وزارة التعليم العالي البحث العلمي

جامعة القادسية - كلية الآداب

قسم الجغرافية

الاحتياجات المائية لمشروع حرية - دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية

رسالة تقدم بها الطالب

أياد كاظم حسن

الى مجلس كلية الآداب /جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في الجغرافية

أشراف

الاستاذ المساعد الدكتور

جميل عبد حمزة العمري

1438هـ

2017 م

الآية الكريمة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَهُوَ الَّذِيْ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُوْنَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انْظُرُوْا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِيْ ذَلِكُمْ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُوْنَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأنعام الآية (٩٩)

الإهداء

الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة الى نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا محمد (صلى الله عليه وعلى آله افضل التسليم)

الى من بهم نهج النبي وشرعهِ يتجدد أئمتي وسادتي وأولياء أمري في دنياي وآخرتي عليهم مني افضل التسليم

الى من رضى الله برضاهما الذين لم يكل صبرهما وجهدهما وسعيهما في تربيتي وتعليمي .... أبي وأمي

الى من بسطوا كل ايديهم عوناً ومؤازرةً طيلة مُناخ عملي الدراسي

اخوتي واخواتي

الشكر والعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿**لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ**﴾ صدق الله العلي العظيم (سورة إبراهيم، آية ٧)، الحمد لله الذي جعل الشكر مفتاحاً لذكره والصلاة والسلام على خير خلقه نبيه الصادق الأمين وآله الطاهرين ، على نعمائه وفضله واحسانه لإتمام هذا الجهد العلمي المتواضع.

من دواعي سروري وتقديري أنْ اتقدم بوافر شكري وعظيم امتناني الى الأستاذ الفاضل الدكتور **(جميل عبد حمزة العمري)** ولأشرافه على الرسالة الذي كان لتوجيهاتهِ القيمة وآرائهِ السديدة وجهدهِ المتواصل ومتابعتهِ المستمرة طوال مسيرة الزمن الذي استغرقهُ البحث ، فلهُ جزيل شكري واحترامي وجزاه الله خير الجزاء . وعرفاناً بالجميل ان اتقدم بجزيل شكري الى كل اساتذتي الأفاضل في قسم الجغرافية / كلية الآداب / جامعة القادسية ، الذين تتلمذت على ايدهم وكانوا لي عطاء كلما طرقت باب عملهم ، ولا سيما الأستاذ المساعد الدكتور (حسين عذاب عطشان الجبوري) رئيس القسم ، والأستاذ الدكتور (رضا عبد الجبار الشمري) والأستاذ الدكتور (صالح عاتي جاسم الموسوي) والأستاذ المساعد الدكتور (سلام سالم الجبوري) والأستاذ المساعد الدكتورة (انتظار ابراهيم حسين الموسوي) فجزاهم الله خيراً .

ويسعدني أنْ اتقدم بوافر شكري وامتناني الى الأستاذ المساعد الدكتور (جواد كاظم الشباني) رئيس قسم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة/ جامعة القادسية ، كذلك الأستاذ الدكتور (كفاح الأسدي) في كلية الآداب جامعة الكوفة ، على ما ابدوا لي من مساعدة وتوجيهات علمية قيمة ، فلهم كل التوفيق والرعاية اللاهية .

كذلك أجد من الواجب الشكر والامتنان لجميع الدوائر التي تم مراجعتها لاسيما وزارة الموارد المائية والمركز الوطني للموارد المائية – بغداد ، ومديرية الزراعة والموارد المائية ومركز الإحصاء السكاني في محافظة القادسية وكذلك هيأة استصلاح أراضي مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية، وايضاً شعب الري في ناحية الدغارة وسومر وقضاء عفك، على ما ابدوا لي من فيض المساعدة للحصول على البيانات والمعلومات والتوجيهات الخاصة بموضوع البحث .

الباحث / أياد

إقرار المشرف العلمي

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (**الاحتياجات المائية لمشروع حرية- دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية**) من قبل الطالب (**أياد كاظم حسن**) قد جرت تحت إشرافي في قسم الجغرافية بكلية الاداب / جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية.

التوقيع:

أ.م. د. جميل عبد حمزة العمري

التاريخ: ٣ /١٢/ ٢٠١٧

بناء على التوصيات المتوافرة . أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

أ٠ م. د. عبدالرضا مطر عبدالرضا الهاشمي

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : ٤ /١٢/ ٢٠١٧

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن الرسالة الموسومة بـ (الاحتياجات المائية لمشروع حرية- دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، المقدمة من قبل الطالب (أياد كاظم حسن) في قسم الجغرافية قد تمَّ تقويمها لغوياً من قبلي، وهي سليمة من الناحية اللغوية.

أ.م.د. تراث حاكم مالك

التاريخ: ٤/١٢/ ٢٠١٧

إقرار لجنة مناقشـــــــة رسالة ماجستير

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة أننا اطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (الاحتياجات المائية لمشروع حرية - دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية) التي أعدّها الطالب (اياد كاظم حسن) ،وقد ناقشناه في محتوياتها وفي ما له علاقة بها ، وهي جديرة بالقبول بتقدير (جيد جدا) للحصول على شهادة الماجستير في (الجغرافية)

الإمضاء :

الإسم : أ. د. صالح عاتي الموسوي

التاريخ : ٢٧ تشرين الثاني ٢٠١٧

رئيس اللجنة

الإمضاء :

الإسم : أ.م.د. سعيد [illegible]

التاريخ : ٢٠١٧/١١/٢٨

عضو اللجنة

الإمضاء :

الإسم : أ.م.د. مشتاق فاضل علي

التاريخ : ٢٠١٧/١٢/٣

عضو اللجنة

الإمضاء :

الإسم : أ.م.د. جميل عبد الحمزة [illegible]

التاريخ : ٢٠١٧/١٢/٢

عضواً ومشرفاً

يصادق مجلس كلية الآداب / جامعة القادسية على قرار اللجنة

أ.د. ياسر علي عبد الخالدي

عميد كلية الآداب

/ / ٢٠١

المستخلص

تضمن البحث دراسة الاحتياجات المائية لمشروع (حرية – دغارة) الذي يعد أحد أهم المشاريع الاروائية التنموية بشقيها الاقتصادية والاجتماعية ، كونه يمثل الجانب الزراعي في المنطقة ضمن السهل الفيضي ذات المناخ الصحراوي الجاف الذي لا يمكن اعتماد الزراعة الديمية فيه بسبب قلة التساقط المطري وتذبذبه' ، لذا يعد المشروع هو الأساس في قيام الزراعة لتلك المنطقة ، ومن هنا جاء البحث لمعرفة الاحتياجات المائية للمشروع وكذلك تحديد الضائعات المائية والاستهلاك المائي وكفاءة الري والموازنة المائية الإجمالية بين الإيراد والاحتياج المائي الكلي للمشروع . واعتمد البحث على المنهج النظامي في دراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) التي يتصف بها المشروع ، كذلك اعتمد على المنهج التحليلي لدراسة التحليل والربط بين تلك الخصائص والاحتياجات المائية للمشروع ، وايضاً اعتمد البحث على المنهج الكمي (الإحصائي) في دراسة المعادلات والقوانين والبيانات الإحصائية التي تطلبها البحث .

ولغرض إعطاء دراسة شاملة وأكثر دقة علمية اشتمل البحث على مقدمة وتكونت من مشكلة وفرضية وهدف ومراحل عمل وبعض المصطلحات والمفاهيم ذات الصلة بالبحث وهيكلية البحث ، كذلك تكون البحث من اربعة فصول ، حيث تمثل الفصل الأول بدراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) التي يتسم بها المشروع ، اما الفصل الثاني فتطرق الى دراسة شبكة الري والبزل للمشروع وايضاً تم دراسة الخصائص الهايدرولوجية (الكمية والنوعية) للمشروع وبيان اثرها في الاحتياجات المائية ، ثم جاء الفصل الثالث لدراسة الموازنة المائية المناخية للمشروع وايضاً تم تسليط الضوء على دراسة الاستهلاك المائي والضائعات المائية ومتطلبات الغسل والاحتياجات المائية الكلية للمشروع والكفاءة الاروائية لهُ فضلاً عن إجراء الموازنة المائية الإجمالية بين الإيراد المائي الكلي والاحتياجات المائية الكلية للمشروع لغرض تحديد الفائض او العجز المائي ومن ثم وضع السبل المجدية لاستثمار الفائض المائي او التغلب على العجز المائي في المشروع ، كذلك استكملت الدراسة بالفصل الرابع في دراسة تقييم نوعية المياه ومدى صلاحيتها لأغراض (الشرب والبيئة المائية والزراعة والثروة الحيوانية والبناء والإنشاءات والصناعة). كذلك تم في هذا الفصل دراسة الاستثمار الأمثل للمياه وامكانية تنميتها في المشروع من خلال اتباع تقانات الري الحديثة التي بإمكانها التقليل من حجم الضائعات المائية فضلاً عن اتباع الدورة الزراعية الملائمة لكمية المياه المتاحة في المشروع ، وكذلك البحث عن مصادر مائية جديدة والمتمثلة بالمياه الجوفية ومياه الصرف الصحي والزراعي بعد معالجتها وذلك لغرض تعويض النقصان المائي في المشروع والتقليل من احتياجاته المائية. كما توصلت الدراسة الى عدة استنتاجات ومن أهمها هو أنْ الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) السائدة في المشروع هي العامل المؤثر بشكل رئيس في زيادة الاحتياجات المائية وتباينها في المشروع ، فضلاً عن أثر طرائق الري التقليدية التي تساعد في زيادة الهدر المائي بسبب عدم تحكمها بحجم الضائعات المائية في المشروع .

الفهرســـــت

الرقم	المحتويات	الصفحة
	الآية الكريمة	أ
	الإهداء	ب
	الشكر والعرفان	ت
	اقرار المشرف العلمي	ث
	إقرار المقوم اللغوي	ج
	إقرار المقوم العلمي	ح
	إقرار لجنة المناقشة	خ
	المستخلص	د
	فهرست المحتويات	ذ - س
	فهرست الجداول	س - ص
	فهرست الخرائط	ص - ض
	فهرست الاشكال	ط
	فهرست الصور	ظ
	المقدمة	١ ــ ١١
الفصل الأول/ الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في مشروع (حرية – دغارة)		١٣- ٦٩
المبحث الاول / الخصائص الجغرافية الطبيعية في مشروع (حرية – دغارة)		١٣- ٥٣
اولاً	البنية الجيولوجية	١٣- ١٨
ثانياً	السطح	١٨- ٢٢
ثالثاً	المناخ	٢٣ ــ ٤١
رابعاً	التربة	٤١ ــ ٤٨
خامساً	النبات الطبيعي	٤٨- ٥٣
المبحث الثاني / الخصائص الجغرافية البشرية في مشروع (حرية – دغارة)		٥٤- ٦٩
اولاً	حجم السكان ونموهم	٥٤ ــ ٥٥
ثانياً	التوزيع البيئي للسكان حسب الوحدات الأدارية	٥٥ ــ ٥٧
ثالثاً	الكثافة العامة للسكان	٥٧- ٥٨
رابعاً	الكثافة الزراعية	٥٨ ــ ٦٠
خامساً	الاستيطان الريفي	٦١ ــ ٦٤
سادساً	كثافة الاستيطان الريفي	٦٤ - ٦٨
سابعاً	السياسة الحكومية	٦٨- ٦٩

الفصل الثاني / شبكة الري والبزل وامتدادها الجغرافي والخصائص الهايدرولوجية لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)		٧١- ١٤٩
المبحث الاول / شبكة الري والبزل وامتدادها الجغرافي في مشروع (حرية – دغارة)		٧١ – ٩٤
اولاً	مشروع حرية – دغارة	٧١ – ٧٢
ثانياً	الموارد المائية في المشروع	٧٣ – ٩١
١	الموارد المائية السطحية والامتداد الجغرافي لشبكة الري	٧٣ – ٨٩
٢	المياه الجوفية	٨٩- ٩١
ثالثاً	الامتداد الجغرافي لشبكة البزل	٩١ – ٩٤
المبحث الثاني : الخصائص الهايدرولوجية للمياه في مشروع (حرية – دغارة)		٩٥ – ١٤٩
اولاً	خصائص التصريف المائي	٩٥
١	خصائص التصريف المائي الشهري	٩٥- ٩٧
٢	خصائص التصريف المائي السنوي	٩٨ - ١٠٠
ثانياً	الخصائص النوعية للمياه	١٠٠- ١٤٩
الفصل الثالث الموازنة المائية المناخية والاستهلاك المائي في مشروع (حرية – دغارة)		١٥١ – ٢١٩
المبحث الاول/ الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة)		١٥١ – ١٦٤
اولاً	واقع الموازنة المائية المناخية	١٥١
١	الايراد المائي السنوي في المشروع للمدة من (٢٠٠٩-٢٠١٥)	١٥١- ١٥٣
٢	ظاهرة فقدان المياه	١٥٣ – ١٥٤
أ	التبخر	١٥٣
ب	التبخر / النتح وطرائق حسابهِ	١٥٤- ١٥٨
١	طريقة نجيب خروفة	١٥٤ - ١٥٦
٢	طريقة بنمان بأستخدام برنامج (Cropwat 8.0)	١٥٦ – ١٥٨
ثانياً	التحليل الكمي لطرائق حساب التبخر/ النتح الكامن	١٥٨ – ١٥٩
ثالثاً	حساب الموازنة المائية المناخية في المشروع	١٦٠ – ١٦٤
١	وفق طريقة نجيب خروفة	١٦٠- ١٦٢
٢	وفق طريقة بنمان بأستخدام برنامج(Cropwat 8.0)	١٦٢ – ١٦٤
المبحث الثاني/ الاستهلاك المائي في مشروع (حرية – دغارة)		١٦٥ – ٢١٠
اولاً	الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الزراعية في المشروع	١٦٥- ١٧٣
١	معامل المحاصيل الشتوية (KC)	١٦٧- ١٦٩
٢	معامل المحاصيل الصيفية (KC)	١٧٠
٣	معامل نمو محاصيل اشجار الفاكهة والبساتين (KC)	١٧٠ – ١٧٣
ثانياً	حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل المزروعة في المشروع	١٧٣ - ١٧٨
١	حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الشتوية	١٧٣ – ١٧٤
٢	حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الصيفية	١٧٤
٣	حساب الاستهلاك المائي (ملم) للأشجار المعمرة (الفاكهة والبساتين)	١٧٧- ١٧٨
ثالثاً	حساب الأستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الزراعية في أراضي المشروع	١٧٩ - ١٨١

١	حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الشتوية	١٧٩
٢	حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الصيفية	١٧٩ ــ ١٨٠
٣	حساب الاستهلاك المائي (م٣) للأشجار المعمرة (النخيل)	١٨١
رابعاً	متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل المزروعة في المشروع	١٨١- ١٨٤
١	متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل الشتوية	١٨٢ ــ ١٨٣
٢	متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل الصيفية	١٨٣ ــ ١٨٤
٣	متطلبات الغسل (م٣) للأشجار المعمرة (النخيل)	١٨٤
خامساً	الضائعات المائية (ملم) في المشروع	١٨٥- ١٨٩
١	الضائعات المائية بالتبخر (ملم)	١٨٥ ــ ١٨٦
٢	الضائعات المائية الحقلية (ملم)	١٨٦ ــ ١٨٨
٣	الضائعات المائية بالنقل (ملم)	١٨٨ ــ ١٨٩
سادساً	الاحتياجات المائية (ملم) في المشروع	١٨٩ - ٢٠٤
١	احتياجات الري الصافية (ملم)	١٨٩ - ١٩٢
٢	احتياجات الري الكلية (ملم)	١٩٣ - ١٩٥
٣	الاحتياجات الكلية (ملم) للتركيب المحصولي المنتخب	١٩٦
٤	الاحتياجات المائية اليومية (ملم)	١٩٧
٥	المقنن المائي عند المنفذ الحقلي (المقنن المائي الحقلي) (لتر/ثا/هكتار)	١٩٧ - ٢٠١
٦	المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية (المقنن المائي العام) (لتر/ثا/هكتار)	٢٠١
٧	كمية المياه المطلوبة من صدر القناة الرئيسية (م٣/ثا) و(لتر/ثا/هكتار)	٢٠١ ــ ٢٠٢
٨	الاحتياجات المائية للأستخدامات المنزلية (م٣/سنة)	٢٠٢ ــ ٢٠٤
٩	الاحتياجات المائية للثروة الحيوانية (م٣/سنة)	٢٠٤- ٢٠٦
سابعاً	كفاءة الري في المشروع	٢٠٦ ــ ٢٠٨
ثامناً	الموازنة المائية الإجمالية بين الإيراد المائي الكلي والاحتياجات المائية الكلية للمشروع لعام ٢٠١٥	٢٠٩ - ٢١٠
الفصل الرابع/ تقييم نوعية المياه في مشروع (حرية ــ دغارة) وأستثمارها الأمثل		٢١٢ ــ ٢٣٩
اولاً	تقيم نوعية المياه ومدى صلاحيتها	٢١٢
١	أستخدام المياه لأغراض الشرب	٢١٢ ــ ٢١٥
٢	أستخدام المياه لأغراض البيئة المائية	٢١٥ ــ ٢١٨
٣	أستخدام المياه لأغراض الري	٢١٩ ــ ٢٢٣
٤	أستخدام المياه لأغراض الاستهلاك الحيواني	٢٢٣ ــ ٢٢٥
٥	أستخدام المياه لأغراض البناء والإنشاءات	٢٢٥ ــ ٢٢٦
٦	أستخدام المياه لأغراض الصناعة	٢٢٦ ــ ٢٢٨
ثانياً	الأستثمار الأمثل للمياه في المشروع	٢٢٨ ــ ٢٣٩
١	تقليل الضائعات المائية في المشروع	٢٢٩
أ	استكمال تبطين قنوات الري	٢٢٩
ب	استعمال تقانات الري الحديثة	٢٢٩ ــ ٢٣٣
ت	استعمال الزراعة المحمية (البيوت الزجاجية او البلاستيكية)	٢٣٣
ث	تغير التركيب المحصولي واتخاذ دورة زراعية مناسبة في المشروع	٢٣٣ ــ ٢٣٤
٢	برمجة الري	٢٣٤ ــ ٢٣٦
٣	صيانة منظومة الري وادامتها	٢٣٦ ــ ٢٣٧
٤	أدارة الموارد المائية المتاحة والتخطيط الأمثل لتنميتها في المشروع	٢٣٧- ٢٣٨
٥	أستثمار المياه الجوفية في المشروع	٢٣٨ــ ٢٣٩

٦	أستثمار مياه الصرف الصحي في المشروع	٢٣٩
٧	أستثمار مياه الصرف الزراعي في المشروع	٢٣٩
	الاستنتاجات	٢٤١ – ٢٤٥
	الملاحق	٢٤٧ – ٢٦٤
	المراجع و المصادر	٢٦٦ - ٢٧٣
	الملخص الأنكليزي	a – b

ت	فهرس الجداول	الصفحة
١	المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)	٢٦
٢	المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع النظري والفعلي(ساعة/ يوم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)	٢٨
٣	معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري (مْ) لمحطة الديوانية للمدة(١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٠
٤	المعدل الشهري للتبخر (ملم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)	٣٢
٥	المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٤
٦	المعدل الشهري للضغط الجوي (ملي بار) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٥
٧	نسبة معدل تكرار الرياح السنوية في محطة الديوانية (١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٦
٨	المعدل الشهري لسرعة الرياح السائدة (م/ثا) واتجاهاتها في محطة الديوانية (١٩٨٥-٢٠١٥)	٣٨
٩	المعدل الشهري للأمطار وفاعليتها (ملم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)	٤٠
١٠	نسبة مفصولات تربة ضفاف الأنهار ولعمق ٣٠ سم في مشروع (حرية – دغارة)	٤٥
١١	العلاقة بين نسجة التربة ومساميتها ومعدل الرشح او تسرب الماء	٤٥
١٢	نسبة مفصولات التربة (%) لتربة احواض الأنهار ولعمق من ٠ الى ٣٠ سم في مشروع (حرية – دغارة)	٤٧
١٣	النباتات الطبيعية في مشروع (حرية – دغارة)	٥٣
١٤	حجم السكان ومعدل نموهم في مشروع (حرية – دغارة) للأعوام (١٩٨٧و١٩٩٧ و ٢٠١٥)	٥٥
١٥	التوزيع البيئي للسكان حسب الوحدات الأدارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٥٦
١٦	الكثافة العامة لحجم السكان في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٥٨
١٧	الكثافة الزراعية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٥٩
١٨	عدد المستوطنات الريفية وسكانها في مشروع (حرية –دغارة) لعام (٢٠١٥)	٦١
١٩	كثافة الاستيطان الريفي في مشروع (حرية – دغارة) عام (٢٠١٥)	٦٥
٢٠	المقاولات وجداولها الاروائية وأطوالها وتصاريفها ومصادرها المائية وعدد مبازلها ومساحتها الكلية في مشروع (حرية – دغارة)	٧٢
٢١	شبكة الري الرئيسية المتفرعة من شط الدغارة وجدول الحرية الرئيس	٧٦
٢٢	شبكة الري الفرعية المتفرعة من الجداول الرئيسة في مشروع (حرية – دغارة)	٧٨ – ٧٩
٢٣	شبكة الري الثانوية والموزعة في مشروع (حرية – دغارة)	٨١
٢٤	عدد النواظم المقامة على شبكة الري في مشروع (حرية – دغارة)	٨٢ – ٨٣

٢٥	حجم المساحة المروية سيحاً حسب أراضي الوحدات الادارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٨٦
٢٦	المساحة المروية بالواسطة وعدد المضخات الكلية (المجازة وغير المجازة) وقدرتها الحصانية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٨٧
٢٧	مناسيب عمق المياه الجوفية (م) في مشروع (حرية – دغارة)	٩١
٢٨	المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر ناظم شط الدغارة للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٥)	٩٦
٢٩	المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر جدول الحرية الرئيس للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٥)	٩٧
٣٠	متوسط التصريف (م٣/ثا) ونموذج التصريف (لتر/م٣/كم٢) ومتوسط الايراد المائي (مليارم٣) ومتوسط ارتفاع الماء(ملم/ سنة) في مشروع (حرية – دغارة)	٩٩
٣١	الخصائص الفيزيائية لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠١
٣٢	الخصائص الكيميائية لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠٦
٣٣	الخصائص الفيزيائية لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١١٩
٣٤	الخصائص الكيميائية لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٤
٣٥	الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٨
٣٦	المعدل السنوي للتصريف المائي (م٣ /ثا) والايراد (مليار م٣) للمدة (٢٠٠٩ – ٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)	١٥٢
٣٧	المعدل الشهري لكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) وفق طريقة نجيب خروفة للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)	١٥٥ - ١٥٦
٣٨	المعدل الشهري لكمية التبخر/ النتح الممكن (ملم) وفق معادلة بنمان بأستخدام برنامج (Cropwat 8.0) للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)	١٥٨
٣٩	الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معادلة نجيب خروفة اعتماداً على محطة الديوانية للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٥)	١٦١
٤٠	الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معادلة بنمان بأستخدام برنامج (Cropwat 8.0)اعتماداً على بيانات محطة الديوانية للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)	١٦٣
٤١	معامل المحصول (KC) للمحاصيل الشتوية المزروعة في مشروع(حرية –دغارة)	١٦٩
٤٢	معامل المحصول (KC) للمحاصيل الصيفية المزروعة في مشروع(حرية – دغارة)	١٧١
٤٣	معامل نمو المحصول (KC)لأشجار الفاكهة والبساتين المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)	١٧٢
٤٤	الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الشتوية المزروعة في مشروع(حرية – دغارة)	١٧٥
٤٥	معدل الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الصيفية المزروعة في مشروع(حرية – دغارة)	١٧٦
٤٦	معدل لاستهلاك المائي (ملم) لأشجار الفاكهة والبساتين المزروعة في مشروع(حرية – دغارة)	١٧٨
٤٧	الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل المزروعة في أراضي مشروع (حرية - دغارة)	١٨٠ - ١٨١
٤٨	المتغيرات الخاصة بمعادلة حساب متطلبات الغسل لمشروع (حرية – دغارة)	١٨٣
٤٩	متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل المزروعة في أراضي مشروع (حرية – دغارة)	١٨٤ – ١٨٥
٥٠	ابعاد الجداول الاروائية الرئيسة في المشروع وحساب الضائعات المائية المتبخرة لها في مشروع (حرية – دغارة)	١٨٦
٥١	احتياجات الري الصافية (ملم) للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)	١٩١ - ١٩٢
٥٢	احتياجات الري الكلية(ملم) للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)	١٩٤ – ١٩٥

٥٣	الاحتياجات المائية الكلية (ملم) للتركيب المحصولي المنتخب عند المنفذ الحقلي وصدر القناة الرئيسة عند المنفذ الحقلي في مشروع (حرية – دغارة)	١٩٨ - ٢٠٠
٥٤	كمية المياه المطلوبة بالطريقتين (م٣/ثا و المليون م٣) في صدر القناة الرئيسية لإرواء أراضي مشروع (حرية – دغارة)	٢٠٣
٥٥	الاحتياجات المائية (م٣ / سنة) للاستخدامات المنزلية للسكان في مشروع (حرية – دغارة) للأعوام (١٩٨٧ و١٩٩٧ و٢٠١٥ والمتوقع لسنة (٢٠٢٥)	٢٠٥
٥٦	الاحتياجات المائية (م٣ / سنة) للثروة الحيوانية في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥	٢٠٦
٥٧	حساب كفاءة الري في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥	٢٠٨
٥٨	حساب الموازنة المائية الأجمالية بين مجموع الايراد المائي الكلي (م٣) وبين الأحتياجات المائية الكلية (م٣) في مشروع (حرية – دغارة)	٢١٠
٥٩	الحدود المسموح بها لنوعية المياه لأغراض الشرب وفق المواصفات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (WHO).	٢١٥
٦٠	المواصفات العراقية للحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية	٢١٨
٦١	حدود صلاحية نوعية المياه لأغراض الري حسب المواصفات القياسية لمنظمة الصحة الأغذية والزراعة (F.A.o) لسنة ١٩٨٥.	٢٢٠
٦٢	تصنيف العسرة الكلية (T.H) للمياه حسب تصنيف (Mays , and Todd 2005).	٢٢١
٦٣	معدل نسبة تركز ادمصاص الصوديوم (S.A.R.) في مياه الري والبزل والجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	٢٢٢
٦٤	الحدود المسموح بها لنسبة ادمصاص الصوديوم (A.R.S) في مياه الري حسب تصنيف (Ussl Richards,1954 and Todd , 1980) .	٢٢٢
٦٥	تصنيف نوعية مياه الري حسب تصنيف (Don, 1995).	٢٢٣
٦٦	مواصفات المياه لأغراض الأستهلاك الحيواني حسب تصنيف (Altoviski ,1992)	٢٢٥
٦٧	الحدود المسموح بها لصلاحية المياه لأغراض البناء والأنشاءات حسب تصنيف (Altoviski ,1992)	٢٢٦
٦٨	مواصفات صلاحية نوعية المياه لأغراض الصناعة .	٢٢٨
٦٩	انواع طرائق الري (التقليدية والحديثة) ودورها في تحسين الكفاءة الاروائية وتقليل الضائعات المائية	٢٣٣
٧٠	نسبة الكفاءة الأروائية للمحاصيل التي يفضل زراعتها ضمن الدورة الزراعية في مشروع (حرية – دغارة)	٢٣٤
٧١	قراءة جهاز التنشيوميتر (Tensiometer) لقييم الشد الرطوبي للتربة .	٢٣٦

ت	فهرس الخرائط	الصفحة
١	الموقع الفلكي والجغرافي لمشروع (حرية - دغارة)	٦
٢	التوزيع الجغرافي للترسبات الجيولوجية في مشروع (حرية – دغارة)	١٧
٣	خطوط الكنتور في مشروع (حرية – دغارة)	١٩
٤	التوزيع الجغرافي لمظاهر السطح في مشروع (حرية – دغارة)	٢١
٥	موقع المشروع من الأقاليم المناخية في العراق حسب تصنيف كوبن	٢٤
٦	التوزيع الجغرافي لأنواع التربة في مشروع (حرية – دغارة)	٤٣

٧	مواقع عينات التربة لضفاف الأنهار في مشروع (حرية – دغارة)	٤٤
٨	التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مشروع (حرية – دغارة)	٥٠
٩	التوزيع البيئي للسكان في مشروع (حرية – دغارة)	٥٧
١٠	الكثافة الزراعية في مشروع(حرية – دغارة) لسنة (٢٠١٥)	٦٠
١١	التوزيع الجغرافي للمقاطعات في مشروع (حرية – دغارة)	٦٢
١٢	النسبة المؤية لحجم السكان حسب المستوطنات الريفية للوحدات الادارية في مشروع (حرية – دغارة)	٦٣
١٣	كثافة الاستيطان الريفي في الوحدات الادارية لمشروع (حرية – دغارة)	٦٦
١٤	كثافة لاستيطان الريفي للمقاطعات في مشروع (حرية - دغارة)	٦٧
١٥	شبكة الري وامتداداتها الجغرافية في مشروع (حرية – دغارة)	٧٧
١٦	النواظم المقامة على شبكة الري في مشروع (حرية – دغارة)	٨٤
١٧	شبكة البزل وامتدادها الجغرافي في مشروع (حرية – دغارة)	٩٧
١٨	معدل درجة الحرارة (مْ) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠٢
١٩	معدل تركز الكدورة لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠٣
٢٠	عينات تركز (pH) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠٧
٢١	عينات تركز (E.C) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١٠٨
٢٢	عينات تركز (T.D.s) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٠
٢٣	عينات تركز (mg+2) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١١
٢٤	عينات تركز (Na+) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٢
٢٥	عينات تركز (Ca+2) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٤
٢٦	عينات تركز (k+) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٥
٢٧	عينات تركز (So4-2) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٦
٢٨	عينات تركز (T.H) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)	١١٨
٢٩	معدل درجة الحرارة لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٠
٣٠	معدل تركز الكدوره لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢١
٣١	عينات تركز (pH) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٥
٣٢	عينات تركز (E.C) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٦
٣٣	عينات تركز (T.D.s) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٨
٣٤	عينات تركز (mg+2) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٢٩
٣٥	عينات تركز (Na+) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٠
٣٦	عينات تركز (Ca+2) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٣١
٣٧	عينات تركز (k+) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٣
٣٨	عينات تركز (So4-2) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٤
٣٩	عينات تركز (T.H) لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٥
٤٠	عينات تركز (pH) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٣٩
٤١	عينات تركز (E.C) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٠
٤٢	عينات تركز (T.D.s) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤١
٤٣	عينات تركز (mg+٢) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٣
٤٤	عينات تركز (Na+) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٤
٤٥	عينات تركز (Ca+2) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٥
٤٦	عينات تركز (k+) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٧
٤٧	عينات تركز (So4-2) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٨
٤٨	عينات تركز (T.H) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)	١٤٩

