المحاصيل الزراعية الشتوية لأسباب متعددة منها ما يتعلق بارتفاع درجات الحرارة وما يرافقها من زيادة لقيم التبخر والتبخر/النتح للمحاصيل المزروعة، لذلك فان النقص الذي تشهده معدلات تصريف الأنهار خلال الفصل الحار من السنة يدفع عدداً من المزارعين إلى العزوف عن زراعة مساحاتهم الزراعية كاملة والاختصار على زراعة المحاصيل التي تتطلب احتياجات مائية قليلة أو التي توفر مردوداً اقتصاديا عاليا،

تشير الدراسة إلى ان قيم الاحتياجات المائية خلال الفصل الحار من السنة والذي يمتد إلى أكثر من سبعة اشهر تتزامن مع قلة معدلات التصريف في شبكة الأنهار وجداول الري، الأمر الذي عرض ويعرض مساحات واسعة من الأراضي الزراعية إلى عدم وصول المياه إليها، التي ان وصلت فأن معدلاتها لا تناسب والاحتياجات الكبيرة للمحاصيل الزراعية من المياه، وعلى وفق هذه النتائج فأن أي كفاية لشبكة الأنهار وجداول الري ترتبط بتحديد مسبق لتلك الاحتياجات المائية وخلال الفصلين ، فضلاً عن ضرورة الموازنة بين ما يحدد خلال الفصل البارد وخزن الفائض من المياه إلى الفصل الحار وهذا ما نلاحظة في اغلب دول العالم ذوات الخصائص المناخية المشابهة لمنطقة الدراسة، إذ توفر تلك الدول خزانات كبيرة في ضمن مناطق حدودها الإقليمية ولمساحات واسعة معدة وفق تقنيات حديثة شبيهة بخزانات النفط لأجل الاستفادة منها في فترات نقص المياه في شبكة الأنهار وجداول الري[٣٥] . ولكن مع ذلك فلابد من الدوائر المختصة التي ذكرت عند القيام بتحديدها الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وخلال الموسمين من السنة الأخذ بالحسبان الأمور الأتية:-

١- توجيه المزارعين وتوعيتهم بما تعنيه المقننات المائية وتثقيفهم زراعيا بالاحتياجات المائية وتوزيعها خلال فترة نمو المحاصيل الزراعية، وهذا ما يعرف بـ(جدولة الري)

الذي يهدف إلى اعطاء النبات احتياجاته من المياه وفق اوقات منتظمة تعتمد على طبيعة التربة ونسجتها ومدى توفر الرطوبة ومقدار نفاذيتها للماء[٣٦] .

٢- معرفة مسبقة بمقدار الضائعات المائية والمتمثلة بالتبخر المباشر والتبخر /النتح، أو عند نقل المياه من مصدرها إلى الحقل وتقد يمها وفق أساليب وطرائق الري المختلفة خاصة في منطقة كتوف الأنهار الطبيعية التي يرفع إليها الماء بوساطة المضخات لارواء معظم مساحاتها المزروعة بالمحاصيل الحقلية منها والبستنة .

٦- النباتات المائية

تعاني شبكة الأنهار والجداول الاروائية المتفرعة منها في منطقة الفرات الأوسط من نمو وتكاثر أنواع من النباتات المائية التي تعمل على اعاقة جريان المياه في ضمن مجراها وانخفاض سرعتها بالشكل الذي لا يمكن معه تلبية احتياجات المساحات الزراعية ، فهي تشكل عائقاً امام تحرك المياه وفق انحدار مجرى الأنهار مما يتسبب عنها رفع مناسيب المياه في مقاطع منها ومن ثم فيضانها على جوانب الأراضي الزراعية مع امتداد مجاريها، ويعد نبات الشمبلان الذي يسمى علمياً (الشلنت) (Ceratophyllum) أكثر النباتات المائية نمواً في مقاطع وجوانب قنوات الري والتي تؤثر على كفاية معدلات تصريف كفايتها وتقلل من كفائتها في ارواء مساحات مناطق سقيها، إذ يزداد نموها مع نهاية الفصل البارد وبداية الفصل الحار أي من (شهر اذار ونيسان ومايس وحزيران وحتى نهاية شهر تموز)، وبالشكل الذي يؤثر سلبا في امكانية مرور معدلات التصريف للمياه المحددة وصولها إلى مناطق اسقاء المساحات الزراعية الواقعة عند نهاية وجوانب الجداول الاروائية . شكل رقم (٢) ، تنمو هذه النباتات تحت ظروف ملائمة منها .

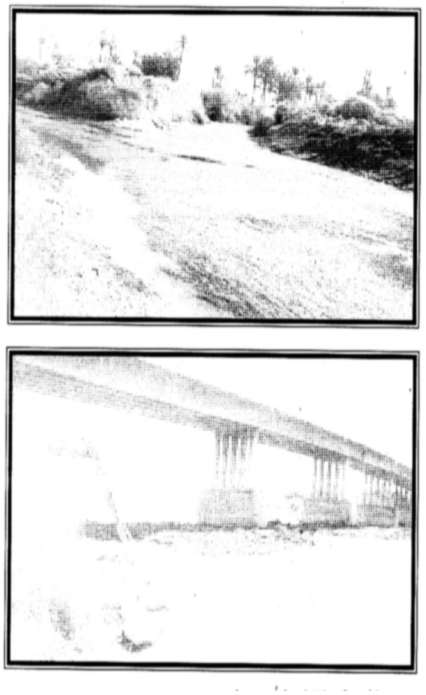
أ- ارتفاع درجات الحرارة واحتياجاتها لمثل هذه الخصائص الحرارية.

ب- سرعة جريان المياه في النهر (حيث يكثر نمو هذا النبات مع سرعة جريان المياه).

جـ- كمية الطين (Clay) في المياه (إذ كلما زادت نسبة الأطيان قل انتشار هذه النباتات، لان هذه الأطيان تلتصق على أوراق النبات فتحجب أشعة الشمس بالشكل الذي يؤثر على عملية التركيب الضوئي وبالتالي قلة انتشارها في جداول الري).

د- استمرار وجود المياه الراكدة في جداول معينة أي ما يسمى بـ(الخزن الميت) الذي يساعد على انتشار هذه النباتات التي قد يصل طولها في هذه المياه احياناً إلى حوالي (٣ أمتار).

اما النوع الثاني من النباتات المائية فهي (زهرة النيل) التي تستهلك كميات كبيرة من المياه، إذ يبلغ معدل استهلاك الزهرة الواحدة من الماء إلى ما يقرب من (١/لتر) يومياً أي ما يعادل (٠,٠٠١م^3/ثا)، وتنمو هذه النباتات خلال الموسم الواحد بسرعة حتى تصل في كمياتها المرفوعة إلى حوالي(٣٠٠طن)، الأمر الذي جعلها أكثر خطورة عن باقي النباتات المائية بسبب نموها باتجاهين افقي وعمودي[٣٧]، مما يعيق ذلك سرعة وجريان المياه ومن ثم وصولها إلى مساحات الأراضي الزراعية . شكل رقم (٢)



شكل رقم (٢) (أ – ب)

النباتات المائية في شبكة الأنهار والجداول الاروائية في منطقة الفرات الأوسط

كما ويتكاثر في مقاطع الجداول الاروائية نباتات اخرى تؤثر في معدلات تصريف الأنهار منها نباتات القصب والبردي التي تنمو في شهر اذار وتبقى احيانا طول السنة لذلك فان اغلب المزارعين يقومون بمعالجتها عن طريق حرقها أو استعمال الحفارات من قبل مديريات الري وهو الأسلوب الأكثر استعمالاً لمعالجة كل أنواع النباتات المائية في منطقة الفرات الأوسط[٣٨].

