

الملخص :

يعد مشروع الجربوعية من المشاريع الأروائية الحيوية في محافظة بابل ، إذ يتفرع من شط الحلة شمال ناحية القاسم متجها نحو الجنوب ماراً بناحيتي القاسم والطليعة متفرعاً فيهما إلى عشرة فروع رئيسة تتوزع مياهه عليها لتروي مساحة من الأرض الزراعية التصميمية قدرها (٢٣٠٠٠) دونم .

وقد جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على خصائص الموقع للمشروع وخصائص التصريف المائي التصميمي والحالي وخصائص التصريف الصلب المتمثل بالرواسب الرملية والطينية والغرينية ، وتمت الإشارة إلى استثمارات المياه في المشروع والتي تمثلت بالاستثمار الزراعي - الذي يستحوذ على النسبة الأكبر من مياه المشروع - والاستهلاكات البشرية .

وقد تم اعتماد المنهج الإقليمي الذي ركز على دراسة خصائص الموقع الجغرافي للمشروع ودورها في رسم صورة العلاقات المكانية للاستخدامات المتعددة لمياهه ، وتم رسم خريطة الامتداد الجغرافي للمشروع والمنطقة التي يرويها ، ثم اعتمد المنهج النظامي في الكشف عن سلبيات وإيجابيات المشروع من خلال استخدام العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية ودورها في ذلك ، ليتسنى وضع الخطط اللازمة لإمكانية سد الطلب المتزايد على مياهه حاضراً ومستقبلاً .

توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة منها انخفاض معدل كمية التصريف المائي الشهري للمشروع إلى

التقييم الجغرافي لمشروع الجربوعية الإرواني في ناحيتي القاسم والطليعة دراسة في جغرافية الموارد المائية

م . م عباس فاضل عبيد

كلية الآداب - جامعة القادسية

* ما حدود الحصة المائية المتوافرة للمشروع ؟

* ما العوامل المؤثرة في درجة كفاءة مياه المشروع ؟

* ما إمكانية التوسع في المساحات الزراعية والتوسع في استعمالات اقتصادية وعمرانية أخرى ؟

٢- فرضيات البحث :- بعد تحديد مشكلة البحث يضع الباحث مجموعة من الفرضيات التي يرغب بالتحقق من صلاحيتها وإثباتها كحلول وإجابات مقنعة وممكنة وعلى النحو الآتي:-

* إن كمية المياه لا تساعد على التوسع في استثمار مساحات واسعة .

* إن كمية المياه تتباين زمانياً وتنعكس بالتالي على احتياجات المنطقة .

* إن المياه في المنطقة تتعرض إلى مشاكل مستقبلية نتيجة عدم ثبات الكمية المتوافرة منها وعدم الاستخدام الأنسب لا سيما في الزراعة الاروائية ، مما سيكون له تأثير على تنمية الزراعة في المنطقة.

٣- منهجية البحث :- تم اعتماد المنهج الإقليمي في دراسة خصائص الموقع الجغرافي للمشروع بعدها اعتمد المنهج النظامي من خلال دراسة العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية ودور كل عامل في تحديد درجة كفاءة المشروع سلباً وإيجاباً ، ومن خلال ذلك يمكن حصر المؤثرات السلبية التي تضعف قدرة أداء المشروع وتذليلها أو السيطرة عليها من جهة ، ومعرفة الإمكانيات المتاحة التي يمكن من خلالها زيادة كفاءة المشروع وإمكانية سد الطلب المتزايد على مياهه حاضراً ومستقبلاً من جهة أخرى.

٤- أهداف البحث :- يهدف البحث إلى ما يأتي :-

نصف الكمية التصميمية تقريباً ، وهذا ناتج من انخفاض معدل كمية التصريف المائي لشط الحلة وهذا يعد عاملاً أساسياً أثر سلباً في كفاءة المشروع ، كما إن للعوامل الطبيعية أثراً في كفاءة المشروع تارةً يكون سلبياً وأخرى إيجابياً ، كما تباينت بعض العوامل البشرية مكانياً وزمانياً وما اتبعها من تباين في درجة كفاءة المشروع .

المقدمة :

ترتبط الموارد المائية بالحياة ارتباطاً وثيقاً ، ولا تقل أهميتها في حياة الشعوب عن أهمية الأرض ، وكلما زاد عدد السكان ازدادت حاجته إلى المياه لتلبية المتطلبات المنزلية ، والزراعية ، والصناعية . وبسبب هذا الشعور المتزايد بأهمية هذين العنصرين ، برزت الحاجة إلى تطوير مصادر جديدة للمياه وترشيد المتوافرة منها ، فضلاً عن تحسين اقتصاديات استغلاله للأرض ، وبما إن منطقة الدراسة تتمتع بنشاط زراعي بارز فضلاً عن ازدياد السكان يقابله ثبات نسبي في الموارد المائية ، لذا تحتم استثمار امثل لوحدة حجم المياه ، إذ إن سوء استعمال المياه وتنظيمها يؤديان إلى نتائج سلبية لا تقل خطورة عن عدم توفرها ، فضلاً عن إن كثيراً من الآثار السلبية التي واجهها الإنسان قديماً وحديثاً كانت بسبب سوء تنظيم استعمال الموارد المائية .

١- مشكلة البحث :- يمكن أن تتلخص مشكلة

البحث بسؤال رئيس هو :

* هل إن مياه المشروع كافية لري الأراضي الزراعية الواقعة ضمن حدودها التصميمية والحالية ؟
و مجموعة من التساؤلات الثانوية هي :

* إظهار مدى تأثير العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية في كفاءة الموارد المائية لري الأراضي الواقعة ضمن حدود المشروع .

* وضع المعالجات والإجراءات المناسبة للحد من المشاكل التي تتعرض لها المياه في المشروع ، وتقليل نسبة الضائعات المائية لتحقيق أفضل استثمار للمياه .

أولاً:- موقع مشروع الجربوعية وخصائصه واستثماراته :

١- الموقع :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الأوسط من محافظة بابل ، وعلى وجه الدقة في الجزء الغربي من قضاء الهاشمية ضمن ناحيتي القاسم والطليعة ، وينحصر موقعها الفلكي بين دائرتي عرض (٣٢,٩ ° - ٣٢,٢٣ °) شمالاً ، وخطي طول (٤٤,٣٦ ° - ٤٤,٤٤ °) شرقاً لاحظ خريطة رقم (١) .

يتفرع مشروع الجربوعية من شط الحلة عند الكيلومتر (٦٢,١٢٠) أيمن الشط ، ويستمر في جريانه باتجاه جنوبي شرقي حتى مسافة (٧,٧٦٠) كم عند موقع تفرع مشروع الجربوعية فرع ٢/ ، ثم يتجه بشكل عام نحو الجنوب مع عدد من الانحناءات البسيطة ، حتى ينتهي عند الحدود الإدارية بين محافظتي بابل والقادسية ليصب في مبرز حلّة - ديوانية^(١) .

٢- الخصائص الهيدرولوجية لمشروع الجربوعية :

أ- خصائص التصريف المائي :

يمكن حصر الضائعات إلى الحد الأدنى بوساطة التخطيط الصحيح لنظام الري واختيار طريقة الري الملائمة وتحضير الأرض الجيد والتشغيل الكفوء لنظام الري ، وفي هذا المجال تشير الدراسات التطبيقية في حالة اعتماد نظام دوري للتشغيل والقنوات الموزعة للمياه تكون غير مبطنة تنخفض الكفاية إلى حدودها الدنيا ، والمقدرة بنحو (٥١ %) للري الموضعي ، ونحو (٣٥ %) للري بالخطوط ، (٣٨ %) للأحواض و (٣٨ %) للري بالرش في المناخ الحار الجاف كما لوحظ إن كفاية الري الحقلي تكون هي نقطة الضعف الرئيسية ، أما إذا اعتمد نظام مستمر للتشغيل وتبطين القنوات فان ذلك ينتج كفاية تصل إلى (٨٠ %) للري الموضعي وإلى نحو (٦٠-٨٠ %) للري بالرش ، وإلى نحو (٥٥-٧٠) للري السطحي وبحسب قوام التربة^(٢) .

إن خصائص التصريف المائي لمشروع الجربوعية يعتمد على خصائص التصريف لشط الحلة ، فعندما تنخفض كمية التصريف في الشط تنخفض معها كمية التصريف في الجداول المتفرعة منه كاه ومنها مشروع الدراسة ، كذلك بالنسبة إلى منسوب المياه في المشروع يعتمد هو الآخر على منسوب المياه في الشط ، ففي الوقت الذي بلغ فيه منسوب المياه في الشط مقابل موقع تفرع المشروع (٢٦,٨٥ م) فوق مستوى سطح البحر في وقت إنشاء مشروع الجربوعية الذي بلغ منسوب المياه فيه عند ناظم الصدر (٢٦,٦١ م) فوق مستوى سطح البحر ، فهناك علاقة طردية بين كميات التصريف وبين منسوب المياه فعندما ترتفع مناسيب المياه في الشط تزداد معها كميات التصريف

في المشروع أيضا ، وبذلك يمكن القول أن كمية المياه التي يحصل عليها المشروع تعتمد بالدرجة الأساس على كمية المياه في نهر الفرات بشكل عام وشط الحلة بشكل خاص.