ت	فهرس الاشكال	الصفحة
١	المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في محطة الديوانية ٢٠١٥	٢٦
٢	المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع النظري والفعلي(ساعة/ يوم) لمحطة الديوانية	٢٨
٣	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري (مْ) لمحطة الديوانية للمدة(١٩٨٥- ٢٠١٥).	٣٠
٤	المعدل الشهري للتبخر (ملم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)	٣٢
٥	المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة(١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٤
٦	المعدل الشهري للضغط الجوي(ملليبار) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٥
٧	وردة الرياح في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٥)	٣٧
٨	المعدل الشهري لسرعة الرياح السائدة(م/ثا) واتجاهاتها في محطة الديوانية (١٩٨٥- ٢٠١٥)	٣٨
٩	المعدل الشهري لتساقط الأمطار وفاعليتها (ملم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥	٤٠
١٠	نسبة مفصولات تربة ضفاف الأنهار وعلاقتها بتسرب الماء في مشروع (حرية – دغارة)	٤٦
١١	مثلث نسجة التربة المقترح من وزارة الزراعة الامريكية	٤٦
١٢	نسبة مفصولات تربة أحواض الأنهار وعلاقتها بتسرب الماء في مشروع (حرية – دغارة)	٤٧
١٢	المساحة المروية بأسلوب الري السيحي في مشروع(حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٨٦
١٣	المساحة المروية بالواسطة في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)	٨٧
١٤	مناسيب المياه الجوفية (م) بالنسبة لسطح الأرض في مشروع (حرية – دغارة)	٩١
١٥	المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر شط الدغارة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)	٩٦
١٦	المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر جدول الحرية الرئيس للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)	٩٧
١٧	خط سير التصريف السنوي(م٣/ثا)والايراد المائي (مليار م٣) لشط الدغارة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)	٩٩
١٨	خط سير التصريف السنوي(م٣/ثا) والايراد المائي (مليار م٣) لجدول الحرية الرئيس للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٥)	١٠٠
١٩	الأيراد المائي السنوي بالمليار م٣ في مشروع (حرية – دغارة) للمدة (٢٠٠٩ – ٢٠١٥)	١٥٣
٢٠	معدل التبخر/ النتح الكامن وفق معادلة نجيب خروفة وبنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) في مشروع (حرية – دغارة)	١٥٩
٢١	الموازنة المائية المناخية للمشروع حسب معادلة نجيب خروفة في مشروع (حرية – دغارة)	١٦٢
٢٢	الموازنة المائية المناخية للمشروع حسب معادلة بنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) في مشروع (حرية – دغارة)	١٦٤

الفهرســـــت

ت	فهرست الصور	الصفحة
١	جهاز Gps لتحديد المواقع	٧
٢	جمع عينات التربة لمشروع(حرية – دغارة)	٧
٣	جمع عينات المياه لمشروع (حرية – الدغارة)	٨
٤	تحليل عينات مياه مشروع (حرية – دغارة) في المختبر	٨
٥	نباتات الاحواض في مشروع (حرية - دغارة)	٤٩
٦	نباتات ضفاف الانهار في مشروع (حرية - دغارة)	٥١
٧	النباتات المائية في مشروع (حرية - دغارة)	٥٢

المقدمة

والاطار النظري

المقدمة

تعد الموارد المائية بمثابة قوام الحياة حتى بأبسط صورها على وجه المعمورة بل أساسها الرئيس من بعد الهواء من حيث الأهمية التي لا يمكن الاستغناء عنها كونها تدخل في جميع مفاصل الحياة المختلفة كالشرب والأستخدامات المنزلية والزراعة والنقل والصناعة والبيئة والسياحة والطاقة وغيرها. وعليه تعد النواة الأولى التي انولدت عليها الحضارات ونشأت وارتقت بها الشعوب في تنمية مواردها المختلفة بشكل مباشر او غير مباشر ، ومن هنا جاءت جل اهميتها السامية وبدأت مسرحاً للصراع بين طاولة الدول وأخذت هذه المسألة اكثر تفاقماً بسبب هيمنة الطبيعة الجغرافية التي قسمت دول العالم الى دول ذات مصدر مائي (دول المنبع) ودول المستورد المائي (دول المصب) ، وبسبب عصرنة التقدم العلمي والركوب الحضاري بدأت دول المنبع بالتوسع في استثمار مواردها المائية من خلال زيادة اقامة المشاريع والسدود الأمر الذي انعكس على قلة الإيرادات المائية الواصلة الى الدول المستوردة للمياه والذي يعد بلدنا الحبيب (العراق) احد تلك الدول وبالتالي اصبحت موارده' المائية السطحية محدودة ، فضلاً عن العبء الذي اضافه المناخ على مواردهِ المائية كون العراق وخاصةً الجزء الذي تقع فيه أراضي المشروع يعد جزءاً من المناطق الجافة ذات المناخ الصحراوي الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة والتبخر مقابل قلة التساقط المطري وتذبذبهِ وانخفاض الرطوبة الجوية ، الأمر الذي ادى الى عجز في الموازنة المائية المناخية طيلة اشهر السنة ، بالإضافة الى التزايد السكاني وزيادة ضغطهِ على الموارد المائية المتاحة بشكل غير عقلاني واستخدامه' المفرط لطرائق الري البدائية وعدم الاقتصاد بالمياه وجل تلك العوامل ادت الى تقليل كفاءة الري في المشروع وعدم إمكانيتها في تلبية احتياجاته المائية . وبما ان للجغرافي دور في دراسة الموارد المائية المتاحة وتنميتها من خلال كيفية الاستثمار الأمثل للمياه بواسطة اتباع تقانات ري حديثة تستطيع الحد من حجم الضائعات المائية ، فضلاً عن البحث في ايجاد مصادر مائية جديدة يمكن ان يعول عليها في سد النقص المائي وبالتالي يصل الى سبيل مجدي لتقليل الاحتياجات المائية في المنطقة لذا اتخذت هذه الدراسة المتواضعة تلك الأهمية موضوعاً للبحث وتشكل هذا البحث من خلال الأتي :

أولاً – مشكلة البحث:

يعد تحديد مشكلة البحث من العناصر المهمة في البحث الجغرافي[١]. اذ تمثل مشكلة البحث جانباً مهماً من جوانب المنهج العلمي في اعداد كافة انواع البحوث وكتابتها ولغرض التعرف على هذا الجانب الأساسي من خطوات اعداد البحث العلمي لابد من تعريف مشكلة البحث وعليه تعني مشكلة البحث بأنها:

سؤال يحتاج الى توضيح واجابة او موقف غامض يحتاج الى تفسير واف وكاف او حاجة لم تلب او تشبع) [٢].

وعليه تتمثل مشكلة البحث بالسؤال الرئيس وهو (هل يمكن تحديد الاحتياجات المائية الاجمالية للمشروع ؟ وهل تتباين

---

[١] خلف حسين الدليمي ، الاتجاهات الحديثة في البحث الجغرافي ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١ ، ص٧٥ .

[٢] عامر ابراهيم قندلجي ، البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والإلكترونية ، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، ٢٠٠٣ ، ص٦٠ .

زمانياً ومكانياً ؟ وكيف ؟) كذلك تنضوي تحت هذه المشكلة الرئيسة عدة تساؤلات ثانوية حول موضوع البحث ويمكن اجمالها بالنقاط الأتية :

١- هل للخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) اثر في الاحتياجات المائية وتباينها الزماني والمكاني ؟

٢- هل يوجد تباين مكانب وزماني للتصاريف المائية الواصلة للمشروع ؟ وما اثرها في تباين الاحتياجات المائية في المشروع ؟

٣- هل يوجد فائض أو عجز مائي عند الموازنة بين الإيرادات الكلية وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع؟

٤- ما واقع كفاءة الري في المشروع وما أثره في تباين الاحتياجات المائية في المشروع وماهي سبل النهوض بهذا الواقع ؟

٥-هل للاستهلاك المائي ومتطلبات الغسل والضائعات المائية اثر في الاحتياجات المائية؟ وهل يمكن معالجة ذلك ؟

٦- هل الخصائص النوعية (الفيزيائية والكيميائية) لمياه الري والبزل والمياه الجوفية تتباين زمانياً ومكانياً ؟ وما اثرها في الاحتياجات المائية ؟ وهل تباينت صلاحيتها لأغراض (الشرب والبيئة والزراعة والثروة الحيوانية والبناء والإنشاءات والصناعة) في المشروع ؟

ثانياً- فرضيات البحث :

يقصد بالفرضية او كما يسميها البعض بالفرض بأنها تخمين او استنتاج يتوصل اليه الباحث ويتمسك به بشكل مؤقت هو شبيه برأي الباحث المبدئي في حل المشكلة[١]. وعليه يمكن استساغة الفرض كإجابة لمشكلة البحث الرئيسة هو (يمكن تحديد الاحتياجات المائية الاجمالية للمشروع ، وتتباين زمانياً ومكانياً بسبب التباين للخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) ، اما التساؤلات الثانوية وضعت لها الدراسة اجابات تمثلت بما يلي:

١- للخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) اثر كبير في التباين الزماني والمكاني للاحتياجات المائية في المشروع.

٢- يعد التباين الزماني والمكاني للتصاريف والايرادات المائية التي يجهز بها المشروع العامل الاساسي في تباين الاحتياجات المائية الإجمالية .

٣- نتيجة لشحة الموارد المائية المتاحة وعدم الاستثمار الأمثل للموجود منها في المشروع الامر الذي جعل عجزاً مائياً في تلبية الاحتياجات المائية الإجمالية في المشروع .

٤- لتباين نوع المحاصيل الزراعية وفصل نموها ومواعيدها الزراعية اثر كبير في تباين الاحتياجات المائية في المشروع .

٥- انخفاض الكفاءة الاروائية في المشروع وتتباينها زمانياً ومكانياً مما ادى الى زيادة الاحتياجات المائية .

٦- يعد الاستهلاك المائي ومتطلبات الغسل والضائعات المائية اثر كبير في زيادة الاحتياجات المائية في المشروع.

٧- هناك تباين زماني ومكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الري والبزل والمياه الجوفية وبسبب هذا التباين تباينت نوعية مياه المشروع في مدى صلاحيتها لأغراض (الشرب والبيئة والزراعة والثروة الحيوانية والبناء والإنشاءات والصناعة).

---

[١] عامر ابراهيم قندلجي ، البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والألكترونية ، الطبعة العربية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، ٢٠٠٨ ، ص٨٩

ثالثاً– اهداف البحث : تتمثل اهداف البحث بالنقاط الأتية :

١– تحديد الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، ومن ثم وضع تخطيط سليم لاستثمار الموارد المائية المتاحة وبشكل أمثل.

٢– كذلك يهدف البحث الى دراسة أثر الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في تباين الاحتياجات المائية في المشروع .

٣– تحديد الاستهلاك المائي ومتطلبات الغسل لكل محصول وذلك لغرض وضع دورة زراعية تعتمد على المحاصيل الزراعية الأقل استهلاكاً للماء ، بحيث تلائم كمية المياه المتاحة .

٤– حساب الضائعات المائية في الحقل الزراعي و بالنقل وبالتبخر ومن ثم وضع حلول مناسبة لتقليل تلك الضائعات المائية في المشروع .

٥– دراسة الموازنة المائية الأجمالية بين الإيرادات المائية الكلية وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع لكي يتسنى لنا معرفة فيما اذا كان هناك فائض مائي وبالتالي نضع تخطيطاً سليماً لكيفية استثمارهِ ، او يظهر عجز مائي ومن ثم نقوم بالبحث في ايجاد سبيل مجدي لمعالجة ذلك العجز.

٦– تحديد كمية المياه المطلوبة في صدر القناة الرئيسة واللازمة لإرواء المساحة الصافية للمشروع .

٧– دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الري والبزل والمياه الجوفية لغرض معرفة تباينها الزماني والمكاني في المشروع وبيان مدى صلاحيتها او عدم صلاحيتها للاستخدام.

رابعاً– منهجية البحث:

أعتمد البحث في دراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في المشروع على المنهج النظامي (الأصولي) واستكملت الدراسة بالاعتماد على (المنهج التحليلي) لغرض تحليل الأثر المتبادل بين تلك الخصائص وبين الموارد المائية المتاحة وكذلك الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، ولما تطلب البحث الى استخدام بعض القوانين والمعادلات الرياضية الخاصة بدراسة السكان والمناخ و الموازنة المائية المناخية والتصاريف والإيرادات المائية والاستهلاك المائي ومتطلبات الغسل والضائعات المائية والاحتياجات المائية الكلية وكفاءة الري فضلاً عن استخدام البيانات الإحصائية التي اعتمدت عليها تلك المعادلات لذلك استدعى البحث الى اعتماد المنهج الأحصائي الكمي (الرياضي) المتمثل بالمناخ التطبيقي .

خامساً– حدود البحث المكانية والزمانية :

١– الحدود المكانية : تقع منطقة مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية الواقعة ضمن أراضي السهل الفيضي ، اذ يمتد المشروع من اقصى الشمال الغربي للمحافظة والى جنوبها الشرقي ، وتتوزع معظم أراضيه على جانبي شط الدغارة وفروعهِ وجدول الحرية الرئيس وفرعيه (جدولي الحرية الجنوبي والشمالي) ، ويحده من الشمال جدول الظلمية ومشروع (حلة – ديوانية) ومن الغرب مشروع (حلة – شنافية) ومن الشرق أراضي صحراوية

ومناطق كثبان رملية ، وتقع ضمنهُ الوحدات الإدارية والمتمثلة بناحية (الدغارة وسومر ونفر ومركز قضاء عفك وناحية ال بدير) أما موقعه' فلكياً فهو يقع بين دائرتي عرض("٤٥ ْ ٣١ – "١٥ ْ ٣٢) شمالاً وبين خطي طول ("٠ ْ ٤٤– "٤٥ ْ ٤٥) شرقاً ، وكما يلاحظ في خريطة (١) .

٢– الحدود الزمانية : تمثلت الحدود الزمانية لدراسة المشروع ، في الخصائص المناخية التي بلغت مدتها الزمنية (٣١ سنة) اذ امتدت من (١٩٨٥ – ٢٠١٥) واما دراسة التعددات السكانية للمشروع تمت دراستها لمدة (٢٩ سنة) اذ امتدت من (١٩٨٧ – ٢٠١٥) واما الخصائص الهايدرولوجية وحسب توفر بياناتها التي بدأت من (٢٠٠٩ – ٢٠١٥) اذ امتدت لمدة (٧ سنوات) ، واما الحدود الزمانية لدراسة الاحتياجات المائية فهي جاءت كدراسة واقع حال لسنة (٢٠١٥) ، وفيما كانت مدة دراسة البحث بدأت بتاريخ (٢٠١٥/١١/٢٦) وأنتهت بتاريخ (٢٠١٧/٢/١٥).

سادساً – مراحل عمل البحث :

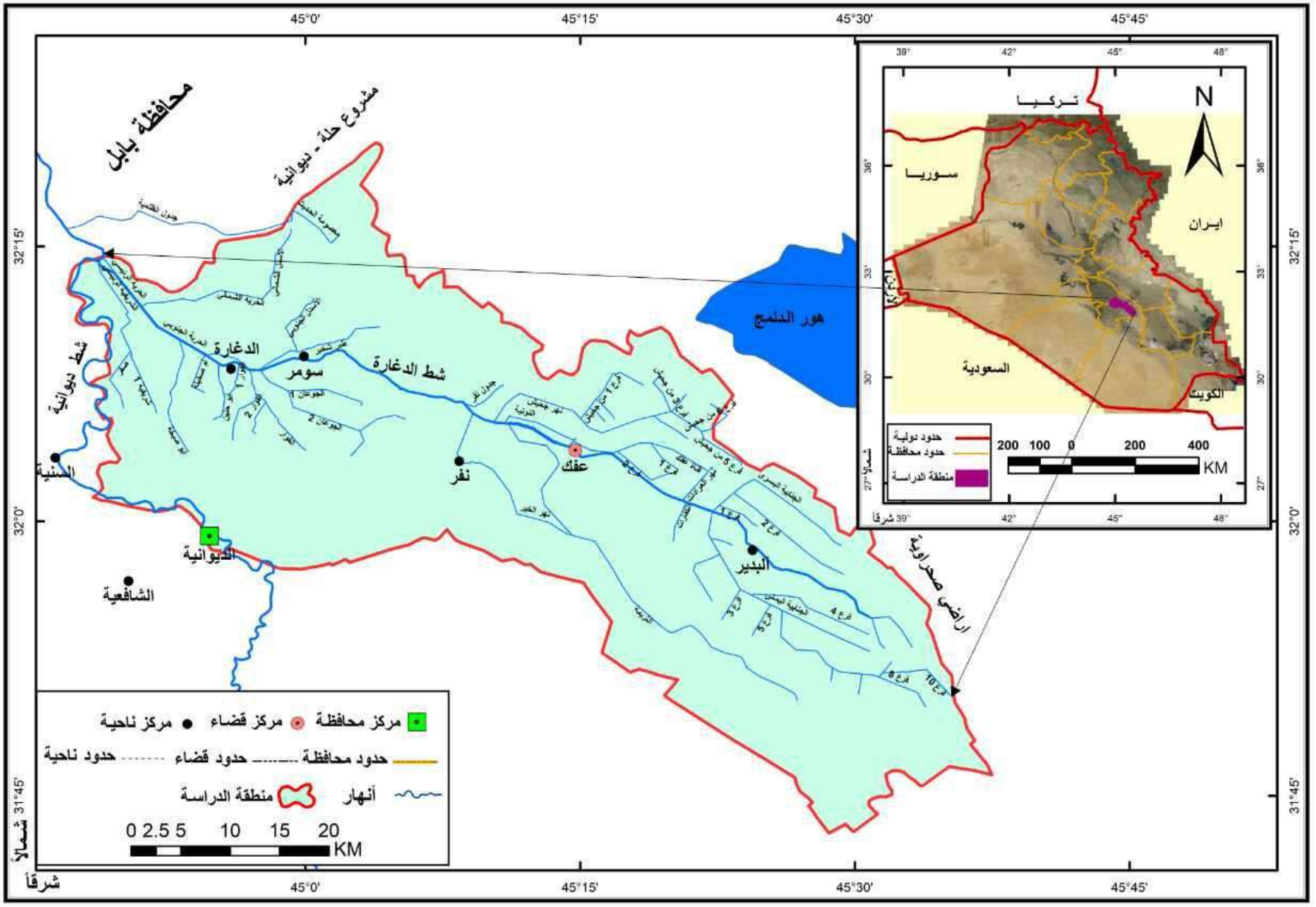
لغرض وضع دراسة تفصيلية وأكثر دقة علمية عن الاحتياجات المائية للمشروع ، اقتضت الدراسة ان تتم في عدة مراحل وكما يلي:

١– مرحلة جمع المعلومات المكتبية (النظرية) التي تتمثل بالكتب والرسائل والأطاريح والدوريات والبحوث العلمية والتقارير والمطبوعات الحكومية ذات الصلة بالبحث، كذلك شملت الخرائط التي مثلت واقع الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في المشروع .

٢– مرحلة جمع المعلومات والبيانات الإحصائية الخاصة بموضوع البحث التي تم جمعها من الدوائر الحكومية والمتمثلة بالمركز الوطني لأداره الموارد المائية – بغداد ، ودائرة صيانة مشاريع الري والبزل – بغداد، ومديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ومديرية الزراعة في محافظة القادسية ودائرة مشاريع استصلاح أراضي مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية ، وهيأة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة القادسية.

٣– مرحلة جمع المعلومات ميدانياً وتضمنت عدة مراحل وكما يلي :

أ– مرحلة الملاحظة الشخصية (المشاهدة) : جاءت هذه المرحلة كدراسة جغرافية استطلاعية حول أراضي المشروع لغرض معرفة وتفسير الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) وتفسيرها ميدانياً وملاحظة أثرها في الاحتياجات المائية وتباينها في المشروع ، وكانت هذه الدراسة في مرحلتين الاولى جاءت في الموسم الشتوي وبتاريخ (٢٠١٦/١/٢٤) والثانية في الموسم الصيفي وبتاريخ (٢٠١٦/٧/٢٦) .



خريطة (1)الموقع الفلكي والجغرافي لمشروع (حرية - دغارة)

المصدر :من عمل الباحث اعتماداً على: جمهورية العراق ،وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني في محافظة القادسية .بمقياس , 1:500000، 2012 .

ب- مرحلة جمع العينات: جاءت هذه المرحلة لجمع عينات التربة والمياه من المشروع ومن مواقع متباينة مكانياً وزمانياً لغرض التعرف على الخصائص الطبيعية للتربة والمياه لإعطاء معلومات اكثر دقة لكي تعتمد عليها المراحل السابقة ، اذ جاءت هذه المرحلة لتكمل المعلومات التي جمعت بالمراحل السابقة . وفي هذه المرحلة تم الأعتماد على أدوات عدة استخدمت في العمل الميداني ومنها جهاز تحديد المواقع (GpS) كما في صورة (١) وشريط لتسجل عليه ارقام كل عينة ومجرفة، وأكياس لجمع عينات التربة ، وعبوات البلاستيكية وبسعة (١,٥ لتر) لجمع عينات المياه . وبعد تجهيز هذه الأدوات تم جمع العينات وكما يلي:

١- تم جمع (١٨) عينة للتربة وبعمق (٣٠ سم) بعد ازالة الطبقة السطحية بواسطة المجرفة للتخلص من النباتات التي تعلوها ، واخذت هذه العينات من تربة ضفاف انهار المشروع ومن مواقع متباينة مكانياً وبتاريخ (٢٤ و٢٥ /١ /٢٠١٦) وتم نقلها الى مختبر المياه والتربة في كلية الزراعة جامعة القادسية لمعرفة خصائصها الفيزيائية (نسب مفصولات التربة) وكما في الصورة (٢)

٢- تم جمع (١٠عينات) لمياه المشروع منها (٤ عينات) لمياه الري و(٦ عينات) لمياه البزل ، ومن وسط المجرى المائي ومن مواقع متباينة مكانياً وزمانياً ، اذ تم اخذ العينات مرتين الاولى كانت في شهر (كانون الثاني) وبتاريخ (٢٠١٦/١/٢٥) والثانية في شهر (تموز) وبتاريخ (٢٠١٦/٧/٢٦) ، ثم نقلت هذه العينات بواسطة العبوات البلاستيكية بعد ترقيمها الى المختبرات والمتمثلة بمختبر المياه في مديرية البيئة في محافظة القادسية وكذلك مختبر المياه والتربة في مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، لغرض الحصول على المعلومات المطلوبة كما في الصورة (٢).

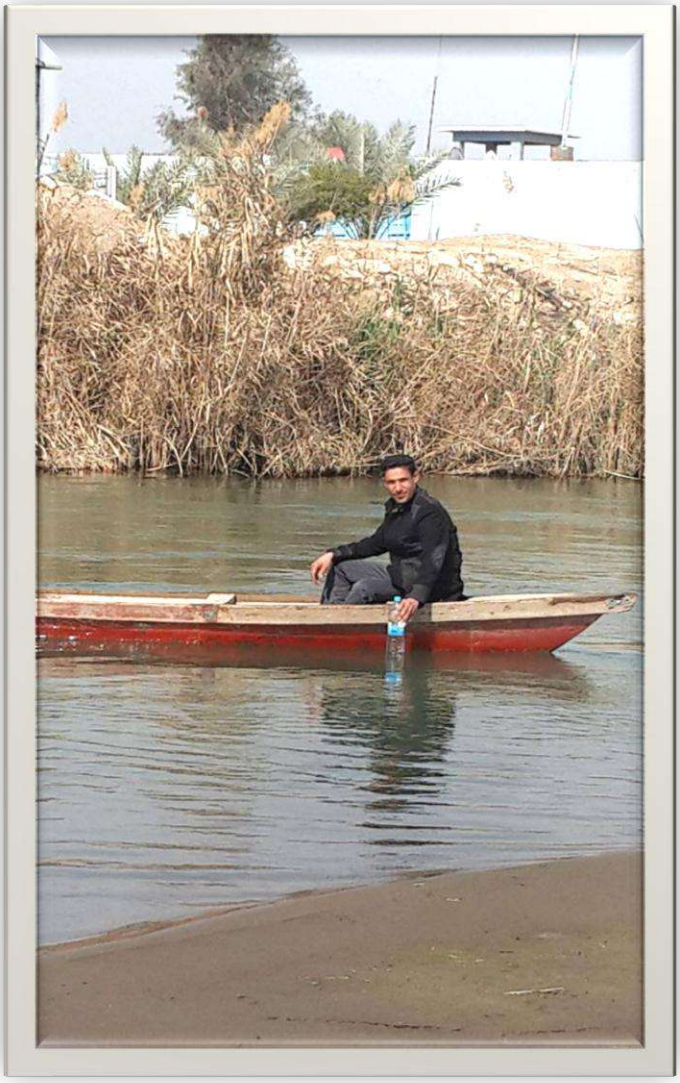
صورة (١) جهاز Gps لتحديد المواقع

صورة(٢) جمع عينات التربة لمشروع (حرية- دغارة)

التقطت الصورتين بتاريخ ٢٠١٦/١/٢٤.

صورة (٣)

تحليل عينات مياه مشروع (حرية – دغارة) في المختبر



صورة (٤)

جمع عينات المياه لمشروع (حرية – الدغارة)

التقطت الصورتين بتاريخ ١/٢٥ و ٢٠١٦/٧/٢٦.

سابعاً – المفاهيم والمصطلحات :

١– الماء الفائض : وهو كمية المياه الموجودة في التربة والتي تزيد عن السعة الحقلية وغالباً ما تتسرب هذه المياه الى اسفل المجموع الجذري للنباتات بفعل تأثير الجاذبية الأرضية وهذه المياه تستفد منها النباتات.

٢– الماء الميسر : هو كمية الرطوبة التي تحتفظ بها التربة والمحصورة بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم لذلك يجب توفيره في منطقة المجموع الجذري للنباتات .

٣– الماء غير الميسر : هو كمية الرطوبة التي تحتفظ بها التربة عند نقطة الذبول الدائم وهذا الماء لا يمكن للنباتات ان تستفيد منه .

٤– درجة التشبع : وتمثل النسبة المئوية لكمية الرطوبة الموجودة في التربة عندما تمتلئ جميع مساماتها بالماء [١].

[١] محمد عبد ربه ، الاحتياجات المائية للنباتات تحت الصوب الزراعية ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ، ٢٠١٥ ،ص١-٢.

٥- الرشح العميق : وهو تسرب المياه نحو الطبقات الأرضية الباطنية فتتجاوز منطقة المجموع الجذري للنباتات وبالتالي لا يمكنها ان تستفيد منها لذا تعتبر مياه ضائعة.

٦- مدة الري : هي المدة الزمنية المحددة للبدأ عملية الري وذلك بأطلاق كمية من الماء لسد الاحتياجات المائية اللازمة للنباتات[١].

٧- الجدول : وهو مجرى مائي صغير وضحل ويكون جريانه بشكل دائم نوعاً ما ويستمد مياهه' من المجرى الرئيس. [٢]

٨- صدر النهر : يطلق هذا المصطلح على بداية النهر او اوله ويكون هذا الموقع من النهر ذات منسوب مائي مرتفع ومنه يبدأ النهر بتوزيع المياه على شبكة الري المتفرعة منه عبر النواظم المقامة عليه [٣].

٩- الشط : يطلق هذا المصطلح على مجرى النهر الرئيس والمحصور بين الضفتين وكلمة الشط لغوياً تدل على شاطئ النهر وجانبيه[٤].

ثامناً – الدراسات السابقة والمشابهة :

لاتوجد دراسة سابقة لدراسة المشروع من حيث الاحتياجات المائية بل تمت بعض الإشارات عنها من بعض الدراسات التي تطرقت لدراسة الموارد المائية لذلك خصصت هذه الدراسة لغرض تحديد الاحتياجات المائية في المشروع ، ومن اهم تلك الدراسات كالاتي :

١- دراسة عبد العزيز الحديثي ، (نظام الري على نهري الديوانية والدغارة واثرها على الزراعة) [٥]. وضحت هذه الدراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) لمنطقة الدراسة وكذلك تطرقت الى نظام الري وطرائقه واثرها في الزراعة فضلاً عن ذلك قامت الدراسة بالمقارنة بين نهر الديوانية والدغارة من حيث الأنشطة البشرية القائمة عليهما وتوصلت الدراسة الى الاستنتاجات والتوصيات التي عالجت موضوع البحث لمنطقة الدراسة.

٢- دراسة زهراء مهدي صالح ، الموسومة (مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية) [٦]. تطرقت هذه الدراسة ال الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) واثرها في المشروع وتطرقت الى الاستهلاك المائي وتقدير الاحتياجات المائية فضلاً عن ذلك شخصت الباحثةاهم المشاكل التي واجهت المشروع .

---

[١] رفائيل فير ناندیث غومس وآخرون ، اسس الري ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، مديرية التعليم العالي والبحث والتنمية ، المملكة المغربية ، ٢٠٠٣ ، ٩٨ – ٩٩.

[٢] بيارجورج ، معجم المصطلحات الجغرافية ، ترجمة احمد الطفيلي ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ط٢ ، ٢٠٠٢ ، ص٢٦٦.

[٣] ابو بكر عبد القادر الرازي ، مختار الصحاح ، دار الرسالة للنشر ، الكويت ، ١٩٨٣ ، ص٤١٧.

[٤] نجم الدين بدر الدين البخاري ، معجم المصطلحات الجغرافية ، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع - عمان ، ط١ ، ٢٠٠٧ ، ص١١٠.

[٥] عبد العزيز الحديثي ، نظام الري على نهري الديوانية والدغارة واثرها على الزراعة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،١٩٦٩.

[٦] زهراء مهدي صالح القره غولي ، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥.

٣- دراسة دعاء موسى نعيم الأسدي ، الموسومة (هايدرولوجية شط الدغارة – دراسة في الجغرافية الطبيعية) [١]. اذ تطرقت هذه الدراسة الى الخصائص الهايدرولوجية لشط الدغارة وكذلك طبيعة التصريف المائي وايضاً درست الرواسب للحمولة القاعية والعالقة وبينت اثرها في كمية التصريف المائي الواصل للمنطقة ، وكذلك اعطت صورة واضحة عن الخصائص النوعية للمياه وبينت مدى صلاحيتها وتباينها الزماني والمكاني ، كذلك اشارت الى الموازنة المائية الإجمالية للمنطقة وبينت مدى كفايتها .

اما الدراسات المشابهة لموضوع البحث تتمثل بما يلي :

١- دراسة رنا فاروق ارزوقي الشيخلي ، الموسومة (الحاجات المائية لمشروع الدلمج الأروائي في محافظة واسط) [٢] . تطرقت الدراسة الى الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) التي ادت الى قيام المشروع وكذلك حددت كمية المياه المتاحة في المشروع وكيفية استثمارها وايضاً اشارت الى اهم المشاكل الذي يتعرض لها المشروع وكذلك حددت الاستهلاك المائي والضائعات المائية والحاجات المائية للمنطقة .

٢- دراسة رفاه مهنا محمد ، الموسومة (مشروع الخالص الأروائي –دراسة في جغرافية الموارد المائية) [٣]. والتي تطرقت الى المقومات الجغرافية (الطبيعية والبشرية) واثرها في المشروع وكذلك اشارة الى الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة وحددت الحاجات المائية والعوامل المؤثرة فيها وكذلك اعطت صورة عن مساحة الأراضي الزراعية في المشروع .