تعد هذه النباتات المائية التي تم ذكرها احد أهم مشاكل الوضع الاروائي التي يبرز أثرها خاصة خلال الفصل الحار من السنة، إذ تكون سبباً في نقص وصول التجهيزات المائية إلى مناطق اسقاء الجداول الاروائية، وغالبا ما يتم تنظيفها عن طريق الخطة السنوية التي يتم اعتمادها من قبل مديريات الموارد المائية في منطقة الفرات الأوسط والتي تنفذ تبعاً للطلبات التي تقدم من المزارعين إلى فروع الري ومن ثم رفعها إلى مديريات استصلاح الأراضي والمشاريع الاروائية في منطقة الدراسة لأجل معرفة امكانية القيام بعمليات التنظيف حسب تلك الخطة ام لا، وبعد معرفة ذلك تقوم تلك المديريات باتخاذ عدد من الإجراءات اللازمة لرفعها أو مكافحة نمو هذه النباتات المائية من خلال عمليات التنظيف الدورية والسنوية حسب طبيعة نموها وتكاثرها والخطر الذي تشكلة على كفاية معدلات تصريف الأنهار، فعلى سبيل المثال ان هنالك أنواعا من النباتات تعاود النمو بعد(١٥يوم) من تنظيفها كما هو الحال في نبات (الشبلان) الذي قد يتم إزالته بين يوم (١-٦حزيران) لكنه قد يعود للنمو في يوم (٦/٢٠ حزيران)، فضلا عن ذلك فان وجود هذه النباتات المائية دون مكافحة قد يكون مصدراً لانتشار بذورها إلى الأراضي الزراعية ومن ثم مشاركتها للمحاصيل الزراعية في المياه وانهاك التربة وبالتالي زيادة مشكلة تدهور وانخفاض الإنتاج الزراعي، لذلك بات من الضروري مراقبة جوانب وقنوات الري واتخاذ الإجراءات السريعة والدورية من اجل زيادة كفاءة نقل المياه بوساطة القنوات الاروائية، اما الأساليب المعتمدة في تنظيف النباتات المائية في منطقة الفرات الأوسط فهي طريقة الأيدي العاملة والطريقة الميكانيكية.

٧- الضائعات المائية

تعد الضائعات المائية من العوامل المؤثرة على كفاية معدلات تصريف المياه في شبكة الأنهار وجداولها وعلى الأراضي الزراعية ايضاً، إذ انها تسهم عن طريق التبخر أو الرشح في زيادة الضائعات المائية وقلة المتوفر من المياه، حيث تشير الدراسات في ذلك إلى ان هنالك عوامل عديدة تعمل على زيادة نسبة الضائعات من سطوح الأنهار والجداول الاروائية وفي مقدمتها الخصائص المناخية السائدة في المنطقة، وبما ان منطقة الفرات الأوسط تقع في ضمن المناطق الحارة الجافة وشبة الجافة من العراق فيعد ذلك مؤشراً واضحاً في ارتفاع نسب الضياع المائي التي تتعرض لها القنوات النهرية، فالارتفاع التدريجي على طول اشهر السنة وخاصة خلال الفصل الحار الطويل الذي يصل إلى نحو سبعة اشهر يزيد من كمية التبخر، مما يؤثر ذلك سلباً في قلة معدلات تصريف الأنهار وبالتالي حدوث فقد كبير في المياه الجارية قد يصل إلى حوالي (٤٥٪) منها أو المخزونة للاغراض المختلفة[٣٩]. فضلاً عن عدد من العوامل المهمة كالرشح والتسرب وطبيعة نسجة التربة، ومن اجل رفع كفاية الوضع الاروائي في هذا الجانب فلا بد من التوجه وبالتعاون مع الدائرة المختصة بتنظيم وتوزيع المياه حسب حاجة المحاصيل الزراعية واعتماد عدد من الإجراءات اللازمة التي منها :-

١- تبطين قنوات الري (Canal Linning) خصوصاً الرئيسية لأهميتها الكبيرة في التقليل من فواقد المياه والتي منها (١٥٪) تضيع عن طريق الرشح، كما وان ذلك يمنع من نمو الأدغال والحشائش المائية، فضلاً عن زيادة سعة استيعاب القناة للمياه عن طريق السيطرة والتحكم في كميات المياه الواردة وسهولة إيصالها إلى الأراضي الزراعية[٤٠].

٢- اتباع طرائق ري حديثة كالري بالرش والتوسع في شبكات الري بالتنقيط والتي أثبتت كفاءتها في الارواء بشكل يزيد من معدلات تصريف الأنهار وخزن الفائض منها لاغراض التوسع في مساحات زراعية أخرى و استثمارها .

٣- اقامة منظومات اروائية حديثة بقدر الامكان لنقل المياه من مصادرها إلى الحقول الزراعية لتقليل الضائعات المائية التي قدرت نسبتها بنحو (٢٥٪) في القنوات المكشوفة والأحواض

المائية[٤١].

٤- العمل بوضع برامج إرشادية للمزارعين والمواطنين والالتزام بما يحدد من مقننات مائية للمحاصيل الزراعية، والذي يساعد في التقليل والترشيد من كمية المياه الواردة إلى منطقة الدراسة .

٨- الرواسب النهرية في شبكة الأنهار وجداول الري:

تعد مشكلة الرواسب المتراكمة في قيعان القنوات النهرية من المسائل المعقدة التي تؤثر في كفاية معدلات التصريف لارواء مساحة مناطق سقيها، إذ تترسب كميات كبيرة من المواد الغرينية والطينية والتي تشكل نسبة (٥٪) من ذرات يزيد قطرها على (٠,٠٥ ملم) و(٩٥٪) منها من ذرات يقل قطرها عن (٠,٠٥ملم)[٤٢] . وأكدت الدراسات في هذا الجانب بان نهر الفرات هو الممول الرئيسي لهذه الترسبات التي تتراكم في مقاطع الجداول الاروائية المتفرعة منه خاصة في منطقة الدراسة والتي لها اثرها في التقليل من قابليتها الاستيعابية ،وبالتالي قلة معدلات التصاريف النهرية المصممة وفقها ، ولايقتصر الأمر على الأنهار والجداول الرئيسية وانما تزداد خطورتها في الجداول والقنوات الصغيرة المتفرعة منها والتي تكون أكثر عرضة للترسيب بسبب ضيق مقاطعها العرضية ، فضلاً عن كثرة التواءاتها وعدم تناسب انحدارها مع كمية الترسبات بالشكل الذي يعمل على بطيء جريان معدلات تصريف الأنهار[٤٣]. خاصة إذا ما علمنا ان اكبر كمية من الرواسب ترد لنهر الفرات خلال فترة الفيضان الواقعة بين شهري نيسان ومايس تصل نسبتها إلى حوالي (٨٠٪)، في حين نتقل تلك النسبة خلال فترة الصهيود لتتراوح بين (٣٠ – ٤٠٪)[٤٤]. .