يتفرع من مشروع الجربوعية الرئيس عشرة جداول فرعية لكل منها خصائص ومواصفات هندسية خاصة به وهي كما في الجدول الآتي :

جدول رقم (١)

خصائص مشروع الجربوعية والجداول المتفرعة منه عند التصميم

المشروع	موقع التفرع (عند الكيلومتر)	المساحة المرواة (دونم)	عدد المنافذ	طول المشروع (كيلومتر)	كمية التصريف (م ^٣ /ثانية)	عمق المياه عند التفرع (متر)	عرض القعر عند التفرع (متر)
الجربوعية الرئيس	٦٢,١٢٠ شط الحلة	١٤٦٣٩	٥١	٢٩,٣٥٠	٩,٦٣٣	١,٧٨	٧,٧٥
الجربوعية فرع (١)	٦,٠٧٠ الجربوعية	٣٨١١	١٣	٤,٦٩٠	٠,٥١٠	٠,٨٥	٠,٨٥
الجربوعية فرع (٢)	٧,٧٦٠ أيسر الجربوعية	٤٦٨٠	١٥	٨,٦٦٠	٠,٦٣٤	٠,٩٠	٠,٩٠
الجربوعية فرع (٣)	٩,٩٦٠ أيمن الجربوعية	٥٦٠٨	٢١	٧,٩٢٠	٠,٧٤٨	١,٠٠	١,٠٠
الجربوعية فرع (٤)	١٠,٠٩٠ أيسر الجربوعية	٦٦٣٧	٢١	١١,٠٥٠	١,٧٥٢	١,٣٠	١,٣٠
الجربوعية فرع (٥)	١٠,٩٦٠ أيمن الجربوعية	٩١٢	٤	٢,٤٦٠	٠,١٢٠	٠,٤٢	٠,٦٠
الجربوعية فرع (٦)	١٥,٢٠٠ أيمن الجربوعية	٥٨٦٩	١٥	٧,١٥٠	٠,٨٥٨	٠,٩٠	١,٠٠
الجربوعية فرع (٧)	١٧,٢٠٠ أيمن الجربوعية	٨٧٥٨	٣١	١٥,١٧٠	١,٣٣٩	١,٢٠	١,٢٠
الجربوعية فرع (٨)	٢١,٦٠٠ أيسر الجربوعية	٣٩٣٢	١٣	٧,٣٢٠	٠,٥٢٠	٠,٨٥	٠,٩٠
الجربوعية فرع (٩)	٢٥,٥٥٠ أيمن الجربوعية	٢٥٠٢	٨	٣,٤٧٠	٠,٣٢٣	٠,٧٠	٠,٧٠
الجربوعية فرع (١٠)	٢٧,٥٧٠ أيمن الجربوعية	٨٣٦	٣	١,٧٦٠	٠,١١١	٠,٤٣	٠,٦٠

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، شعبة ري الهاشمية ، بيانات متفرقة (غير منشورة) .

وقد أدت عمليات الكري المستمرة إلى توسيع مجرى المشروع الجانبي والعمودي ، فعند التصميم حتى الكيلومتر الـ (٦) كمعدل (٧,٥ م)، بينما في الوقت الأساس للمشروع كان عرض القعر من ناظم الصدر

وهذا يعني زيادة الطلب على المياه ، فهناك مشكلة في كفاءة المياه لسد المتطلبات الحاصلة عليها تظهر في مساحة الأراضي التصميمية المعتمدة بشكل كامل على مياه المشروع ، وفي أعداد السكان ومشاريع توزيع المياه ، أي إن المشكلة تظهر في التوسع الحاصل في الزراعة والسكان وهذا بحاجة إلى زيادة مطردة للمياه حالياً ومستقبلياً ، فالمشروع بحاجة إلى خطط ومعالجات وطرق لازمة و كفيلة لاستثمار المياه المتوفرة فيه لسد المتطلبات الواقعة عليها ولكافة الاستخدامات الحالية والمستقبلية ، مع الأخذ بنظر الاعتبار إن كميات التصريف غير ثابتة أو منظمة وإنما متفاوتة يومياً وأسبوعياً وشهرياً وفصلياً وسنوياً .

ب - خصائص التصريف الصلب :

نظراً لأهمية حركة الرسوبيات في الأنهار فقد اهتم عدد كبير من المختصين بأمور الموارد المائية في حساب الرسوبيات في الأنهار ودراسة حركتها وانصب الاهتمام على دراسة الحمولة العالقة وحمولة القاع ، وذلك لتأثيرها المباشر على المشاريع الزراعية ، فهي أحد أهم العوامل المسببة لتغير مجاري الأنهار وتؤثر في تقليل الطاقة الاستيعابية لقنوات الري والخزن وقد دلت بعض الدراسات على إن الإرواء بالمياه المشبعة بالغرين يؤدي إلى خفض مسامية التربة ، وعلى الرغم من ذلك يعد الغرين إضافة إلى الرواسب الأخرى من الطين والرمل عوامل مخصبة للتربة^(٤) .

تمثل الرواسب النهرية مواد غرينية وطينية ورملية في مياه النهر والتي تحدث نتيجة التعرية في المنحدرات والجداول والمسيلات المائية ، وتتوقف شدة التعرية

الحالي فقد بلغ عرض القاع كمعدل (١١ م) ، مما أدى إلى انخفاض عمق المياه من (١,٧٨ م) عند التصميم إلى (١,٢٠ م) في الوقت الحالي ، لأن المياه توزعت على مساحة أفقية أوسع - مع ثبات عرض الناظم الرئيسي - كما إن تعميق مجرى المشروع أدى إلى خفض منسوب المياه عن مستوى سطح البحر من (٢٦,٦١ م) عند التصميم إلى (٢٦,١٦ م) عام ٢٠١٢ ، أما معدل كمية التصريف السنوي للمشروع فهي ترتبط بكمية تصريف شط الحلة وتناسب معها تناسباً طردياً ، فعندما كانت كمية تصريف الشط (٢٠٠ م^٣/ثا) عند التصميم بلغت معها كمية تصريف المشروع (٩,٦٣٣ م^٣/ثا) ، في حين انخفضت كمية تصريف الأخير إلى (٥,١ م^٣/ثا) عندما وصلت كمية تصريف الشط إلى (١٦٠ م^٣/ثا) في عام ٢٠١٢^(٣) .

إن انخفاض منسوب المياه في المشروع (٤٥سم) أدى إلى ظهور العديد من المشاكل منها إن هناك مساحات واسعة من الأراضي الزراعية والتي تقع على ضفتي المشروع من بدايته وحتى الكيلومتر عشرة تقريباً كانت تروى سيحاً ولكن في الوقت الحالي أصبحت تعتمد في عملية الري على الآلة الممتثلة بالمضخات الكهربائية والديزل ، كما إن هذا الانخفاض أدى إلى اتصال مياه المشروع بالمياه الجوفية ومن ثم تسرب كميات كبيرة منها إلى شبكة الميازل وعدم الاستفادة منها .

إن انخفاض كمية التصريف تعني انخفاض الحصة المائية للمشروع والتي انخفضت معها مساحة الأراضي الزراعية المرواة منه ، ومع زيادة أعداد السكان وإقامة مشاريع توزيع المياه للمدن والأرياف ،

أ- الاستثمار الزراعي للمياه:

إن متطلبات المحاصيل الزراعية على المياه في منطقة الدراسة تتباين تبعاً لتباين نوع المحصول ومدة نموه وموسم زراعته ، وتعد مياه مشروع الجربوعية المصدر الأساس لإرواء هذه المحاصيل وتسهم الأمطار بنسبة قليلة جداً بسبب سيادة المناخ الجاف الذي يتميز بقلّة التساقط المطري وانخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وارتفاع قيم التبخر ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث موازنة مائية مناخية سالبة ، ونتيجةً لذلك تستثمر مياه المشروع بمعايير شهرية مختلفة تبعاً لنوع المحاصيل الزراعية ومواسم زراعتها ومتطلباتها من المياه وكمية المياه المتصرفة خلال المشروع ، إذ إن زراعة المحاصيل الصيفية يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه وعدد ريات أكثر من المحاصيل الشتوية ، وذلك بسبب اختلاف متطلبات المحاصيل وخصائص فصول النمو .

أما الثروة الحيوانية فتشكل أهمية كبيرة في منطقة الدراسة كونها تعد مصدر رئيس من مصادر معيشة عدد كبير من سكان المنطقة ، إذ إن أكثر من نصف سكان المنطقة يقطنون القرى والأرياف ومن ثم فإن الزراعة بشقيها النباتية والحيوانية تكون المصدر الأساس للعيش ، إذ تربى في المنطقة أعداد كبيرة من الحيوانات أهمها الأغنام والأبقار والماعز والجاموس والحمير والدواجن المنزلية بالإضافة إلى حقول الدواجن و بحيرات الأسماك .

ب- الاستهلاكات البشرية (الخدمة) للمياه :

على العوامل المناخية وخاصة الأمطار وسرعة الرياح وقلّة الغطاء النباتي والصفات الفيزيائية للتربة ، فضلاً عن طبيعة منطقة الحوض ومدى تعرضها للتعرية ، فيحمل النهر كميات من الرواسب وذلك يعتمد على سرعة التيار وكمية التصريف ، إذ تزداد قابليته على حمل المواد بصورة كبيرة كلما زادت سرعته ، وبشكل عام يتناسب حجم الحبيبات المنقولة في النهر مع مربع سرعته ، فتنقل الجزيئات الصغيرة على شكل حمولة عالقة بالمياه أما الجزيئات الكبيرة فتتحرك كحمولة نهريّة على القاع^(٥) .

تزداد كمية الرواسب النهريّة في مشروع الجربوعية بارتفاع التصريف النهري لنهر الفرات الذي يغذي المشروع بالمياه ، إذ إن سقوط الأمطار نهاية فصل الشتاء وفي فصل الربيع وذوبان الثلوج مع ارتفاع درجات الحرارة بداية فصل الصيف في منابع الفرات يسببان جرف التربة المعرضة للتعرية ومن ثم زيادة كمية الرواسب المنقولة ، وإن ما يصل إلى المشروع من الرواسب يتمثل بالطين الناعم الذي يحول لون المياه إلى الأصفر أو البني ويبقى عالق بالمياه لمسافات بعيدة وصولاً إلى الأراضي الزراعية ، كذلك تعمل المياه على حدوث عملية التعرية داخل المشروع إذ إن قاعه والأجزاء السفلى من جوانبه عبارة عن طبقة رملية تعمل المياه على نقل كميات منها إلى القنوات والفروع الرئيسة والثانوية مما يسبب تراكم الرمال في القنوات خاصة المناطق القريبة من المشروع مما يؤدي إلى انخفاض كميات المياه التي تحصل عليها تلك القنوات ومما يقلل من درجة كفاءتها .