تاسعاً –هيكلية البحث :

لتحقيق الهدف المنشود من وراء هذا البحث وللوصول الى الحقيقة العلمية عن الاحتياجات المائية للمشروع اقتضت الدراسة ان تكتمل بمقدمة واربعة فصول ، فالمقدمة تنضوي تحتها مشكلة البحث وفرضية البحث وهدف البحث ومنهجية البحث والحدود الزمانية والمكانية للبحث ومراحل عمل البحث والمفاهيم والمصطلحات والدراسات السابقة والمشابهة لموضوع البحث . واما الفصل الأول تمت فيه دراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) ، فالطبيعية تمثلت بالبنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والنبات الطبيعي . واما البشرية فشملت حجم السكان ونموهم وتوزيعهم البيئي وكثافتهم العامة والكثافة الزراعية والاستيطان الريفي وكثافة الاستيطان الريفي والسياسة الحكومية وكذلك حرصت الدراسة على توضيح اثر تلك الخصائص (الطبيعية والبشرية) على الاحتياجات المائية في المشروع. ثم جاء الفصل الثاني لدراسة الامتدادات الجغرافية لشبكة الري والبزل وايضاً لدراسة المياه الجوفية للمشروع وكذلك في هذا الفصل

---

[١] دعاء موسى نعيم الأسدي ، هيدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٦

[٢] رنا فاروق ارزوقي الشيخلي ، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الأروائي في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.

[٣] رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الأروائي - دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.

تمت دراسة الخصائص الهايدرولوجية (الكمية والنوعية) للمياه وتباينها المكاني والزماني في المشروع . واما الفصل الثالث جاء لدراسة الموازنة المائية المناخية في المشروع وايضاً تم فيه تسليط الضوء على دراسة الاستهلاك المائي ومتطلبات الغسل والضائعات المائية والاحتياجات المائية الكلية للاستثمارات المختلفة (الزراعية والمنزلية والحيوانية) في المشروع ، وكذلك تمت دراسة كفاءة الري في المشروع ، وايضاً تم دراسة الموازنة المائية الإجمالية بين الإيرادات المائية الكلية وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع . بينما جاء الفصل الرابع لدراسة تقييم نوعية مياه (الري والبزل والجوفية) وبيان مدى صلاحيتها للأغراض المختلفة (الشرب والبيئة والزراعة وتربية الحيوانات والبناء والإنشاءات والصناعة)، كذلك تم في هذا الفصل دراسة كيفية الاستثمار الأمثل للمياه وتنميتها في المشروع لغرض تلبية الاحتياجاته المائية . ثم اختتمت الدراسة بجملة من الاستنتاجات وقائمة المراجع والمصادر .

ومن الله التوفيق....

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية)

في مشروع (حرية – دفارة)

المبحث الاول

الخصائص الجغرافية الطبيعية في مشروع (حرية – دغارة)

تعد الخصائص الجغرافية الطبيعية بمثابة مقومات أساسية لقيام أي مشروع أروائي كونها تحدد مسارات واتجاهات شبكة الري ومواقع وعدد منشآتها المقامة عليها فضلاً عن تحديد نظام الري واسلوبهِ ومدى الاحتياجات المائية لذلك المشروع ، وتتمثل هذه الخصائص بالبنية الجيولوجية وبدراستها يمكن معرفة نوع التركيب الصخري . اماالسطح ويتمثل دورهُ في تسهيل عمليات شق قنوات الري والبزل وتسوية الارض . كذلك المناخ وعناصرهُ خاصةً درجة الحرارة والامطار من أهم المؤثرات في الموارد المائية وتباينها زمانياً ومكانيا . وايضاً التربة وخصائها وأهمها النسجة كونها مسؤولة عن تسرب المياه ومن ثم الضائعات المائية . والنبات الطبيعي الذي يشارك اثرهُ في التصريف المائي ومن ثم كفاءة الأرواء . كل تلك الخصائص يعتمد عليها قيام المشروع الذي يهدف الى تنظيم توزيع المياه والسيطرة عليها ، وعلية لابد من دراسة تلك الخصائص ومعرفة مدى أثرها في الاحتياجات المائية وتباينها في المشروع ، لذا يمكن توضيحها بشيء من التفصيل و كما يلي :

اولاً – البنية الجيولوجية :

تعد دراسة البنية الجيولوجية واحدة من اهم الخصائص الطبيعية لأي منطقة وذلك لغرض معرفة نوعية الصخور وطبيعة تركيبها [١]. فضلاً عن معرفة مسامية ونفاذية الصخور المكونة لتلك المنطقة [٢]. ولنوعية الصخور والزمن الجيولوجي وحركات القشرة الارضية دوراً كبيراً في تطور مورفولوجية الأرض لذلك لابد من الاهتمام بدراستها لمنطقة المشروع بسبب علاقتها القوية بخصائص السطح والتربة وكمية الإيراد المائي ونوعيه [٣]. كما يتأثر التصريف المائي للنهر بنوعية الصخور، فعندما تكون الصخور نارية او متحولة فهي تصبح اقل مسامية واكثر تماسكاً وهذا الأمر يجعلها تحتفظ بالمياه دون توغلها الى باطن الارض ، خلافاً للصخور الرسوبية التي تكون ذات مسامية ونفاذية عالية ، مما يساعد على زيادة تسرب الماء الى باطن الارض وبالتالي يؤدي الى قلة كمية الموارد المائية السطحية المتاحة [٤]. وبما ان المشروع يقع ضمن منطقة السهل الفيضي الذي يتكون من رواسب الفيضية التي جعلتهُ يعاني من الضائعات المائية بسبب تسرب المياه ، وهذا ما لاشك ان يؤدي الى زيادة الاحتياجات المائية ، ومن خلال ذلك يعد المشروع جزء لا يتجزأ من منطقة السهل الفيضي بل أرتبط تكوينه' الجيولوجي بتكوين السهل الفيضي ، الامر الذي يجعلنا أن نشير الى السهل الفيضي من بداية تكوينهٍ حتى اصبح سهلاً كانطلاقة أولى لدراسة البنية الجيولوجية التي تعد أحد العوامل المؤثرة بالاحتياجات المائية للمشروع . وبناء على ذلك سنتطرق الى بداية تكوين السهل الفيضي ، فعندما اكتملت أرض

---

[١] ميشيل كامل عطاالله ، اساسيات الجيولوجيا ،ط١ ،دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٠، ص١٢٣.

[٢] محمد رضا علي ابراهيم ، مكتبة الأسرة في الجيولوجيا (علم الأرض) رؤية عميقة لموضوعات علم الجيولوجيا في مقررات التعليم العالي ، بلا تاريخ ، ص٦٦.

[٣] رؤى حسين عبد الخفاجي ، جيمورفولوجية حوض وادي الفرج جنوب غرب محافظة النجف ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٥، ص١٣.

[٤] حسن سوادي نجيبان الغزي ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة،٢٠٠٥، ص ٢٠.

العراق تقريباً في نهاية عصر المايوسين بفعل الحركات الأرضية والضغوط التكونية واستمرارها حتى بداية الزمن الرابع التي اسفرت عنها اخيراً ارتفاع الأقسام الشمالية من العراق وهبوط اقسامهِ الجنوبية [١]. الأمر الذي ساعد على نقل الرواسب الطموية أثناء حدوث فيضانات نهري دجلة والفرات الى الأقسام الجنوبية المنخفضة من العراق فكونت تلك الرواسب سدا مكوناً من الطمى عند مصبات الانهار التي تمثلت بالبدايات الاولى لتكوين السهل الفيضي من خلال بناء ذلك السد ونتيجة لكثرة الرواسب التي حملتها هذه الانهار وبسبب استواء القسم الجنوبي من العراق أدى الى تباطؤ جريان مياه نهري (دجلة والفرات) الأمر الذي جعل هذه الارسابات تتراكم هناك ، وبالتالي كون هذا السد خلفه بحيرة واسعة مالحة المياه واخيراً تحولت البحيرة الى مياه عذبة نتيجة لكثرة ما يصلها من المياه الجارية من القسم الشمالي للمنطقة وبمرور الزمن تحولت تلك البحيرة الى سلسلة من الاهوار والمستنقعات وبسبب تكرار عمليات الترسيب الطموي ارتفع الطمى شيئاً فشيئاً، لذلك جفت الاقسام الشمالية والجنوبية لتلك البحيرة بالإضافة الى الرواسب التي نقلتها الانهار الجانبية الى هذه المنطقة ، ونتيجة لهذه العمليات اتصلا القسمان وكونا سهلاً واحداً عرف بالسهل الفيضي [٢]. فضلاً عن مراحل التطور التي مر بها نهرا (دجلة والفرات) التي كان لهما دور في أكمال تكوين السهل الفيضي ، وخاصةً نهر الفرات كون قسم من رواسبهِ غطت أراضي المشروع ففي المرحلة المبكرة من التطور لنهر الفرات قام بعملية الحت النهري والتي انحصرت بين المجرى المائي وحافة الوادي ثم اخذ النهر بالاتساع عند دخولهِ مرحلة النضج التي ينحصر اثرها في الحت الجانبي وكان لها دور في دفع الكتل الصخرية بعيداً عن المجرى وبالتالي نتج عنها تكوين اسطح صخرية مستوية تتلقى الرواسب الطموية التي تجلبها الفيضانات اثناء حدوثها ، وفي مرحلة الشيخوخة للنهر عند دخولهُ لمنطقة السهل الفيضي أدت الى كثرة تعرجاتهِ وقلة سرعة الجريان المائي بسبب قلة الأنحدار وبالتالي وبدأ النهر بألقاء ترسباتهِ الطموية الناعمة التي أخذت تغطي منطقة السهل الفيضي وبضمنها أراضي المشروع [٣]. وفي عام ١٨٥٠ حدث فيضان شديد لنهر الفرات وأدى الى تغير طبيعة الأرض الجغرافية في منطقة السهل الفيضي ومن ضمن هذه التغيرات نشوء شط الدغارة الضيق الحالي الذي كون على ضفافهِ سهول فيضية بسبب فيضاناته وتغير مجراه ، بعد ما كان يمر بمدينة نيبور (نفر) قرب عفك التي يخترقها نهر الدغارة [٤]. وأخيراً اكتمل تكوين السهل الفيضي وبضمنهِ أراضي المشروع .

وتشير الدراسات الى أن البنية الجيولوجية للمشروع تعود في نشأتها الى العصر الرباعي ، ومعظم ترسبات هذا العصر تتجاوز (٢٥٠ملم) فالجزء العلوي منها يعود الى عصر الهوليوسين ، الذي يتكون معظمهُ من رواسب الغرين ومن الصعب تميزها عن ترسبات العصر الرباعي الا ان الترسبات الرباعية هي غير متجمعة وعادة تكون ذات حبيبات

---

[١] جاسم محمد الخلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية ، ط٢، معهد الدراسات العربية العالية ، ١٩٦١ ، ص٢٠ .

[٢] سرحان نعيم الخفاجي ، التحليل الجيمورفولوجي لمراحل تكوين السهل الرسوبي ، مجلة اوروك للأبحاث الانسانية ، المجلد (الثالث)، العدد (الاول) ، ٢٠١٠، ص١٠٩ .

[٣] محمد دلف احمد الدليمي وفواز احمد الموسى ، وادي نهر الفرات (في سوريا والعراق) الطبيعة والسكان ، دار الفرقان للطباعة والنشر والتوزيع ، جامعتي حلب والأنبار ،٢٠٠٩ ، ص٢٣ .

[٤] محمود شوقي الحمداني ، لمحات من تطور الري في العراق قديماً وحديثاً ، طبعة السعدون ، بغداد ،١٩٨٦ ، ص١٤٥

دقيقة من الحجر الرملي المحصى . ويمكن تقسيم ترسبات العصر الرباعي في المشروع الى قسمين هما البلايوستوسين والهولوسين [١]. وسنبينهما في ما يلي:

١- عصر البلايوستوسين :

وهو ثاني أحدث اقسام الزمن الرباعي الذي يسمى بعصر الطوفان (Deluge) وخلاله' تعرضت أراضي المشروع الى هبوط مستمر نتيجةً للرواسب الحديثة التي وصلت اليه بسبب فيضان نهر الفرات وفروعه ولاسيما شط الدغارة ، فضلاً عن غزارة الامطار التي سقطت خلال هذا العصر واستمرارها لمدة عشرة الاف سنة فجلبت السيول الطموية والرمل الخشن المفكك من مناطق المرتفعات وارسبتها عند مصبات الأنهار[٢]. وبشكل عام ان ترسبات هذا العصر هي حديثة التكوين وقد تتراوح بين (١٥٠-٢٠٠ م) وهناك احتمال ان هذه الترسبات في الدلتا تصل الى ٢٠٠٠م [٣].

٢- عصر الهولوسين :

وهو يمثل القسم الثاني والأحدث للعصر الرباعي ويغطي معظم أراضي المشروع بالترسبات التالية

أ- ترسبات السهل الفيضي:

تغطي ترسبات السهل الفيضي مساحة تبلغ (١٧٣٨,٣٥ كم^{٢}) من المساحة الإجمالية للمشروع البالغة (٢١١٩,٠٨ كم٢) و هذه الترسبات تكونت نتيجةً لفيضانات شط الدغارة ، التي تتوزع على طول ضفافه كما مبين في الخريطة (٢) وان معظم تلك الترسبات تتمثل بالطين الغريني والطين وتكون ذات لون رمادي داكن أو مائل الى اللون الاسود ، كذلك توجد بعض الرواسب التي تركتها بعض الانهار في بيئات الترسيب ألا أنها لا تشكل طبقة من الطين الغريني او الطين بل عادة تتكون من طبقات يتراوح سمكها ما بين (١٠-٢٠ سم) وقد يصل ذلك السمك الى (١ م). وعموماً ان هذه الرواسب التي جلبتها الفيضانات النهرية تكون ذات حبيبات ولها محتوى عالي من الطمى [٤].

ب - ترسبات المستنقعات:

تتوزع هذه الترسبات في الاجزاء الشمالية الشرقية للمشروع وكذلك توجد في شمال و جنوب عفك ونفر وايضاً في الشمال الشرقي والجنوب الشرقي لناحية سومر وكما مبين في الخريطة (٢) وتشغل مساحة تبلغ(١٧٥,٣٩ كم^{٢}) من المساحة الاجمالية للمشروع . وهذه الترسبات تكونت ايضاً نتيجة لفيضان شط الدغارة . فعندما حدث الفيضان وبدأ

---

(١) Saad Z . jassim and Jereimy , C.Goff Geology of Iraq , published by Dolin prague and Moravian museum , Brno 2006 , p 8

(٢) منيرة محمد مكي ، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الاقليمي، رسالة ماجستير ،كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٦، ص٢٥-٢٦ .

(٣) عبد الله السياب واخرون ، مصدر سابق، ص١٤٠.

(٤) Saad Z.Jassim and Jeremy , C .Goff.,Op Cit, p190 -191

النهر بألقاء حمولته الخشنة في الاماكن القريبة من النهر التي كونت منطقة الضفاف ، وعندما ضعفت قدرتهِ بدأ بألقاء الترسبات الناعمة في الاماكن البعيدة من النهر فكونت ترسبات منخفضة [١].

ت- الترسبات الريحية:

تتوزع هذه الترسبات في الجهات الشمالية الشرقية للمشروع وكذلك توجد أجزاء صغيرة منها في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي لناحية ال بدير وكما في الخريطة (٢) وهذه الترسبات تشغل مساحة تبلغ (٩٢,٥٤ كم^{٢}) من المساحة الاجمالية للمشروع . وهي تشمل ترسبات الكثبان الرملية التي حملتها الرياح الشمالية الغربية من الهضبة الغربية والقتها في منطقة المشروع وتحديدا في قضاء عفك على شكل ارسابات هوائية ، فضلاً عن تغير مجرى شط الدغارة مما أدى الى جفاف المنطقة وتفككها ومن ثم تعرضها للتعرية الريحية وبعد ذلك ترسبت على شكل كثبان رملية متحركة ذات اشكال متعددة يتراوح ارتفاعها بين (١-٥ م) [٢] .

ث - ترسبات المنخفضات المطمورة :

تتوزع هذه الترسبات في الجهات الجنوبية الشرقية للمشروع وكذلك في الاجزاء الشمالية من ناحية نفر وجنوب ناحية البدير والشمال الغرب والجنوب الغربي لناحية سومر والشمال الشرقي والجنوبي لناحية الدغارة وكما مبين في الخريطة (٢) وتشغل مساحة تبلغ (١١٢,٨٠ كم^{٢}) من المساحة الإجمالية للمشروع وتكونت هذه الترسبات نتيجة لتعرض المستنقعات في منطقة السهل الفيضي الى طغيان الفيضانات البحرية عليها فأنطمرت تحت الرواسب البحرية المالحة ونتيجة لتراكم الترسبات جفت هذه المناطق في زمن الهولوسين الاوسط الى أنْ ارتفعت الرواسب في المنطقة وبالتالي تراكمت وجفت كثيراً في عصر الهولوسين الحديث وهذه الترسبات عملت على حفظ المواد العضوية القديمة والتي تقع على عمق (٢٠-٣٠م) بالقرب من الشاطئ الحديث لجزيرة العرب. وعادة ما تخترق هذه الرواسب جذور النباتات وخاصة جذور القصب التي تصل الى عمق (٣٠ سم) واهم هذه الرواسب هي الطمي والصلصال والطمى الطيني والرمل . حيث تراوحت نسب الرمل من(٢٠-٣٠%) والطين بين(١٧- ٢٢%) ، بينما رواسب السطح في المستنقعات تتكون اساسا من الطمى الرملي او الطيني واجزاء من الرمل الخشن او من الرواسب الغنية بالمواد العضوية ذات اللون الاسود او المائل الى اللون الرمادي[٣] .

ويستنتج من ذلك ان للبنية الجيولوجية أثر واضح في الاحتياج المائي للمشروع لما لها من سيطرة الى يومنا هذا على نظام الري وذلك نتيجة لتلك الترسبات التي اسلفنا عنها سابقا ، كانت سبباً في زيادة الضائعات المائية نتيجة لتسرب المياه وعدم الاحتفاظ بها وهذا مما يزيد من عدد ريات الأراضي الواقعة ضمن المشروع ومن ثم يظهر احتياج

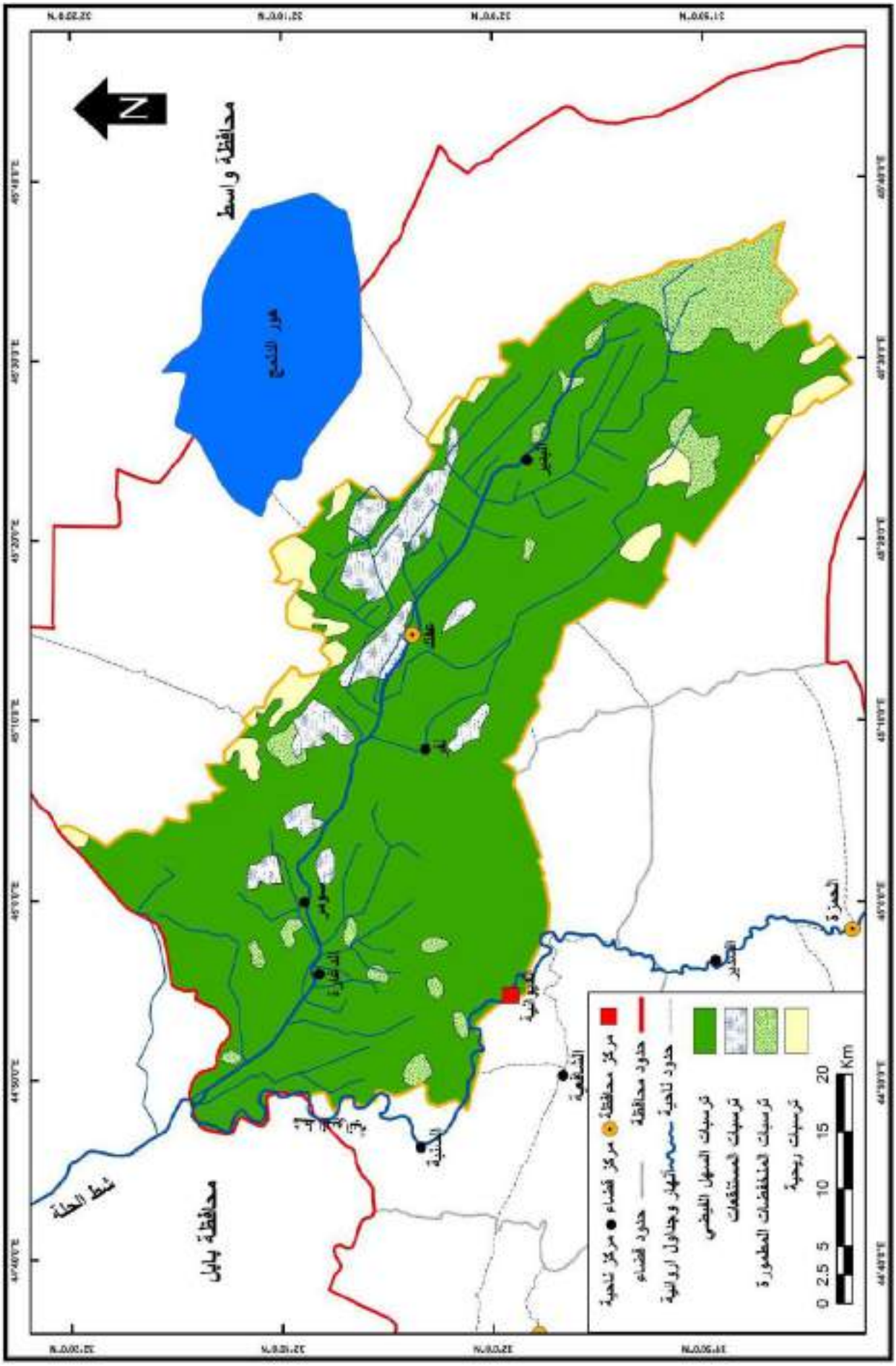
---

[١] فاروق محمد علي الزيدي ، اشكال سطح الارض جنوب غرب بحيرة حمرين ، رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة بغداد، ٢٠٠١،ص١٨

[٢] عباس فاضل عبد القرة غولي ،التحليل المكاني للمياه الجوفية وأستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ،٢٠١٤، ص٣٠ .

(٣)

Saad Z.Jassim and JeremyC .Goff.,OpCit, p192 -193



خريطة (٢) التوزيع الجغرافي للترسبات الجيولوجية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على : وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية التخطيط العمراني ، محافظة القادسية بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٢

مائي ليسد حاجة الإرواء لهذه الأراضي . لذلك انشئ ناظم صدر الدغارة مؤخرا بتصريف (٧٥م٣/ثا) كما ان التصاريف المطلوبة لإرواء المشروع يصل مجموعها الى (٨٧,٧ م٣/ثا) في(شهر حزيران) بضمنها تصاريف الجداول المتفرعة من شط الحلة والتي تشمل شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي وذللك لتأمين الاحتياجات المائية لأراضي المشروع[١].

ثانياً – السطح :

يعد السطح أحد أهم الخصائص الجغرافية الطبيعية في تحديد مسار شبكة الري والبزل فضلاً عن أثرهُ في خصائص النمط الزراعي والإروائي وفي سمك التربة ونوعيتها[٢]. ولا يتوقف أثرهِ الى هذا الحد بل يمتد الى جريان المياه، المناطق الشديدة الانحدار في طوبوغرافيتها يكون الماء فيها سريع الجريان وهذا يؤدي الى قلة المناسيب في هذه المنطقة بينما اذا كان انحدار السطح قليلاً او معتدلاً فيؤدي الى حدوث جريان بطيء ومناسيب عالية [٣]. كذلك له اثر في جريان المياه ضمن حركته الشاقولية عن طريق رشح الماء في التربة وتظهر هذه العملية في الاراضي السهلية ، كذلك يؤثر في حركة المياه تحت السطحية حيث انها تزداد في المناطق الشديدة الانحدار وبالعكس في الاراضي المنبسطة[٤] . وعند استقراء الخريطة الكنتورية (٣) والتي تمثل انحدار السطح للمشروع فنلاحظ من خلالها ان الاتجاه العام لأنحدار المشروع هو من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ، وبمعدل عام بلغ (٠,١٠م لكل٥ كم) [٥]. وعلية يتسم سطح المشروع بانحدار بطيء جداً كونه يقع ضمن السهل الفيضي الذي يتصف بالانبساط الشبة تام. الا ان هذا الانحدار البسيط لسطح المشروع تتخلله بعض مستويات الارتفاع، حيث نلاحظ من الخريطة الكنتورية ان ارتفاع السطح في صدر المشروع ضمن ناحية الدغارة بلغ (٢٠ م) عن مستوى سطح البحر بينما في وسط المشروع عند مركز قضاء عفك بلغ ارتفاع السطح (١٥م) عن مستوى سطح البحر في حين بلغ ارتفاع السطح في نهاية المشروع ضمن ناحية البدير (١٠ م) عن مستوى سطح البحر. وعليه يمكننا ان نقسم مستوى ارتفاع سطح المشروع الى الاقسام الأتية:

١- المنطقة التي يتراوح ارتفاع سطحها بين (١٠-١٤م) عن مستوى سطح البحر فهي تقع في ادنى المشروع في الاجزاء الجنوبية الشرقية له' ضمن ناحية البدير.

٢- المنطقة التي يتراوح ارتفاع سطحها بين (١٥- ٢٠م) عن مستوى سطح البحر فهي تشغل معظم اراضي الاجزاء الوسطى والشمالية الغربية للمشروع بدءاً من مركز قضاء عفك وناحية نفر وسومر وحتى ناحية الدغارة.

ونتيجة لطبيعة الانحدار العام للمشروع من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي الأمر الذي جعل الانهار ان تسلك مجاريها ضمن اتجاه هذا الانحدار ، الا أنّ هذا الانحدار الممل في انخفاضهِ من بداية المشروع الى نهايته قد

---

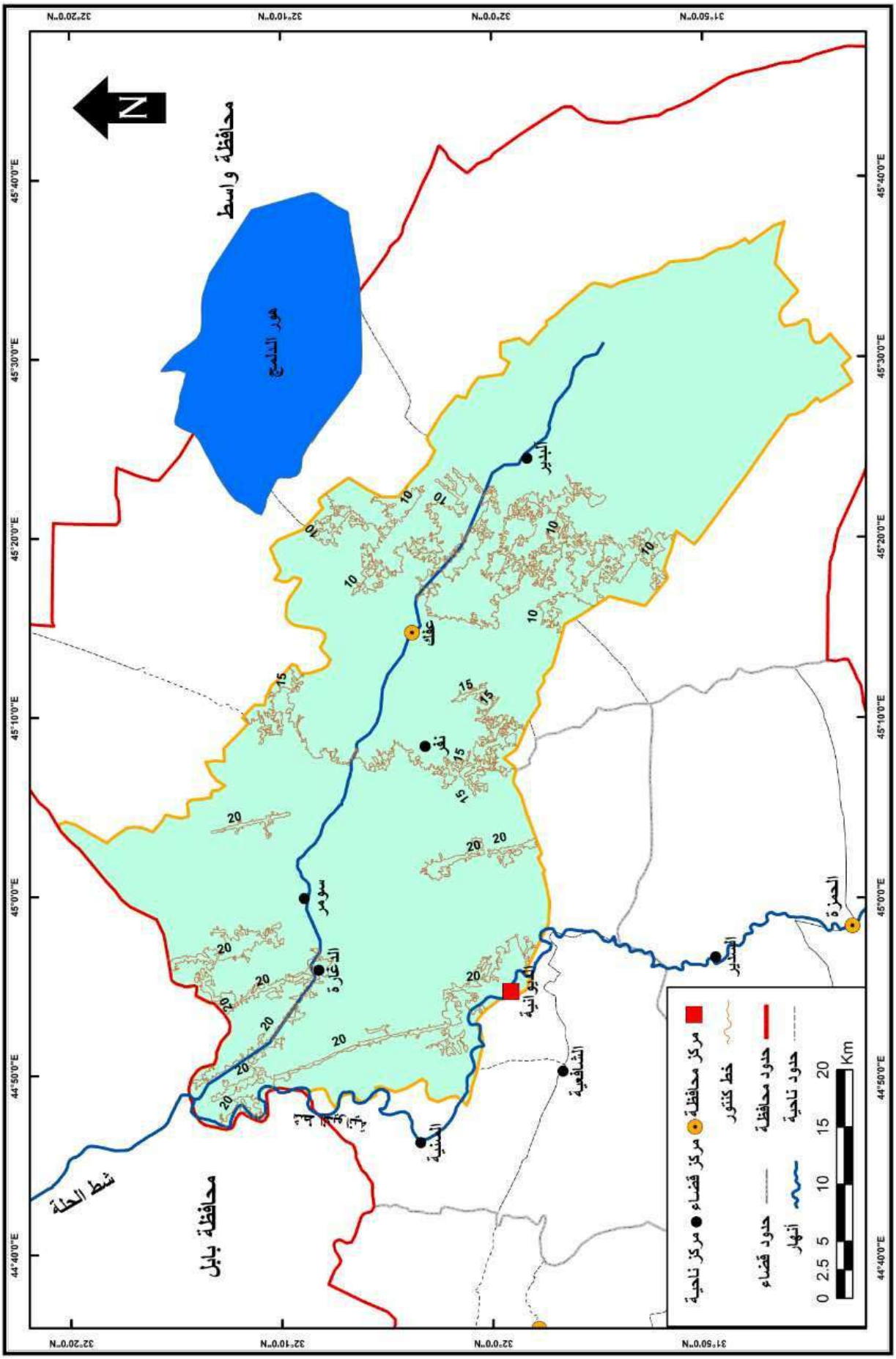
(١) وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق منذ شباط ١٩١٨الى شباط ٢٠٠٥، لجنة وزارة الموارد المائية ، بغداد، ٢٠٠٥،ص٢٤٢-٢٤٣.

(٢) ابتسام عدنان رحمن الحميداوي، الخصائص الطبيعية في محافظة الديوانية وعلاقتها المكانية في استغلال الموارد المائية المتاحة ،رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة، ٢٠٠٩،ص٣٥ .

(٣) خليفة عبد الحافظ داركة،المياه السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية، ط١،عمان، دار حنين للنشر والتوزيع، ٢٠٠٦،ص١٢٦.

(٤) جهاد علي الشاعر ، علم المياه الهيدرولوجيا ، ط٢، منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠١،ص٢٢٧ .