تقلل الرواسب التي تتراكم في مجرى النهر من سرعة جريان المياه فيه وبنسبة (٠,٢ – ٧٪)[٤٥]، كما انها تعمل على إعاقة وصول معدلات تصريف الأنهار إلى كل مساحة منطقة اسقائها وخاصة التي تقع في ذنائب الجداول المتفرعة منها، فضلاً عن كونها تزداد في كمياتها المترسبة خلال الفصل البارد من السنة نتيجة لسقوط الأمطار التي تعمل على جرف الترسبات من على ضفاف الأنهار وزيادة سرعة مجرى النهر، مما يؤدي ذلك إلى زيادة جرف التربة وترسيبها كميات كبيرة منها اثناء جريانها لتعيق سرعة وصول المياه وكفايتها وبالتالي ضعف طاقاتها التصميمية نتيجة لهذه الرواسب التي تسهم في التقليل من معدلات التصريف وبنسبة (٢٥٪)[٤٦]، والتي يزداد اثرها وبشكل أكثر وضوحاً خلال الفصل الحار من السنة ،إذ انها تقلل من وصول المياه وبدرجات كبيرة ولسببين هما تراكم الرواسب خلال الفصل البارد والثاني قلة معدلات التصريف وتباينها خلال الفصل الحار والطويل، فضلاً عن الضائعات المائية التي تحدث، الأمر الذي ينعكس تاثيره على تناقص المساحات الزراعية خصوصاً المزروعة منها خلال الفصل الحار من السنة .

تجرى عمليات تطهير القنوات الاروائية في منطقة الدراسة من الترسبات المتراكمة فيها تبعاً لانحدار سطح الأرض واعتماداً على عدد من الدراسات الهيدرولوجية التي تتحرى عن كمية هذه الترسبات في المقاطع النهرية التصميمية ومعدل عمقها ،ومن ثم يتم العمل بها عن طريق جلب الآلات الميكانيكية التي من خلالها يتم رفع الترسبات من أجل زيادة جريان المياه في الأنهار إلى الأراضي الزراعية، فعلى سبيل المثال لا الحصر أوضحت التقارير التي تناولت عمليات تطهير الرواسب الطينية والغرينية في منطقة الدراسة إلى انه قد تم رفع كميات من هذه الترسبات في عدد من الجداول الاروائية المتفرعة الواقعة إلى يمين ويسار شط الحلة والتي قدرت ما يقرب من (٣٧٤,٠٠٠ م٣/السنة)[٤٧]، ومع زيادة انحدار الأرض وصلت كمية ما ترسب من دقائق هذه المواد بمايزيد عن (٥٩٤,٠٠٠ م٣/السنة) للجداول الاروائية المتفرعة من ذنائب شط الحلة في محافظة القادسية[٤٨]، في حين اشارت خطة التطهيرات السنوية في محافظة كربلاء بان كمية الاطيان التي تم رفعها قد وصلت إلى حوالي (٣٨٥٧٩,٧٢٥ م٣/السنة)، بالنسبة لتفرعات نهر الحسينية، وان حوالي (١٤٢٨٨٧ م٣/السنة) بالنسبة للقنوات الاروائية المتفرعة من جدول بني حسن[٤٩].

وتقوم الدوائر المعنية وحسب الخطة السنوية لأعمال التطهيرات السنوية بمعالجة مشكلة الترسبات التي تنقلها المياه الجارية من خلال اتباعها عدد من الأساليب الميكانيكية والهيدروليكية ، وذلك قبل موسم زراعة المحاصيل الصيفية

بشهر أو شهرين والتي تقع في ضمن شهري (نيسان ومايس) دوريا من كل عام ، إذ ان الاحتياجات المائية تكون كبيرة لقلة وعدم سقوط الأمطار أولا وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر والضائعات المائية ثانياً، وخاصة بالنسبة لمحصول الشلب الذي تتزامن زراعته مع هذه الأشهر ،إذ يكون للترسبات دور كبير في اعاقة وصول المياه إلى مساحاته الزراعية، فضلاً عن ذلك فأن عملية التطهير تسهم بانسيابية كبيرة لجريان المياه وعلى معدلات تصريف الأنهار بالشكل الذي يزيد من سرعة وصول المياه إلى ذنائب جداول الأنهار مع بدء فترة الزراعة الصيفية، كما ان هذه العملية وبعد عملية التطهير تزيد من عمق الجداول التي تم تنظيفها بحيث تتراوح أعماقها بين (٣٥-٤٠سم) ، وذلك لان البوابات الصدرية لكل من مأخذ الأنهار هي ثابته ،وتوجد فيها كتل كونكريتية ولكل ناظم بحيث لا يمكن التلاعب بها أو زيادة تصريف المياه من خلالها ، إلا في حالة إذا قامت الدائرة بفتح دوار لتعزيز تصريف الأنهار والذي يحدث دائماً خارج مقطع البوابات[٥٠].اما عملية التنظيف الثانية فتتم بعد موسم زراعة المحاصيل الصيفية ،إذ تكون هنالك فترة لقطع المياه عن الزراعة الصيفية خاصة في أواخر شهر آب لوجود فترة مناوبة بين هذا الموسم وموسم الزراعة الشتوية الذي يبدأ في أوائل تشرين الأول[٥١] .

تعد طريقة الحفارات الهيدروليكية من أكثر الوسائل استعمالا وأكثرها نجاحاً في التخلص من مشكلة الترسبات الطينية، وتبدأ عملية التطهير بها لاجل رفع الاطيان إلى خارج مقطع الجدول، حيث يتم جمعها في ضمن محرمات الجداول وبعد جفافها يتم تسويتها بوساطة البلدوزرات، وعندما تكون بكميات كبيرة جداً تقوم الجهات المختصة برفعها إلى المناطق المنخفضة لتقوية السداد وخاصة مع مجرى نهر الفرات الرئيسي[٥٢].

اما بالنسبة للمياه الجوفية فان الهدر الكبير الذي تتعرض له أشكالها من الآبار والينابيع المائية ينجم عنه مخاطر كبيرة تهدد الواقع المائي والاروائي الذي يعيشة سكان منطقة الفرات الأوسط وتطلعاتهم نحو تلبية احتياجاتهم من المياه للاستعمالات المختلفة ، ومن اجل تحقيق دراسة متكاملة لأشكال المياه الجوفية ومحاولة استغلالها بشكل كفوء للوضع الزراعي في منطقة الدراسة وخلال الموسمين من السنة، فان ذلك يتطلب أجراء دراسات تحدد مسببات استنزاف الكميات الكبيرة من المياه الجوفية للوقوف عندها ،واعتماد الإجراءات اللازمة لأستثمارها ولأغراض النهوض بالوضع الاروائي الزراعي خصوصاً في الأجزاء الواقعة من منطقة الدراسة في منطقة الهضبة الغربية الصحراوية والتي تعتمد اعتماداً كلياً على إشكال المياه الجوفية (الآبار والينابيع المائية) ومنها :-

١- تقارب المسافات بين بئر وأخر بالشكل الذي يؤدي إلى حدوث ضرر كبير ينجم عنه خسارة فادحة جراء الاستغلال الجائر لمياهها .