٣- استثمارات مياه مشروع الجربوعية :

المشكلات الهيدرولوجية ومن ثم التعرف على درجة كفاءة المشروع، وتتمثل الضوابط الطبيعية بالآتي :-

١- البنية الجيولوجية :-

للبنية الجيولوجية دوراً هاماً في قيام مشاريع الري لاسيما طبقاتها العليا فهو يؤثر في كمية المياه الجارية في الأنهار وعلى مورفولوجيتها. ويؤثر في مقدار المياه المتسرب إلى جوف التربة وعلى مقدار كميات المياه المتبخرة من التربة فضلاً عن تأثير التكوين الجيولوجي والمتمثل بطبيعة وخواص الصخور العامة، من حيث مساماتها ومواقع طبقاتها وميلانها وخواصها الكيميائية على الخواص الهيدرولوجية للأنهار في المنطقة^(٧).

تعد منطقة الدراسة من الناحية الجيولوجية جزء من السهل الرسوبي والذي توجد عدة نظريات لنشأته وتكوينه ومنها من يقول إن نشأة السهل جاءت نتيجة لتراكم الترسبات النهرية في المنخفضات الواطئة من الخليج العربي، إذ يعتقد إن الكميات الهائلة من الغرين الذي حملته أنهار دجل والفرات والكارون أدى إلى ملء الخليج، إذ قدرت الكميات التي تجلبها مياه دجلة والفرات من الترسبات حوالي (١٨٥ × ١٠^٦ طن) سنوياً، فيعتقد إن رأس الخليج العربي قبل حوالي (٤٠٠) سنة قبل الميلاد كان بحدود (٩٦) كم شمال غرب بغداد، وفي زمن السومريين ابتعد أكثر بالاتجاه الجنوبي الشرقي بحدود (٣٦٨) كم إذ كان قرب مدينة أور، ويعتقد إن معدل تقدم الدلتا كان بحدود (١,٦) كم كل سبعين سنة في العصور الحديثة بينما كان (١,٦) كم كل ثلاثين سنة في العصور القديمة^(٨).

إن نسبة المياه المستهلكة للأغراض الخدمية في منطقة الدراسة هي في تزايد مستمر وذلك نتيجة لتزايد أعداد السكان، ومما لاشك فيه إن القرى المتوطنة في منطقة الدراسة تعتمد على مياه المشروع في الاستخدام المنزلي وسواء أكان الاستخدام بشكل مباشر من مياه المشروع وفروعه أم عن طريق مشاريع معالجة المياه البالغ عددها (٧) محطات منها (٤) محطات تقوم بتوزيع المياه للقرى ومحطتان تنقلان المياه إلى مدينة القاسم ومحطة واحدة تنقل المياه إلى مدينة الطليعة، و تنتشر في مدينتي القاسم والطليعة العديد من المحال التجارية والصناعات المتوسطة والصغيرة التي تستهلك كميات لا يُستهان بها من المياه والتي يسهم مشروع الجربوعية بنسبة كبيرة منها عن طريق محطات تصفية المياه السابقة الذكر.

ثانياً: العوامل الجغرافية (الطبيعية) المؤثرة

في كفاءة مشروع الجربوعية

للعوامل الطبيعية تأثيراً على التصريف السنوي حجماً وتوزيعاً، مكانياً وزمانياً، ويشير إلى كمية الحمولة الصلبة التي ينقلها النهر، وتبعاً لذلك فإن لكل من العوامل الطبيعية أثره على التصريف السنوي والفصلي والشهري واليومي بدرجات متفاوتة وبشكل متباين من عامل لآخر وقد تتفق مجموعة من العوامل مما يبرز المردود السلبي على الجريان النهرى^(١).

لذا سيتم توضيح اثر الضوابط الطبيعية على نظام الجريان السطحي في مشروع الجربوعية وفروعه بغية إبراز اثر هذه المعطيات ودورها في تحديد

كميات التصريف النهري وبأشكالها المختلفة والتقليل من مساحة الأراضي التي من الممكن إرواءها بهذه الكميات الضائعة من المياه .

٢- السطح:-

ويقصد به التضاريس الأرضية والخصائص الطبيعية البارزة ، وخطوط الارتفاع المتساوية (خط الكنتور) ولهذه الخصائص دوراً بارزاً في التأثير على التصريف النهري عن طريق تحديد سرعة جريان المياه على سطح الأرض ، فتزداد سرعة الجريان في السطوح الشديدة الانحدار ، مما يؤدي إلى انخفاض طاقة الترشيح (التسرب) وارتفاع سرعة التعرية ، وفي المناطق السهلية إذ تقل درجة انحدار الأرض فتزداد نسبة المياه التي تتشبع بها التربة ، إذ إن انبساط السطح وقلة انحداره يؤديان إلى خفض عملية التصريف الطبيعية فتبقى المياه في التربة لمدة طويلة تتعرض خلالها إلى عملية التبخر^(١٠).

ونظراً لموقع محافظة بابل في منطقة السهل الرسوبي فإن أية دراسة لسطحها ستكشف لنا التشابه العام في خصائص السطح مع ما يتصف به السهل من خصائص ، لكن هذا لا يمنع من وجود بعض التفاصيل الدقيقة الخاصة بسطح المحافظة . إذ يمر في أقسامها الشمالية خط الارتفاع المتساوي (٤٤) م فوق مستوى سطح البحر في حين يمر في أقسامها الجنوبية خط الارتفاع المتساوي (٢٠) م^(١١) ، لاحظ الخريطة رقم (٣) ، وعند ملاحظة الخريطة الكنتورية لمحافظة بابل سنجد إن منطقة الدراسة يمر في أقسامها الشمالية خط الارتفاع المتساوي (٢٦) م بينما يمر في أجزائها الجنوبية خط الارتفاع المتساوي

تقع منطقة الدراسة في منطقة الرصيف غير المستقر ضمن نطاق السهل الرسوبي ، حيث تمثل رواسب العصر الرباعي الجزء الأكبر من مساحة هذا النطاق التي تتأثر مناطقه بالحركات التكتونية الحديثة والتي سببت الطية المقعرة غير المتناظرة للسهل الرسوبي وهي تستمر بالهبوط مع استمرار امتلاء الحوض بالترسبات النهرية ، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أنه من الدلائل الواضحة على تكتونية السهل الرسوبي هي بقاء الأهوار والمستنقعات زمنياً طويلاً بدون أن تندثر فلولاً وجود حركة هبوط مستمرة لكانت رواسب دجلة والفرات قد ملأت هذه المستنقعات وطمرتها^(٩).

إن شبكة الري الحالية التي تتفرع من مشروع الجربوعية لا تزال ترسب الطين والغرين خاصة في موسم سقوط الأمطار في فصلي الشتاء والربيع على تركيا وغرب العراق فيؤدي ذلك إلى نقل كميات هائلة من الطين الناعم الذي يبقى عالقاً بالمياه لمسافات بعيدة ويؤدي إلى غمر الأراضي الزراعية المروية به ، ومما تم التوصل إليه من خلال الدراسة الميدانية هو سيادة صفة الطباقية في التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة ووجود طبقة من رمل الكوارتز الأسود ممتدة بشكل أفقي في كافة أنحاء المنطقة بعمق (١,٥ - ٣ م) عن سطح الأرض وبسمك (٠,٥ - ١,٥ م) والذي يتميز بنفاذيته العالية للمياه مما يؤدي إلى تسرب كميات كبيرة من مياه المشروع وفروعه الرئيسة والثانوية سواء أكان من القاع أم من الجوانب إلى الأراضي المجاورة ومن ثم إلى شبكة المبالز المحيطة بها وهذا يؤثر سلباً على كفاءة الأداء للمشروع من خلال خفض

(٢٠) م أي إن الفرق في ارتفاع السطح بين بداية المشروع ونهايته (٦) م هذا يعني إن الانحدار العام لمنطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب يصل إلى (٢٠ سم/ ١ كم) وهذا ما أدى إلى تماشي الاتجاه العام لمجرى المشروع وتفرعاته مع اتجاه انحدار المنطقة .

٣- المناخ :-

تعد العناصر المناخية من أهم الضوابط ذات الأثر المباشر على التصريف النهري ، إذ إنها تحدد التصريف ونظامه السنوي ، فكمية التساقط ودرجة الحرارة عاملان يحددان كمية المياه الجارية في الأنهار ونظام جريانه السنوي لأن اختزال كمية المياه الجارية في الأنهار هي حصيلة أساسية لعملية التبخر التي ترتبط فعاليتها أصلاً بعوامل أخرى كدرجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة حركة الهواء وكمية الإشعاع الشمسي ودرجة حرارة المياه^(١٢) .

إن الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة قد اكسبها خصائص مناخية تتصف بنسبة عالية من الإشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة وقلّة الرطوبة النسبية والأمطار وارتفاع نسبة التبخر ، مما أثر في التجهيز المائي وعلى خصائص التربة ونباتها الطبيعي والإنتاج الزراعي .

وما يهمننا في عامل المناخ هو الموازنة المائية المناخية والتي يقصد بها العلاقة الكمية بين التساقط والتبخر/ النتج وتعبير آخر هي العلاقة المكانية بين كمية التساقط التي تصل إلى سطح الأرض في منطقة معينة وبين كمية ما يعود من مياه التساقط إلى الجو بفعل التبخر / النتج لغرض تقدير كمية الفائض أو العجز المائي في تلك المنطقة فضلاً عن تحديد الحاجة الزمانية والمكانية لأستخدام مياه الري^(١٣) ، وسنتناول أهم هذه العوامل تأثيراً على التصريف النهري هما الأمطار والتبخر كونهما يؤثران بشكل مباشر وكما يأتي :-

أ- الأمطار:-

يمثل التساقط - ثلوجاً وأمطاراً - على منطقة منابع الأنهار المصدر الرئيس في توفير المياه السطحية والأرضية للمناطق الجافة وشبه الجافة، التي تتوقف عليها الزراعة الاروائية ، فكلما ارتفعت كمية الأمطار خلال السنوات الرطبة ، كان لها الأثر الايجابي في زيادة الجريان السطحي ، وزيادة مناسيب المياه السطحية والأرضية ، وزيادة المحتوى الرطوبي في التربة^(١٤) .