(٥) تم استخراج معدل الانحدار اعتمادا على المعادلة التالية: معدل الانحدار =$\frac{\text{الفاصل الراسي}}{\text{المسافة الافقية}}$ الفاصل الرأسي هو الفرق بين النقطتين لخطي الأنحدار . وللاستزادة ينظر الى :خلف حسين الدليمي، الجيمور فولوجية التطبيقية علم شكل الارض التطبيقي، الاهلية للنشر والتوزيع، عمان ، ٢٠٠١، ص١١٠-١١١



خريطة (٣) خطوط الكنتور في مشروع (حرية - دغارة)
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على نموذج التضرس الرقمي (DEM) لمحافظة القادسية ،٢٠٠١

اضاف شيئاً غير حسن للمنطقة يتمثل بسوء الصرف المائي الذي كان سبباً في تغدق التربة وتملحها بسبب ارتفاع مستوى الماء الباطني عبر الخاصية الشعرية ، الامر الذي استدعى لقيام المشروع بشبكة ري للإرواء، وبزل لصرف الماء الزائد عن حاجة التربة، وذلك لاستصلاح هذه المنطقة واستثمارها زراعياً. ومن محاسن هذا الانحدار هو سهل عمل المشروع في شق قنوات الري والبزل فضلاً عن قلة كلف استزراعهِ واستوطانهِ من قبل السكان. وبالرغم من هذا الانبساط الشبة التام للمشروع لكنه لا يخلو من بعض التباين في مستوى السطح اذ يعد هذا التباين النواة الاولى لتشكل او تكوين مظاهر السطح والمتمثلة بالسهل الفيضي والذي يشغل معظم أراضي المشروع ألا أجزاء صغيرة منه' تظهر فيها الكثبان الرملية واخرى المساحات الرملية ، والتي يمكن توزيعها على خريطة رقم (٤) وأعطاء هذه المظاهر شيئاً من التفصيل على النحو الاتي:

١- السهل الفيضي:

تشغل منطقة السهل الفيضي معظم أراضي المشروع الذي تبلغ مساحتها (١٨١٥,١٥كم^{٢}) وهي تتوزع على ضفاف وأحواض ألانهار كشط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي وتفرعاتهما وكما يلاحظ في الخريطة (٤) وتعد منطقة السهل الفيضي في المشروع من احدث اقسام السطح تكويناً ،أذ يرجع في نشأته الى ترسبات نهر الفرات وفروعه لاسيما شط الدغارة بسبب فيضانه خلال عصر البلايوستوسين والهولوسين. ويتميز هذا السهل بانبساطه الشبه معتدل الذي يكاد يخلو من التباينات الطبوغرافية لسطح الارض، ونتيجة لصفة الانبساط الغالبة لهذا السطح جعل الري فيه يمارس سيحاً [١]. ويظهر السهل الفيضي في المشروع على نوعين من المظاهر التضاريسية الاول منها يتمثل بمنطقة اكتاف الانهار التي تتكون من مواد غرينية كبيرة الحجم تكونت بفعل الفيضانات المتكررة ويتراوح ارتفاعها ما بين(٢-٣م) عن مستوى سطح الاراضي المجاورة لها. والتي تمتد على طول الجداول كشط الدغارة و جدول الحرية الرئيس[٢]. في حين يتمثل المظهر الثاني للسهل الفيضي بالأحواض النهرية للمشروع، وهي منطقة تأتي بعد انتهاء منطقة كتوف الانهار وتغطيها الرواسب الطموية الدقيقة التي نقلتها الانهار بمرور الزمن ونتيجة لقلة ترسباتها اصبح وضعها الطبوغرافي أقل أرتفاعاً من منطقة الضفاف النهرية ويبلغ ارتفاعها أقل من (٢ م) وعلى أرتفاع أعلى نسبياً من ألاحواض التي تأتي بعدها، وعموما فأن هذه الارض تشغل نطاقاً واسعً من المشروع [٣].

٢- المساحات الرملية :

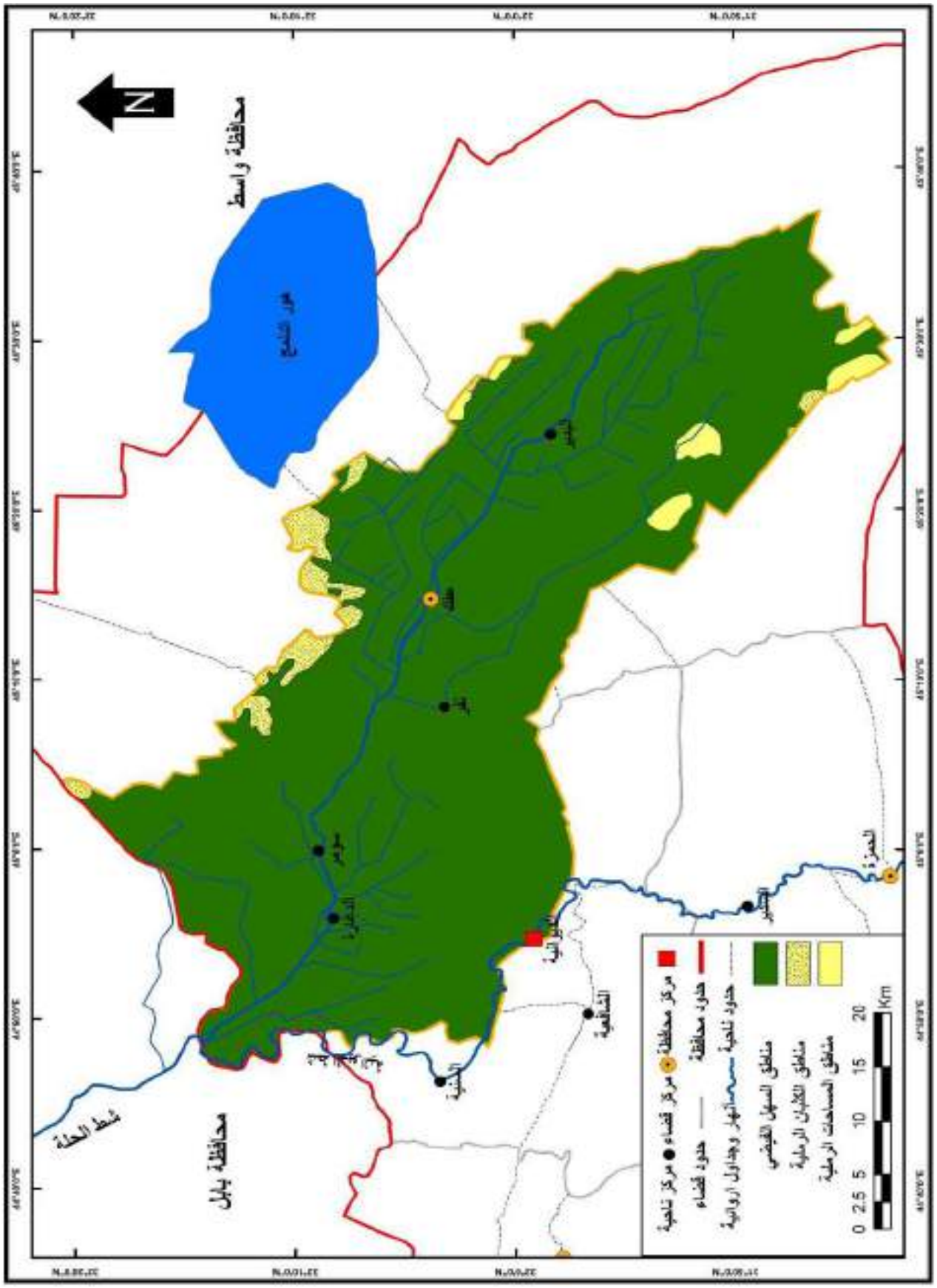
تتوزع في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية للمشروع ، وتشغل أجزاء صغيرة من أراضيهِ وتبلغ مساحتها (٣٥,٣٨ كم^{٢}) وكما يلاحظ في الخريطة (٤) وهي مجموعة من الرمال ذات النسجة الخشنة التي تحتوي على نسبة

---

(١) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق(اطارها الطبيعي ،نشاطها البشري،جانبها الاقتصادي)،ط١، جامعة بغداد ، بغداد،٢٠٠٨ ،ص٣٧- ٣٨

(٢) منيرة محمد مكي ، مصدر سابق ، ص٣٤.

(٣)
A . M Ibrahim and Jassim m.D abdullah , report on the soils of Hila-Diwaniya project cont . 5and 6, state organization for land reclamation genral establishment for design and research division of soil investigations and land classification , 1982 , p19 .



خريطة (٤) التوزيع الجغرافي لمظاهر السطح في مشروع (حرية - دغارة)
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على :وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني ،محافظة القادسية بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٢.

عالية من الجبس ، الذي يتميز بقابليته العالية للذوبان في المياه مما يساعد على زيادة حجم الفراغات فيها ومن ثم زيادة نفاذيتها للمياه بسبب خشونة حبيباتها الأمر الذي يؤدي الى زيادة احتياجاتها المائية بسبب زيادة ضائعاتها المائية الناتجة عن تسرب المياه [١].

٣- منطقة الكثبان الرملية :

وهي ظاهرة ناتجة عن اثر عوامل طبيعية تظهر في الاراضي الجافة وشبة الجافة نتيجة لتدهور هذه الاراضي بسبب تعرضها لمشكلة التصحر وقلة النبات الطبيعي فضلاً عن تفكك التربة مما يسهل نقلها عن طريق التعرية الريحية الى أماكن الترسيب عندما تنخفض سرعة الرياح فتلقي ما تحمله من ارساب على هيأة كثبان رملية متخذة اشكال مبعثرة . وتتوزع الكثبان الرملية في الاجزاء الشمالية الشرقية والشمالية لمركز قضاء عفك وكذلك شمال ناحيتي نفر وسومر وتشغل مساحة من المشروع تبلغ (٥٧,١٥كم^{٢}) وكما يلاحظ في الخريطة (٤) . وتكونت نتيجة لسيادة الرياح الشمالية الغربية على المشروع فكان لها دوراً واضحاً في جلب هذه الارسابات من المناطق المجاورة والمتمثلة بالهضبة الغربية على هيأة كثبان رملية يتراوح ارتفاعها ما بين (١-٣م) [٢]. ومعظمها صغيرة الحجم تتكون من الرمال الناعمة التي نتجت عن الترسبات الحديثة لنهر الفرات والاراضي الزراعية المتروكة ، وتتخذ عدة اشكال منها الهلالية والطولية والكثبان المتجمعة حول الشجيرات وكثبان غير منتظمة [٣].

---

[١] خالد مرزوك رسن الخليفاوي ، التصحر واثره في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية بأستخدام معطيات الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٢ ، ص٢٢.

[٢] ابتسام عدنان رحمن الحميداوي ، مصدر سابق ، ص٤١-٤٢.

[٣] علي كريم محمد ، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين بأستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة جامعة بابل العلوم الانسانية ، المجلد (٨٨) ، العدد(٣) ، ٢٠١٠ ، ص٦-٧.

ثالثاً – المناخ:

يعتمد أي مشروع أروائي على طبيعة المناخ السائد فيه كون المناخ لهُ أثر مباشر في طبيعة الموارد المائية وكميتها التي يعتمدها ذلك المشروع ، كما تعتمد عليه كمية المياه التي تستهلك من قبل المحاصيل الزراعية ، بواسطة عملية التبخر/النتح . وبما ان المشروع يقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف وكما يلاحظ في الخريطة (٥) وحسب تصنيف دي مارتون لمعامل الجفاف وتطبيق معادلتهِ (معادلة دي مارتون)[١]. المعتمدة في تصنيف الأقاليم المناخية فبلغ معامل الجفاف في المشروع (٣,٤٥٦) . وعليه يشهد المشروع مناخاً صحراوياً جافاً بسبب الارتفاع الكبير في درجات الحرارة ومعدلات التبخر المرتفعة وقلة الرطوبة خلال الفصل الحار اما في الفصل البارد فيشهد المشروع انخفاض معتدل لدرجات الحرارة وكذلك تساقط مطري قليل ومتذبذب ، الأمر الذي جعل المشروع يتصف بالجفاف . لذلك من الضروري دراسة المناخ السائد في المشروع بعناصره المتمثلة بالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والتبخر والرطوبة النسبية والضغط الجوي والرياح والأمطار، ومعرفة اثرها في الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة في المشروع لغرض تعويض المياه المفقودة بالاستهلاك المائي بسبب عملية التبخر – النتح وكما يلي:

١- الإشعاع الشمسي :

تعد دراسة إلاشعاع الشمسي في منطقة المشروع ذات اهمية كبيرة وذلك لمعرفة ما يستلمهُ المشروع من اشعاع شمسي وما يترتب علية من اثر في درجات الحرارة وهي المسؤولة عن عملية التبخر – النتح للمياه والنبات وبدورها تزيد من الضائعات المائية ومن ثم تظهر هناك احتياجات مائية للمشروع. لذلك ينبغي ان نسلط الضوء على زاوية السقوط الشمسي والسطوع الفعلي والنظري لمعرفة كمية الاشعاع الشمسي التي يستلمها المشروع وكما يلي :

---

[١] معادلة دي مارتون $I = \frac{N}{10+T}$

حيث ان: I = معامل الجفاف N= مجموع التساقط المطري السنوي (ملم) T= معدل درجة الحرارة السنوية (مْ)

معامل الجفاف حسب نتائج معادلة دي مارتون:

صفة المنطقة	معامل الجفاف
جافة	اقل من ٥
شبة جافة	٥ – ٩,٩
شبة رطبة	١٠ - ١٩,٩
رطبة	٢٠ – ٢٩,٩
رطبة جداً	٣٠ اواكثر

وقد تم تطبيق المعادلة على منطقة المشروع اعتماداً على جدول (٣و٩)

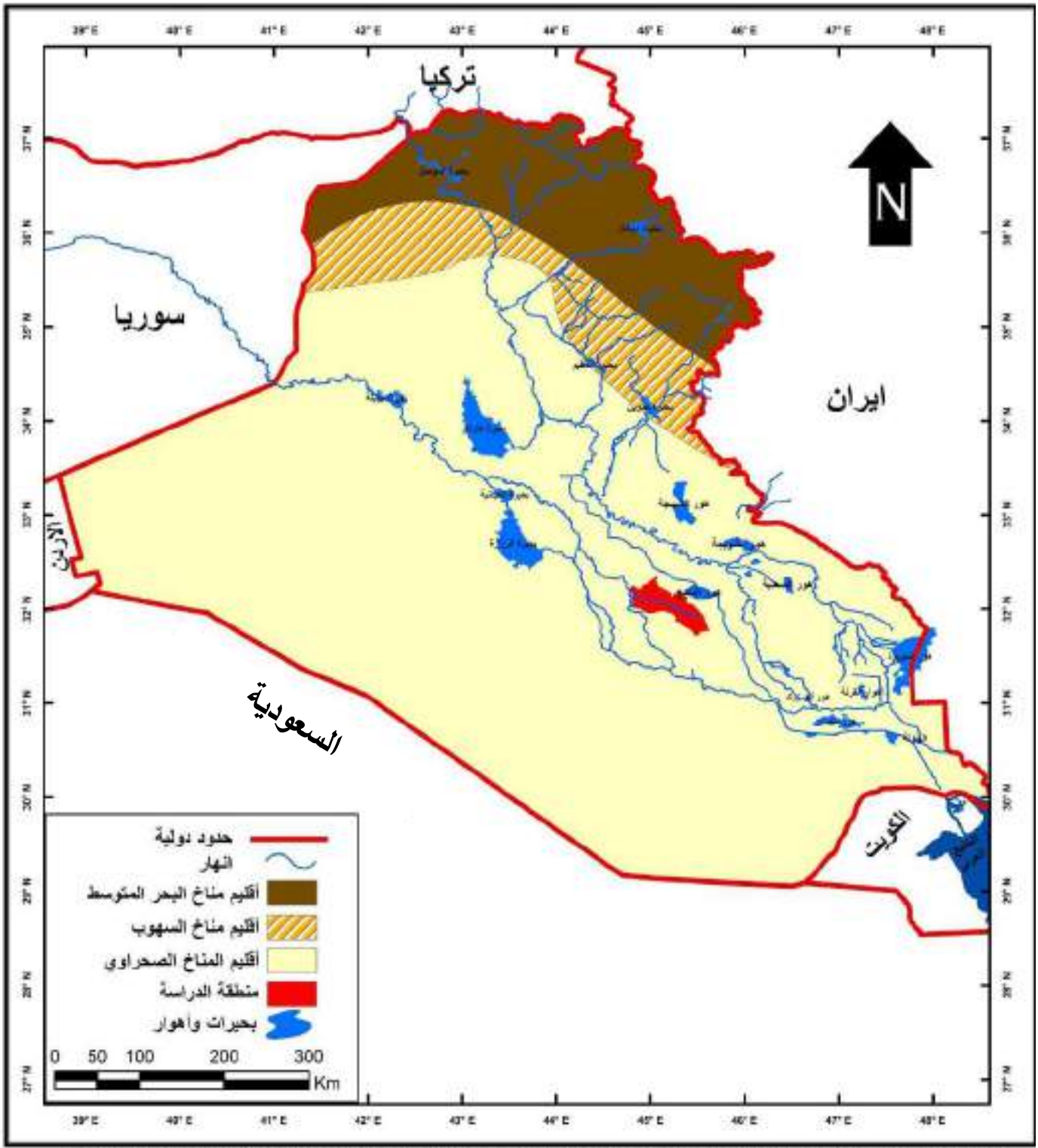
$$I = \frac{120,3}{10+24,8} = 3,456$$

وبلغ معامل الجفاف اقل من (٥) لذلك يعد المشروع ذات مناخ جاف حسب تصنيف دي مارتون.

وللأستزادة ينظر الى علي عبد الزهرة الوائلي ،اصول المناخ التطبيقي ، كلية التربية ابن رشد للعلوم الأنسانية ، جامعة بغداد ،٢٠١٤ ، ص٩٧- ٩٨

خريطة (٥)

موقع منطقة الدراسة من الاقاليم المناخية في العراق حسب تصنيف كوبن



المصدر : آزاد محمد أمين النقشبندي ومصطفى عبد الله السويدي ، تصنيف مناخ العراق وتحليل خرائط أقاليمه المناخية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد 22 ، مطبعة دار الحكمة ، البصرة ،1991 ، ص421 .

آ- زاوية سقوط الاشعاع الشمسي:

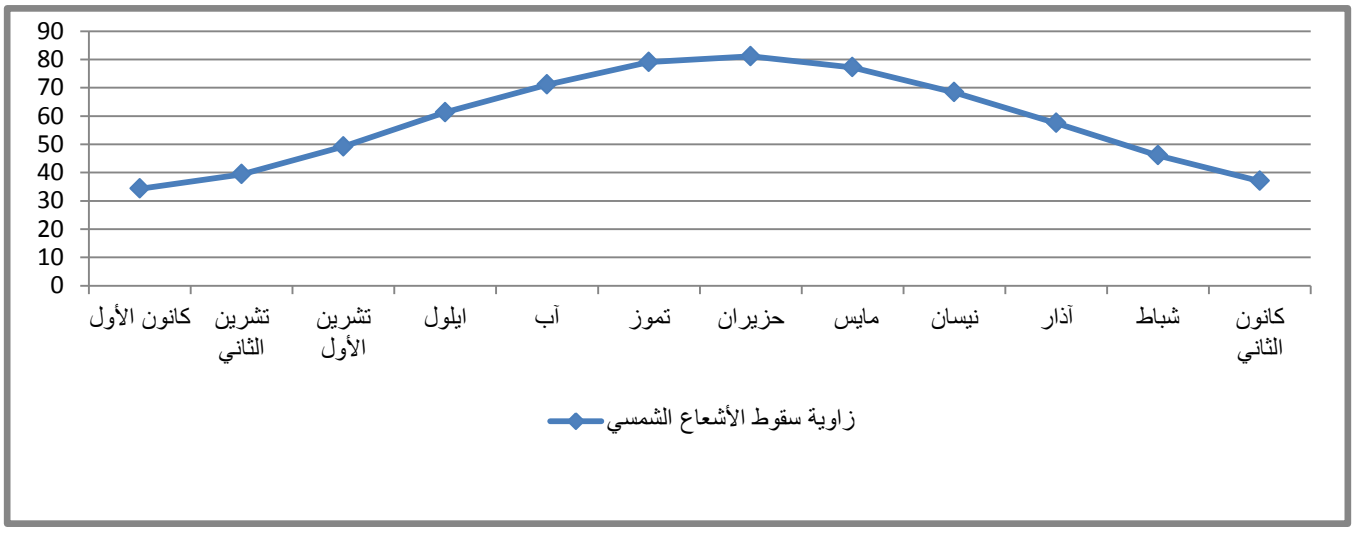
يقصد بزاوية السقوط الشمسي هي الزاوية المحصورة بين اتجاه اشعة الشمس ومسقطها الأفقي أو بعبارة أخرى هي مقدار الزاوية التي تشكلها الشمس مع الارض[1]. الا ان زاوية سقوط الإشعاع الشمسي تتباين زمانياً على مدار أشهر السنة وذلك نتيجة لحركة الشمس الظاهرية ودوائر العرض لتلك المنطقة . ومن خلال تحليل جدول (١) والشكل (١) ظهر تبايناً زمانياً من شهر لآخر في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي التي تصل الى سطح المشروع حيث سجل اصغر زاوية سقوط شمسي يستلمها المشروع في شهر (كانون الاول) بلغت (٣٤,٣١ْ) وذلك لتعامد الشمس على مدار الجدي في(٢١كانون الاول) على النصف الجنوبي للكرة الارضية ثم تأخذ هذه الزاوية بالارتفاع التدريجي مع حركة الشمس الظاهرية بتجاه الشمال خلال الاشهر التالية (كانون الثاني وشباط) فبلغ المعدل (٣٧ْ و ٤٦,١ْ) وحسب الترتيب، وعموما خلال هذه الاشهر تكون الزاوية صغيرة لذلك انخفضت درجة الحرارة خلال هذا الفصل البارد وبالتالي تقل الفواقد المائية نتيجة لانخفاض درجة الحرارة. ثم بعد ذلك تأخذ الزاوية بالكبر تدريجياً عندما تقترب الشمس من خط الاستواء الى ان تتعامد عليه في (٢١ آذار) فبلغ المعدل (٥٧,٥ْ) ليتحقق الاعتدال الربيعي، ثم تستمر بالارتفاع للأشهر التالية (نيسان ومايس) فبلغ المعدل (٦٨,٣٨ْو ٧٧,٢١ْ) وحسب الترتيب، وتستمر بالكبر الى اقصى حد لها في شهر (حزيران) فبلغ المعدل(٨١,١٣ْ) وذلك لتعامد الشمس على مدار السرطان في (٢١حزيران) على النصف الشمالي للكرة الارضية. ونتيجة لهذا السبب يبقى المشروع يستلم زاوية كبيرة الا انها اصغر بقليل من معدلها في شهر (حزيران) خلال الاشهر التالية (تموز وآب) فبلغ المعدل (٧٩,١ْو ٧١,١١ْ) وحسب الترتيب وذلك لأنه' خلال هذه الأشهر يستلم المشروع زاوية شبه عمودية وبالتالي تقطع الأشعة مسافة اقصر عبر الغلاف الجوي ويتركز على أصغر مساحة فترتفع الطاقة ومن ثم ترتفع درجات الحرارة ومعها ترتفع الفواقد نتيجة لارتفاع عملية التبخر ويظهر احتياج مائي كبير لغرض عملية ارواء المشروع. في حين تنخفض هذه الزاوية عندما تعود الشمس بحركتها الظاهرية لتتعامد على خط الاستواء مرة اخرى في (٢٣ ايلول) فبلغ معدل الزاوية في هذا الشهر (٦١,٢٨ْ) ليتحقق الاعتدال الخريفي، ثم تستمر بالصغر حتى شهر تشرين الثاني ليصل المعدل الى(٣٩,٣٨ْ) وتبعاً لانخفاض الزاوية التي يستلمها المشروع في هذا الفصل تنخفض معها درجة الحرارة ومن ثم يقل نشاط عمليات التبخر وكذلك تقل الضائعات المائية ومن ثم تقل الاحتياجات المائية للمشروع.

[1] حيدر مظهر عبيد الخيكاني ، الخصائص المناخية لمحافظة القادسية ومدى ملائمتها لزراعية المحاصيل الصناعية فيها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٤، ص٨٨.

جدول (١) المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٥)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	دائرة العرض
معدل الزاوية	٣٧	٤٦,١	٥٧,٥	٦٨,٣٨	٧٧,٢١	٨١,١٣	٧٩,١	٧١,١١	٦١,٢٨	٤٩,٢١	٣٩,٣٨	٣٤,٣١	٣١,٥

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (١) المعدل الشهري والسنوي لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١)

ب- ساعات السطوع النظري :

يقصد بساعات السطوع النظري أنها معدل طول ساعات النهار، أي المدة التي تستلم فيها الأرض كمية الاشعاع الشمسي والذي يتباين زمانياً ومكانياً نتيجة لدوران الكرة الارضية حول محورها . ويؤثر هذا التباين في ساعات السطوع النظري وفي تباين كمية الاشعاع الشمسي المستلم [١]. وتبين من خلال تحليل جدول (٢) والشكل (٢) ان معدلات السطوع النظرية تتباين زمانياً ومكانياً في منطقة الدراسة حيث يستلم المشروع ادنى ساعات سطوع نظرية على مدار السنة في شهر(كانون الاول) فبلغ المعدل (١٠ ساعة / يوم) ويبقى هذا المعدل منخفضاً حتى شهر (كانون الثاني)اذ بلغ(١٠,٣ ساعة / يوم) وذلك لصغر زاوية السقوط الشمسي التي سجلت في هذه الاشهر نتيجة لبعد الشمس عن النصف الشمالي اذ انها تتعامد على مدار الجدي في النصف الجنوبي للكرة الارضية. في حين تأخذ معدلات السطوع بالارتفاع التدريجي حتى في شهر (آذار) بلغ المعدل (١٢ ساعة/ يوم) وذلك نتيجة لتعامد الشمس على خط الاستواء في يوم (٢١ آذار) ليتحقق (الاعتدال الربيعي) ثم يستمر هذا الارتفاع لمعدلات السطوع النظري تزامناً مع حركة الشمس

(١) علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، ط١، دار الضياء ، النجف ، ٢٠٠٩ ، ص١٠٧.

الظاهرية واقترابها من النصف الشمالي للكرة الارضية حتى بلغ المعدل في شهري (نيسان ومايس) (١٢,٠٧و١٣,٤٧ساعة / يوم) حسب الترتيب، ويستمر الارتفاع الى اقصى معدل بلغ في شهر (حزيران) (١٤ ساعة / يوم) نتيجة لتعامد الشمس على مدار السرطان في يوم (٢١ حزيران) على النصف الشمالي للكرة الارضية ويبقى المعدل مرتفع خلال الاشهر التالية (تموز وآب) فبلغ المعدل لتلك الاشهر(١٣,٥٩و١٣,٢٠ ساعة / يوم) حسب الترتيب. بينما يأخذ ذلك المعدل بالانخفاض بدءاً من شهر ايلول اذ بلغ المعدل (١٢,٢١ ساعة / يوم) وذلك لابتعاد الشمس عن الموقع الفلكي للمشروع وتعامدها على خط الاستواء في يوم (٢٣ايلول) ليتحقق (الاعتدال الخريفي) ثم يستمر هذا الأنخفاض للمعدل تزامناً مع حركة الشمس الظاهرية بتجاه النصف الجنوبي للكرة الأرضية والتي تستمر معها معدلات السطوع النظري بالانخفاض حتى وصل المعدل في شهري (تشرين الاول وتشرين الثاني) الى(١١,٣٦و١٠,٣٠ساعة/ يوم) حسب الترتيب.

ت – ساعات السطوع الفعلي :

ويقصد بها معدل ساعات السطوع الفعلية التي تم قياسها بالأجهزة المستعملة مثل كرة كامبل ستوكس(stocks Cample) والسطوع الفعلي يتأثر بعوامل عديدة كالغيوم وكثافة الاتربة في الجو[١]. ومن خلال تحليل جدول (٢) والشكل (٢) يظهر تباين زماني ومكاني لمعدلات السطوع الفعلية خلال اشهر السنة فسجل ادنى معدل لها في المشروع خلال اشهر السنة في شهري (كانون الاول وكانون الثاني)فبلغ المعدل(٦,٤) لكل منهما ، وذلك لانخفاض زاوية السقوط الشمسي في تلك الاشهر نتيجة لبعد الشمس عن النصف الشمالي للكرة الارضية اذ انها تتعامد على مدار الجدي في يوم (٢١ كانون الاول) ، والذي يقع ضمنهُ المشروع ويتميز هذا الفصل بقصر ساعات النهار وتلبد السماء بالغيوم وارتفاع الرطوبة النسبية التي تقلل من السطوع الفعلي للمشروع. في حين تأخذ هذه المعدلات بالارتفاع بدءا من شهر(آذار) فبلغ المعدل (٨ ساعة/ يوم) وذلك بسبب زيادة ساعات النهار النظرية من جهة وقلة ساعات التغييم ثانياً بكانون الثاني وشباط من جهة اخرى . ثم يستمر الارتفاع لهذا المعدل مع حركة الشمس الظاهرية واقترابها من النصف الشمالي حتى وصل المعدل للسطوع الفعلي في شهري (نيسان ومايس) الى (٨,٣ و٩,٣ساعة / اليوم) على التوالي ثم تزداد هذه المعدلات الى اقصى حد لها في شهري (حزيران وتموز) وحتى شهر(آب) اذ بلغ المعدل(١١,٦و١١,٧و١١,٣ساعة / اليوم) وحسب الترتيب، ويعزى ذلك الى تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان في يوم (٢١حزيران) على النصف الشمالي فضلا عن طول النهار وانعدام الغيوم وصفاء السماء مما يجعل المشروع يستلم سطوع فعلي كبير في تلك الاشهر . بينما تأخذ هذه المعدلات بالانخفاض التدريجي بدءا من شهر ايلول فبلغ المعدل (١٠,٣ ساعة/يوم) ويستمر هذا الانخفاض حتى شهري تشرين الاول وتشرين الثاني فبلغ المعدل لتلك الاشهر (٨,٥و٧,٢ساعة / يوم) . ويستنتج من ذلك ان الاشهر التي ترتفع فيها معدلات السطوع النظري والفعلي فهي الاشهر الحارة، بدءا من شهر حزيران وحتى شهر ايلول فيصاحبها ارتفاع في درجات الحرارة سواء كان للأنهار او للتربة والنبات وبالتالي يزداد الاستهلاك المائي بسبب التبخر، ومن ثم تزداد الاحتياجات المائية لري الاراضي الزراعية في المشروع . بينما تنخفض معدلات السطوع النظري والفعلي في شهري (كانون الاول وكانون الثاني) وبالتالي تنخفض

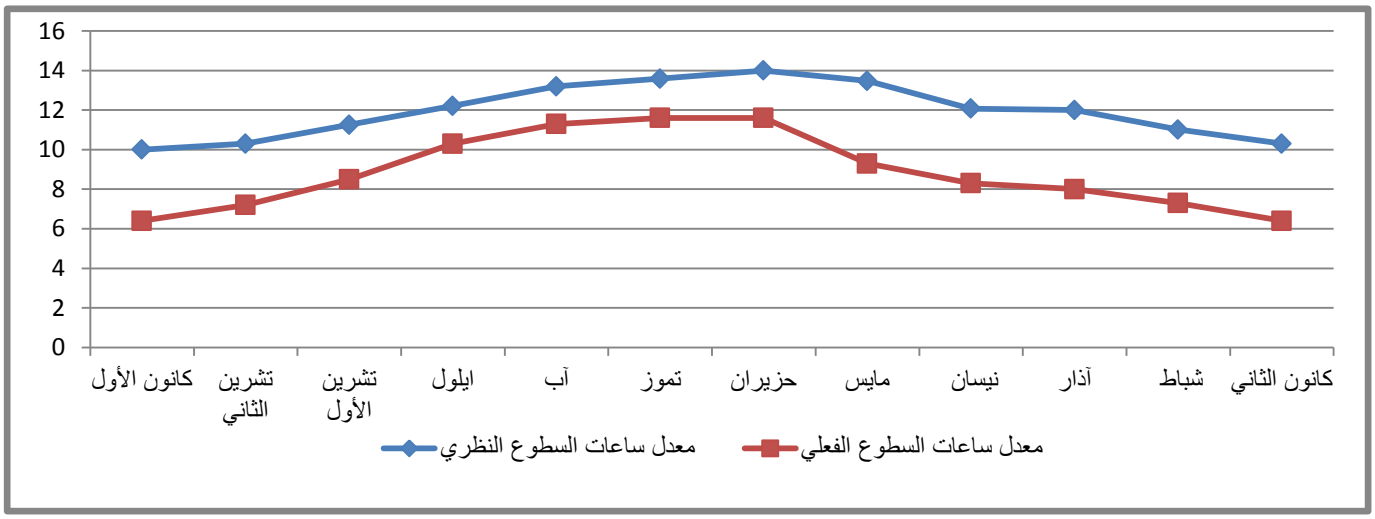
(١) حيدر مظهر عبيد الخياني ، مصدر سابق ، ص٨٨

درجات الحرارة لهذه الأشهر و ينعكس ذلك على قلة الاستهلاك المائي والضائعات المائية وأخيراً تقل الاحتياجات المائية للمشروع .