٢- عدم وضوح عائدية حفر الآبار وتأرجح ملكيتها بين المؤسسة العامة لحفر الآبار ومديرية الغابات في وزارة الزراعة وجهات أخرى متعددة، وكمثال على ذلك فان عدد الآبار الارتوازية المحفورة لأغراض التشجير مع امتداد طريق كربلاء – نجف والتي بلغت نحو (٣٥ بئراً) تستخرج منها المياه على مدار الساعة ودون اشراف مباشر من اية جهة مسؤولة ، كما وان هنالك أكثر من (١٥٠بئراً) ارتوازياً تنتشر في منطقة بحر النجف من دون استغلالها بحيث تجمعت حولها ما يسمى (المستنقعات) وتركت المياه فيها لنمو القصب والبردي ، وقد اصبحت منطقة ذات غابات كثيفة لم تطأها قدم المسؤولين، في حين وصل عدد الآبار في المنطقة الصحراوية الممتدة من مركز محافظة كربلاء وحتى الحدود المحاذية لمنطقة (الهيبارية القريبة من الحدود السعودية)إلى أكثر(٢٥٠مترا)والتي تكون مهجورة أو انها تستغل وبطرق بدائية دون الاكتراث بقدرة الطبقة المنتجة وقابليتها على الاستمرار، كما وتشير دراستنا في هذا الجانب إلى ان هناك عدداً غير قليل من الآبار تمتد مواقعها على جانبي الطريق الرئيسي بين محافظة كربلاء وقضاء عين التمر تنتشر فيها مزارع للقصب والبردي بين ايضا وكذلك المستنقعات الأسنة ، مما يعرض ذلك مياهنا الجوفية إلى الهدر الكبير خاصة في المناطق التي هي بحاجة إليها لأغراض استغلالها في الأنشطة الزراعية[٥٣].

٣- عدم الالتزام بقوانين الأجازات الرسمية والتي من خلالها

تحدد للمزارعين الآبار التي تسهم في حفرها ونصب المضخات عليها، إذ غالبا ما يلجا عدد من المزارعين إلى استغلال كميات كبيرة من المياه الجوفية عن طريق حفر الآبار العشوائية دون الاعتماد على الاصول والقوانين التي تحدد من المواصفات العلمية للمياه الجوفية الواجب اعتمادها زراعياً وكذلك كمياتها وقابلية المحاصيل الزراعية على تحملها والتي تحددها الدوائر المعنية بذلك.

ومن اجل المحافظة على المتوفر حالياً وما يتوفر من مياه اضافية في هذه المنطقة فلابد من اتباع الاتي:-

١- تحديد مسؤولية حفر الآبار وتنظيمها باحجامها إلى المديرية العامة لحفر الآبار ومراقبة تطبيق الأسس الفنية الضرورية والمتبعة في طريقة حفر الآبار .

٢- تنظيم حفر الآبار في مسافات متباينة من اجل التقليل من فاقد المياه ونضوبها ودوام تدفقها لفترات أطول إلى الأراضي الزراعية وحسب مقننات المحاصيل الزراعية المزروعة فيها.

٣- تقليل الضغط في مجال استهلاك المياه الجوفية المتدفقة من العيون والينابيع المائية خاصة في محافظة كربلاء ، وكذلك محاولة تحقيق الموازنة المائية بينها وبين الاحتياجات المائية لمختلف الاستعمالات الاقتصادية ومحاولة استغلال المياه الجوفية عن طريق حفر الآبار من اجل المحافظة على هذه العيون المائية من استنزاف مكامنها الجوفية التي تتعرض إلى الانخفاض في معدلات تصريفها وهبوط في مناسيبها المائية جراء السحب المسلط عليها بوساطة المضخات ذوات القوى الحصانية المختلفة .

٤- إصدار القوانين والاجراءات الصارمة بحق من يقوم بحفر الآبار من دون اخذ اجازة رسمية من قبل الدوائر المعنية بذلك.

٥- العمل على أتباع ما يسمى بـ(التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية) والأخذ بالتجارب التي قامت بها دول الجوار من اجل زيادة كميات المياه الجوفية والحفاظ عليها من الهدر وهذا ما سيتم توضيحه لاحقاً .

٦- وقف الضخ الجائر من الأحواض الجوفية المتجددة منها وغير المتجددة وتقليلها إلى أقصى حد ممكن من خلال السيطرة التامة على حفر الآبار الجوفية والعشوائية.

٧- ضرورة تطبيق القنوات الناقلة للمياه الجوفية من مصادرها وحتى توزيعها في الحقل الزراعي .

٨- ضرورة انتقاء المحاصيل الزراعية التي تتلاءم مع قلة مصادر المياه أولا وتحملها لخصائص المياه الجوفية ثانياً.

٩- اعتماد الطرائق الحديثة في الارواء التي يمكن من خلالها التقليل من الضائعات المائية التي تنتج عن الخصائص المناخية ، والتي تتلاءم مع خصائص التربة في هذه المنطقة .

الأستنتاجات

١- اثبتت الدراسة وجود تباين في قيم الاستهلاك المائي الحقيقي في منطقة الفرات الأوسط، اذ وصل الاستهلاك المنزلي للمياه إلى (٥٤٢,٠٥٣ م^{٣}/اليوم) أي ما يعادل (١٩٧,٨٤٩,٣٤٥ م^{٣}/ السنة)، اما الاستهلاك المائي الصناعي فقد بلغ(١٠٣,٦٢٠ م^{٣}/ اليوم) أي ما يقارب (٥٩,٧٢١,٣٠٠ م^{٣}/ السنة)، يليها الاستهلاك التجاري الذي وصل الى (١٤٦,٥٢٢م^{٣}/ اليوم) أي ما يعادل (٥٣,٤٨٠,٥٣٠ م^{٣}/السنة) ، في حين تزداد الحصص المائية التي تتطلبها الاستعمالات الاقتصادية بصورة اكبر في المجال الزراعي الذي وصل وفق المقننات المائية المحددة للمساحات المزروعة الى حوالي(٢٠,٣٩٣,٣٨٨,٥٩٦ م^{٣}) .

٢- اكدت الدراسة ان الشبكة الاروائية ا لمتفرعة في منطقة الدراسة تستند بصورة اساسية في حصولها على المياه من نهر الفرات البالغ طوله(١٢٠٠كم)، والذي تعرض الى عدة تغيرات في مجراه الى ان استقر في الوضع الذي هو عليه بعد انشاء سدة الهندية التي اسهمت في تنظيم وتوزيع المياه بين شطي الحلة والهندية اعتماداً على نظام المناوبة والمراشنة لأجل السيطرة على كميات المياه ومعدلاتها التصريفية ابتداءً من منطقة صدور الأنهار إلى ذنائبها، اذ تروي هذه الشبكة البالغ عددها(١٨٨جدولاً) مساحة من الأراضي الزراعية تصل في اغلب الأحيان الى (٣,٣٥٠,٢٦٣دونماً) او اكثر. اما في الاجزاء الغربية في منطقة الدراسة فهي تعتمد اعتماداً كبيراً على المياه الجوفية عن طريق العيون او الآبار.