يمتاز التساقط المطري في منطقة الدراسة بفصيلته وقلته وتذبذبه من سنة لأخرى إذ يبدأ حزيران وذلك يتضح من خلال الجدول الآتي :-

جدول رقم (٢)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار في منطقة الدراسة (محطة الحلة المناخية) (ملم) للمدة ١٩٨١-٢٠١٠

الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
كمية الأمطار	٢٧,٤	٢٠	٢٢	٢٢,٥	٨,٦	٠,٧	٠	٠	٠	٥	١٧	٢٢	١٤٤,٢

المصدر: الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) .

بعملية (التبخر / النتج) وتتأثر عملية التبخر بعدة عوامل تتمثل بـ(درجة الحرارة والرطوبة النسبية و الرياح ونوعية المياه والضغط الجوي)^(١٥).

إن تحول المياه من الحالة السائلة إلى بخار عن طريق نتج النباتات إلى الجو يستهلك كل سنتيمتر مكعب من المياه ما بين (٥٤٠ - ٥٩٦) سعرة حرارية عند عملية التحول ويحدث حوالي (٩٥%) من النتج خلال الساعات الصباح (المضيئة) بينما تصل (٧٠-٩٠%) من التبخر لسطح الأرض بين الشروق والغروب^(١٦).

يعد التبخر عاملاً مهماً في تحديد الموازنة المائية المناخية للتربة والموارد المائية فالتبخر عملية تعود بها الأمطار أو مياه الري التي تصل سطح الأرض إلى الجو على شكل بخار مياه ، ويمثل كافة الضائعات المائية إلى الجو من السطوح المائية ومن التربة^(١٧).

إن معدلات التبخر في منطقة الدراسة تتباين شهرياً وفصلياً وهذا بطبيعة الحال ناتج من التباين الزمني في العوامل المؤثرة بالتبخر وذلك يتضح من خلال الجدول الآتي :-

جدول رقم (٣) المعدلات الشهرية والمعدل السنوي للتبخر/ النتج الممكن في منطقة الدراسة

(محطة الحلة المناخية) (ملم) للمدة ١٩٨١-٢٠١٠

الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
معدل التبخر	٧٥,٤	١٠٥	١٧٧	٢٧٧,٦	٣٥٢,٥	٤٩٨	٥٦٣	٤٦٩,٩	٣٥٩,٥	٢٦٠,٥	١٣٧,٦	٧٨,٤	٢٧٩,٥

المصدر: الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) .

من خلال الجدول رقم (٢) يتضح إن الأمطار تبدأ بالتساقط في تشرين الأول وتزايد باتجاه فصل الشتاء حتى تبلغ أعلى قيمة لها في كانون الثاني (٢٧,٤ ملم) ثم تتباين خلال أشهر شباط وآذار ونيسان وتنخفض بشكل واضح في مايس وتقل جداً في حزيران وتنعدم تماماً خلال أشهر الصيف (تموز و آب و أيلول) لذا فان كمية الأمطار الساقطة غير موزعة بشكل منتظم على جميع أشهر السنة إذ إن قلتها أو انعدامها خلال موسم الصيف يسهم في زيادة الاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية بينما تسهم الأمطار القليلة الساقطة شتاءً في تقليل الاحتياج المائي Water Requirement من المشروع قيد الدراسة في ري المحاصيل .

أ- التبخر:-

يعرف التبخر بأنه عملية انتقال أو تحرر جزيئات المياه من سطح مائي أو من التربة أو من أي أجسام أخرى تحتوي على نسبة من المياه إلى الغلاف الجوي وتتم عملية انتقال المياه من النباتات بفعل عملية النتج ، وعند اشتراك العمليتين (التبخر والنتج) معا في تزويد الغلاف الجوي بالمياه يصطلح عليهما

يشير الجدول رقم (٣) إلى إن معدل التبخر في منطقة الدراسة ينخفض إلى أدنى مستوى له في شهر كانون الثاني ثم يتزايد باتجاه أشهر الصيف ليصل إلى أعلى معدل له في شهر تموز (٥٦٣) ملم ثم يتناقص باتجاه فصل الشتاء ليلعب أدنى مستوى له في كانون الثاني (٧٥,٤) ملم ذلك يعني إن كمية التبخر تنخفض في أشهر الشتاء الممطر بينما تزداد في أشهر الصيف الجاف وهذا يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه في فصل الصيف الحار الذي تزداد فيه حاجة النباتات إلى المياه ومن ثم انخفاض كفاءة مياه الري ، كما يتضح من خلال الجدولين السابقين إن معدل التبخر السنوي يفوق مجموع التساقط المطري السنوي بـ (١٣٥) ملم ، هذا يعني أن هناك عجز في الموازنة المائية المناخية بين ما تحصل عليه منطقة الدراسة من المياه عن طريق الأمطار وما تفقده عن طريق التبخر / النتج الممكن ، لذلك لا يوجد فائض مائي خلال أي شهر من السنة ، وإنما يكون العجز المائي طيلة أشهر السنة ولكنه يتباين زمانياً تبعاً لتباين كميات الأمطار وكميات التبخر / النتج الممكن ، وذلك سيتضح من خلال الجدول الآتي :

جدول رقم (٤) المعدلات الشهرية لقيم العجز المائي في منطقة الدراسة (ملم) للمدة ١٩٨١-٢٠١٠

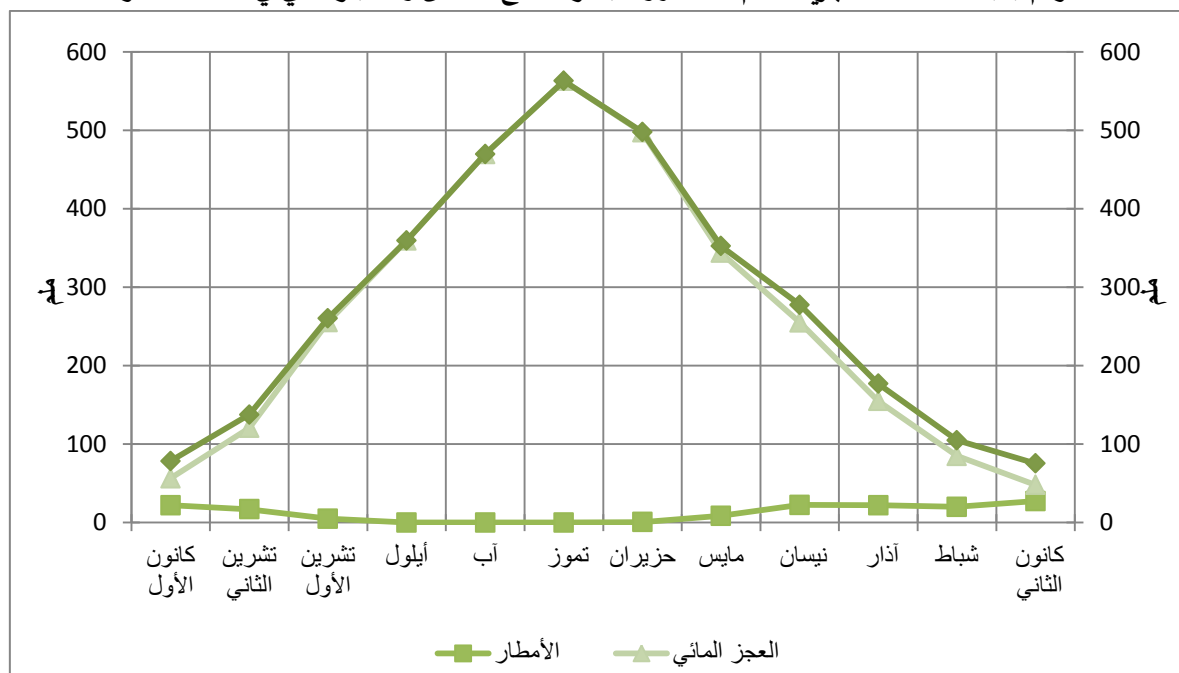
الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
معدل العجز المائي	٤٨	٨٥	١٥٥	٢٥٥.١	٣٤٣.٩	٤٩٧.٣	٥٦٣	٤٦٩.٩	٣٥٩.٥	٢٥٥.٥	١٢٠.٦	٥٦.٤	١٣٥.٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدولين (٢) و (٣) .

يتضح مما سبق انه لا توجد زيادة مائية تساعد على قيام الزراعة اعتماداً على الأمطار بل لا بد من الاعتماد على مياه الري وما تجدر الإشارة إليه إن لهذه النسبة العالية من التبخر أثراً كبيراً في زيادة الضائعات المائية من الحقول الزراعية ومن ثم زيادة الاحتياج المائي للمحاصيل وخصوصاً خلال الموسم الصيفي ، كما إن قيم كل من التساقط المطري والتبخر / النتج الممكن تتماشى عكسياً خصوصاً في فصلي الصيف والشتاء ، وتبعاً لذلك تتماشى قيم

العجز المائي طردياً مع التبخر / النتج الممكن وعكسياً مع الأمطار وهذا يتضح في الشكل الآتي :

شكل رقم (١) المعدلات الشهرية لقيم الأمطار والتبخر/ النتج الممكن والعجز المائي في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول (٢، ٣، ٤).