جدول (٢) المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع النظري والفعلي(ساعة/ يوم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الاول
معدل ساعات السطوع النظري	١٠.٣	١١.٠١	١٢	١٢.٠٧	١٣.٤٧	١٤	١٣.٥٩	١٣.٢٠	١٢.٢١	١١.٢٦	١٠.٣٠	١٠
معدل ساعات السطوع الفعلي	٦.٤	٧.٣	٨	٨.٣	٩.٣	١١.٦	١١.٦	١١.٣	١٠.٣	٨.٥	٧.٢	٦.٤

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٢) المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع النظري والفعلي(ساعة/ يوم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٢)

٢- درجة الحرارة :

وهي واحدة من اهم العناصر المناخية ان لم تكن اهم من الإشعاع الشمسي من حيث الأهمية لأثرها اللامتناهي في حدوث ظواهره المناخية في الجو وتبعا لتباينها تباينت تلك الظواهر في الجو. كما ينبغي ان نفرق بين الحرارة من جهة ودرجة الحرارة من جهة اخرى. فتعرف الحرارة بأنها عبارة عن كمية الطاقة التي يحصل عليها جسم ما فتزيد من سخونته، اما درجة الحرارة فهي الوسيلة التي تستخدم في الدراسات المناخية لقياس كمية الطاقة او الحرارة التي يستلمها الجسم [١]. ولطبيعة التباين للخصائص الحرارية في العراق ومنطقة المشروع خاصةً ، حاول بعض الباحثين المناخيين اعطاء السبب الطبيعي لهذا التباين في درجة الحرارة ارتفاعاً وانخفاضاً خلال فصول السنة .ففي فصل الصيف تتصف

(١) قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨، ص٣٣.

درجة الحرارة بالارتفاع الى اقصى حد لها في شهر تموز فبلغ المعدل (٣٦,١مْ) في منطقة المشروع. وذلك بسبب موقعه الفلكي الذي جعله يستلم اكبر زاوية سقوط بلغت (٨ْ١,١٣) في شهر حزيران واكبر ساعات سطوع فعلي ونظري في حزيران اذ بلغ المعدل (١١,٦و١٤ساعة/ اليوم) حسب الترتيب ، وذلك لتعامد اشعة الشمس على مدار السرطان في ٢١ حزيران على النصف الشمالي للكرة الارضية ، فضلاً عن طول النهار وانعدام الغيوم والرطوبة وسيطرة الكتل الهوائية الحارة الامر الذي جعل الصيف فصلاً حاراً . بينما في فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة الى ادنى حد لها في شهر كانون الثاني فبلغ المعدل (١١,٨مْ). وذلك بسبب الموقع الفلكي للمشروع الذي يجعله يستلم اصغر زاوية سقوط شمسي بلغت (٣٤,٣١ْ) في شهر (كانون الأول) ، واقل ساعات سطوع فعلي ونظري (٦,٤و١٠ساعة/ اليوم) حسب الترتيب ، نتيجة لتعامد اشعة الشمس على مدار الجدي في يوم (٢١ كانون الأول)على النصف الجنوبي للكرة الأرضية فضلاً عن قصر النهار وتلبد السماء بالغيوم وارتفاع الرطوبة في الجو وتساقط الامطار وسيطرة الكتل الهوائية الباردة الأمر الذي جعل فصل الشتاء فصلاً بارداً [١]. في حين تعتدل درجات الحرارة للمشروع في فصلي الاعتدال (الربيعي والخريفي) وذلك نتيجة لتعامد الشمس على خط الاستواء في يوم(٢١آذار) ليتحقق الاعتدال الربيعي .بينما في يوم(٢٣ايلول) ليتحقق الاعتدال الخريفي. الامر الذي جعل المشروع يستلم زاوية منخفضة بلغت (٥ْ٧,٥ و٦ْ١,٢٨) لشهري الاعتدال (آذار وايلول) حسب الترتيب ، وساعات سطوع فعلية ونظرية ضعيفة بلغت (٨و١١ساعة / اليوم) لشهر آذار على التوالي و(١ْ٠,٣و١ْ٢) لشهر ايلول حسب الترتيب . وبعبارة اخرى وذلك نتيجة لتوسط كمية الاشعاع الشمسي الواصل لسطح المشروع وطول النهار وصفاء السماء قياسا بفصلي الصيف والشتاء فضلاً عن صراع الكتل الهوائية المدارية (CT) والكتل الهوائية القطبية (CP) الأمر الذي جعل المناخ معتدلاً في فصلي (الربيع والخريف) [٢]. وعموماً تعد درجة الحرارة العنصر المسؤول عن عملية التبخر من المسطحات المائية والنبات ورطوبة التربة[٣]. ومع زيادة عملية التبخر تصاحبها زيادة في الضائعات المائية نتيجة الاستهلاك المائي ومن ثم قلة المياه وبالتالي تزداد الاحتياجات المائية لتعويض ما فقد من المياه ،ومن خلال تحليل جدول (٣) والشكل (٣) ظهر هناك معدلات حرارية شهرية مرتفعة في منطقة المشروع فبلغ معدلها السنوي (٢٤,٨مْ) مما يدل على ان المنطقة تشهد معدل درجة حرارة مرتفع خلال السنة وذلك لان المشروع يقع ضمن المناخ الصحراوي فضلا عن ذلك بعد المشروع عن تأثير المسطحات المائية وان وجدت كالخليج العربي فهو محدود التأثير وذلك لصغر مساحته. كذلك تبين هناك تباين زماني ومكاني لدرجات الحرارة في المشروع من شهر لآخر ومن فصل لآخر. اذ يتصف فصل الصيف بارتفاع درجات حرارته خلال الاشهر الحارة بدءا من شهر (حزيران وتموز و آب) فبلغ معدل تلك الاشهر (٣٤,٢و٣٦,١و٣٥,٧ مْ) حسب الترتيب ، وهذه الاشهر تسجل اعلى معدل لدرجة الحرارة في المشروع خلال السنة، الأمر الذي ادى الى ارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل، لذلك ازدادت عمليات التبخر / النتح وكذلك الضائعات المائية وبالتالي قلة كفاءة المشروع لري المحاصيل الزراعية مما

---

(١) احمد جاسم مخلف الدليمي، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الانبار،٢٠١١، ص٥٥.

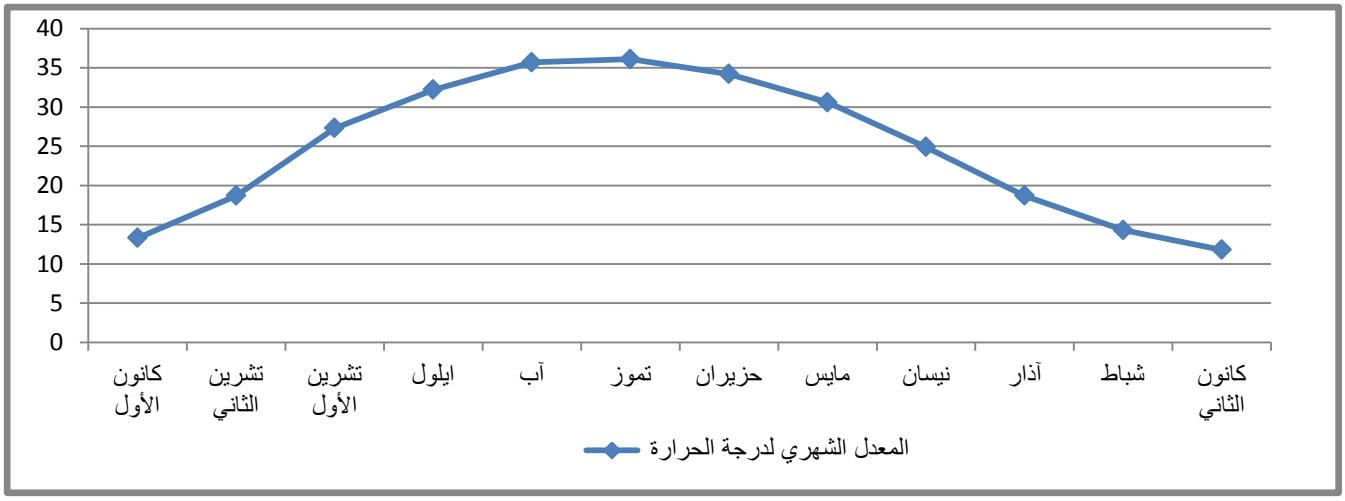
(٢) المصدر نفسه ، ص٥٦

(٣) احمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني ، علم المناخ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٤، ص٥٩.

جدول (٣) معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل الشهري (مْ) لمحطة الديوانية للمدة(١٩٨٥– ٢٠١٥)

أشهر	الصغرى	الكبرى	المعدل الشهري
كانون الثاني	٦,٣	١٧,٣	١١,٨
شباط	٨,٣	٢٠,٤	١٤,٣
آذار	١٢,١	٢٥,٣	١٨,٧
نيسان	١٨	٣١,٩	٢٤,٩
مايس	٢٣,٣	٣٨	٣٠,٦
حزيران	٢٦	٤٢,٤	٣٤,٢
تموز	٢٨	٤٤,٣	٣٦,١
آب	٢٧,٤	٤٤,١	٣٥,٧
ايلول	٢٤,٢	٤٠,٢	٣٢,٢
تشرين الأول	١٩,٩	٣٤,٨	٢٧,٣
تشرين الثاني	١٢,٦	٢٤,٩	١٨,٧
كانون الأول	٧,٩	١٨,٨	١٣,٣
المعدل السنوي	١٧,٨	٣١,٩	٢٤,٨

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٣) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري (مْ) لمحطة الديوانية للمدة(١٩٨٥– ٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد جدول (٣)

يزداد الاحتياج المائي . بينما انخفضت معدلات درجة الحرارة في فصل الشتاء بدءا من شهر(كانون الاول وكانون الثاني و شباط) فبلغ المعدل لهذه الاشهر (١٣,٣٥و١١,٨و١٤,٣مْ) حسب الترتيب فهي تمثل الاشهر الباردة في السنة التي تقل فيها عملية التبخر / النتح ومن ثم قلة الضائعات المائية وبالتالي الاحتياج المائي لإرواء الاراضي الواقعة على المشروع . في حين تعتدل درجات الحرارة في فصلي الاعتدال (الربيع والخريف) بدءا من شهر آذار وايلول فبلغ المعدل (١٨,٧و٣٢,٥مْ) حسب الترتيب، ويستمر هذا الاعتدال لدرجة الحرارة حتى نهاية فصلي(الربيع والخريف) في شهري (مايس وتشرين الثاني) فبلغ المعدل (٣٠,٦و٨,٧ مْ) حسب الترتيب ، فتعتبر درجة الحرارة معتدلة او قريبة من الاعتدال

وذلك لتعامد الشمس على خط الاستواء او بالقرب منه فضلاً عن ذلك تراجع المرتفعات الجوية الباردة القطبية في فصل الربيع واما في فصل الخريف تلتقي فيه المنخفضات الحرارية مع المرتفعات القطبية الباردة ، الامر الذي جعل درجات الحرارة قريبة من الاعتدال وبالتالي تنخفض الضائعات لقلة التبخر واخيراً يقل الاستهلاك المائي ومن ثم تقل الاحتياجات المائية للمشروع ، ويستنتج من ذلك هناك علاقة طردية بين درجة الحرارة وكمية الاحتياجات المائية ، أذ كلما ارتفعت درجة الحرارة تزداد الاحتياجات المائية وبالعكس اذا انخفضت درجة الحرارة ، ففي الاشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة تزداد معها الضائعات المائية لزيادة عملية التبخر ومن ثم الاحتياج المائي لتعويض الماء المفقود .

٣- التبخر:

يعد التبخر أحد الظواهر المناخية التي تزداد غالباً في المناطق الجافة وشبة الجافة فهو عملية تحول الماء في حالته السالة الى الحالة الغازية (بخار ماء) وهذه العملية تحدث عندما يكون الهواء غير مشبع ببخار الماء وعن طريق هذه العملية ينتقل الماء من الأرض الى الجو[١]. ويعد التبخر مصدر رئيسي للدورة المائية العامة التي يعتمد عليها كل ما هو حي على سطح الارض ، بل لولا عملية التبخر لما حدثت الظواهر المناخية الاخرى ، وعلى الرغم من هذه الاهمية الكبيرة للتبخر الا انه في جانب آخر يؤدي الى ضياع كميات كبيرة من مياه الانهار ورطوبة التربة وكذلك النبات وبالتالي يحصل عجز مائي لكثير من المناطق . الا ان هذا التأثير يتباين زمانياً ومكانياً من شهر لآخر اذ تتحكم به عوامل عديدة منها مناخية كالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح والضغط الجوي ،واخرى غير مناخية كنوعية المياه والنبات وطبيعة التربة[٢]. ومن خلال تحليل جدول(٤) والشكل(٤) تبين ان منطقة المشروع تشهد تبخراً عالياً بلغ مجموع ما يتبخر سنويا من المشروع (٣٣١٢,١ ملم) وضمن هذا المجموع هناك تباين شهري وفصلي في معدلات التبخر حيث سجل ادنى معدل في شهري (كانون الثاني وكانون الاول) بلغ (٨٢ و٨٧,٧ ملم) حسب الترتيب، وذلك نتيجة لانخفاض درجة الحرارة وارتفاع نسبة الغيوم والرطوبة النسبية وكذلك قصر النهار في هذين الشهرين لأنهما يمثلان اشهر الشتاء. بينما تأخذ معدلات التبخر بالارتفاع في فصلي (الربيع والخريف) حتى تصل في نهاية الأشهر الانتقالية شهري (مايس وايلول) ليمثل (الاول اواخر الربيع بينما الثاني بداية الخريف) فبلغ المعدل (٣٩٠,٤و٣٥٧,٣) حسب الترتيب، في حين تزاد معدلات التبخر في الاشهر الحارة بدءاً من شهر(حزيران وتموز وحتى آب) فبلغ المعدل (٤٨٦,٨و٤٩٩و٤٥٨ ملم) حسب الترتيب، وذلك لان هذه الأشهر يطول فيها النهار وزيادة مقدار الاشعاع الشمسي واكثر تسخين لسطح الأرض فضلاً عن عدم تشكل الغيوم والرطوبة النسبية الامر الذي جعل تلك الأشهر تسجل اعلى معدل للتبخر في المشروع. يستنتج من ذلك ان الأشهر الحارة التي ارتفعت فيها معدلات التبخر لها اثر مباشر في ارتفاع الضائعات المائية نتيجة لزيادة الفواقد المائية مما يؤدي الى قلة المياه في المشروع ويزداد الاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية فضلا عن ارتفاع نسبة الملوحة في مياه المشروع.

---

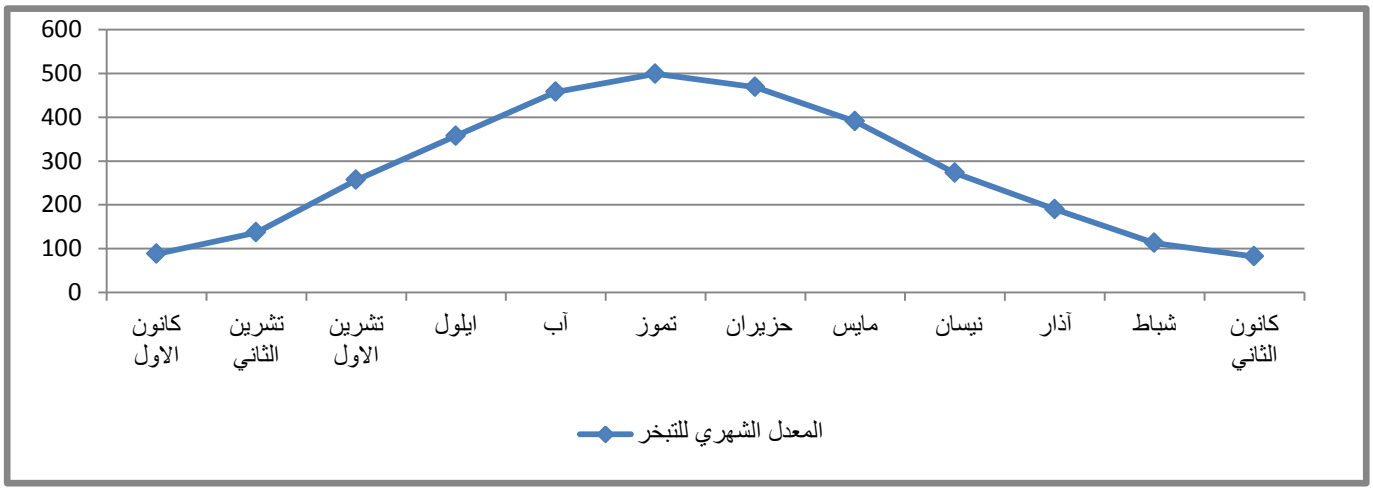
[١] علي احمد غانم ، جغرافية المناخ ، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٣ ، ص١٣٠.

[٢] عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ العالم العربي ، دار العرفة الجامعة ، المملكة العربية السعودية ،٢٠٠٠،ص١٧٣-١٧٤

جدول (٤) المعدل الشهري والسنوي للتبخر في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي	المجموع السنوي
المعدل الشهري	٨٢	١١٢,٧	١٨٩,٧	٢٧٢,٩	٣٩٠,٤	٤٦٨,٨	٤٩٩	٤٥٨	٣٧٥,٣	٢٥٦,٧	١٣٦,٩	٨٧,٧	٢٧٦	٣٣١٢,١

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٤) المعدل الشهري والسنوي للتبخر في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤)

٤- الرطوبة النسبية :

تتصف الرطوبة في منطقة المشروع بانخفاض معدلاتها فبلغ المعدل السنوي في المشروع (٤٤,٢٩%) ويعود ذلك الانخفاض لعدة عوامل منها الموقع القاري للمشروع وبعده عن المسطحات المائية لذلك تهب على منطقة المشروع رياح جافة لبعدها عن المسطحات المائية باستثناء الخليج العربي ومع وجوده فهو قليل التأثير بمنطقة المشروع وذلك لصغر مساحة مسطحاته المائية فضلاً عن طبيعة الرياح السائدة على المشروع هي شمالية غربية فتنقل الهواء من المشروع الى الخليج وليس العكس ،فضلا عن ذلك فالمشروع يتميز بارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف ولكون العلاقة عكسية بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية أذ كلما ارتفعت درجة الحرارة قلت الرطوبة والعكس صحيح بالإضافة الى ذلك يتميز المشروع بقلت غطائهِ النباتي الذي له' أثر أيضا في تقليل الرطوبة [١]. ومن خلال تحليل جدول(٥) والشكل(٥) يظهر هناك تباين زماني لمعدلات الرطوبة في منطقة المشروع حيث تكون الرطوبة مرتفعة خلال الأشهر الباردة تزامنا

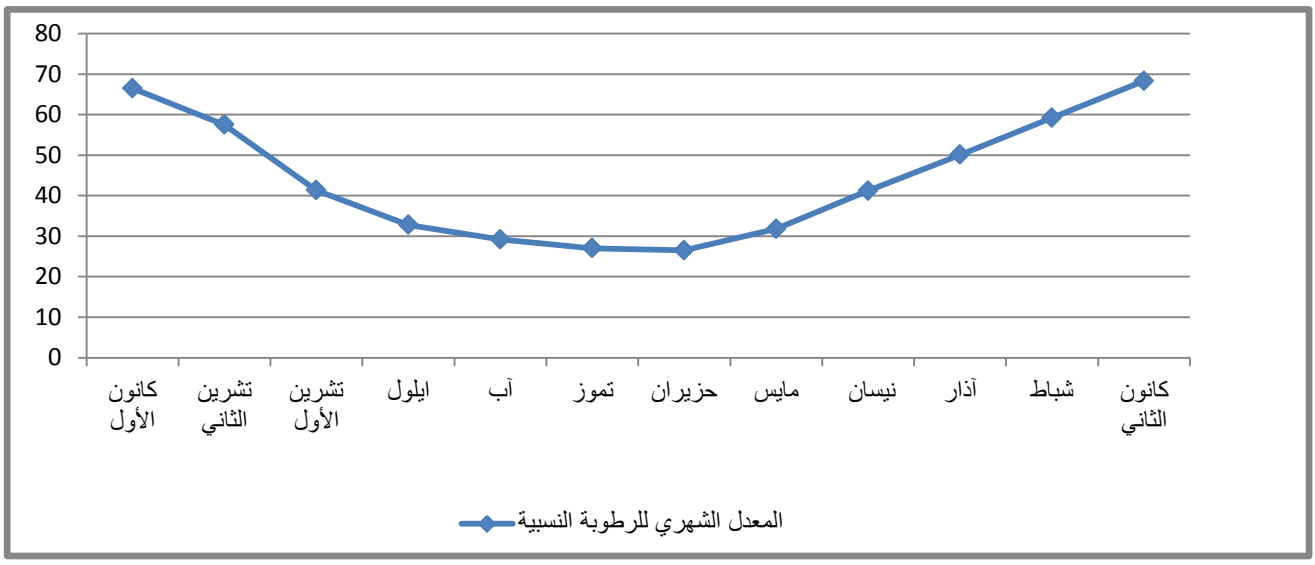
[١] سالار علي عبد الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١، دار الشؤون الثقافة العامة ، بغداد، ٢٠١٣، ص٢٩٦.

مع انخفاض درجات الحرارة بدءاً من شهر ايلول فبلغ المعدل(٣٢,٨%) وتستمر بالارتفاع التدريجي بأتجاه الأشهر الأبرد مروراً بشهري (تشرين الأول وتشرين الثاني) وحتى كانون الاول فبلغ المعدل (٤١,٣و٥٧,٥و٦٦,٥%) حسب الترتيب، حتى تصل الى اقصى حد لها في شهر كانون الثاني فبلغ المعدل (٦٨,٣%) وذلك على اعتبار انه ابرد شهور السنة واكثرها رطوبة بسبب تساقط الأمطار فضلاً عن تلبد السماء بالغيوم وكذلك هبوب الرياح الرطبة. وعندما تعتدل درجات الحرارة في فصل الربيع تأخذ معدلات الرطوبة بالانخفاض التدريجي تزامنا مع ارتفاع درجات الحرارة بدءا من شهر اشباط وآذار ونيسان وحتى مايس فبلغ المعدل(٥٩,٢ و ٥٠,١ و ٤١,٢ و ٣١,٨ %) حسب الترتيب، وذلك لارتفاع القليل في درجات الحرارة فضلاً عن تراجع المنخفضات الشتوية الرطبة، ويستمر هذا المعدل بالانخفاض حتى يصل ادنى معدل للرطوبة في شهري حزيران وتموز فبلغ المعدل (٢٦,٥و٢٧%) وحسب الترتيب، وحتى شهر آب تبقى منخفضة فبلغ المعدل (٢٩,٢%) وذلك نتيجة لأرتفاع درجات الحرارة بسبب طول ساعات التشميس فضلا عن انعدام الغيوم وهبوب رياح جافة كل ذلك ادى الى انخفاض معدل الرطوبة في هذه الأشهر الحارة. ويستنتج من ذلك ان معدلات الرطوبة في منطقة المشروع تكون مرتفعة في فصل الشتاء وبالتالي انعكس على قلة الضائعات المائية بسبب انخفاض عمليات التبخر / النتح سواء كان لرطوبة التربة او مياه الأنهار او النبات وبالتالي تقل كمية المياه المطلوبة و قلة عدد الريات للمحاصيل الزراعية نتيجة لأنخفاض الاحتياجات المائية للمشروع . في حين ينعكس ذلك في فصل الصيف حيث تقل نسبة الرطوبة في الهواء تزامناً مع ارتفاع درجات الحرارة وخاصةً في شهري (حزيران وتموز) لأنهما أحر الشهور لذلك يصاحبهما زيادة في الضائعات المائية نتيجة لنشاط عمليات التبخر/ النتح وبالتالي يحصل نقصان مائي في هذا الفصل بسبب زيادة الضائعات المائية ومعها يزداد الاحتياج المائي للأراضي الزراعية لسد الفاقد المائي من التربة والنبات ومياه الأنهار ايضاً .

جدول (٥) المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة(١٩٨٥– ٢٠١٥)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
معدل الرطوبة النسبية%	٦٨,٣	٥٩,٢	٥٠,١	٤١,٢	٣١,٨	٢٦,٥	٢٧	٢٩,٢	٣٢,٨	٤١,٣	٥٧,٥	٦٦,٥	٤٤,٢٨

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٥) المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة(١٩٨٥- ٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٥)

٥- الضغط الجوي والرياح:

تخضع منطقة المشروع في فصل الصيف الى سيادة منظومة الضغط المنخفض الهندي الموسمي الذي يتركز فوق شبة القارة الهندية ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل الامر الذي يعيق تشكل الغيوم، فضلاً عن المساحات الصحراوية الواسعة التي تقطعها الامتدادات من الهند عبر الصحراء الإيرانية وصولاً الى العراق مما يؤدي الى ضياع رطوبتها وهذا يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الامتدادات الضغطية دون تساقط أمطار على العراق ، بينما في فصل الشتاء يخضع المشروع لمنظومة ضغوط متعددة تتركز في جنوب غرب اسيا اهمها منخفض البحر المتوسط والبحر الاسود وبحر قزوين والخليج العربي تقابلها ثلاث مناطق للضغط المرتفع فوق هضبة الاناضول وهضبة ايران وشبة جزيرة العرب ، واهم هذه المرتفعات الجوية هو المرتفع السايبيري والشبة المداري، واثناء سيطرة هذه الضغوط العالية تنخفض درجات الحرارة والرياح تكون خفيفة السرعة ويكون اتجاهها شمالي نتيجة لموقع المرتفعات الضغطية في شمال العراق كالمرتفع السايبيري ، بينما يكون اثر المنخفضات على المشروع واهمها منخفض البحر المتوسط والخليج العربي وعند وصولهما للمشروع تتشكل الغيوم ومن ثم تتساقط الأمطار الا انها تكون قليلة وذلك لقصر مدة بقاء هذه المنخفضات وكذلك سيادة درجات الحرارة المنخفضة اثناء تقدمها فلا يسمح لتكون أمطار غزيرة في المشروع[١].

ومن خلال تحليل جدول (٦) والشكل (٦) ظهر هناك تباين زماني ومكاني لمعدلات الضغط الجوي خلال اشهر السنة ففي فصل الشتاء يشهد المشروع اعلى ضغط جوي في شهري (كانون الأول وكانون الثاني) فبلغ المعدل (١٠١٩,٧و١٠١٩,٣ ملي بار) حسب الترتيب، كون هذه الأشهر تعد أبرد شهور السنة في المنطقة وذلك نتيجة للأسباب التي ذكرت سابقاً في تعليل سبب الاشهر الباردة في حين يتعرض المشروع خلال فصل الصيف الى ضغط جوي منخفض يصل ادنى معدل له خلال شهري تموز واب فبلغ المعدل (٩٩٩,٢و١٠٠٠,٧ ملي بار) حسب الترتيب،

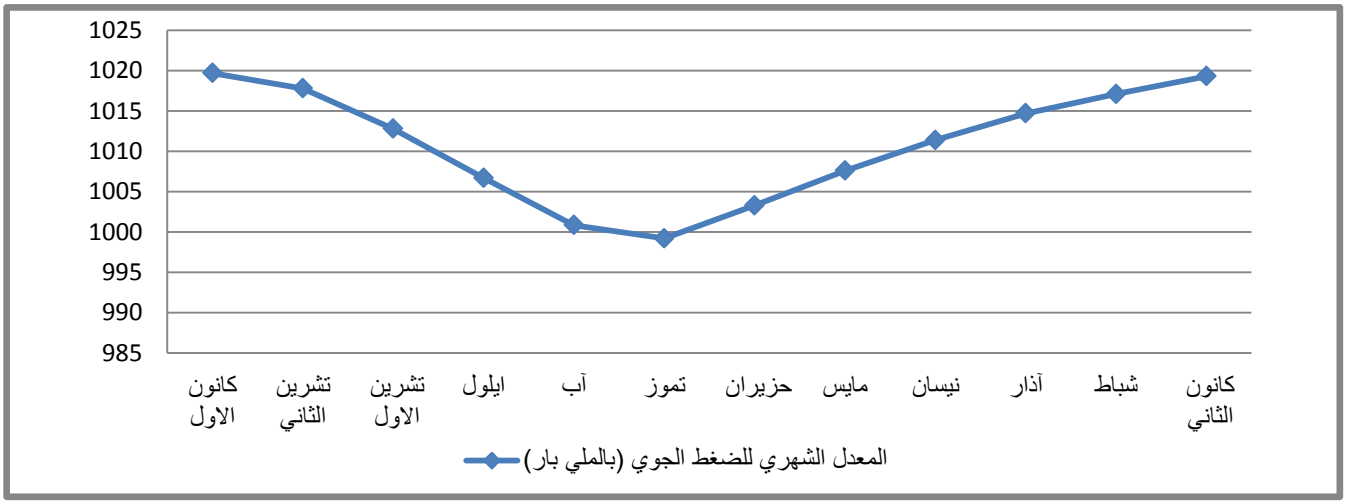
[١] سالار علي الدزيي، مصدر سابق، ص١١٢.

وذلك على اعتبار ان هذه الاشهر تعد احر اشهر السنة خلال فصل الصيف وذلك نتيجة للأسباب التي ذكرت سابقا في تعليل سبب الاشهر الحارة . وعليه تبين ان هناك علاقة عكسية ما بين درجة الحرارة والضغط الجوي اذ كلما انخفضت درجة الحرارة أرتفع الضغط الجوي والعكس صحيح الامر الذي يؤدي الى تحرك الرياح وتباين سرعتها واتجاهاتها والذي ينعكس اثره في نشاط عملية التبخر من خلال حركة الرياح وبالتالي على الاحتياجات المائية للمشروع [١]. اما الرياح فتعد أحد عناصر المناخ المهمة التي تعرف انها حركة الهواء بصورة افقية نتيجة لتباين المنظومات الضغطية بين منطقتين ونتيجة لهذا التباين يتحرك الهواء من منظومة الضغط العالي الى منظومة الضغط الواطئ وبهذه الحركة تعمل على تقليل الفروق في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي [٢].

جدول (٦) المعدل الشهري للضغط الجوي(ملي بار) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥– ٢٠١٥)

الاشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
المعدل الشهري	١٠١٩,٣	١٠١٧,١	١٠١٤,٧	١٠١١,٤	١٠٠٧,٦	١٠٠٣,٣	٩٩٩,٢	١٠٠٠,٧	١٠٠٦,٧	١٠١٢,٨	١٠١٧,٨	١٠١٩,٧	١٠١٠,٨٥

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٦) المعدل الشهري للضغط الجوي (ملي بار) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥– ٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦)

(١)علي صاحب الموسوي ،العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطرق الري المناسبة ،اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦، ص١٣٣.

(٢) سحر جابر كاظم سالم الغزالي، المناخ وأثره في التباين المكاني لزراعة المحاصيل الصناعية في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٢) دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٥،ص٨٨.