٣- توصلت الدراسة من خلال تحليل كفاية معدلات تصريف المياه وفق الاحصاءات والبيانات الاروائية الى انها تكفي لارواء (٧,٩٢٦,٦٩٦ دونماً) خلال موسم زراعة المحاصيل الشتوية في حين تعمل على ارواء ما يقرب من (٢,٣١١,٩٦٦دونماً)

خلال الفصل الحار من السنة، بينما اكدت الدراسة وجود صعوبات شديدة في جمع وحصر البيانات المتعلقة بالمياه الجوفية، لذلك اقتصرت الدراسة التركيز على تحقيق الكفاية الاروائية على عدد من الآبار والعيون في محافظات (كربلا، النجف و المثنى). والتي من خلالها توصلنا الى ان الينابيع المائية حققت مقداراً من الزيادة وصلت الى (٥,٠٣١ دونماً) خلال الفصل البارد من السنة، ومقداراً من النقص بلغ حوالي (٧,١٨٤ دونماً) خلال موسم زراعة المحاصيل الصيفية ، أما الآبار فان معدلات تصريفها توفر فائضاً في اسقاء الأراضي الزراعية خاصة في محافظتي النجف والمثنى ، في حين تعاني الأراضي الزراعية في محافظة كربلاء من شحة في مياه الري او اكمال الارواء بالمياه الجوفية عن طريق الابار ، اذ وصلت نسبة العجز خلال موسمي الزراعة الشتوية والصيفية الى حوالي (٣٥، ٤٥٪) لكل منهما على التوالي .

٤- اكدت الدراسة الى ان منطقة الفرات الاوسط تعاني من عجز مائي ناجم عن عدم قدرة الموارد المائية المتاحة في تلبية متطلبات الاستعمالات الاقتصادية بحيث وصل ذلك العجز بنحو(١,٩٨٣,٥٥٣,٤٥٦ م٣)، كما اوضحت نتائج البحث الى ان اكثر العوامل المؤثرة في حدوث ذلك العجز هي ما يتعرض له الوضع الاروائي في منطقة الدراسة من سلبيات كثيرة تتمثل بعدم تناسب الامتدادات الجغرافية لشبكة الأنهار وأطوالها مع مساحة منطقة سقيها وكذلك قلة النواظم القاطعية وعدم كفائتها ، فضلا عن عدم وجود نظام ثابت في توزيع المياه الى القنوات الاروائية المتفرعة من شطي الحلة والهندية وبالشكل الذي اسهم في حدوث الفائض في معدلات تصريف المياه خاصة عند موسم زراعة المحاصيل الشتوية، والذي ينتج عنه ايضا اغراق الأراضي الزراعية بعكس ما يحدث خلال الفصل الحار من السنة عندما تتناقص قيم المياه المتوفرة بشكل يجعلها عاجزة عن تلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية . كما وتوصلت الدراسة إلى تحديد أسس استنزاف المياه من المكامن الجوفية عن طريق الآبار والعيون المائية، بالشكل الذي يوجه المختصين إلى ضرورة اعتماد عدد من الإجراءات المباشرة التي تقلل من ذلك وتسهم في توفير قدر من الكفاية الاروائية واستعمال الفائض من معدلات تصريفها لسد احتياجات الاستعمالات الأخرى من المنزلية والصناعية و التجارية وغير ذلك من الأمور.

المصادر

(١) هاشم علوان حسين وعبد الله محمد جاسم المشهداني ، اقتصاديات الموارد الطبيعية ، كلية الزراعة، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٩٢ ، ص ٢٩٣ .

(٢) محافظة النجف ، مديرية ماء النجف ، قسم الواردات ، مقابلة شخصية مع المهندس علي طاهر الطائي ، مدير قسم الواردات ، بتاريخ ٢٠٠٦/١/٢٩

(٣) محافظة المثنى ، مصفى تكرير الوند ، مقابلة شخصية مع المهندس المدني كرار علي محمد جلال ، بتاريخ ٢٠٠٦/٢/٨.

(٤) الجمهورية العراقية ، وزارة الري، التقرير القطري- الاجتماع الاقليمي لمؤشرات الامم المتحدة للمياه، بغداد ، العراق ، ١٩٧٦ ، ص١٠ .

(٥) هاشم علوان حسين وعبد الله محمد جاسم ، اقتصاديات الموارد الطبيعية ، مصدر سابق ، ص٢٩٦ .

(٦) وفيق حسين الخشاب ومهدي محمد علي الصحاف ، الموارد الطبيعية (ماهيتها ، تعريفها ، اصنافها و صيانتها) ، مصدر سابق ، ص٢٦٢ .

(٧) علي صاحب طالب الموسوي، الخصائص المناخية في محافظة النجف ومدى توافقها مع زراعة ونمو وانتاج الذرة الصفراء ،مجلة البحوث الجغرافية ،العدد الخامس،كلية الكوفة، التربية للبنات،جامعة ٢٠٠٤ م، ص٧٣.

(٨) بدر جاسم علاوي ورحمن عزيز حسون ، الري الزراعي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل،ص١٨٨ .

(٩) بحث من الانترنيت : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية، ص٢٩، عنوان الموقع . http:// www.aoad.org/ftp/Irriglenter.net

(١٠) عبد المنعم محمد عامر ، حركة الماء في الأراضي ومقننات الري ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر، ٢٠٠١م ، ص١٨٨ .

(١١) نبيل إبراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي، الري اساسياته وتطبيقاته ، جامعة الموصل، ١٩٨٨ ، ص١٥٥

(٢) المنظمة العربية لتنمية الزراعية ، الموارد المائية العذبة المتجددة واستخدامها في العالم ، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ، العدد الأول ، ١٩٩٩ ، ص٥٠ .

(٣) محافظة النجف ، مديرية الموارد المائية ، قسم التحريات الهيدرولوجية ، بيانات غير منشورة .

(٤) محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة .

(٥) محافظة كربلاء ، مديرية الموارد المائية ، قسم المياه الجوفية ، بيانات غير منشورة .

(٦) محافظة المثنى ، المديرية العامة لحفر الآبار والمياه الجوفية ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥ م.

(٧) معتز الدباس ، تراكيز البورون والفلورايد في المياه الجوفية لتكون الدبدبة العلوي في منطقة كربلاء – نجف وسط العراق ، مجلة جامعة كربلاء ، العدد الثالث ، ٢٠٠٣ م، ص٤٦ .

(٨) محافظة كربلاء ، مديرية الموارد المائية ، قسم المياه الجوفية ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥ . .

(٩) محمد عبد الله نجم وخالد بدر حمادي ، الري ، مصدر سابق ، ص١٠٨ .

(٢٠)محافظة كربلاء ، مديرية الموارد المائية ، قسم المياه الجوفية ، مصدر سابق .

(٢١) عايد جاسم الزاملي، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الأرض في محافظة النجف، كلية الأداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠١ ، ص٦٠.