٤- التربة:-

وبنيها ونسبة المادة العضوية فيها ومحتوى رطوبتها كل هذا يؤثر في درجة نفاذيتها ثم في كمية المياه المترشحة إلى التربة تحت السطحية وقد أشارت بعض الدراسات إلى انه كلما صغر حجم الحبيبات للتربة تقل سرعة دخول المياه لها كما إن لنسجة التربة تأثير على غيض المياه إذ إن غيض المياه خلال التربة الرملية أسرع منه في التربة الطينية الناعمة التي تزداد قابليتها للاحتفاظ بالمياه أكثر من النسجة الخشنة ، وهذا يمكن إن يعزى إلى درجة اقتران المياه بدقائق الطين كما إن درجة الترشيح تتناسب عكسيا مع الانحدار المائي^(١٩).

تسود في منطقة الدراسة تربة رسوبية (Alluvial Soil) تتصف بأنها تكونت من طبقات تختلف في نسجتها وتركيبها المعدني ضمن مقطع التربة وإنها ذات طوبوغرافية مستوية بصورة عامة كما تمتاز بعمق وتجدد من خلال تغطيتها

إن علاقة التربة بالضياح المائي عن طريق التبخر من التربة والنتج من أوراق الغطاء النباتي بافتراض وجود غطاء نباتي متصل يبدو أكثر وضوحاً خلال فصل الصيف فهو الأكثر جفافاً حيث كلما ازداد جفاف التربة انخفضت نسبة ما يضيع من المياه المخزونة فيها عن طريق التبخر ويعود السبب في ذلك إلى قلة الغطاء النباتي وجفاف التربة وطول فصل الصيف الحار كما هو الحال في المنطقة الوسطى والجنوبية في العراق لذلك فإن معرفة مقدار الضياح المائي من سطح الأرض والتربة يحدد حساب مقدار ما تحتاج إليه المحاصيل الزراعية من مياه في كل شهر من أشهر السنة عند استخدام الري في الإنتاج الزراعي^(١٨).

للتربة أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية إذ إن طبيعة التربة الفيزيائية وتوزيع حجم المسامات

بطبقات خفيفة من التربة العالقة بمياه الري^(٢٠) وتحتوي معظم جهاتها على كمية من قليلة من المواد العضوية وتجري فوق معظم أقسامها عمليات تجمع للأملاح وخاصة أملاح الصوديوم وإن أكثر أنواعها خصوبة ومسامية هي تربة كتوف الأنهار الطبيعية التي تتواجد على جوانب الأنهار كما تعد تربة أحواض الأنهار المغمورة بالغرين من التربة المشهورة في منطقة الدراسة ، وإن درجة ملوحتها المرتفعة في معظم جهاتها أدت إلى زيادة ملوحة المياه الباطني كما إن درجة نفاذيتها القليلة أدت إلى بطء تحرك المياه الباطني خلالها ومن ثم قلة تجددده وبقاء نسبة الأملاح عالية فيه كما أنها تسمح ببقاء المياه فترة زمنية أطول ومن ثم تعرضه للتبخر وعدم الاستفادة من جزء كبير منه ، وقد لعبت التربة المالحة دوراً مهماً في إيصال كميات أملاح عالية إلى مياه الأنهار من خلال رجوع المياه الباطني المالح نحو مجاري الأنهار خلال انخفاض مناسيتها^(٢١).

بما إن منطقة الدراسة ليس فيها زيادة مائية بسبب عامل المناخ إذاً لا توجد سعة حقلية في تربتها تمتد النباتات بالمياه لمدة زمنية أطول وهذا يعني إن التربة هي دائماً بحاجة إلى مياه الري ، أي أن للمناخ تأثيراً سلبياً على المحتوى الرطوبي للتربة لأنه يأخذ منها أكثر مما يعطيها .

٥- النبات الطبيعي :-

للنبات الطبيعي تأثير كبير على عملية الجريان السطحي ، حيث تختلف الأراضي المنحدرة عن الأراضي المنبسطة في عملية سرعة وتدفق المياه من مكان إلى آخر ، كذلك يؤثر في سرعة تدفق المياه

من خلال قلة الغطاء النباتي وأن كثافة الغطاء النباتي تعرقل من جريان المياه من خلال امتصاص جذور النبات كمية من المياه أولاً ، وببطء سير حركة المياه ثانياً لأن كثرة النباتات والأدغال تقلل من حركة وسرعة انسياب المياه وتأخر موجات الصرف المائي من مكان إلى آخر^(٢٢).

إن نمو النباتات المائية في مجاري قنوات الري ولا سيما ضحلة المياه التي يمكن لأشعة الشمس أن تخترقها وصولاً إلى قعر المجرى ، إذ أنها تعد من المشكلات دائمة الوجود في قنوات الري إذ تضم هذه النباتات أنواعاً كثيرة من الحشائش ، والأعشاب ، والطحالب ، والفطريات والقصب ، والبردي ، إذ يؤدي نموها بكثافة عالية إلى عرقلة جريان المياه في القنوات . وتساعد على زيادة سرعة ترسب الطمي ، والمواد العالقة من مياه الري إلى جانب ما تستهلكه من المياه المخصصة للري. وتعد نباتات القصب والبردي ، وأنواع أخرى من النباتات الكثيفة النمو والأوراق ومتشابكة الجذور في أكثر النباتات المائية انتشاراً ونمواً وتكاثراً في منطقة الدراسة مما يتطلب مكافحتها قبل إزهارها وانتشار بذورها بشتى الطرائق الكيماوية أو الميكانيكية ولا تظهر النباتات المائية في الجداول ، والقنوات الحديثة لعدة سنوات ، ولكن سرعان ما تنمو فجأة خلال سنة واحدة^(٢٣).

إن اعتماد الزراعة الأروائية في أراضي منطقة المشروع قد وفر الظروف الملائمة لنمو الكثير من الأعشاب والنباتات وتشمل عدداً من الحشائش المائية مثل القصب (Phragmites) والبردي (Typha) والحلفا (Imperata) والشمبلان وغالباً ما تنمو هذه المجموعة

من النباتات في القنوات وتمثل عائقاً لحركة المياه داخلها وبالتالي تقلل من فاعلية إيصال المياه للأراضي الزراعية ، خاصة نبات الشمبلان الذي يعد العائق الرئيس والأكثر تأثيراً سلبياً على حركة جريان المياه، فهو ينمو بشكل كثيف على طول وعرض القاع ويعمل كحاجز طبيعي للمياه فيقلل من سرعتها وبالتالي يقلل من كمية المياه الداخلة للمشروع مما يقلل من درجة كفاءته ويزيد من كلف التطهير المستمرة لأنه سريع النمو والتكاثر .

ثالثاً: العوامل الجغرافية (البشرية) المؤثرة في كفاءة مشروع الجربوعية :

إن تقدير الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية هو احد المتطلبات لإنجاح أي مشروع زراعي أو إروائي ، وإن كمية المياه التي يحتاجها المشروع الإروائي تساوي مجموع ما يحتاجه كل نوع من أنواع المزروعات في المشروع التي تتغير من محصول لآخر ومن فصل لآخر ، وتعد قنوات شبكة الري بدرجاتها الوسيلة الأساسية لنقل المياه من مصادرها إلى الحقول الزراعية لتأمين متطلبات الري وهنا يبرز دور التبطين في زيادة كفاءة شبكات الري ، إذ يقلل من كمية المياه المفقودة بالرشح من الجداول والقنوات وبالتالي يوفر حصة إضافية من المياه يمكن استخدامها لزيادة الرقعة المزروعة كما يخفف الضغط على شبكة البزل ، وإن معرفة كفاية المشاريع يوجب دراسة كمية المياه التي يحتاجها المشروع ، والمساحات التي تزرع ، وحسب مواسم الزراعة^(٢٤).

تستهلك الزراعة القسط الأكبر من جملة المياه المستهلكة ، لذا فإن تحسين كفاءة الري يقع في قائمة الأولويات نحو الاستخدام الأمثل للموارد المائية ، إذ تشكل المياه التي يمكن توفيرها من الزراعة مصدراً مائياً جديداً لم يستغل بعد ، أي يعني زيادة المساحة المروية دون استخدام كميات مياه إضافية ، وتشير العديد من الدراسات الفنية المتخصصة إلى أن نظام الري بالتنقيط الذي يتضمن إيصال مياه الري عبر شبكة من الأنابيب المنفذة للمياه أو المثقبة تركيب فوق سطح التربة أو تحتها لتصل إلى جذور النباتات مباشرة يحقق كفاءة عالية جداً لمياه الري ، إذ يقلل كمية التبخر والنز لحدودها الدنيا كما تحافظ على رطوبة التربة المثالية لتحقيق إنتاجية قصوى (فيما بين ٤٠-٦٠ % من المياه المتاحة أو المياه المحصور فيما بين نقطتي السعة الحقلية والذبول) ، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الإنتاج كمياً ونوعاً ، ومنع الأملاح من التراكم في منطقة الجذور ، أو الوصول إلى سطح التربة^(٢٥).

تناسب الضائعات المائية بالرشح والتسرب في أنظمة الري الترابية تناسباً طردياً مع طول المشروع والجذر التربيعي للتصريف المائي الذي يحمله ، وتتراوح الضائعات المائية بالامتصاص والرشح والتسرب بين (٢٥-٤٠%) من مجموع المياه الداخلة إلى صدر المشروع الرئيس وحتى وصوله إلى الحقل ، ولذلك أصبح تبطين جداول أنظمة الري من الأسس الجوهرية الواجب إتباعها للاقتصاد في المياه للأغراض الزراعية ، ومع إن كلفة التبطين بالكونكريت عالية فلا تزال هي المادة المفضلة لان عمر البطانة الكونكريتية الجيدة لا يقل عن (٥٠) عاماً ولا تشجع على نمو النباتات الضارة

ويحتاج عدد ريات من (١٢-١٥) رية ، وكلاهما محصولان صيفيان ويزرعان في منطقة الدراسة بطريقة السواقي ولكنهما يختلفان في الحاجة للمياه ، فطالما إن هناك تباين في أماكن زراعة كل محصول وتباين حاجة المحاصيل للمياه إذا سيكون هناك تباين أيضا في كفاءة المشروع في ري الأراضي الزراعية .