تبين من خلال الجدول (٧) والشكل (٧) ان اتجاهات الرياح السائدة في المشروع تتباين في معدلات تكرارها حيث ان الرياح الشمالية تشكل نسبة تكرارها (١٢,٩%) والشمالية الشرقية تبلغ نسبتها (٣,٨%) والشرقية تبلغ نسبتها (٦%) والجنوبية الشرقية تبلغ نسبتها (٧%) والجنوبية تبلغ نسبتها (٣,٩%) والجنوبية الغربية تبلغ نسبتها (٢%) والغربية تبلغ نسبتها (١٥,٦%) والشمالية الغربية تبلغ نسبتها (٣٥%) اما نسبة السكون للرياح فتبلغ (١٣,٨%). وعليه أن الرياح السائدة في المشروع هي الشمالية الغربية كونها تشكل اكبر نسبة في تكرارها ، وذلك نتيجة لتركز المنظومات الضغطية العالية فوق المرتفعات التركية كهضبة الاناضول ، في حين تتركز المنظومات الضغطية الواطئة فوق الخليج العربي والسهل الفيضي الامر الذي جعل تلك الرياح ان تسير بتجاه منطقة الضغط الواطئ والتي تقع ضمنها منطقة المشروع. كما ان سيادة الاتجاه الغربي للرياح نحو منطقة المشروع هو نتيجة لطول مدة بقاء الجبهات الهوائية الباردة المتجهة نحو الشرق في بداية الاشهر ذات درجات الحرارة المنخفضة فضلا عن ذلك هو تحرك الرياح من الهضبة الغربية ذات الضغط المرتفع بتجاه منطقة السهل الفيضي ذات الضغط المخفض [١]. وهناك علاقة طردية ما بين الرياح وعملية التبخر فالرياح الحارة او الدافئة تنشط عمليات التبخر لقابليتها على حمل بخار الماء وبالتالي زيادة عملية التبخر . بينما الرياح الباردة تكون عكس ذلك لكون قابليتها ضعيفة اما سرعة الرياح واتجاهاتها ايضاً تزيد من الضائعات المائية وذلك لان الرياح السريعة لها القدرة على ازاحة الهواء الرطب من فوق الماء والنبات ليحل محله هواء جاف يؤدي الى زيادة عملية التبخر [٢]. وبالتالي انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة وبهذه الحالة لابد من زيادة عدد الريات للأراضي الزراعية لغرض الاكتفاء المائي فضلاً عن زيادة حركة المياه الجوفية المالحة بالخاصية

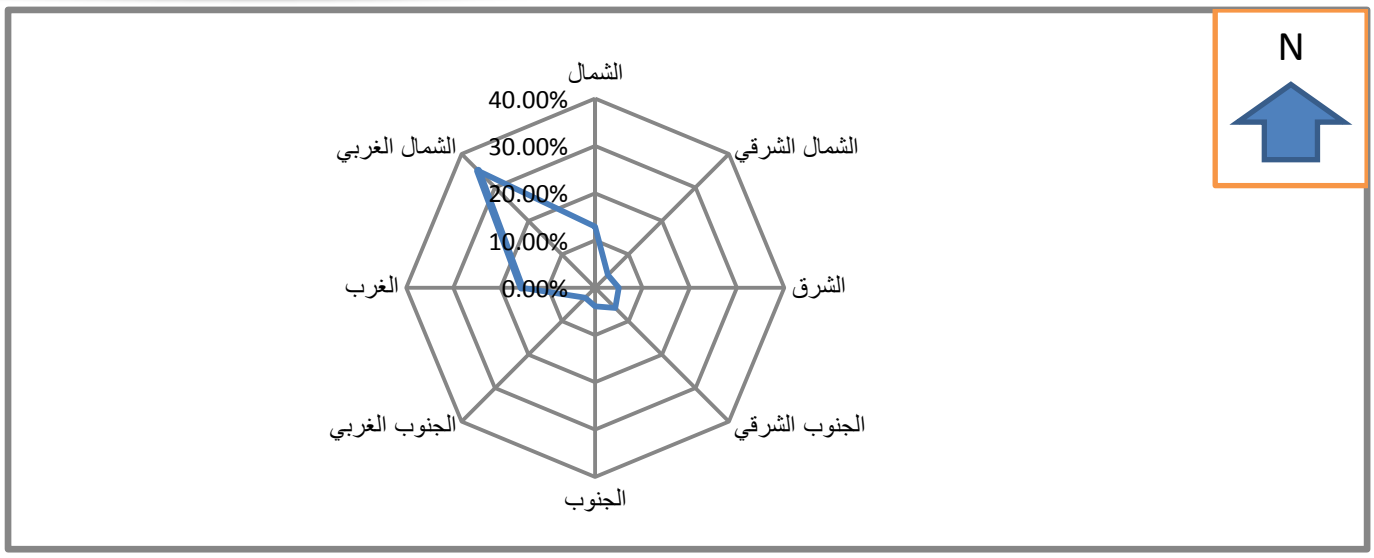
جدول (٧) نسبة معدلات تكرار الرياح السنوية في محطة الديوانية (١٩٨٥– ٢٠١٥)

اتجاه الرياح السائدة	نسبة معدل تكرار الرياح %
الشمالية	١٢.٩
الشمالية الشرقية	٣.٨
الشرقية	٥
الجنوبية الشرقية	٦
الجنوبية	٣.٩
الجنوبية الغربية	٣
الغربية	١٥.٦
الشمالية الغربية	٣٥
نسبة السكون	١٣.٨

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦

[١] اسماعيل عباس هراط ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ،٢٠٠٦، ص١١٧.

[٢] احمد جاسم مخلف الدليمي ،المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العرق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الانبار، ٢٠١١، ص٧٥.



شكل(٧) وردة الرياح لمحطة الديوانية للمدة من (١٩٨٥-٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٧)

الشعرية وبالتالي ترتفع ملوحة التربة في هذه المنطقة [١]. وعموما تتصف الرياح في منطقة المشروع بقلة سرعتها وذلك لتأثرها بالمنظومات الضغطية المتحركة على المنطقة لأنها تتأثر خلال الفصل المطير بالمرتفعات الجوية والمنخفضات الجوية الجبهوية المنفردة والمندمجة. بينما يخضع في الفصل الحار لسيطرة المنخفضات الجوية الحرارية في الفصل الحار ونظرا لموقع المشروع تحت تأثير هذه المنخفضات فأن معدل سرعة الرياح تكون منخفضة لان هذه المنخفضات لا تساعد على هبوب رياح قوية الا في حالة تحرك هذه المنخفضات بتجاه منظومة منخفض الهند الموسمي. حيث يلحظ من خلال جدول (٨) والشكل (٨) ان المشروع يشهد اقصى معدل لسرعة الرياح خلال اشهر الصيف فتبلغ في شهري حزيران وتموز (٣,٢و٣,٣م/ثا) حسب الترتيب ، وذلك لأنهما احر شهور السنة ، للأسباب التي ذكرت سابقا، الأمر الذي انعكس على تسخين الأرض واضطراب الهواء وزيادة تيارات الحمل مما أدى الى زيادة في سرعة الرياح في هذه الأشهر، وان سرعة الرياح هذه تتفق مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية التي تتصف ببعض خصائص الجفاف، والتي لها القدرة على ازاحة الهواء المشبع بالرطوبة الذي يعلو مياه الأنهار والتربة وكذلك النباتات في منطقة المشروع ليحل محلها هواء جاف له القدرة على امتصاص بخار الماء والرطوبة الأمر الذي ينشط عملية التبخر في المشروع خلال هذه الأشهر وبالتالي ينعكس على قلة الكفاءة الاروائية في المشروع لزيادة الضائعات المائية واخيراً تزداد الاحتياجات المائية في المشروع لغرض تعويض الاستهلاك المائي خلال فصل الصيف. بينما تأخذ معدلات سرعة الرياح بالانخفاض بدءاً من شهري (ايلول وتشرين الأول) فبلغ معدل سرعتها (١,٩و١,٨ م/ثا) حتى تصل الى ادنى سرعة لها على مدار السنة في شهر تشرين الثاني فبلغ المعدل (١,٦م/ثا) وذلك لانخفاض درجات الحرارة فضلاً عن ذلك ان الهواء في هذا الفصل يكون أثقل وزناً نتيجة لتشبعه بالرطوبة الجوية الأمر الذي جعل الرياح تسجل أدنى معدلات للسرعة خلال هذه الأشهر وبالتالي لا يمكنها ازاحة الهواء الرطب الملامس لمياه الأنهار والتربة

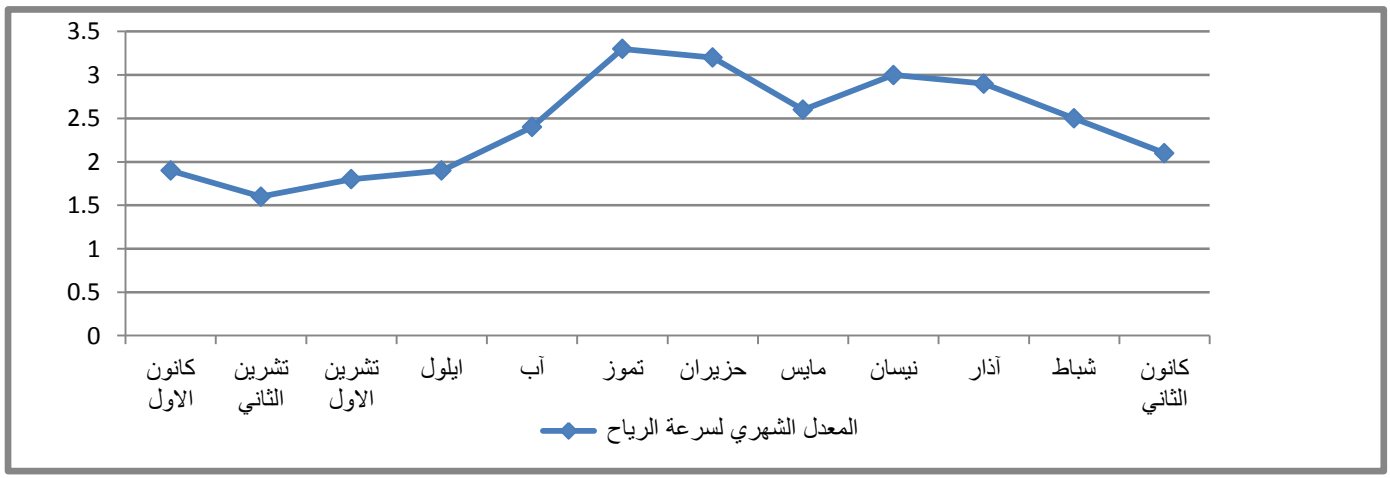
[١] كاظم شنتة سعد ، تأثير المناخ على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب جنوب العراق ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، جامعة القادسية ، المجلد (١٥) ، العدد(١) ، ٢٠١٢، ص ١٥.

والنبات ومن ثم يقل اثرها في تنشط عملية التبخر – النتح الأمر الذي يقلل من الاستهلاك المائي و الاحتياجات المائية . بينما يزداد معدل سرعة الرياح بدءاً من شهر كانون الأول فبلغ المعدل (١,٩م/ثا) ثم تستمر بالارتفاع بتجاه الأشهر التالية (كانون الثاني وشباط و نيسان) فبلغ المعدل (٢,١و٢,٥و٣م/ثا) حسب الترتيب ، وذلك لان هذه الاشهر يشتد فيها المنحدر الضغطي بتجاه الخليج العربي كونهُ تتركز عليه منظومة الضغط الواطئ ، مقابل مرتفع ضغطي فوق شبه الجزيرة العربية وكذلك المرتفعات التركية ايضاً يتركز عليها ضغط عالي، الأمر الذي زاد سرعة الرياح على الرغم من انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية لبعض هذه الأشهر . لكن تنخفض سرعة الرياح في شهر مايس فبلغ معدل السرعة (٢,٦م/ثا) وذلك كونه شهر انتقالي ما بين فصل الربيع وفصل الصيف الحار فخلال هذه الأشهر تتقهقر المنظومات الضغطية الشتوية وتتراجع الى الشمال وذلك نتيجة لتقدم بدائي للمنظومات الضغطية الحرارية ، الأمر الذي ادى الى قلة سرعة الرياح في هذا الشهر ويتضح مما تقدم ان المشروع خلال الأشهر الباردة يتعرض الى

جدول (٨) المعدل الشهري لسرعة الرياح السائدة(م/ثا)واتجاهاتها في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥– ٢٠١٥)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
معدل سرعة الرياح(م/ثا)	٢,١	٢,٥	٢,٩	٣	٢,٦	٣,٢	٣,٣	٢,٤	١,٩	١,٨	١,٦	١,٩	٢,٤٢
اتجاه الرياح	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية	شمالية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٨) المعدل الشهري لسرعة الرياح السائدة(م/ثا) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥–٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٨)

رياح منخفضة السرعة و تكون محملة بنسبة من الرطوبة الجوية كونها تمر على مسطحات مائية كبرى كالبحر المتوسط على اعتبار الرياح السائدة على المشروع هي شمالية غربية وبالتالي لا تساعد في حدوث عملية التبخر بسبب انخفاض درجة حرارتها ورطوبتها العالية الامر الذي يقلل الضائعات المائية ومن ثم قلة الاستهلاك المائي وكذلك الاحتياجات المائية للمشروع بينما في فصل الصيف تكون هذه الرياح سريعة وجافة، فتؤدي الى تسخين مياه الأنهار والتربة لذلك ترتفع عملية التبخر في هذا الفصل مما ينعكس على زيادة الضائعات المائية بسبب زيادة الاستهلاك المائي ولغرض تعويض الفاقد المائي تزداد الاحتجاجات المائية للمشروع.

٦- الأمطار:

تعد الامطار بمثابة المصدر الرئيسي لتغذية شبكة الانهار بالمياه لتوفير مياه الري التي تعتمدها المناطق الجافة وشبة الجافة في الزراعة ، كذلك تساهم الأمطار في توفير بعض الاحتجاجات المائية للمحاصيل الزراعية [١]. لأنه ليس كل ما يسقط من الأمطار تستفاد منه المحاصيل الزراعية في سد احتياجاتها المائية ، وذلك لأن قسم من كمية الأمطار يفقد بواسطة الرشح والقسم الآخر يفقد بواسطة عملية التبخر ولا يبقى للمحاصيل في منطقة جذورها الا قسم معين تتوقف كميته على خصائص التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء [٢]. وهذه الكمية هي التي يمكن للمحاصيل الزراعية ان تستفاد منها في سد حاجتها المائية ، تعرف (بالأمطار الفعالة) ولأهميتها للمحاصيل الزراعية وتغذية المياه السطحية والجوفية. اهتم بها عدد كبير من علماء المناخ والزراعة والهايدرولوجيا[٣]. ووضعوا عدد من المعادلات الرياضية لحساب مقدار المطر الفعال ومن هذه المعادلات اعتمدت الدراسة على معادلة(سيتزرSetzer) [٤].

---

[١] صباح محمود علي الراوي وخليل كاظم جاسم محمد الحسناوي ،الأمطار والرياح وعلاقتهما بمحصولي القمح والشعير في محافظة الأنبار ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الأنسانية ، جامعة الأنبار ، العدد٢، ٢٠١٢ ، ص٢٢.

[٢] ياسر احمد السيد ، المناخ والزراعة دراسة في جغرافية المناخية التطبيقية لبيئة دلتا النيل ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الأسكندرية ،٢٠٠٤، ص١٠٢-١٠٣.

[٣] باسمة علي جواد ، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في التباين المكاني لزراعة محصول القمح والشعير في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٧ ، ص١٢-١٣.

[٤] معادلة سيتزر Setzer: في عام ١٩٤٦ وضع سيتزر معادلة لحساب فاعلية الأمطار الشهرية بالصيغة الأتية:

فاعلية الأمطار الشهرية = م / (١,٠٧ح) حيث ان : م = معدل الأمطار الشهرية (ملم) ح= معدل درجة الحرارة الشهرية (مْ)

وللأستزاده ينظر الى سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، كلية التربية/ ابن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤، ص١٠٨

(٢) فاعلية الأمطار السنوية ونوع المناخ كما جاء بها سيتزر .

فاعلية الأمطار	نوع المناخ
اكثر من ٥٢٠	رطب جداً
٥٢٠-٢٦٠	رطب
٢٦٠-١٣٠	شبة رطب
١٣٠-٦٥	شبة جاف
اقل من ٦٥	جاف

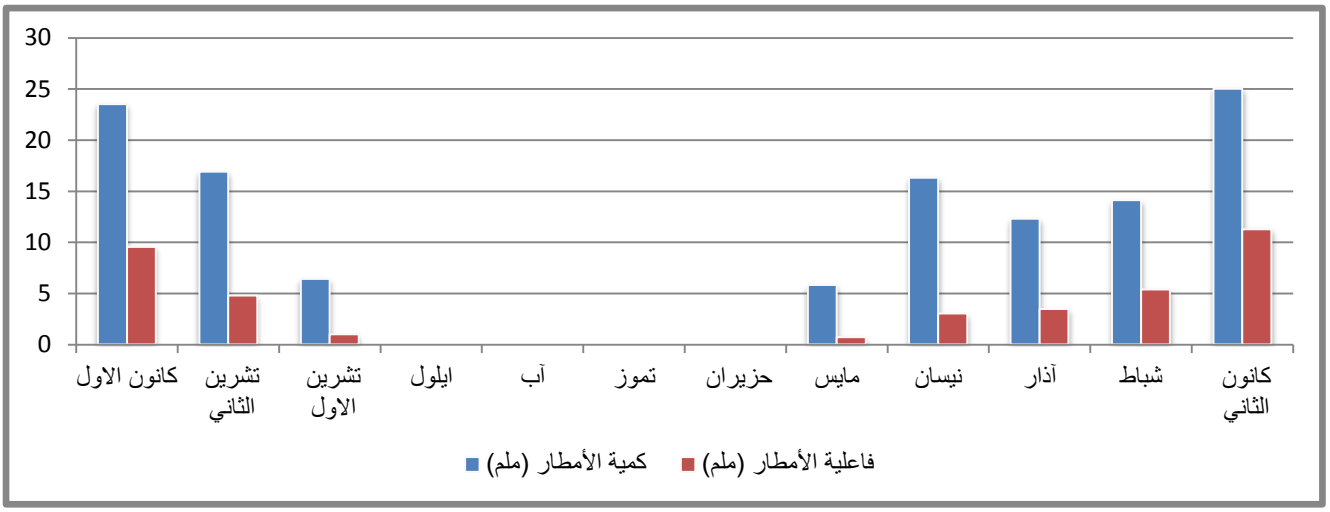
المصدر : سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، كلية التربية/ ابن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤، ص١٠٩.

ومن خلال تطبق المعادلة بلغ مجموع فاعلية الأمطار سنوياً (٣٩,١٥ملم) لجميع الأمطار التي يستلمها المشروع والتي بلغت (١٢٠,٣ملم) سنوياً وعليه فأن المشروع يقع ضمن المناخ الجاف حسب تصنيف سيتزر في تحديد اقاليم الرطوبة [٢]. ومن خلال تحليل جدول (٩) والشكل(٩) ظهر هناك تبايناً زمانياً ومكانياً من شهر لآخر ومن فصل لآخر في كمية الأمطار وفاعليتها للمشروع ، حيث سجل اعلى معدل لتساقط الأمطار في المشروع خلال شهر (كانون الثاني) فبلغ المعدل (٢٥) ملم، وبفاعلية أمطار بلغت (١١,٢٦ملم) لنفس الشهر وذلك بسبب التكرار العالي للمنخفضات الجوية الرطبة التي تصل الى المشروع ، فضلا عن انخفاض درجات الحرارة مما يؤدي الى تشكل الغيوم وتكاثفها ومن ثم تتساقط الأمطار وزيادة فاعليتها في هذا الشهر. بينما تأخذ معدلات تساقط الأمطار وفاعلتها بالتناقص الملحوظ حتى وصل اقل معدل لتساقط الأمطار وفاعليتها في شهر (مايس) الذي بلغ المعدل (٥,٨ ملم) وبفاعلية امطار بلغت

جدول(٩) المعدل الشهري للأمطار وفاعليتها (ملم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
كمية الأمطار	٢٥	١٤,١	١٢,٣	١٦,٣	٥,٨	٠	٠	٠	٠	٦,٤	١٦,٩	٢٣,٥	١٢٠,٣
الأمطار الفعالة	١١,٢٦	٥,٣٦	٣,٤٧	٣,٠٢	٠,٧٢	٠	٠	٠	٠	١	٤,٧٧	٩,٥٥	٣٩,١٥

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٦



شكل (٩) المعدل الشهري لتساقط الأمطار وفاعليتها (ملم) لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٩)

(٠,٧٢ ملم) . ويرجع سبب قلة الأمطار وفاعليتها في هذا الشهر الى قلة وصول المنخفضات الجوية الرطبة للمشروع فضلاً عن أرتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية الأمر الذي جعل الأمطار تسجل اقل معدل واقل

فاعلية. في حين ينعدم التساقط المطري وفاعليته تماماً في الاشهر الحارة بدءاً من شهر(حزيران و تموز وآب وحتى ايلول) وذلك لتعرض المشروع في هذه الاشهر الى منظومة الضغط العالي الشبة المداري وذلك لان المشروع يقع ضمن العروض شبه المدارية ، التي تلتقي فيها الرياح الشمالية الشرقية مع الجنوبية الغربية في طبقات الجو العليا ، فتهبط على شكل تيارات هوائية جافة على سطح المشروع فلا تجعل فرصة لتشكل الغيوم والرطوبة كونها تيارات هوائية جافة افرغت رطوبتها قبل التقائها في طبقات الجو العليا، فضلاً عن ذلك فأن الضغط العالي يؤدي الى تراجع المنخفضات الجوية الشمالية الغربية التي تمر عبر البحر المتوسط وتقهقرها ، الامر الذي ادى الى انعدام الامطار في المشروع خلال هذه الاشهر . ويتضح مما تقدم أن ارتفاع معدلات التساقط المطري وفاعليتهِ خلال الفصل البارد يساهم في توفير قسم الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة في المشروع وذلك لأن ارتفاع فاعلية المطر وانخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية في الجو يساعد على تقليل الضائعات المائية بسبب انخفاض عملية التبخر ومن ثم قلة الاستهلاك المائية وبالتالي قلة الاحتياجات المائية للمشروع خلال الفصل البارد ، بينما في الفصل الحار الذي تنعدم فيه تساقط الأمطار وفاعليتها فتقل كمية المياه للمشروع التي يعتمد عليها في الارواء ، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عملية التبخر التي تؤدي الى زيادة الاستهلاك المائي وبالتالي زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة لغرض تعويض الاستهلاك المائي.

رابعاً – التربة:

تعد دراسة التربة مهمة جداً من حيث خصائصها الفيزيائية وخاصتةً نسجتها ، كونها تعبر عن الحجم النسبي لدقائق التربة التي تمثل نعومة او خشونة التربة [١]. ومن خلال ذلك تقدر نفاذيتها التي تعتمد على بنية التركيب والمسامية في التربة ، وهذه الخصائص تتحكم بشكل رئيسي في العلاقة ما بين التربة وحركة الماء فيها أذ أنها مسؤولة عن سرعة تسرب الماء في التربة [١]. أذ إنْ تسرب الماء في التربة يعتمد على طبيعة التوزيع النسبي لمكوناتها ، فالتربة التي ترتفع فيها نسبة المواد الطينية سيكون لها اثر ايجابي على بعض صفات التربة ومنها زيادة قابليتها في حفض الماء لعدم تسربه ، بينما تنعكس هذه الحالة عندما ترتفع نسب الرمل في التربة فيزداد التسرب وتظهر الضائعات المائية [٢]. وبما أن التربة تتكون أما من مواد محلية كالتربة التي تكونت فوق الصخور ، أو من مواد منقولة كالتربة التي تكونت بعيداً عن الصخور مثل تربة السهول الفيضية [٣]. وعليه تعد تربة المشروع تربة منقولة بسبب فيضانات نهر الفرات ولاسيما شط الدغارة كونه يمثل احد فروعه الذي تروي المشروع ونتيجة لتباين أرساب هذه الفيضانات فتباينت

---

[١] م. دوفث، اساسيات علم التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٨، ص٣١.

[١] Jowad Al Samawi , Hydrological , investigations of Hilla – Diwaniya , project cont 8and 9 Qadisiya Gqvernorate 1982 , p4

(٢) احمد صالح محيميد المشهداني ، مسح وتصنيف الترب ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ،١٩٩٤، ص١١.

(٣) حسن ابو سمور ، الجغرافية الحيوية والتربة ، ط١، دارالمسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٥، ص١١٧- ١١٨

(٤) علي حمزة الجوذري وهند حسن مطشر، التوزيع الجغرافي لخصائص التربة والنبات الطبيعي في محافظة القادسية بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، العدد(٢٠) ، ٢٠١٥، ص٣.

(٥) سرحان نعيم الخفاجي ، التربة والملوحة ودورهما في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، العدد (الاول) ، ٢٠٠٨، ص٤.

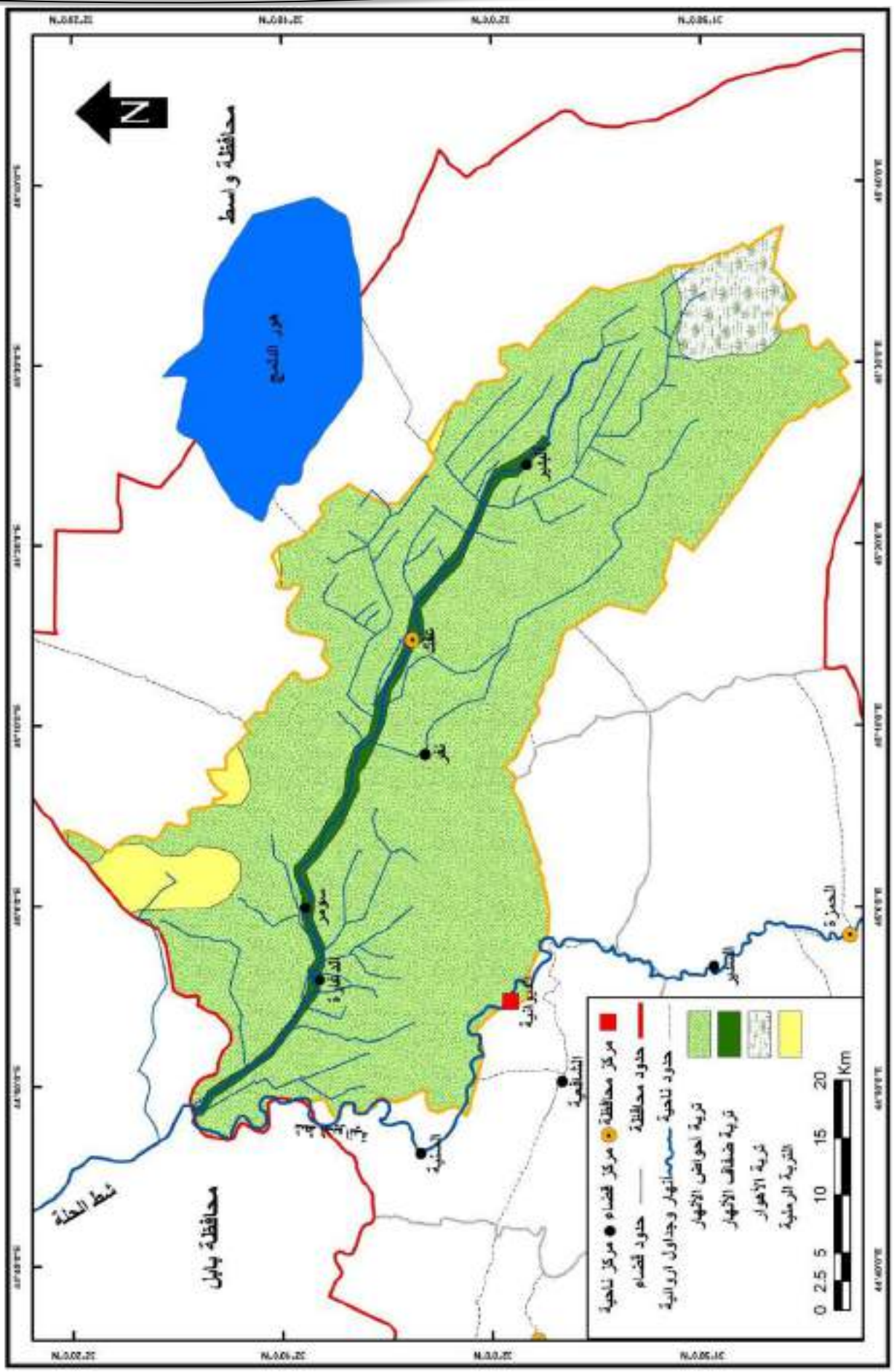
(٦) شهلة ذاكر توفيق العاني ،العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها بستعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية/ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦، ص١٣٠-١٣٦.