(٢٢) محافظة النجف ،الشركة العامة لحفر الآبار ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.

(٢٣) محافظة المثنى ، المديرية العامة لحفر الآبار والمياه الجوفية ، مصدر سابق.

(٢٤) سرحان نعيم طشطوش الخفاجي ، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه السوير والسماوة بين السماوة والدراجي ، ، رسالة ماجستير(غيرمنشورة)، كلية الأداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٣م ، ص٥٠ .

(٢٥) عبدالله موسى ، دور المياه في نشؤ الحضارات ، مجلة النبأ ، العدد(٥٣) ، ١٤٢٧/٢/٢٦هـ –٢٠٠٦م، ص٧.

(٢٦) عمر كامل حسن ، النظام الشرق اوسطي وتاثيره على الامن المائي العربي، رسالة ماجستير(غيرمنشورة)، كلية التربية، جامعة الأنبار، ٢٠٠٢م، ،ص١٧٧–١٩٥ .

(٢٧) عبدالله موسى ، دور المياه في نشؤ الحضارات ، مجلة النبأ، (٥٣) ،١٤٢٧/٢/٢٦ه، ص ٧ .

(٢٨) فؤاد سعد مندوب ، الثروة المائية في لبنان ودورها في التنمية الزراعية ، التكامل العربي في مجال ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة ، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب (IDRC)، الامانة العامة ، دمشق ، ص١٠٢ .

(٢٩) علي صاحب طالب الموسوي، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، كلية الأداب ،جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص١٩١ .

(٣٠) محمود حسان عبدالعزيز، اساسيات هندسة الري والصرف ، جامعة الرياض ، الرياض ، ١٩٨٠ ، ص١١٩ .

(٣١)أحمد ياسين سعد الغريري، الخصائص الجيمورفولوجية لنهر لفرات وفرعيه الرئيسين العطشان والسبيل بين الشنافية والسماوة ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الأداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٠م، ص١٥١ .

(٣٢) محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، مقابلة شخصية مع احد موظفي الري خلال موسم زراعة الشلب في شهر تموز وحتى ايلول، بتاريخ ٢٠٠٥/٧/١٢م .

(٣٣) صفاء الدين عبد الستار واخرون ، دليل ري بعض المحاصيل في المنطقة الوسطى من العراق ، مركز بحوث واستصلاح الأراضي في المؤسسة العامه للتربة واستصلاح الأراضي ، تقرير رقم(١٠) ، ١٩٧٧ ، ص٢١

.

(٣٤) محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٦ .

(٣٥) بحث من الانترنيت ، تجارب دول المناطق الجافة وشبة الجافة من مصادر المياه ، عنوان الموقع :
/http://www.ega.com

(٣٦) بحث من الانترنيت ، كيف نواجه مشكلة نقص المياه ، عنوان الموقع :
http://www.albayan.New.com/file://
A :

(٣٧) محافظة النجف ، مديرية الموارد المائية ، مقابلة شخصية مع المهندس فايز شاكر عطيوي ، وكيل رئيس القسم الفني/مسؤول شعبة التنفيذ ، بتاريخ ٢٠٠٥/٦/١م . .

(٣٨) محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، مقابلة شخصية مع المهندس عبدالامير حمزة خيف ، مسؤول شعبة المعلومات المائية ، بتاريخ ٢٠٠٥/٧/٥ .

(٣٩) ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٨م ، ص٤٨ .

(٤٠) بحث من الانترنيت : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية ، ، ص٩٢ ، عنوان الموقع .
.http://aoad>org/ftp/Iirriglenter.net

(٤١) عماد محمد ذياب عبد الحفيظ ، دراسات عن الزراعة والمياه في اغوار الأردن ، مطبعة الياقوت ، الأردن ، ٢٠٠٢م ، ص٦٢ .

(٤٢) سعيد حسين علي الحكيم ، حوض الفرات في العراق (دراسة هيدرولوجية) ، رسالة ماجستير(بيانات غيرمنشورة) ، كلية الأداب ، جامعة بغداد ، ص٢٨٩ .

(٤٣)) سعيد حسين علي الحكيم ، حوض الفرات في العراق (دراسة هيدرولوجية) ، مصدر سابق ، ص٢٩٠ .

(٤٤) وفيق حسين الخشاب وأخرون ، الموارد المائية في العراق ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٣ ، ص٢١٢ .

(٤٥) رياض محمد علي المسعودي ، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية(ابن رشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠م ، ص٣٢٠ .

(٤٦) بحث من الانترنيت : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية ، مصدر سابق ، ص٩١ .

(٤٧) محافظة بابل ، مديرية الموارد المائية ، قسم الصيانة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥م .

(٤٨) محافظة القادسية ، مديرية الموارد المائية ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥م . .

(٤٩) محافظة كربلاء ، مديرية الموارد المائية ، شعبة ري المركز ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥م .

(٥٠) محافظة النجف ، مديرية الموارد المائية ، مقابلة شخصية مع المهندس فايز شاكر عطيوي ، مصدر سابق .

(٥١) عبدالحسن مدفون ابو رحيل ، الإنتاج الزراعي في قضاء المسيب ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الأداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨م ، ص٧٥ .

(٥٢) محافظة بابل ، مديرية الموارد المائية ، مقابلة شخصية مع المهندس ولاء خضير عباس ، رئيس شعبة الرسم ، بتاريخ ٢٠٠٥/٧/٤م .

(٥٣) بحث من الانتريت: حامد حمودي عباس ، نظرة تحليلية لواقع المياه الجوفية في العراق ، مهندس متخصص بحفر وأستثمار الآبار ، نشر البحث بتاريخ ٢٠٠٦/٦/١٨ ، ص٣-٤ ، عنوان الموقع .

/ ٨h
org _cp. ٠٠٤٠٨/٢.members
-٥٤ http://www.iraq

ملحق رقم (١)

الموازنة المائية – المناخية في محطات الفرات الاوسط بتطبيق معادلة (نجيب خروفة)