٣- التباين المكاني في إمكانية استغلال مياه المشروع:
إن المناطق الممتدة على ضفتي المشروع أو القريبة من بدايته تتمتع بإمكانية استغلال المياه حتى ولو كانت بمناسيب منخفضة عن طريق استخدام المضخات طوال السنة - لأنها مناطق مرتفعة ولا تروى سحياً - بينما المناطق الواقعة نهاية المشروع لا تصلها المياه القليلة أثناء انخفاض المناسيب أو تصلها كميات أقل من الحد المقرر أثناء زيادة المناسيب وهذا ما يجعل درجة كفاءة المشروع تتباين بين مناطقه تبعاً لتباين إمكانية استغلال المياه .

٤- التباين الزمني في استغلال مياه المشروع :
وذلك من خلال عدم سقي الأراضي الزراعية في الليل وتترك المياه لتصب في المبازل بشكل مباشر ، أو تتحرك لتسقي لوحدها في مساحة محددة من الأرض طول فترة الليل ومن ثم غمر الأرض بكميات من المياه الزائدة عن حاجة النباتات ومن ثم تبخرها أو تسربها إلى المبازل ، كذلك الحال في موسم الشتاء هنالك الكثير من الجداول الفرعية والثانوية لم تستثمر فيها المياه للري وإنما تصب نهاياتها في المبازل وأوقات طويلة وهذا هدر واضح في مياه المشروع ينعكس سلباً على كفاءته .

كما إنها غير معرضة إلى التخريب من قبل الفئران والحيوانات القارضة و يقلل الضائعات المائية من المشروع بالرشح والتسرب إلى (٣%) فقط^(٢٦) . وفيما يأتي عرض لأهم العوامل البشرية المؤثرة في كفاءة مشروع الجربوعية وهي :

١- نظام الري :

وذلك يتمثل بإتباع طريقة الري بالألواح أو بالسواقي والمروز وهما الطريقتان السائدتان في أنحاء منطقة الدراسة كافة ، وكلاهما يستحوذان على كميات كبيرة من المياه وخارج حاجة النبات مع عدم إتباع أي مقنن مائي أو حد معين لكميات المياه التي تعطى للمحاصيل على اختلاف أنواعها ، فهي تسقى بنفس كميات المياه في الريّة الواحدة خلال فصول السنة المختلفة فعلى سبيل المثال إن كمية المياه المعطاة إلى محصول الجت في موسم الصيف هي نفسها تعطى له في موسم الشتاء خلال الريّة الواحدة إذ يتم غمر الألواح بالمياه حتى يصل ارتفاعه من (٥ - ١٥ سم) ، كذلك الحال في عدد الريات خلال الموسم الزراعي فكل مزارع يعطي كميات من المياه وعدد ريات تختلف عن الآخرين من غير الأخذ بنظر الاعتبار حاجة المحصول للمياه ونوع التربة وكمية الأملاح فيها وعامل التبخر وكمية المياه المتوفرة في المشروع ، وهذا تأثير سلبي على كفاءة المشروع .

٢- التباين المكاني في نوع المحصول الزراعي :

هناك محاصيل تمتاز بطول فصل النمو مثل (الباميا) والتي يمتد فصل نموها إلى (٨) أشهر وتحتاج إلى عدد ريات من (٢٥-٣٠) رية ، في الوقت الذي يصل فيه فصل النمو لمحصول (الخيار) إلى (٣) أشهر فقط

٥- التباين الزمكاني في استخدام المخصبات الزراعية :

إن الأسمدة والمواد المخصصة للتربة تمد النبات بالمادة الغذائية لمدة زمنية أطول وتجعله يقاوم الظروف المناخية وتقلل من حاجته للمياه لأن المواد الكيميائية المخصصة تحتفظ بالمياه في أنسجتها البلورية وتمنعه من التحلل والتبخر فتجعل التربة رطبة لمدة زمنية أطول وبذلك فهي تؤدي دورين في آن واحد، وعلى العكس من عدم استخدام تلك المواد إذ تزداد حاجة النبات للمياه في التربة الفقيرة بموادها العضوية والكيميائية لأن المياه يساعده على النمو ويمكنه من الحصول على المواد القليلة القابلة للذوبان والتي تحتاج إلى كمية أكبر من المياه لإذابتها حتى تسهل عملية امتصاصها من قبل النبات أي حاجتها إلى عدد ريات أكثر ومن ثم فقدان حجم أكبر من المياه مع كل رية ، كما إن الأسمدة العضوية (الحيوانية) هي الأخرى تحتفظ بالمياه لمدة زمنية أطول مما يسمح للنبات بالاستفادة منه لمدة أطول أيضاً وهذا ما يقلل من حاجته للمياه ، وبذلك ستباين حاجة المحاصيل للمياه مكانياً وزمانياً تبعاً لتباين استخدام الأسمدة والمخصبات الزراعية بين حقل وآخر وبين موسم وآخر أو أثناء الموسم الواحد.

٧- سوء الاستخدام :

يستهلك السكان جزء لا يستهان به من الموارد المائية للاستخدامات البشرية في منطقة الدراسة وما يصاحبه من سوء الاستخدام للمياه سواء أكان ذلك في الأرياف أم في المدن ، وما تم ملاحظته أن هناك جزء كبير من السكان الذين يسكنون في بداية شبكة توزيع

المياه يحصلون على مياه فائضة عن حاجاتهم وبسبب سوء استخدامهم لها سيحصل هناك تبذير للمياه في الوقت الذي يعاني فيه سكان المناطق الواقعة في نهاية الشبكة من قلة المياه وعدم كفايتها لحاجاتهم وهذا واضح في الأرياف أكثر من المدن ، هذا يعني إن الاستخدام المفرط للمياه يقلل من درجة كفاءتها التي تظهر أثارها السلبية في أماكن أخرى ، لذا فإن أي تباين مكاني في توزيع السكان يرتبط به تبايناً مكانياً لاستهلاك المياه ومن ثم تبايناً مكانياً في حجم الضائعات المائية التي تقلل من درجة كفاءة المشروع .

الاستنتاجات

- ١- انخفاض معدل التصريف السنوي للمشروع من (٩,٦٣٣ م^٣/ثا) عند التصميم إلى (٥,١ م^٣/ثا) عام ٢٠١٢ ، بسبب انخفاض معدل التصريف لشط الحلة .
- ٢- سيادة طبقة من رمل الكوارتز الأسود ممتدة بشكل أفقي في كافة أنحاء المنطقة بعمق (١,٥ - ٣ م) عن سطح الأرض وبسمك (٠,٥ - ١,٥ م) والذي يتميز بنفاذيته العالية للمياه مما يؤدي إلى رشح وتسرب كميات كبيرة من مياه المشروع .
- ٢- انحدار السطح في المنطقة بشكل عام من الشمال إلى الجنوب بمعدل (٢٠ سم / ١ كم) وهذا ما أدى إلى تماشي الاتجاه العام لمجرى المشروع وتفرعاته مع اتجاه انحدار المنطقة .
- ٣- وجود عجز في الموازنة المائية المناخية بين ما تحصل عليه منطقة الدراسة من المياه عن طريق الأمطار وما تفقده عن طريق التبخر/ النتج الممكن بلغ (١٣٥ ملم)، أي لا توجد زيادة مائية تساعد على

٣- إتباع طرق ري حديثة كالتنقيط لتقليل الهدر الحاصل للمياه عن طريق التبخر أو الرش والتسرب وإرواء أراضي إضافية وإنشاء محطات لتوزيع المياه .

٤- إعادة تنظيم وتبطين مشروع الري بالضخ المجاور للمشروع لإرواء الكيلومترات العشر الأولى من خلاله لأنها أراضي مرتفعة لا يمكن ريها سيحاً من المشروع من جهة ، ولقربها من الشط من جهة أخرى ، واستثمار مياه المشروع في ري الأراضي الوسطى والدنيا منه كونها منخفضة وبعيدة عن مصادر المياه الأخرى .

قائمة الهوامش

- (١) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، شعبة ري الهاشمية ، بيانات غير منشورة .
- (٢) محمد عباس جميل الزوبعي، مشاريع الري والبزل في محافظة الأنبار ((دراسة جغرافية))، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص ١٨٤ .
- (٣) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، قسم الرصد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .
- (٤) كفاح صالح بجاي الأسدي ، نظم الري والبزل على كتوف الأنهار في محافظة ميسان دراسة جغرافية (رسالة ماجستير) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٩ ، ص ٦٩ .
- (٥) حسن سوادى نجيبان الغزي ، هيدرولوجية شط الفراف واستثماراته ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٩٤ .
- (٦) سعيد حسين علي الحكيم ، هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨١ ، ص ١٢ .
- (٧) رنا فاروق ارزوقي الشخيلي ، الحاجات المائية لمشروع الدمج الإرواني في محافظة واسط (دراسة في جغرافية

قيام الزراعة اعتماداً على الأمطار بل لا بد من الاعتماد على مياه الري .

٤- انتشار تربة أحواض الأنهار المغمورة بالغرين في منطقة الدراسة ، والتي تتصف بملوحيتها المرتفعة في معظم جهاتها ، كما إن درجة نفاذيتها قليلة تسمح ببقاء المياه فترة زمنية أطول ومن ثم تعرضه للتبخر ، ولا توجد فيها سعة حقلية تمد النباتات بالمياه لمدة زمنية أطول وهذا يعني إنها دائماً بحاجة إلى مياه الري .

٥- نمو عدد من النباتات المائية في القنوات وأهمها نبات الشمبلان الذي يعد العائق الرئيس لحركة جريان المياه وسرعتها في المشروع وفروعه مما يقلل من درجة كفاءته .

٦- هناك تبايناً مكانياً وزمانياً في درجة استغلال الأرض واستثمار المياه ونوع المحصول واستخدام المخصبات الزراعية ، وسوء الاستخدام ، ونظام الري ، كل هذه العوامل تؤثر في درجة كفاءة المشروع وتسهم في تباينها مكانياً وزمانياً .