تربة المشروع الامر الذي جعلها تحتوي على أربعة انواع من التربة وكما موضح في خريطة (٦) ، لذا يمكن أعطاء شيء من التفصيل لدراسة أنواع التربة وخصائصها الفيزيائية في المشروع وكما يلي:

١- تربة ضفاف الانهار:

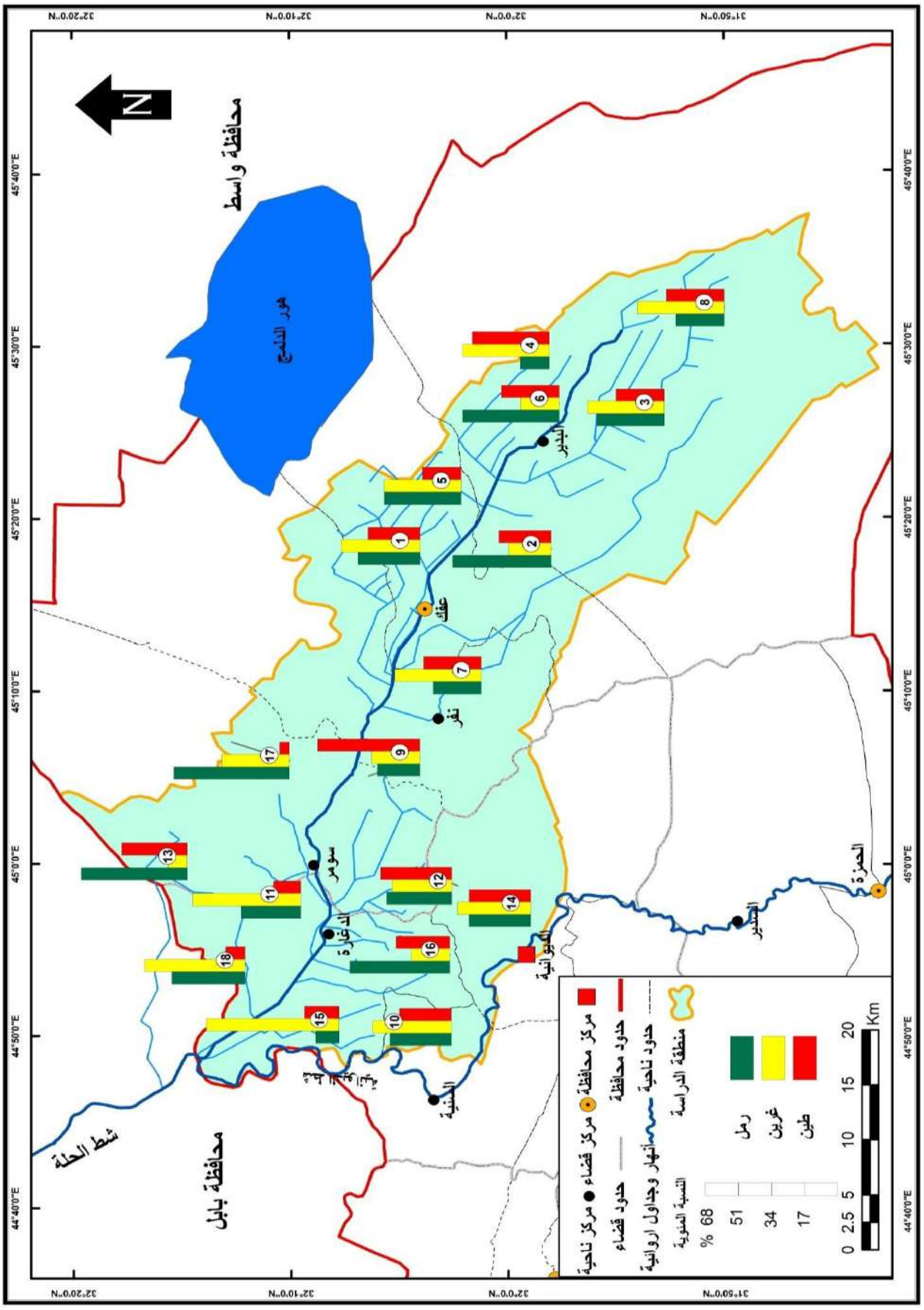
تشغل تربة كتوف الأنهار مساحة من المشروع تبلغ (٦٨,٣٧كم٢) من المساحة الإجمالية له والبالغة (٢١١٩,٠٨ كم٢) ويتوزع هذا النوع من التربة على طول ضفاف الانهار كشط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي وكما مبين في خريطة (٦) وهي تربة مرتفعة عن الاراضي التي تحيط بها ويتراوح ارتفاعها مابين (٢- ٣ م) لذلك تتميز بالتصريف الجيد للمياه وكذلك غناها بالمواد العضوية التي تصل نسبتها الى (٢,١%) [٤]. وترجع هذه التربة في نشأتها الى الرواسب الخشنة التي رسبتها مياه شط الدغارة على ضفافه اثناء فيضانه [٥]. وتعد نسجة التربة خاصةً في منطقة ضفاف الأنهار ذات أهمية كبيرة، لدورها في حفظ كمية المياه الجارية في النهر لأن النسجة هي مسؤولة عن تسرب المياه من الأنهار الى الأراضي المحيطة بها وبالتالي تؤدي الى قلة كمية المياه في النهر بسبب التسرب . الا ان تسرب المياه يعتمد على التوزيع النسبي لمفصولات التربة كالرمل والغرين والطين، لذلك لابد من معرفة نسجة التربة لضفاف الأنهار في المشروع لغرض تحديد درجة مساميتها ومن ثم تحديد الضائعات المائية الناجمة عن الترسب او الرشح للماء . وبناءً على ذلك سلطنا الضوء على نسجة التربة وخاصةً تربة ضفاف الأنهار في المشروع وما تحتويه من مكونات ومفصولات ، وهذه المفصولات تختلف النسجة فيها فمنها ناعمة يتراوح حجم ذراتها ما بين (٠,٠٥ – ٠,٠١ ملم) ومنها متوسطة النعومة يتراوح حجم ذراتها بين (٠,١٠ – ٠,٢٥ ملم) ومنها نسجة متوسطة تتراوح بين (٠,٢٥- ٠,٥ ملم) وأخرى ذات نسجة خشنة يتراوح حجم ذراتها بين (٠,٥٠- ١ ملم) . وتعد نسجة التربة خاصية ثابتة أذا ما قورنت بالخواص الاخرى للتربة [٦] . والغرض من دراستها هو التعرف على مدى خشونة او نعومة التربة ومالها من أهمية في تصريف الماء الزائد والامساك بالماء وتجديد الهواء وفي قيام مشاريع الري والبزل [٣]. وعليه تم أخذ (١٨ عينه) لتربة ضفاف الأنهار وكما موضح في خريطة (٧) وبعمق (٣٠ سم) لغرض معرفة نسجتها ، وقد بينت نتائج التحليل المختبري من تباين مكاني لمفصولات نسجة التربة وكما مبين في جدول (١٠) والشكل(١٠) ويمكن تفسير هذا التباين الى كون تربة المشروع أنها تربة فيضية رسوبية تكونت جراء فيضانات نهر الفرات وفروعهِ كشط الدغارة وكون هذا الفيضان أرسابات متباينة في حجم مفصولاتها ، لذلك تباينت نسجة التربة لضفاف الأنهار ضمن مقاولات المشروع (٤ و٥و٦ و٧ و٨ و٩) لتظهر فيها النسجة (مزيجية طينية و غرينية مزيجية و رملية مزيجية و غرينية مزيجية و رملية مزيجية و غرينية مزيجية) وحسب الترتيب . وبشكل عام فأن نسجة تربة ضفاف الأنهار في المشروع أنها تحتوي على نسبة من الرمل (Sand) بمعدل (٣٧,٥%) والغرين (Silt) بمعدل (٣٧,٤%) والطين (Clay) بمعدل(٢٥%) . وعليه فهي تربة ذات نسجة مزيجية غرينية الشكل (١١) حسب تصنيف مثلث نسجة التربة المقترح من قبل وزارة الزراعة الأمريكية وحسب نسجة هذا النوع من التربة فأن مساميتها تتراوح بين (٤٣-٤٩ %) أي بمعدل (٤٦ %) لذلك تؤدي الى حدوث ضائعات مائية للأنهار الجارية بسبب عملية الرشح او التسرب للمياه الذي يتراوح بين (٨-٢٠ ملم / الساعة) أي بمعدل (١٤ ملم / الساعة) . جدول (١١) وبالتالي تقل الكمية المائية المخصصة للمشروع ومن ثم تزداد الاحتياجات المائية لغرض سد النقصان المائي.

([٣]) ابراهيم ابرهيم شريف وعلي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٥، ص١٣٠.



خريطة (٦) التوزيع الجغرافي لأنواع التربة في مشروع (حرية - دغارة)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على : جمهورية العراق ، وزارة الأشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني ، محافظة القادسية .بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٢.



خريطة (٧) مفصولات نسجة التربة لاضفاف الأنهار في مشروع (حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٠)

جدول(١٠) نسبة مفصولات التربة (%) لتربة ضفاف الأنهار ولعمق من ٠ الى ٣٠ سم في مشروع (حرية – دغارة)

رقم العينة	مفصولات التربة			النسجة
	رمل	غرين	طين	
١	%٣٢	%٤١	%٢٧	طينية لومية
٢	%٥١	%٢٢	%٢٧	رملية طينية لومية
٣	%٣٥	%٤٠	%٢٥	لومية
٤	%١٥	%٤٥	%٤٠	سلتية طينية
٥	%٤٠	%٤٠	%٢٠	لومية
٦	%٥٠	%٢٠	%٣٥	رملية طينية
٧	%٣٠	%٤٥	%٢٥	لومية
٨	%٢٥	%٤٥	%٣٠	سلتية طينية لومية
٩	%٥٣	%٢٥	%٢٢	رملية طينية لومية
١٠	%٣٢.٥	%٤٠.٧	%٢٦.٨	لومية
١١	%٣٠.٤	%٥٥.٨	%١٣.٨	سلتية لومية
١٢	%٣٣.٥	%٣٠.٢	%٣٦.٣	طينية لومية
١٣	%٥٥.٣	%١٠	%٣٤.٧	رملية طينية
١٤	%٣٠.٤	%٣٧.٧	%٣١.٩	طينية لومية
١٥	%١٢.٣	%٦٩.٣	%١٨.٤	سلتية لومية
١٦	%٥٢	%٢٠	%٢٨	رملية طينية لومية
١٧	%٦٠	%٣٥	%٥	رملية لومية
١٨	%٣٨	%٥٢	%١٠	سلتية لومية
المعدل	%٣٧,٥	%٣٧,٤	%٢٥	مزيجية غرينية

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نتائج تحليل مختبر التربة ، كلية الزراعة ، جامعة القادسية ، قسم علوم التربة والموارد المائية ، ٢٠١٦.

جدول (١١) العلاقة بين نسجة التربة ومساميتها ومعدل الرشح او تسرب الماء

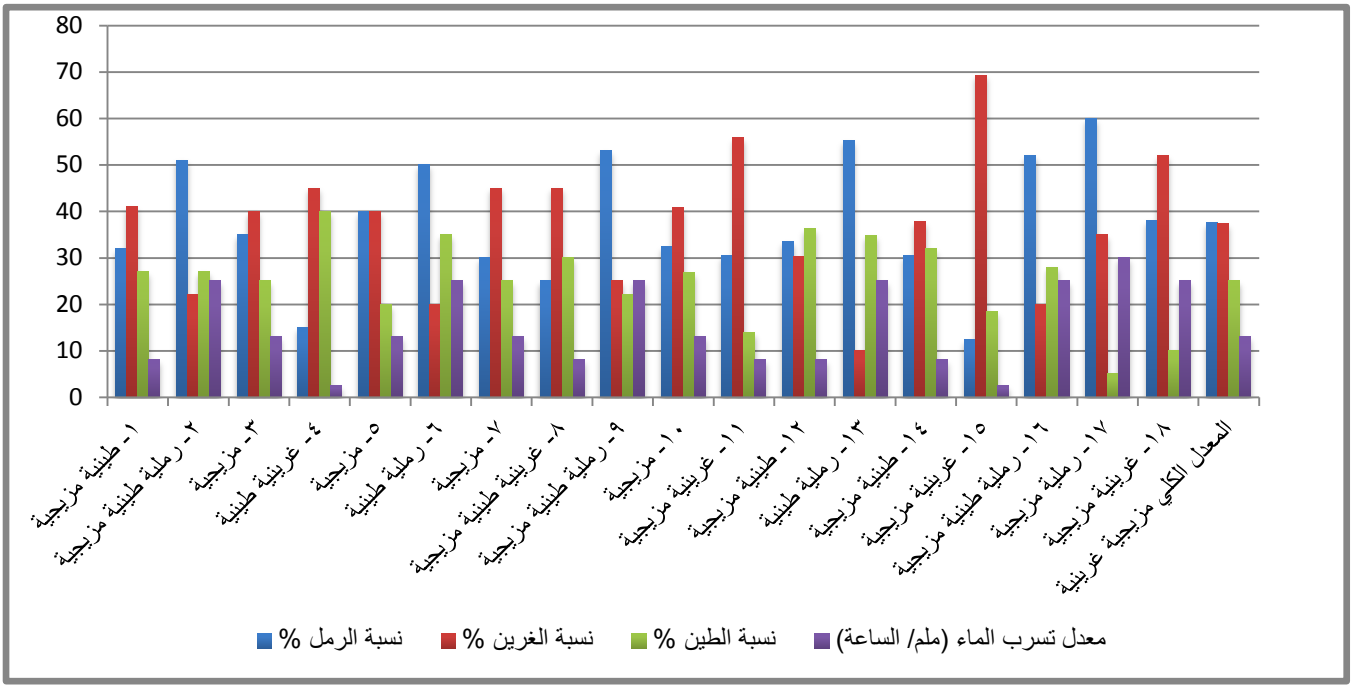
نسيج التربة	معدل المسامية %	معدل التسرب ملم/الساعة	نسيج التربة	معدل المسامية %	معدل التسرب ملم/الساعة
رملية	٣٧ (٤٢-٣٢)	١٣٧,٥ (٢٥٠ -٢٥)	مزيجية طينية	٤٩ (٥١-٤٧)	٨,٧٥ (١٥-٢,٥)
مزيجية رملية	٤٣,٥ (٤٧-٤٠)	٤٤,٥ (٧٦-١٣)	طين طمي	٥١ (٥٣-٤٩)	٢,٦٥ (٥-٠,٣)
مزيجية	٤٦ (٤٩-٤٣)	١٤ (٢٠-٨)	طينية	٥٣ (٥٥-٥١)	٠,٥٥ (١-٠,١)

المصدر:أسس فيزياء التربة ، ص١٨. على موقع الأنترنت:

phttp://faculty.ksu.edu.sa/alazba/Documents/book%20PDF/7pdf

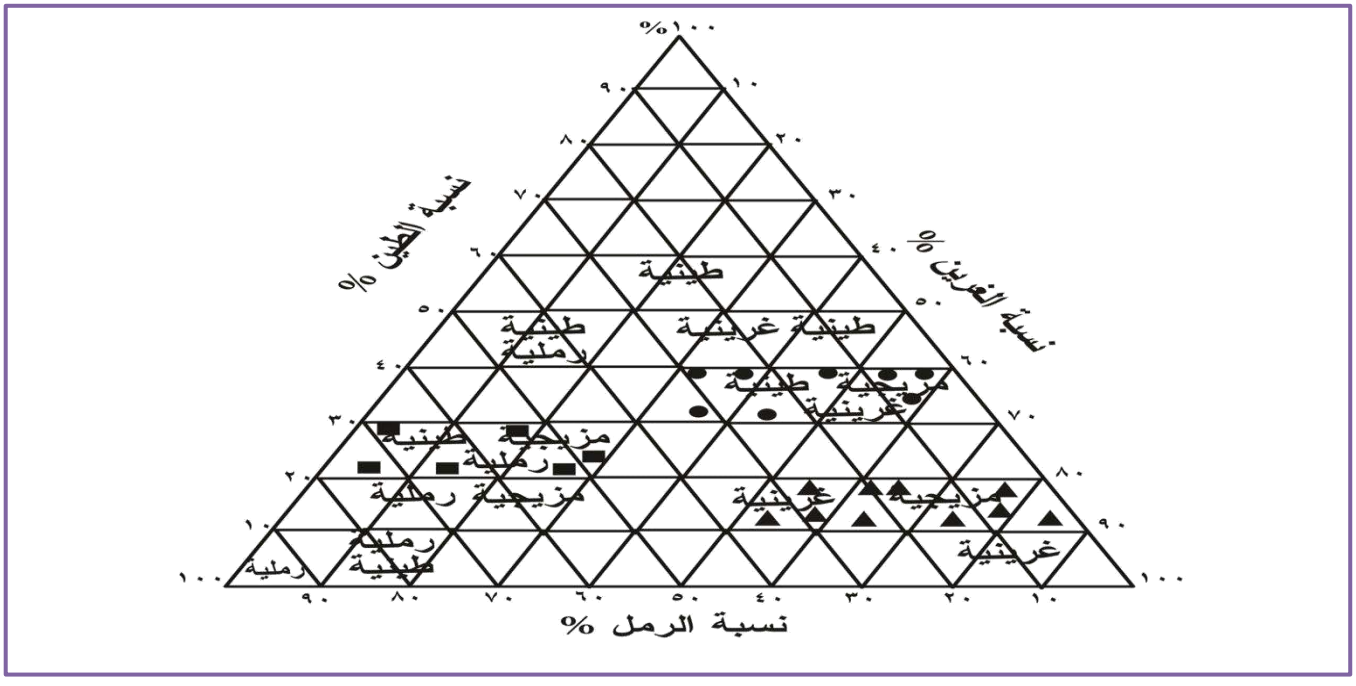
٢- تربة الاحواض النهرية:

تشغل تربة احواض الأنهار مساحة من المشروع تبلغ (١٨٧٦٧,٥٥كم^{٢}) من مساحة الإجمالية له' ويتوزع هذا النوع من التربة في المنطقة التي تقع بين تربة أكتاف الأنهار وبين تربة المنخفضات وكما مبين في خريطة (٦) .وتكونت هذه



شكل (١٠) نسبة مفصولات التربة (%) لتربة ضفاف الأنهار وعلاقتها بتسرب الماء في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١٠و١١)



شكل (١١) مثلث نسجة التربة المقترح من وزارة الزراعة الامريكية

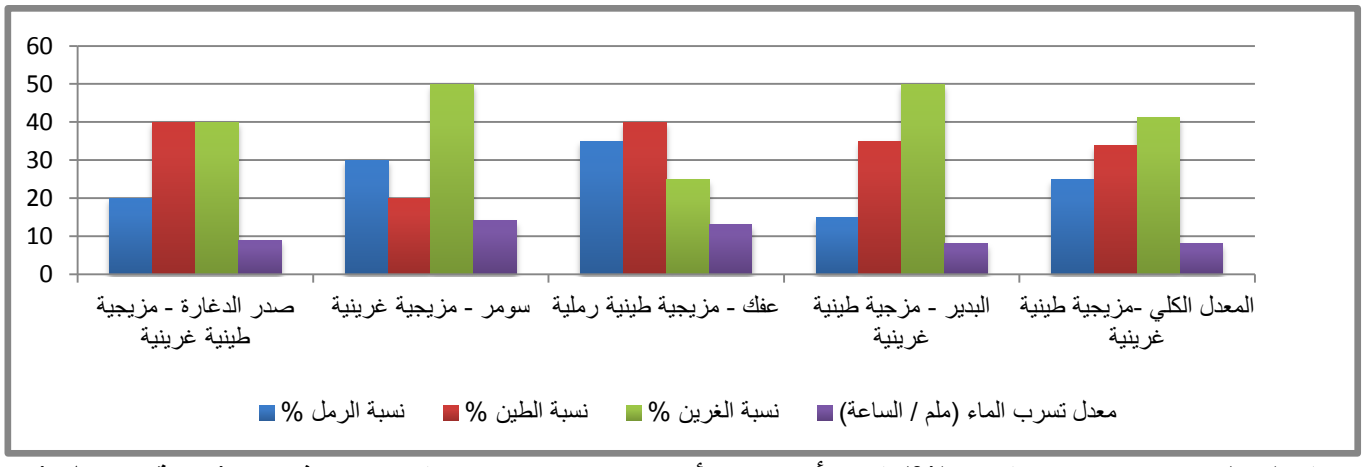
المصدر : عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد، كلية الزراعة ، ١٩٨٩، بغداد، ص٦٤ .

التربة في المشروع نتيجة الرواسب الناعمة التي وصلت منطقة حوض النهر بسبب فيضان شط الدغارة [١]. اما نسيج هذه التربة فيلاحظ من خلال الجدول (١٢) والشكل (١٢) ان هذه التربة متباينة في نسجتها لكن معدلها العام انها تربة مزيجية طينية غرينية . الشكل (١١) أذ تحتوي على نسبة من الرمل (Sand) بمعدل بلغ (٢٥%) ومن الطين (Clay) بمعدل بلغ (٣٣,٧٥%) ومن والغرين (Silt) بمعدل بلغ (٤١,٢٥%) . وعليه تباينت درجة مساميتها لكنها تتراوح بين (٤٧-٥١ %) أي بمعدل (٤٩ %) لذلك تتراوح عملية رشح المياه او تسربها ما بين (٢,٥-١٥ ملم / الساعة) أي بمعدل (٨,٧٥ ملم / الساعة). جدول (١١) وبالتالي فهي تربة تحصل فيها ضائعات مائية أثناء عملية اروائها ، وعلية تصبح متعطشة دائماً لأن رطوبتها تقل بسرعة وبالتالي تتطلب الى زيادة عدد رياتها ومن ثم تزداد الاحتياجات المائية لغرض تعويض رطوبتها.

جدول (١٢) نسبة مفصولات التربة (%) لتربة احواض الأنهار ولعمق من (٣٠ سم) في مشروع (حرية – دغارة)

المنطقة	رمل	طين	غرين	النسجة
صدر الدغارة	%٢٠	%٤٠	%٤٠	مزيجية طينية غرينية
سومر	%٣٠	%٢٠	%٥٠	مزيجية غرينية
عفك	%٣٥	%٤٠	%٢٥	مزيجية طينية رملية
البدير	%١٥	%٣٥	%٥٠	مزيجية طينية غرينية
المعدل	%٢٥	%٣٣,٧٥	%٤١,٢٥	مزيجية طينية غرينية

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نتائج تحليل مختبرالتربة ، قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة في جامعة القادسية ، ٢٠١٥. (٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٥. نقلاً عن دعاء موسى نعيم الأسدي ، هايدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الأداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٦، ص٤٩ .



شكل (١٢) نسبة مفصولات التربة (%) لتربة أحواض الأنهار وعلاقتها بتسرب الماء في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١١و١٢)

٣- تربة الاهوار:

تشغل تربة الاهوار مساحة تبلغ نسبتها (٨١,٢٩ كم^{٢}) من المساحة الإجمالية للمشروع ويتوزع هذا النوع من التربة في الاجزاء الجنوبية الشرقية من المشروع.وكما مبين في خريطة (٦) وتتميز باحتوائها على نسبة عالية من الطين

[١] علي حمزة الجوذري وهند حسن مطشر ، مصدرسابق ، ص٣٨٧.

(Clay) تتراوح مابين (٥٠-٧٠%) وعليه فهي تربة ذات نسجة طينية [١]. تتراوح نسبة مساميتها بين (٥١-٥٥%) وبمعدل (٥٣%) لذلك تقل فيها عملية التسرب والتي تتراوح بين (٠,١-١ ملم / الساعة) أي بمعدل (٠,٥٥ ملم / الساعة). جدول (١١) الأمر الذي يساعدها على الاحتفاظ بالماء بسبب قلة ترسبه وبالتالي تقل الاحتياجات المائية لها في اغراض الري ، فضلاً عن انخفاض مستوى سطحها الذي يساعد على ارتفاع المياه الباطنية فيها . كذلك تتميز بسوء تصريفها المائي لذلك ترتفع فيها نسبة الاملاح والتي تتراوح ما بين (٢٥- ٤٥ مليموز/سم) [٢].

٤- التربة الرملية:

تشغل تربة الكثبان الرملية مساحة تبلغ نسبتها (٧٤,٨٦ كم^{٢}) من المساحة الإجمالية للمشروع وتتوزع هذه التربة في الاجزاء الشمالية الشرقية والشمالية للمشروع وكما مبين في خريطة (٦). وتكونت هذه التربة بسبب الظروف المناخية الجافة التي تتمثل بقلة الامطار وزيادة التبخر[٣]. فضلاً عن الرياح الشمالية الغربية التي عملت على تكوين الكثبان الرملية وتحريكها من مكان لآخر . ويتراوح ارتفاع هذه الكثبان ما بين (١- ٣م) وخاصةً في ناحية البدير . وتحتوي هذه التربة على نسبة من الرمل (Sand) بمعدل (٨٠,٦%) والغرين (Silt) بمعدل (١٠,٤%) والطين (Clay) بمعدل (٩%) [٤] . وعليه فهي تربة رملية وتتراوح نسبة مساميتها بين (٣٢-٤٢ %) أي بمعدل (٣٧ %) لذلك تزداد فيها عملية الرشح او التسرب والتي تتراوح بين (٢٥-٢٥٠ ملم / الساعة) أي بمعدل (١٣٧,٥ملم / الساعة) . جدول (١١) لذلك فأن هذه التربة لا تحتفظ بالمياه بسبب نفاذيتها العالية الأمر الذي يجعلها تفقد رطوبتها بسرعة وبالتاي تحتاج الى زيادة عدد رياتها لغرض تعويض محتواها الرطوبي.

خامساً- النبات الطبيعي:

يعد النبات الطبعي احد الخصائص الطبيعية التي تؤثر في كمية المياه الجارية في قنوات الري، حيث يؤدي الى قلة كفاءة الري وذلك لأن تواجد هذه النباتات في قنوات الري سيؤدي الى عرقلة جريان الماء لأنه يعيق سرعة الماء في النهر ومن ثم التصريف المائي ، أذ دلت الدراسات على أثر النباتات المائية في تقليل سرعة الجريان كمعدل يقلل الجريان بنسبة (٣٠%) بالنسبة للأنهار التي تنمو فيها نباتات مائية قليلة الكثافة و(٤٥%) للأنهار الكثيفة بنباتاتها المائية في[٥]. ونتاجاً لذلك ستسهل عملية الرشح المائي للأراضي المحيطة بالنهر خاصةً اذا كان النهر غير مبطن وبالتالي تصبح تربة هذه الاراضي غدقة بسبب أرتفاع نسبة الرشح ومن ثم يحصل انخفاض في كميات المياه بالتالي يظهر العجز المائي في هذه المنطقة. ويمكن تقسيم النباتات الطبيعية في المشروع الى ثلاثة انواع[٦]. وكما مبين في الخريطة (٨).

---

[١] سرحان نعيم الخفاجي ، التربة والملوحة ودورهما في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية ، مصدر سابق ، ص٤

[٢] المصدر نفسة ، ص٤.

[٣] علي حمزة الجوذري وهند حسن مطشر ، مصدر سابق ، ص٣٨٧.

[٤] سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق ، ص٤- ٥.

[٥] عماد صكبان فرحان التميمي ،تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات اعلى واسفل سدة الهندية واثره في كتوف النهر الطبيعية (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣، ص ٤٥.

[٦] عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي ، نشاطها البشري ، جانبها الاقتصادي) ، مصدر سابق ، ص١٦٠.

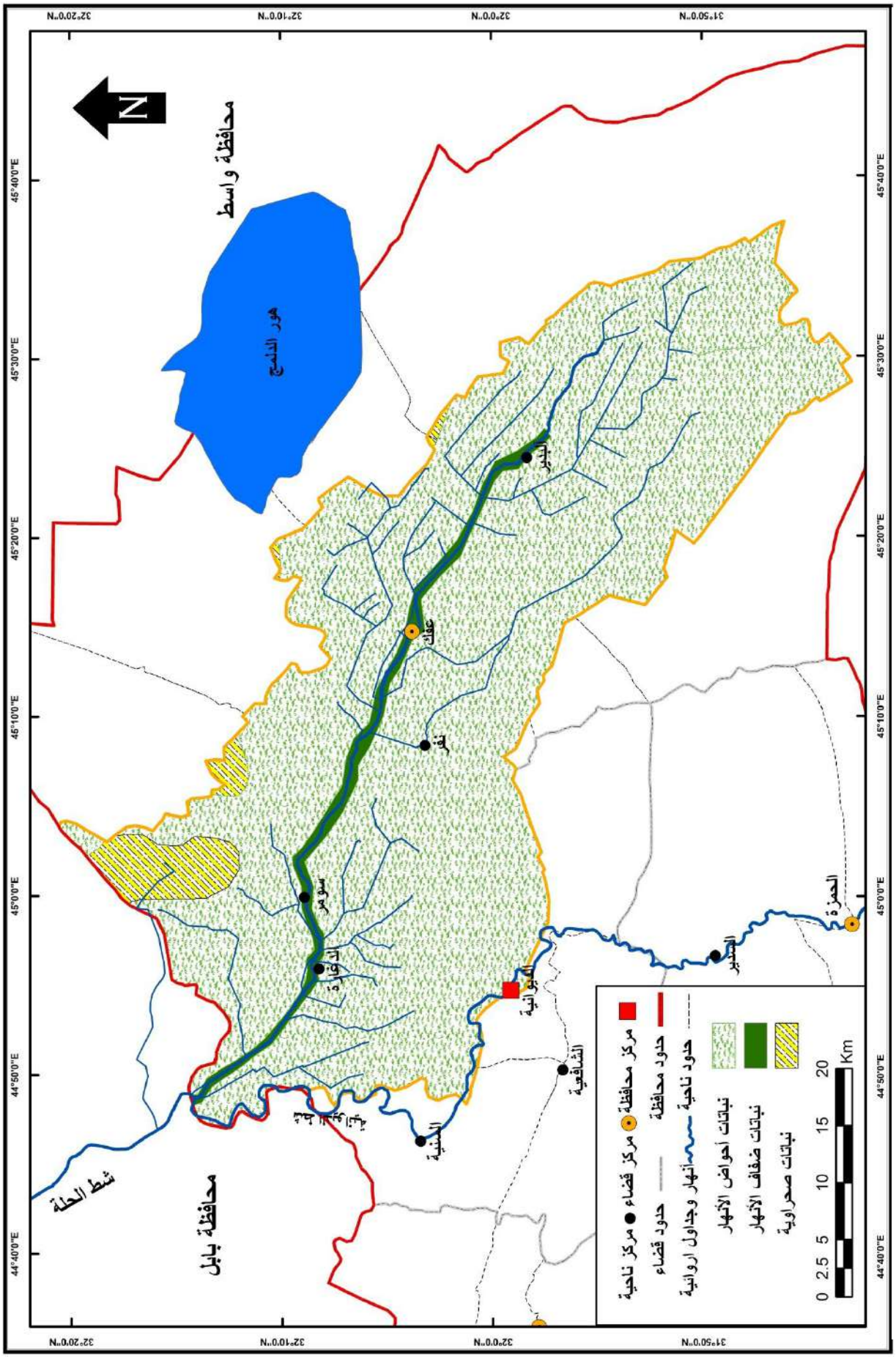
١- **النباتات الصحراوية(احواض الأنهار):** وهي نباتات طبيعية تغطي معظم أراضي السهل الفيضي الذي يعد المشروع جزءاً منه فهي كيفت نفسها لمقاومة الجفاف الذي يدوم حوالي (٨) أشهر بوسائل مختلفة منها الجذور الطويلة وخزن الماء في اجزائها والاوراق المدببة التي تغطي بطبقات شحمية تحافظ على رطوبتها وتختلف كثافة النباتات باختلاف نوع التربة او ملوحتها ورطوبتها ومن هذه النباتات هو العاكول والشوك والطرفة الذي يتواجد في الجهات الشمالية الشرقية والشمالية من المشروع وكما مبين البعض منها بالصورتان (٣) . وتقسم النباتات الصحراوية الى نوعين رئيسين هما:

آ- **النباتات الحولية** : وهي نباتات قصيرة العمر تنمو في الموسم الملائم لنموها ثم تموت وتبقى بذورها في التربة منتظرة الموسم الملائم لنموها. ومن امثلة هذه النباتات هو الخباز والحلبة والشويل والشريب والشعير البري والخردل.

ب- **النباتات المعمرة** : وهي نباتات قد كيفت نفسها للجفاف والحرارة العالية وتشغل (٢٥%) من النباتات الصحراوية ومن اهم أنواعها هو الاثل والرمث والقيصوم والعرفج والشيخ والسدر والطرفة والشوك والطلع والعرد.

صورتان (٣) نباتات الاحواض في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : دراسة ميدانية التقطت بتاريخ ٢٠١٦/١/٢٣.



خريطة (٨)التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مشروع (حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على :جمهورية العراق ،وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني ،محافظة القادسية .بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٢

٢- نباتات ضفاف الأنهار:

وهي نباتات تنمو على امتداد ضفاف الأنهار ولها جذور مثبتة في تربة الضفاف ولها أهمية كبيرة في تثبيت ضفاف الأنهار وتقيها من الحت النهري ومن هذه النباتات هو الصفصاف والغرب والسوس والقصب ، وكما مبين البعض منها بالصورة (٤).

٣- النباتات المائية :

وهي النباتات التي تأقلمت في عيشها على البيئة المائية وتكون على شكل نباتات طبيعية مائية قد تكون مغمورة جزئياً او كلياً وربما تتواجد في الاماكن المشبعة بالمياه ، ومن هذه النباتات على سبيل المثال نباتات القصب والبردي والشمبلان والطحالب في مجاري الانهار ، وكما مبين البعض منها في الصورة (٥).

صورة (٤) نباتات ضفاف الانهار في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : دراسة ميدانية التقطت بتاريخ ٢٠١٦/١/٢٣.

صورة (٥) النباتات المائية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدرر : دراسة ميدانية التقطت بتاريخ ٢٠١٦/١/٢٣.