الاشهر	معدل الامطار	التبخر/ النتح الممكن (ملم)						الموازنة المائية الأمطار- التبخر/ النتح الممكن	نسبة العجز المائي (%)
		الحلة	كربلاء	النجف	الديوانية	السماوة	المعدل		
ك٢	٢٢,٨	٤٨,٢٠	٥١,٥٨	٥٦,٠	٥٦,٥٤	٦٣,٨٧	٥٥,٢٢	٣٢,٤٢ -	١
شباط	١٦,٢٨	٦٣,١٧	٦٧,٠٨	٧٥,١٧	٧١,٨١	٧٨,٨٦	٧١,٢١	٥٤,٩٣ -	٣
اذار	١٦,١٦	١١٠,٥٨	١١١,١٧	١٢٨,٩٨	١٢٥,٣٤	١٣٢,٨٢	١٢١,٧٧	١٠٥,٦١ -	٥
نيسان	١١,٠٢	١٧٦,٦٤	١٧٣,٧١	١٩٧,٦١	١٩٧,٥٨	٢٠٦,٣٦	١٩٠,٣٨	١٧٩,٣٦ -	٨
مايس	٤,٤	٢٥٩,٥٧	٢٧٣,٢١	٢٨٧,٠٩	٢٨٩,٧٥	٢٩٨,٥٥	٢٨١,٦٣	٢٧٧,٢٣ -	١٢
حزيران	٠,٠٥	٣٠٣,٨٤	٣٢٤,٠	٣٤٢,٥٢	٣٣٥,٨٥	٣٣٧,٢٩	٣٢٨,٧٠	٣٢٨,٦٥ -	١٤
تموز	-	٣٣٥,٢٦	٣٦١,٩٨	٣٨١,٤٧	٣٦٥,٦٤	٣٧٦,٠٣	٣٦٤,٠٧	٣٦٤,٠٧ -	١٦
آب	-	٣٠٨,٩٨	٣٣٢,٧٢	٣٥٣,٣٥	٣٣٨,٤٥	٣٤٩,٤٦	٣٣٦,٥٩	٣٣٦,٥٩ -	١٥
ايلول	٠,٢٦	٢٤٦,٢٧	٢٦٤,١٦	٢٨٣,٨٣	٢٦٩,٥٢	٢٨٣,٨٣	٢٦٩,٥٢	٢٦٩,٢٦ -	١٢
ت١	٣,٩٢	١٧٧,٠٣	١٨٦,٠٤	٢٠٤,٢٥	١٩٥,٢٦	٢٠٦,٢٩	١٩٣,٧٧	١٨٩,٨٥ -	٨
ت٢	١٢,٦٢	٩٦,٨٦	١٠١,٢٣	١١٤,٧٩	١٠٩,٦٥	١١٨,٩١	١٠٨,٢٨	٩٥,٦٦ -	٤
ك١	١٦,٦	٦٠,٥٩	٦١,٠٤	٧٠,٤٣	٦٨,٣٧	٨٠,٠٩	٦٨,١٠	٥١,٥ -	٢
المجموعة	٥٢٠,٦	٢١٨٦,٩٩	٢٣٠٧,٩٢	٢٤٩٨,٣٢	٢٤٢٣,٦٧	٢٥٣٥,٣٩	٢٣٩٠,٤٢	٢٢٨٥,٣١ -	%١٠٠

المصدر عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٧)
راجع في ذلك (علياء حسين سلمان ،تقويم الوضع المائي الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الاوسط ،جامعة الكوفة ،كلية التربية

ملحق رقم (٢)

معامل المحصول لاهم المحاصيل الزراعية في منطقة الفرات الاوسط

الشهر / المحصول	ت ٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١
الحنطة	٠،٤	٠،٨	١،٢	١،٢	١،٠	٠،٥	-	-	-	-	-	-
الشعير	٠،٤	٠،٨	١،٢	١،٢	٠،٨	٠،٣	-	-	-	-	-	-
الخضروات الشتوية	٠،٥	٠،٥	٠،٥	٠،٦	٠،٨	-	-	-	-	-	-	-
الخضروات الصيفية	-	-	-	-	-	٠،٨	٠،٨	٠،٩	١،٠	٠،٩	٠،٧	٠،٧
الذرة الصفراء	٠،٢	-	-	-	١،١	١،٢	١،٣	١،٣	١،٠	١،٠	٠،٨	٠،٥
الشلب	-	-	-	-	١،١	١،٢	١،٣	١،٣	١،٢	٠،٩	٠،٥	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد :

1- N.Kharuf, and G.m.AL- KawaZ and H.N. IsmaiL , " studies on crop consumptive use of water in Iraq " , Boghdad , 1975 . (un published) , p.252.

٢- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨ .

ملحق رقم (٣)

احتياجات الري الكلية لأهم المحاصيل الزراعية في منطقة الفرات الأوسط وفق السعة الحقلية على أساس كفاءة شتوية (٦٧%) وكفاءة صيفية (٦٠%) مضافاً اليها الضائعات المائية (١٠%)

المحافظة	الشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	المجموع الكلي شهر/م٣ /دونم
	السعة الحقلية / المحصول	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	
بابل	الحنطة	٥٧,٨٢	٧٢,٣٤	٨٦,٣٢	١١٣,١٣	١٦٥,٠٤	١٣١,٨٢							٦٢٦,٤٧
	الشعير	٥٧,٨٢	٧٢,٣٤	٨٦,٣٢	١١٣,١٣	١٣٢,٠٢	٧٩,٠٨							٥٤٠,٧١
	الخضراوات الشتوية	٧٢,٢٨	٤٥,٢٠	٣٥,٩٧	٥٦,٥٦	١٣٢,٠٢								
	الخضراوات الصيفية						٢١٠,٩١	٣٤٦,٠٨	٤٥٥,٧٥	٥٥٨,٧٦	٤٦٣,٤٦	٢٨٧,٣	٢٠٦,٥٣	٢٥٢٨,٧٩
	الذرة الصفراء	٢٨,٩١				١٨١,٥٣	٣١٦,٣٥	٥٦٢,٤	٦٥٨,٣١	٥٥٨,٧٦	٥١٤,٩٦	٣٢٨,٣٥	١٤٧,٥١	٣٢٩٧,٠٨
	المجموع	٢١٦,٨٣	١٨٩,٨٨	٢٠٨,٦١	٢٨٢,٨٢	٦١٠,٦١	٧٣٨,١٦	٩٠٨,٤٨	١١٤,٠٦	١١١٧,٥٢	٩٧٨,٤٢	٦١٥,٦٥	٣٥٤,٠٤	٦٣٣٥,٠٨
	المجموع + الضائعات المائية (١٠%)	٢٣٨,٥١	٢٠٨,٨٦	٢٢٩,٤٧	٣١١,١٠	٦٧١,٦٧	٨١١,٩٧	٩٩٩,٣٢	١٢٢٥,٤٦	١٢٢٩,٢٧	١٠٧٦,٢٦	٦٧٧,٢١	٣٨٩,٤٤	٨٠٦٨,٥٤
كربلاء	الحنطة	٦٠,٤٣	٧٢,٨٨	٩٢,٣٧	١٢٠,١٣	١٦٥,٩٢	١٢٩,٦٢							٦٤١,٢٦
	الشعير	٦٠,٤٣	٧٢,٨٨	٩٢,٣٧	١٢٠,١٣	١٣٢,٧٣	٧٧,٧٧							٥٥٦,٣١
	الخضراوات الشتوية	٧٥,٥٣	٤٥,٥٥	٣٨,٤٩	٦٠,٠٥	١٣٢,٧٣								٣٥٢,٣٥
	الخضراوات الصيفية						٢٠٧,٤٠	٣٦٤,٢٦	٤٨٦	٦٠٣,٣	٤٩٩,٠٦	٣٠٨,١٨	٢١٧,٠٣	٢٦٨٥,٢٣
	الذرة الصفراء	٣٠,٢٠				١٨٢,٥٠	٣١١,١١	٥٩١,٩٥	٧٠٢	٦٠٣,٣	٥٥٤,٥٣	٣٥٢,٢	١٥٥,٠٣	٣٤٨٣
	المجموع	٢٢٦,٥٩	١٩١,٣١	٢٢٣,٢٣	٣٠٠,٣١	٦١٣,٨٨	٧٢٥,٩	٩٥٦,٢١	١١٨٨	١٢٠٦,٦	١٠٥٣,٥٩	٦٦٠,٣٨	٣٧٢,٠٦	٧٧١٨,٠٦
	المجموع + الضائعات المائية (١٠%)	٢٤٩,٢٤	٢١٠,٤٤	٢٤٥,٥٥	٣٣٠,٣٤	٦٧٥,٢٦	٧٩٨,٤٩	١٠٥١,٨٣	١٣٠٦,٨	١٣٢٧,٢٦	١١٥٨,٩٤	٧٢٦,٤١	٤٠٩,٢٦	٨٤٨٩
النجف	الحنطة	٦٨,٥٢	٨٤,٠٨	١٠٠٢٩	١٣٤,٦٣	١٩٢,٥٠	١٤٧,٤٦							٧٣٢,٥٥
	الشعير	٦٨,٥٢	٨٤,٠٨	١٠٠,٢٩	١٣٤,٦٣	١٥٤	٨٨,٤٧							٦٣٥,٠٦
	الخضراوات الشتوية	٨٥,٦٥	٥٢,٥٥	٤١,٧٩	٦٧,٣١	١٥٤								٤٠٣,٨٤
	الخضراوات الصيفية					٢١١,٧٤	٣٥٣,٩٢	٦٢٢	٧٤٢	٧٦٢,٩٣	٥٣٠	٢٣٦,٥١	٢٣٨,٢٨	٣٦٩٧,٣٨
	الشلب						٢٣٥,٩٤	٣٨٢,٧٨	٥١٣,٧٦	٦٣٥,٧٨	٥٣٠	٣٣١,١٣		٢٦٢٩
	المجموع	٢٢٢,٦٩	٢٢٠,٧١	٢٤٢,٣٧	٣٣٦,٥٧	٧١٢,٢٤	٨٢٥,٧٩	١٠٠٤,٧٨	١٢٥٥,٧٦	١٣٩٨,٧١	١٠٦٠	٥٦٧,٦٤	٢٣٨,٢٨	٨٠٨٥,٥٤
	المجموع + الضائعات	٢٤٤,٩٥	٢٤٢,٧٨	٢٦٦,٦٠	٣٧٠,٢٢	٧٨٣,٤٦	٩٠٨,٣٦	١١٠٥,٢٥	١٣٨١,٤	١٥٣٨,٥٨	١١٦٦	٦٢٤,٥	٢٦٢,١٠	٨٨٩٤,٢