التوصيات

- ١- تبطين المشروع وفروعه بالكونكريت لمنع رشح وتسرب المياه إلى الأراضي المجاورة وعدم الاستفادة منها ، واستثمار تلك المياه في سد العجز الحاصل في ري جزء من الأراضي التصميمية أو ري أراضي إضافية ، والتخلص من النباتات العائقة لحركة المياه ، وكلف التطهير المستمرة ، وهذا سيزيد من كفاءة المشروع .
- ٢- إنشاء النواظم والبوابات لتنظيم الحصص المائية بين الجداول الفرعية حسب المساحة التي يروها كل فرع ، وعدد السكان ، ومشاريع إسالة المياه ، وأنواع المحاصيل الزراعية ، والثروة الحيوانية .

- الموارد المائية). رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص ١٦-١٧.
- (٨) حسن سوادى نجيبان الغزي، مصدر سابق، ص ١٧.
- (٩) ميسون عمر علي، دراسة البيئة والمناخ القديم لترسبات العصر الرباعي المتأخر لمنطقة بابل، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص ١٦.
- (١٠) وفيق حسين الخشاب، مهدي محمد الصحاف، الموارد الطبيعية ماهيتها وأصنافها وتعريفها، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٧٦، ص ٢٢٦.
- (١١) علي صاحب طالب الموسوي، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص ٢٩.
- (١٢) حسن سوادى نجيبان الغزي، مصدر سابق، ص ٣٠.
- (١٣) عبد الرزاق خيون خضير جاسم آل محميد، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب جامعة البصرة، ٢٠٠٨، ص ٨١.
- (١٤) محمد إبراهيم حمادي، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦، ص ٤٦.
- (١٥) عبد الإله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٧٨، ص ١٠٧.
- (١٦) باقر احمد كاشف الغطاء، علم المياه وتطبيقاته، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٢، ص ٣٤٥.
- (١٧) رفاه مهنا محمد (مشروع الخالص الاروائي - دراسة في جغرافية الموارد المائية) رسالة ماجستير. جامعة بغداد، كلية الآداب، ص ٧٥.
- (١٨) علي حسين الشلش، التباين المكاني للتوازن المائي وعلاقته بالإنتاج الزراعي في العراق، مجلة الخليج العربي، جامعة البصرة، المجلد ١١/ العدد ١، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٧٩، ص ٢٤.
- (١٩) سعيد حسين علي الحكيم، مصدر سابق، ص ٢٤.
- (٢٠) علي صاحب طالب الموسوي، مصدر سابق، ص ٣٠.
- (٢١) وفيق حسين الخشاب، احمد سعيد حديد، ماجد السيد ولي محمد، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٣، ص ٢٨-٢٩.
- (٢٢) دلي خلف حميد الجبوري، حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٥، ص ٧٧-٧٨.
- (٢٣) محمد إبراهيم حمادي، مصدر سابق، ص ١٤٣.
- (٢٤) محمد عباس جميل الزوبعي، مصدر سابق، ص ١٨٣.
- (٢٥) محمد دلف احمد الدليعي، فواز احمد الموسى، وادي نهر الفرات (في سوريا والعراق) الطبيعة والسكان، دار الفرقان للغات، ٢٠٠٩، ص ١٧٩-١٨٠.
- (٢٦) مهدي محمد الصحاف، وفيق حسين الخشاب، باقر احمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٣، ص ٢٨٧.

قائمة المصادر

أولاً: الكتب :

- ١- باقر احمد كاشف الغطاء ، علم المياه وتطبيقاته ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٢.
- ٢- عبد الإله رزوقي كربل ، ماجد السيد ولي ، الطقس والمناخ ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٧٨.
- ٣- محمد دلف احمد الدليهي ، فواز احمد الموسى ، وادي نهر الفرات (في سوريا والعراق) الطبيعة والسكان ، دار الفرقان للغات ، ٢٠٠٩.
- ٤- مهدي محمد الصحف ، وفيق حسين الخشاب ، باقر احمد كاشف الغطاء ، علم الهيدرولوجي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٣.
- ٥- وفيق حسين الخشاب ، مهدي محمد الصحف ، الموارد الطبيعية ماهيتها وأصنافها وتعريفها ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦.
- ٦- وفيق حسين الخشاب ، احمد سعيد حديد ، ماجد السيد ولي محمد ، الموارد المائية في العراق ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٣.
- ١- حسن سوادى نجيبان الغزي ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب جامعة البصرة ، ٢٠٠٥.
- ٢- دلي خلف حميد الجبوري ، حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٥.
- ٣- رفاه مهنا محمد (مشروع الخالص الاروائي - دراسة في جغرافية الموارد المائية) رسالة ماجستير . جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ل ت .
- ٤- رنا فاروق رزوقي الشخيلي ، الحاجات المائية لمشروع الدمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) . رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.
- ٥- سعيد حسين علي الحكيم ، هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨١.
- ٦- عبد الرزاق خيون خضير جاسم آل محميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب جامعة البصرة ، ٢٠٠٨.
- ٧- علي صاحب طالب الموسوي ، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٩.
- ٨- علي كريم محمد إبراهيم ، خرائط الإمكانيات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧.
- ٩- كفاح صالح بجاي الأسدي ، نظم الري والبزل على كتوف الأنهار في محافظة ميسان دراسة جغرافية (رسالة ماجستير) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٩.
- ١٠- محمد إبراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.

ثانياً: الأطاريح والرسائل الجامعية :

the pre-designed and the available one and the properties of solid daring represented by sand , clay , and alluvium segment , The study refers to the use of the water in this Project represented by the agricultural investment – which obtains the highest percentage of the Project's water , and human consumptive .

The regional approach is adopted in the study which focuses on the study of the geographical position properties and their role in identifying the special relation of water multiuses , the study includes map that shows the geographical shelf of the project and the area that it irrigates , then the systematic approach is used in discovering the advantages and disadvantages of the project by the use of the geographical factors both natural and human and their voles in such discovery so as to put the required plans for providing the increasing need of water now and in the future .

The results of the study indicate the decrease in the average of the amount of monthly water drains that of the project to half of the pre-designed amount which results from the decrease of water drains in AL-Hilla river , this is considered as an important factor that influences the sufficiency of the project negatively , the natural factors hare an influential effect on the sufficiency of the project which could be either positive or negative , these factors one variable in relation to space and time thus there is a variability in the sufficiency of the project .

١١- محمد عباس جميل الزوبعي، مشاريع الري والبزل في محافظة الأنبار ((دراسة جغرافية))، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤.

١٢- ميسون عمر علي ، دراسة البيئة والمناخ القديم لترسبات العصر الرباعي المتأخر لمنطقة بابل ،رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد، ٢٠٠٥.

ثالثاً: الدوريات والتقارير:

١- علي حسين الشلش ، التباين المكاني للتوازن المائي وعلاقته بالإنتاج الزراعي في العراق ، مجلة الخليج العربي ، جامعة البصرة ، المجلد /١١، العدد١، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٩.

٢- الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة) .

٣- الهيئة العامة للمساحة ، خارطة محافظة بابل الطبوغرافية ، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ١٩٨٥.

٤- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، شعبة ري الهاشمية ، بيانات غير منشورة .

٥- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، قسم الرصد ، بيانات غير منشورة.

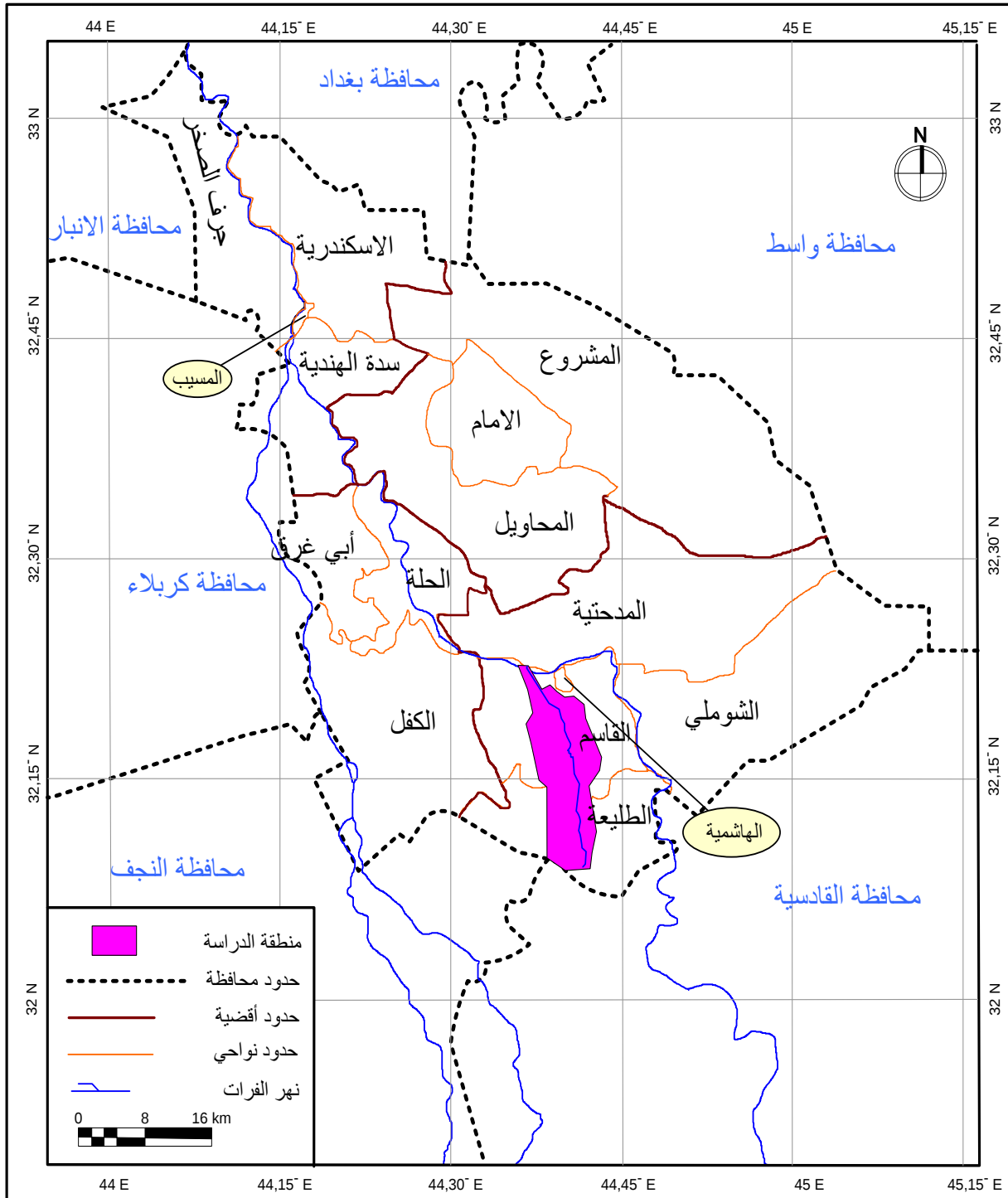
٦- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، قسم المرسوم ، خريطة مشروع الجربوعية .

Abstract

AL – Jarboa'aya Project is considered as an essential irrigation Project in Babil governorate it branches from AL-Hilla river south of AL-Qassim Province to the north throng AL-Qassim and AL-Taleea'a Provinces where it is sub-divided into the main brunches that distribute their water to irrigate an are of Predesigned agricultural Lands which about (23000) .

The study seeds the light on the special properties , daring properties both

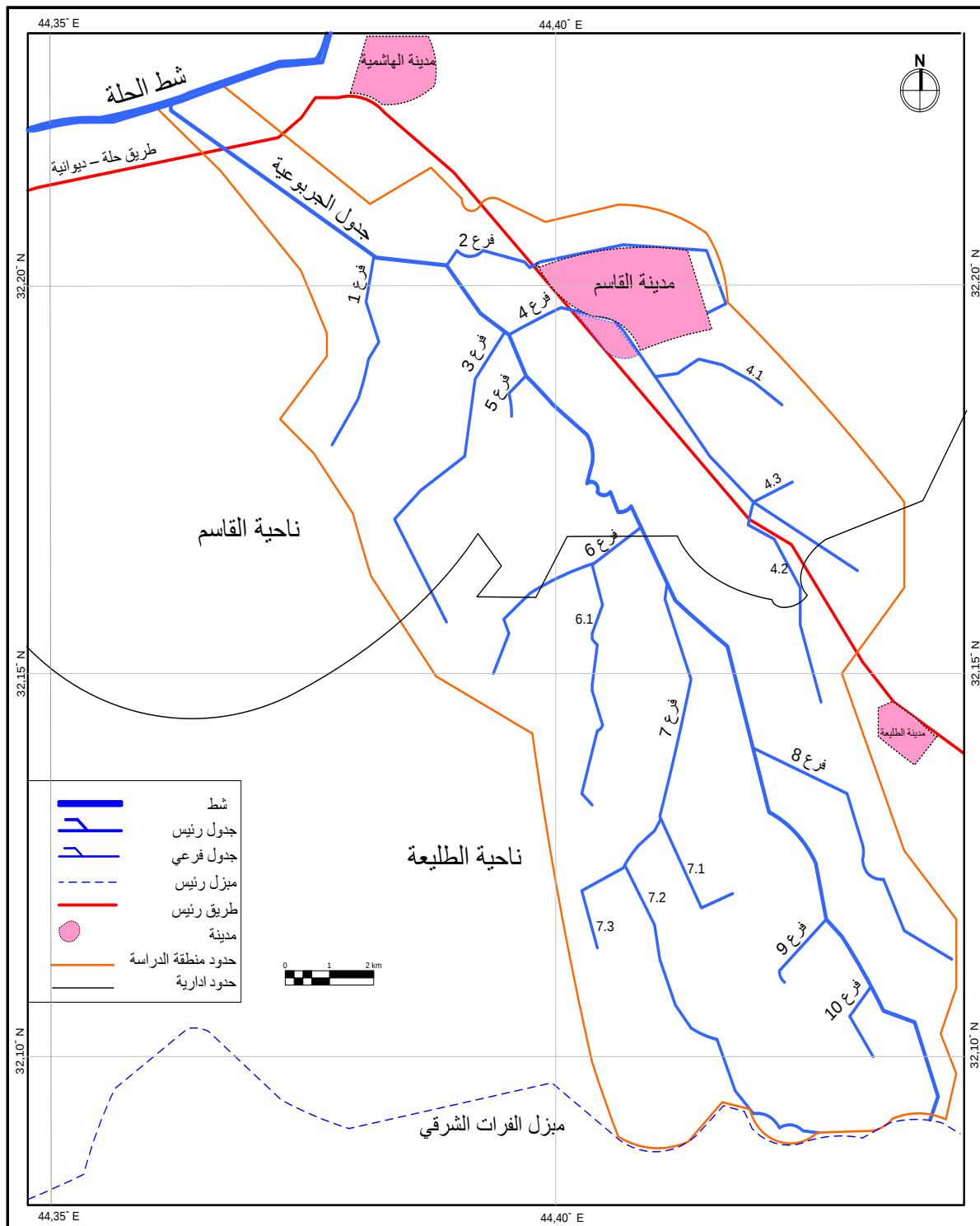
خريطة رقم (١)
موقع منطقة الدراسة من محافظة بابل



المصدر: ١- الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة بابل الإدارية ، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠.

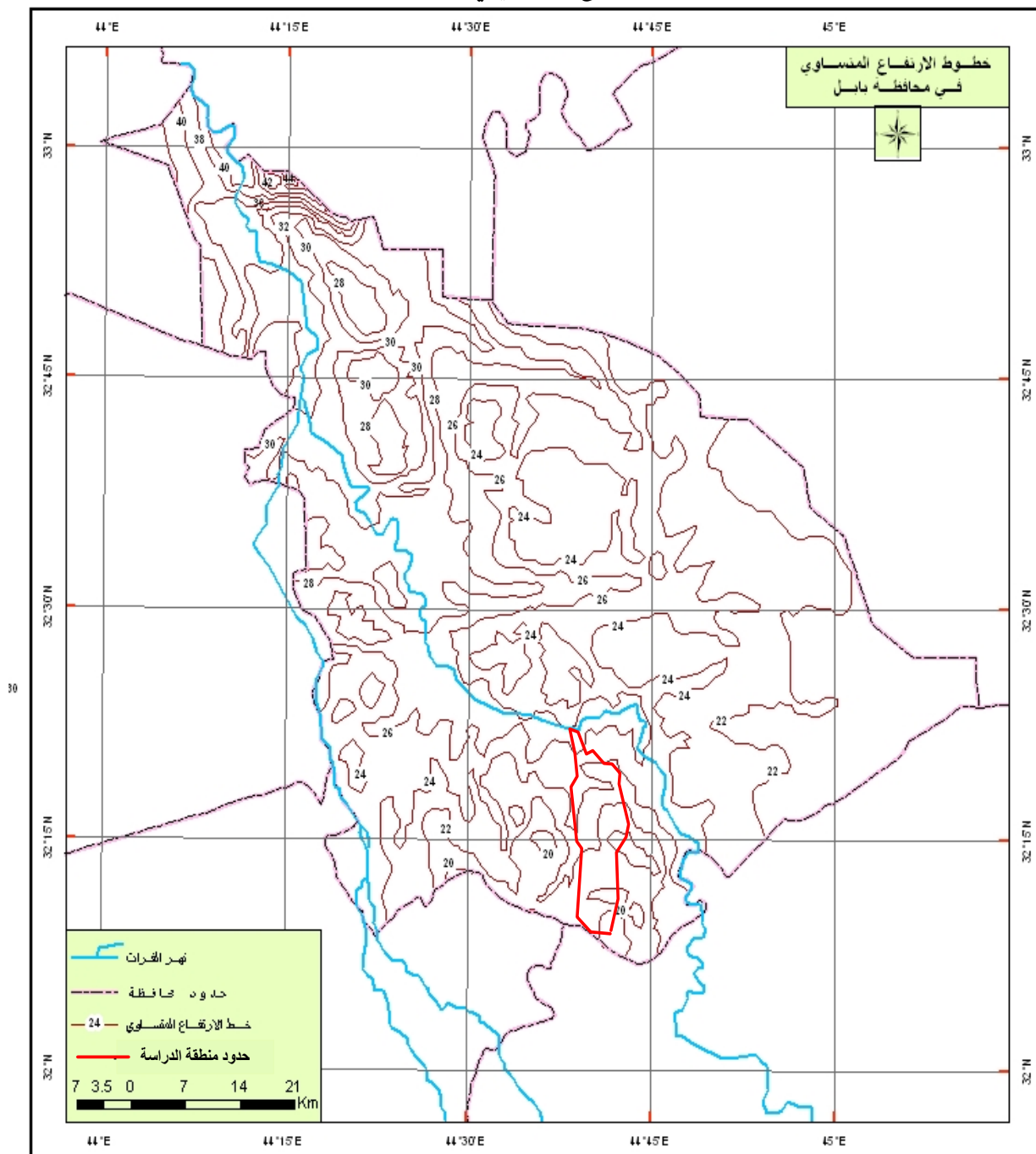
٢- من عمل الباحث بالاعتماد على (وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، قسم المرسوم ، خريطة مشروع الجربوعية).

خريطة رقم (٢)
هيكلية مشروع الجربوعية وحدود منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل، قسم المرسوم، خريطة مشروع الجربوعية).

خريطة رقم (٣)
خطوط الارتفاع المتساوي في محافظة بابل



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خارطة محافظة بابل الطبوغرافية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، بغداد، ١٩٨٥. نقلًا عن (علي كريم محمد إبراهيم، خرائط الإمكانيات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ٧٦).