المحافظة	الشهر / السعة الحقلية / المحصول	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	المجموع الكلي شهر/م٣ /دونم
		٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	
القادسية	الحنطة	٦٥,٤٦	٨١,٦٢	١٠١,١٠	١٢٨,٦١	١٨٧,٠٧	١٤٧,٤٤							٧١١
	الشعير	٦٥,٤٦	٨١,٦٢	١٠١,١٠	١٢٨,٦١	١٤٩,٦٥	٨٨,٤٦							٦١٤
	الخضراوات الشتوية	٨١,٨٢	٥١,٠١	٤٢,١١	٦٤,٢٩	١٤٩,٦٥								٣٨٩
	الخضراوات الصيفية						٢٣٥,٩١	٣٨٦,٣٣	٥٠٣,٧٦	٦٠٩,٤	٥٠٧,٦٦	٣١٤,٤٣	٢٢٧,٨	٢٧٨٥
	الشلب					٢٠٥,٧٧	٣٥٣,٨٦	٦٢٧,٧٨	٧٢٧,٦٦	٧٣١,٢٦	٥٠٧,٦٦	٢٢٤,٦		٣٣٧٩
	المجموع	٢١٢,٧٤	٢١٤,٢٥	٢٤٤,٣١	٣٢١,٥١	٦٩٢	٨٢٦	١٠١٤	١٢٣٢	١٣٤١	١٠١٥	٥٣٩	٢٢٧,٨	٧٨٧٨
	المجموع + الضائعات المائية (١٠%)	٢٣٤	٢٣٦	٢٦٩	٣٥٤	٧٦١	٩٠٨	١١١٥	١٣٥٥	١٤٧٥	١١١٧	٥٩٢	٢٥١	٨٦٦٧
المثنى	الحنطة	٧٠,٩٨	٩٥,٦٢	١١٤,٣٨	١٤١,٢٣	١٩٨,٢٣	١٥٤							٧٧٤,٤٤
	الشعير	٧٠,٩٨	٩٥,٦٢	١١٤,٣٨	١٤١,٢٣	١٥٨,٥٨	٩٢,٣٨							٦٧٣,١٧
	الخضراوات الشتوية	٨٨,٧٣	٥٩,٧٦	٤٧,٦٥	٧٠,٦١	١٥٨,٥٨								٤٢٥,٣٣
	الخضراوات الصيفية						٢٤٦,٣٨	٣٩٨	٥٠٦	٦٢٧	٥٢٤	٣٣١	٢٤٠,٦٦	٢٨٧٣
	الشلب					٢١٨	٣٦٩,٥٩	٦٤٧	٧٣٠,٨	٧٥٢	٥٢٤	٢٣٦,٥١		٣٤٧٧,٩
	المجموع	٢٣٠,٦٩	٢٥١	٢٧٦,٤١	٣٥٣,٠٧	٧٣٣,٣٩	٨٦٢,٣٥	١٠٤٥	١٢٣٦,٨	١٣٧٩	١٠٤٨	٥٦٧,٥١	٢٤٠,٦٦	٨٢٢٣,٨٨
	المجموع + الضائعات المائية (١٠%)	٢٥٣,٧٥	٢٧٦	٣٠٤	٣٨٨,٣٧	٨٠٦,٧٢	٩٤٨,٥٨	١١٥٠	١٣٦٠,٥	١٥١٦,٩	١١٥٢,٨	٦٢٤,٢٦	٢٦٤,٧٢	٩٠٤٦,٦
منطقة الدراسة	المجموع	١٢٢٠,٤٥	١١٧٤,٠٨	١٠٦٩,٠٧	١٧٥٤,٠٣	٣٦٩٨,١١	٤٣٧٥,٤	٥٤٢١,٤	٦٦٢٩,١٦	٧٠٨٧,٠١	٥٦٧١	٣٢٤٤,٣٨	١٥٧٦,٥٢	٤٢٩٢٠,٦١
	المائية (١٠%)													

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على :

١- جدول رقم(٥) الخاص بتحليل الاستهلاك المائي وفق معادلة خروفه .

٢- تقدير الاحتياجات الكلية لمياه الري الخاصة باهم المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة وفق المعادلة الاتية *

$$Ig = \frac{In}{E}$$

حيث ان

Ig = احتياجات الري الكلية

In = صافي احتياجات الري

E = الكفاءة الحقلية(٦٧%) للموسم الشتوى (ت٢،ك١،ك٢، شباط، اذار ، نيسان) و((٦٠%) للموسم الصيفي خلالاشهر (ايار ، حزيران ، تموز ، اب ، ايلول، ت١) **

(*) ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل، ١٩٨٨، ص٢٠١.

(**) رياض محمد علي المسعودي، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠٠٠م، ص٢٣٥.