اما مجموعة النباتات الطبيعية التي تنمو مع المحاصيل الزراعية فهي نباتات الادغال التي تصاحب المحاصيل الزراعية. ويمكن تقسيمها الى صنفين[١]. هما:

أ- النباتات الطبيعية التي تنمو مع المحاصيل الصيفية :

وهي نباتات طبيعية تتكاثر عن طريق البذور وتنمو مع المحاصيل الصيفية في المشروع ومن اهمها نبات الدنان والدهنان، وهذه النباتات تتنافس مع المحاصيل الصيفية على الحصة المائية التي تروي تلك المحاصيل.

ب- النباتات الطبيعية التي تنمو مع المحاصيل الشتوية :

وهي نباتات طبيعية تتكاثر عن طريق البذور وتنمو مع المحاصيل الشتوية في منطقة المشروع ومن هذه النباتات هو الكرط والخباز والهرطمان البري، ولها نفس التأثير الذي ورد مع المحاصيل الصيفية، الا ان تأثيرها يحصل في فصل الشتاء .

[١] سلام سالم عبد هادي الجبوري ، الثروة الحيوانية في محافظة القادسية وامكانيات تنميتها (دراسة في جغرافية الزراعة) ، أطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٥ ، ص ١١٠-١١٢

جدول (١٣) النباتات الطبيعية في أراضي مشروع (حرية – دغارة)

الاسم العربي	الاسم الانكليزي	فصل نمو النبات	منطقة نمو النبات
عاكول	Prickly alhagi	صيفي معمر	احواض الانهار
عكرش	Mashgrass	صيفي حولي	قنوات الري والبزل
عرد	ــــــــ	صيفي حولي	احواض الانهار
بردي	Common reed (leaf)	ــــــــ	المستنقعات والبزل
دوسر	ــــــــ	شتوي حولي	احواض الانهار
كنيبرة	Hoarycress	شتوي حولي	احوض الانهار
كرط	Toothed medic	شتوي حولي	احواض الانهار
كوكله	ــــــــ	شتوي حولي	احواض الانهار
حلفا	Balad grass	صيفي معمر	اكتاف الانهار
حلبه	ــــــــ	شتوي حولي	احواض الانهار
شويل	Alkali weed	صيفي معمر	احواض الانهار
شريب	Mash barley grass	صيفي معمر	احواض الانهار
شوك	Prosopis	صيفي معمر	ضفاف الانهار
سوس	Common liqurice	ــــــــ	ضفاف الانهار
طرطيع	Suwad	صيفي حولي	ضفاف الانهار
طرفة	Euleseedy	صيفي معمر	ضفاف الانهار
ثيل	Bermudy	صيفي معمر	ضفاف الانهار
كسوب	Common reed	شتوي حولي	احواض الاهار

المصدر: اعتماداً على : (١) A.M Ibrahim and Jassim mD.abdullah , report on the soils of Hila-Diwaniya project cont . 5and 6, state organization for land reclamation genral establishment for design and research division of investigations and land classification,1982, p27

(٢) الدراسة الميدانية ، الملاحظة المباشرة ،٢٠١٦/١/٢٤ . (٣) الدراسة الميدانية، الملاحظة المباشرة ، ٢٠١٦/١/٢٥

المبحث الثاني

الخصائص الجغرافية البشرية في مشروع (حرية – دغارة)

تعد الخصائص الجغرافية البشرية من الأمور التي لابد أنْ تأخذ بنظر الاعتبار في دراسة المشاريع الاروائية كونها تعتبر أحدى مصادر التنمية لتلك المشاريع ، وتتمثل هذه الخصائص بحجم السكان ونموهم وتوزيعهم البيئي وكثافتهم السكانية والزراعية فضلاً عن الأستيطان الريفي وكثافتهِ وحتى السياسة الحكومية، لذلك يسعى الأنسان جاهداً في أستثمار الطاقة الكامنة في الارض من حيث الزراعة التي تعد من مصادر ديمومة الحياة ، ولكون منطقة المشروع لا تعتمد على الزراعة الديمية بسبب مناخها الجاف ألا أنها تعتمد الزراعة الأروائية لذلك جهزت المنطقة بشبكة ري وبزل ، لغرض أستصلاح التربة والتحكم بكميات المياه المضافة بهدف تقليل الضائعات المائية وبالتالي تحسين كفاءة الري لتلبية الاحتياجات المائية ، ألا أن التباين في كفاءة الري والبزل في المشروع ممالا شك أدى الى تباين الخصائص البشرية في المشروع من مكان لآخر. وعليه سوف نتطرق بشيء من الايضاح والتفصيل لتلك الخصائص في المشروع وكما يلي :

١- حجم السكان ونموهم في المشروع:

يطلق الجغرافيون الباحثون في الدراسات السكانية على التغير في حجم السكان سواء بالزيادة او بالنقصان أسم النمو Growth وتعتمد دراسة النمو السكاني على ثلاثة عوامل هي المواليد الوفيات والهجرة [١]. وللسكان اهمية كبيرة في الدراسات البشرية حتى أعطاها علماء السكان دوراً مميزاً وذلك لان كافة النشاطات الاقتصادية تعتمد على حجمهم ونموهم [٢]. وخاصةً النشاط الزراعي الذي يشكل مصدر عيشهم لذلك يتركز السكان في المناطق التي تتوفر فيها المقومات الطبيعية كالموارد المائية وتربتها الصالحة للإنتاج الزراعي ، وبما أن المشروع هو جزء من السهل الفيضي الذي يتسم بمواردهِ المائية وصلاحية أرضهِ للزراعة الأمر الذي جعل السكان يتركزون فيه ويمارسون نشاطاتهم الاقتصادية ألا أنْ هذه المقومات تتباين من مكان لآخر تبعا لتباين حجم السكان ونموهم، ومن خلال تحليل جدول (١٤) بلغ عدد سكان المشروع (٩٧٣٨٧ نسمة) حسب التعداد الرسمي لعام ١٩٨٧، أذ بلغ عدد سكان الحضر منهم (٣٤٩٤٨ نسمة) ويشكلون نسبة (٣٦%) من السكان، في حين بلغ سكان ريفهم (٦٢٤٣٩ نسمة) و يشكلون نسبة من سكان المشروع (٦٤%) . بينما في عام ١٩٩٧ ازداد عدد سكان المشروع حتى وصل الى (١٤٢٢٨٨ نسمة) منهم سكان حضر بلغ عددهم (٤٥٩١٧ نسمة) وتشكل نسبتهم من السكان (٣٢%)، وسكان ريف بلغ عددهم (٩٦٣٧١ نسمة) ويشكلون نسبة(٦٨%) من سكان المشروع. في حين ازداد حجم السكان الى (٢٠٨٢٥٣ نسمة) عام (٢٠١٥)، منهم سكان حضر بلغ عددهم (٨٨٨١٠ نسمة) وبنسبة (٤٣%) من حجم السكان ، اما سكان ريفهم يصل الى (١١٩٤٤٣ نسمة) ويشكلون نسبة (٥٧%) من حجم السكان الإجمالي. اما نسبة معدل نمو سكان المشروع خلال المدة من ١٩٨٧ الى ٢٠١٥ فبلغ (٢,٧٥%) ، منهم حضر تصل نسبة معدل نموهم السنوي الى(٣,٣٨%)، بينما سكان الريف بلغت

---

[١] عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان ، ج١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧، ص٢٣٩.

[٢] ابراهيم احمد سعيد ، اسس الجغرافية البشرية والاقتصادية ، منشورات جامعة حلب ، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، ١٩٩٧، ص ٢٨.

نسبة معدل نموهم السنوي(٢,٣٤%) وكما مبين في جدول (١٤) وعليه يظهر هناك تباين في حجم السكان ومعدل نموهم السنوي ما بين سكان الحضر وسكان الريف. ففي سكان الحضر كان حجمهم ومعدل نموهم مرتفعاً ويرجع ذلك الى أرتفاع مستوى الخدمات الصحية والاقتصادية اضافة الى ذلك شحة المياه في السنوات الاخيرة التي أنعكس أثرها على ترك قسم من أراضي المشروع وبالتالي قلة الانتاج الزراعي الأمر الذي جعل توجه السكان نحو مراكز الوحدات الادارية للمشروع بينما يرجع سبب تناقص حجم ومعدل نمو السكان في الريف الى تدني مستوى الخدمات واهمها الحالة الصحية والاقتصادية وكذلك تدهور الانتاج الزراعي نتيجة لقلة كمية المياه بسبب الضائعات المائية في المشروع ، كون السكان الزراعين لايزال معتمدين طرائق الري التقليدية كالري السيحي وكذلك عدم ترشيد استهلاك المياه الأمر الذي يؤدي الى هدر المياه ومن ثم يزداد حجم الضائعات المائية وبالتالي زيادة الاحتياجات المائية .

جدول (١٤) حجم السكان ومعدل نموهم في مشروع (حرية – دغارة) للأعوام (١٩٨٧و١٩٩٧ و ٢٠١٥)

السنة	عدد السكان			نسبة السكان%		معدل النمو السنوي[١]		
	حضر	ريف	المجموع	حضر	ريف	حضر	ريف	مجموع السكان
١٩٨٧	٣٤٩٤٨	٦٢٤٣٩	٩٧٣٨٧	٣٦	٦٤	٣,٣٨	٢,٣٤	٢,٧٥
١٩٩٧	٤٥٩١٧	٩٦٣٧١	١٤٢٢٨٨	٣٢	٦٨			
٢٠١٥	٨٨٨١٠	١١٩٤٤٣	٢٠٨٢٥٣	٤٢	٥٧			

المصدر: هيأة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، نتائج التعداد العام للسكان للأعوام (١٩٨٧و١٩٩٧ و ٢٠١٥) لمحافظة القادسية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.

[١] معدل النمو السنوي

$$R=\sqrt[T]{\frac{P1}{PO}} - 1$$

حيث ان :

P1 : عدد سكان في التعداد الأخير .Po : عدد السكان في التعداد اللاحق . T: عدد السنوات بين التعدادين R= معدل النمو السكاني السنوي

ينظر : - U. N. Demographic Year book , 36 issm, New York , 1986 , p. 53

٢- التوزيع البيئي لسكان المشروع بحسب وحداته الإدارية:

يقصد بالتوزيع البيئي هو توزيع السكان حسب البيئة (ريف وحضر) فسكان الحضر هم الذين يعيشون ضمن حدود البلدية للوحدة الإدارية ، بينما سكان الريف هم الذين يعيشون خارج حدود البلدية أي في القرى [١] . وتكمن اهمية هذا التوزيع في عملية تحليل التفاعل والترابط بين الانسان وموارد بيئتهِ [٢] . ومن خلال تحليل جدول (١٥) والخريطة (٩) ظهر هناك تبايناً مكانياً في التوزيع البيئي لسكان الحضر والريف بين الوحدات الادارية للمشروع عام(٢٠١٥) حيث احتلت المرتبة الاولى (ناحية الدغارة) بعدد سكانها البالغ (٥٠١٧٧ نسمة) ويشكلون نسبة (٢٤%)

---

[١] عبد علي الخفاف ، جغرافية السكان اسس عامة ، ط٢،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٧، ص٢٣٤– ٢٣٥

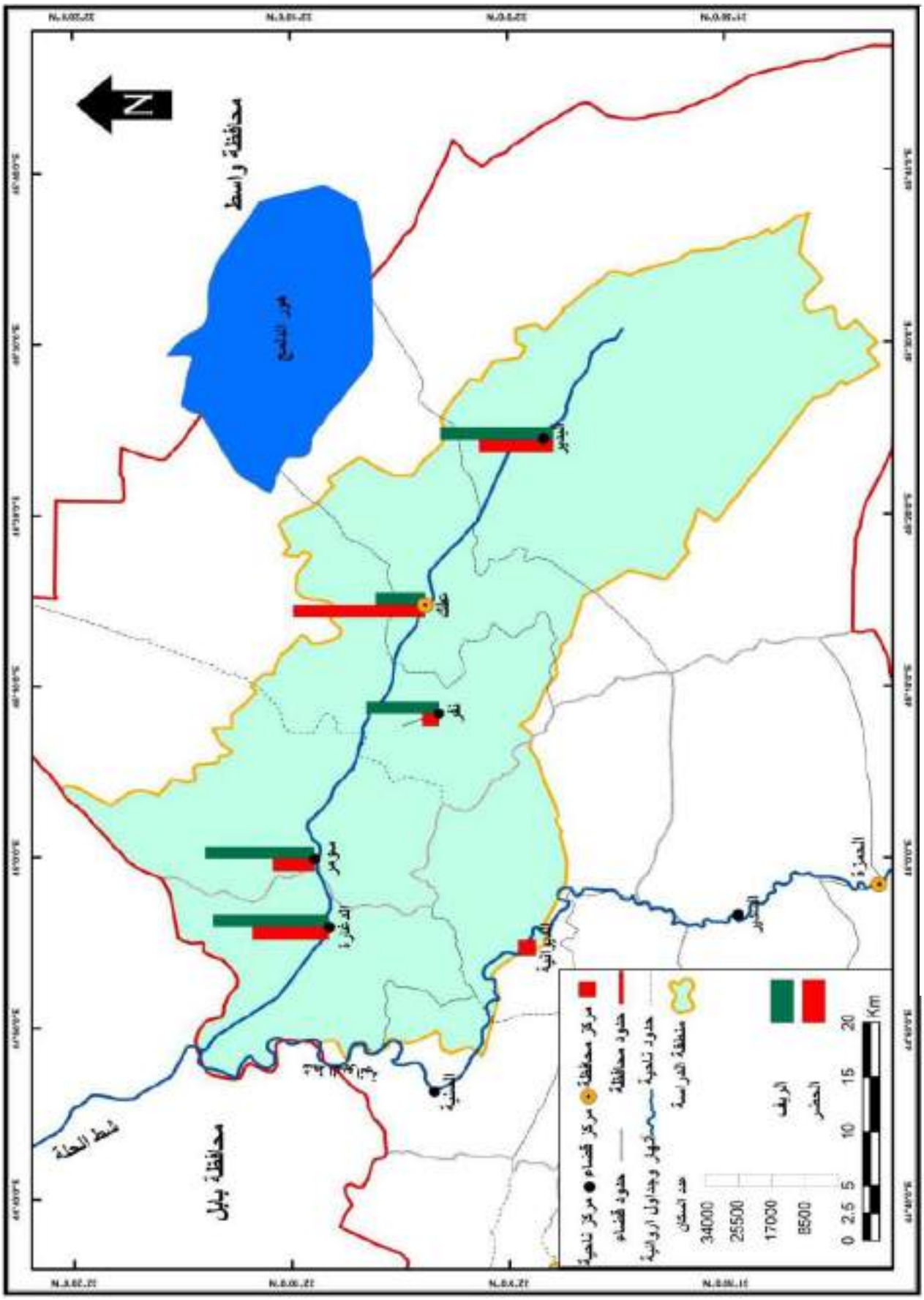
[٢] حسن علي الجبوري ، التباين المكاني لسكان الأرياف في محافظة ديالى للمدة من١٩٨٧– ١٩٩٧، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، اطروحة دكتوراه ،٢٠٠٦، ص١٤.

من سكان المشروع ، منهم سكان حضر بلغ عددهم (١٩٩٤٩ نسمة) ويشكلون نسبة (٢٢%) ، وسكان الريف بلغ عددهم (٣٠٢٢٨ نسمة) وبنسبة (٢٥%)، ثم جاءت بالمرتبة الثانية (ناحية ال بدير) بعدد سكانها البالغ (٤٨٤٨٧ نسمة) ويشكلون نسبة (٢٣ %) من سكان المشروع ، منهم سكان حضر بلغ عددهم (١٩٢٩٢ نسمة) وبنسبة (٢٢%) بينما بلغ سكان ريفهم (٢٩١٢٥ نسمة) وبنسبة (٢٤%)، بينما جاء (مركز قضاء عفك) بالمرتبة الثالثة بعدد سكانه البالغ (٤٧٣٣٢) نسمة ويشكلون نسبة (٢٣%) من سكان المشروع ، منهم سكان حضر بلغ عددهم (٣٤٥٣٠ نسمة) ونسبتهم بلغت (٣٩%) بينما سكان ريفهم بلغ عددهم (١٢٨٠٢ نسمة) وبنسبة (١١%). في حين جاءت بالمرتبة الرابعة (ناحية سومر) بعدد سكانها البالغ (٣٩٣٢١ نسمة) ويشكلون نسبة الى سكان المشروع(١٩%) منهم سكان حضر بلغ عددهم (١٠٩٤٢ نسمة) وبنسبة (١٢%) ، اما سكان ريفهم بلغ (٢٨٣٧٩ نسمة) وبنسبة (٢٤%) ، ثم جاءت (ناحية نفر) بالمرتبة الخامسة بعدد سكانها البالغ (٢٣٠٠٦ نسمة) ويشكلون نسبة (١١%) من سكان المشروع ، منهم سكان حضر بلغ عددهم (٤٠٩٧ نسمة) وبلغت نسبتهم (٥%) ، بينما سكان ريفهم بلغ (١٨٩٠٠ نسمة) وبنسبة (١٦%) .

جدول(١٥) التوزيع البيئي للسكان حسب الوحدات الأدارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)

الوحدة الادارية	عدد السكان			النسبة الى المجموع الكلي %		
	حضر	ريف	المجموع	المجموع الى المشروع	حضر الى المشروع	ريف الى المشروع
دغارة	١٩٩٤٩	٣٠٢٢٨	٥٠١٧٧	٢٤	٢٢	٢٥
م.ق عفك	٣٤٥٣٠	١٢٨٠٢	٤٧٣٣٢	٢٣	٣٩	١١
نفر	٤٠٩٧	١٨٩٠٩	٢٣٠٠٦	١١	٥	١٦
ال بدير	١٩٢٩٢	٢٩١٢٥	٤٨٤٨٧	٢٣	٢٢	٢٤
سومر	١٠٩٤٢	٢٨٣٧٩	٣٩٣٢١	١٩	١٢	٢٤
المجموع	٨٨٨١٠	١١٩٤٤٣	٢٠٨٢٥٣	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠

المصدر : هيأة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، لمحافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.



خريطة (٩) التوزيع البيئي للسكان حسب الوحدات الأدارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٥)

٣- الكثافة العامة لسكان المشروع:

يقصد بكثافة السكان هو توزيع السكان على وحدة المساحة[١] . وذلك لغرض معرفة تركز عددهم ومدى تفاعلهم مع مساحة الارض التي يعيشون عليها[٢]. ومن خلال جدول(١٦) بلغ معدل الكثافة السكانية للمشروع (٨٨,٠٤ نسمة /كم٢) عام ٢٠١٥ وذلك بسبب زيادة عدد سكان المشروع الذي بلغ عددهم (٢٠٨٢٥٣ نسمة) . نتيجة لتحسن الاحوال الصحية والاقتصادية، كما ان هذه الكثافة تتباين مكانياً وزمانياً ضمن الوحدات الادارية للمشروع لعام (٢٠١٥) حيث احتلت (ناحية الدغارة) المرتبة الاولى بكثافة مقدارها (١٧٩,٨ نسمة / كم٢) في حين احتلت (ناحية نفر) المرتبة الثانية في كثافتها السكانية البالغة (١٢٧,١نسمة/كم٢) بينما احتلت المرتبة الثالثة (ناحية سومر) فبلغت كثافتها (٦٨,٥ نسمة /كم٢)، ثم يليها (مركز قضاء عفك) بالمرتبة الرابعة (٣٩,٢ نسمة /كم٢) ، اما (ناحية ال بدير) فاحتلت المرتبة الخامسة فبلغت كثافتها السكانية في المشروع (٢٥,٦ نسمة /كم٢) وهي اقل كثافة في المشروع وذلك لكبر مساحتها . ويستنتج من ذلك ان الوحدات الادارية التي جاءت بالمرتبة الاولى والثانية والثالثة من حيث الكثافة السكانية في المشروع كانت نتيجة لصغر المساحة لكل منها فضلاً عن كثرة تفرعات المشروع في هذه الوحدات الادارية الأمر الذي انعكس على استزراع الاراضي المحيطة بتفرعات المشروع وبالتالي اصبحت اكثر الوحدات الادارية جذباً لتركز السكان اذا ما قورنت بالوحدات الادارية الاخرى للمشروع التي احتلت المرتبة الرابعة والخامسة نتيجة لكبر المساحة وبالإضافة الى تأثر الاراضي بالتصحر وزحف الكثبان الرملية بسبب شحة الموارد المائية في نهاية المشروع وزيادة الضائعات المائية وبالتالي يزداد الطلب للاحتياجات المائية لسد قلة المياه في المشروع.

جدول(١٦) الكثافة العامة لحجم السكان في مشروع (حرية – دغارة) عام (٢٠١٥)

الوحدة الادارية	الكثافة السكانية العامة (نسمة/كم٢)
الدغارة	١٧٩,٨
عفك	٣٩,٢
نفر	١٢٧,١
ال بدير	٢٥,٦
سومر	٦٨,٥
المعدل	٨٨,٠٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٢)

٤- الكثافة الزراعية للمشروع:

تعرف الكثافة الزراعية أنها النسبة بين عدد العاملين في الزراعة لمنطقة زراعية معينة وبين مساحة هذه المنطقة المزروعة فعلاً [٣]. وتكمن اهميتها في اعطاء صورة عن طبيعة العلاقة بين العاملين فعلاً في الزراعة والمساحة

---

[١] فؤاد محمد الصقار ومحمد رشيد الفيل ، اصول الجغرافية البشرية ، ط٢، وكالة المطبوعات للنشر ، الكويت ، ١٩٨٤، ص٢١٧.

[٢] عبد علي حسن الخفاف وعبد مخور الريحاني ، جغرافية السكان ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ،١٩٨٦، ص١٠٧.

[٣] عباس فاضل السعدي ، جغرافية السكان ، مصدر سابق ، ص١٩٣.

المزروعة فعلاً ، ويستثنى من ذلك الافراد غير العاملين في الزراعة وحتى المساحات غير المزروعة هي لا تدخل ضمن حساب الكثافة الزراعية [1]. وكما يلحظ من خلال الجدول رقم (١٧) والخريطة (١٠) معدل الكثافة الزراعية للمشروع بلغ (٠,٠٢٤ نسمة / دونم) والتي يقابلها (٩,٩١٩ نسمة / كم٢) ألا أن هذه الكثافة تتباين زمانيا ومكانياً ما بين الوحدات الإدارية للمشروع حيث اظهر التحليل أن الكثافة الزراعية تصل اقصاها في ناحية الدغارة فبلغت (٠,٠٤٧ نسمة /دونم) وما يقابلها (١٩,٠٨١ نسمة /كم٢) ثم جاءت ناحية سومر بالمرتبة الثانية بكثافتها الزراعية البالغة (٠,٠٢٣ نسمة /دونم) وما يقابلها (٩,٥٥١ نسمة /كم٢) ثم تليها بالمرتبة الثالثة ناحية نفر بكثافتها الزراعية والبالغة (٠,٠٢٠ نسمة/دونم) وما يقابلها (٨,١٨٠ نسمة/كم٢) ثم تليها ناحية ال بدير بالمرتبة الرابعة حيث بلغت كثافتها الزراعية (٠,٠١٧ نسمة/دونم) وما يقابلها (٧,٠٧٣ نسمة/كم٢) واخيرا تصل الكثافة الزراعية الى ادناها في مركز قضاء عفك والذي جاء بالمرتبة الخامسة حيث بلغت (٠,٠١٤ نسمة/دونم) وما يقابلها (٥,٧١ نسمة/كم٢). ويعزى هذا التباين للكثافة الزراعية نتيجة لما يوجد من تباين ضمن الوحدات الإدارية للمشروع في مساحتها المزروعة فعلا ، فضلا عن تباين ضغط الاستيطان الريفي في المشروع وما يتركه من اثر في تقلص او أتساع الأراضي الزراعية، بالإضافة الى الانخفاض التدريجي في نقصان كميات المياه، بسبب شحة المياه وكثرة الضائعات المائية بدءاً من صدر المشروع في ناحية الدغارة، حتى تصل اقل كمية للمياه في نهاية المشروع ضمن ناحية ال بدير، لذلك اصبحت الكثافة مرتفعة في ناحية الدغارة (بداية المشروع) واستمرت بالانخفاض حتى بلغت ادناها في مركز قضاء عفك وناحية ال بدير (نهاية المشروع).

جدول (١٧) الكثافة الزراعية في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥.

الوحدة الأدارية	الكثافة الزراعية [1]	
	نسمة/دونم	نسمة/كم٢ [2]
الدغارة	٠,٠٤٧	١٩,٠٨١
م.ق. عفك	٠,٠١٤	٥,٧١٤
سومر	٠,٠٢٣	٩,٥٥١
نفر	٠,٠٢٠	٨,١٨٠
ال بدير	٠,٠١٧	٧,٠٧٣
المجموع	٠,٠٢٤ نسمة/دونم	٩,٩١٩ نسمة/كم٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (١)

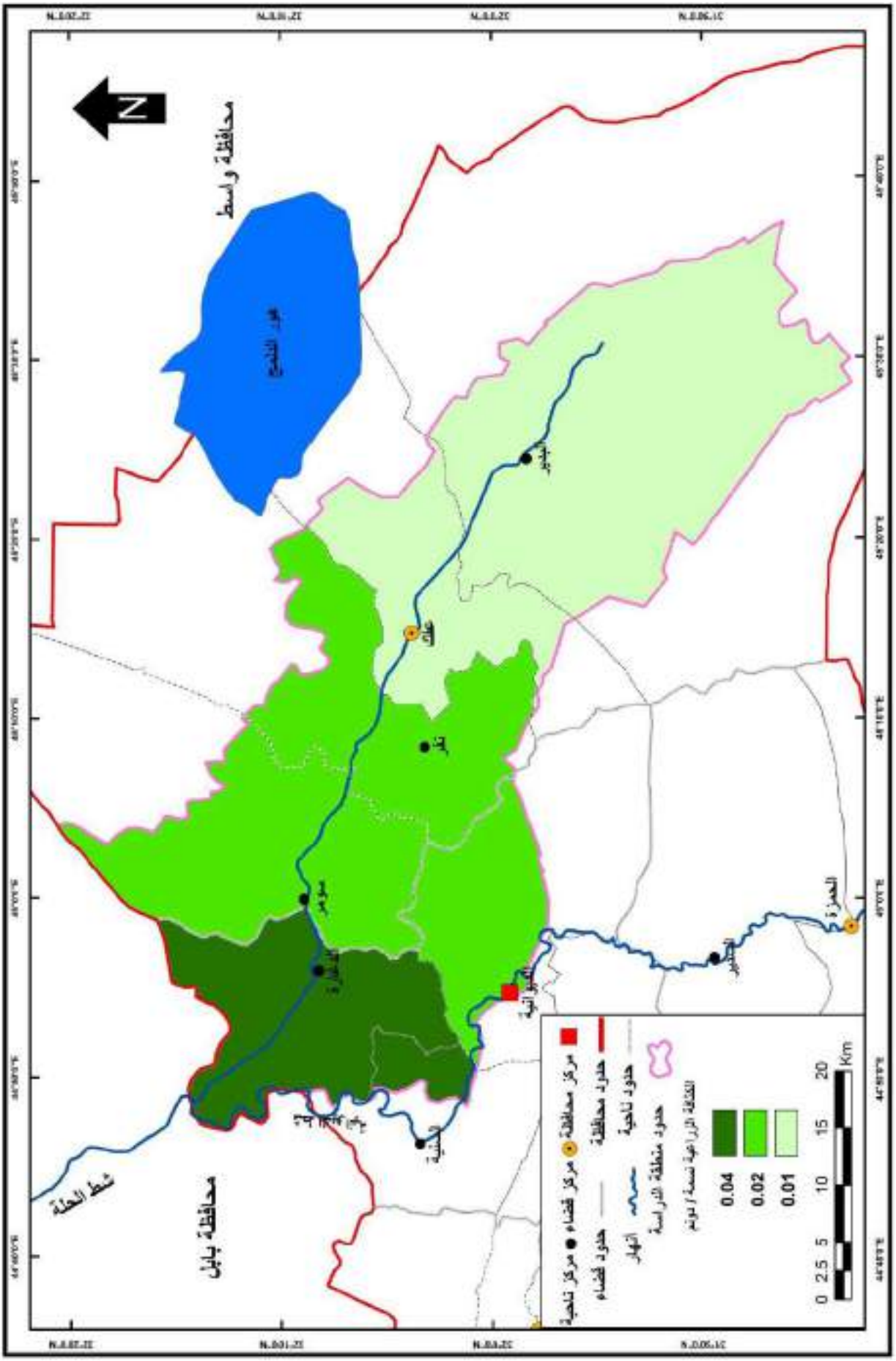
---

[1] انتظار ابراهيم حسين الموسوي ، التحليل المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في محافظة القادسية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة القدسية ، ٢٠٠٧، ص٦٨.

(١) تم استخراج الكثافة الزراعية بالاعتماد على معادلة الكثافة الزراعية= عدد العاملين في الزراعة في مكان معين ÷المساحة المزروعة فعلا.

المصدر: عباس فاضل السعدي ، جغرافية السكان ، ج١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧، ص١٩٣

(٢) تم تحويل المساحة المزروعة فعلاً بالدونم الى كم٢ من خلال تقسيم المساحة المزروعة فعلا بالدونم على ٤٠٠



خريطة (١٠) الكثافة الزراعية (نسمة / دونم) في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(١٧)

٥- الاستيطان الريفي في المشروع:

يمكن تعريف الاستيطان الريفي عند الباحثين المهتمين بجغرافية الاستيطان الريفي أنهّ عبارة عن منظومة او شبكة من المستوطنات الريفية الواقعة في رقعة جغرافية معينة في الريف ترتبط فيما بينها بعلاقات وظيفية ومجتمعية مع بعضها ضمن الموارد المتاحة فيها [١]. ويمثل الاستيطان الريفي مرحلة مهمة في تطور المجتمعات البشرية، فاستقرار الانسان في بيئة معينة معنى ذلك يتأقلم مع اجوائها ممالا شك ينعكس ذلك على ارتباطهِ بالأرض واتجاههِ نحو استثمارها وبالتالي قيام علاقة وثيقة بين استيطان الريفي وبين النشاط الاقتصادي الزراعي لسكان الارياف [٢]. ومن خلال تحليل جدول (١٨) والخريطة (١١) بلغ عدد مقاطعات المشروع (٦٥ مقاطعة) تتوزع ضمنها (٢٨٠

جدول (١٨)عدد المقاطعات والمستوطنات الريفية وعدد سكانها في الوحدات الادارية لمشروع(حرية– دغارة) لعام ٢٠١٥

المنطقة	عدد المقاطعات	عدد المستوطنات الريفية	عدد السكان [٣]	النسبة %	
				المستوطنات	عدد السكان
الديوانية	١٢	٤٤	١٨٨١٩	١٥,٧	١٤
الدغارة	١٣	٧٠	٣٠٢٢٨	٢٥	٢٢
م.ق عفك	١٠	٣٨	١٢٨٠٥	١٤	٩
نفر	١٢	٤٠	١٨٩٠٩	١٤	١٤
البدير	١١	٥٥	٢٩١٩٥	١٩,٦	٢١
سومر	٧	٣٣	٢٧٣٩٣	١١,٧	٢٠
المجموع	٦٥	٢٨٠	١٣٧٣٤٩	%١٠٠	%١٠٠

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على (١) وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لعام ٢٠٠٩ لمحافظة القادسية ، بيانات غير منشورة . (٢) هيأة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لعام ٢٠١٥ لمحافظة القادسية، بيانات غير منشورة . (٣) ملحق (٣).

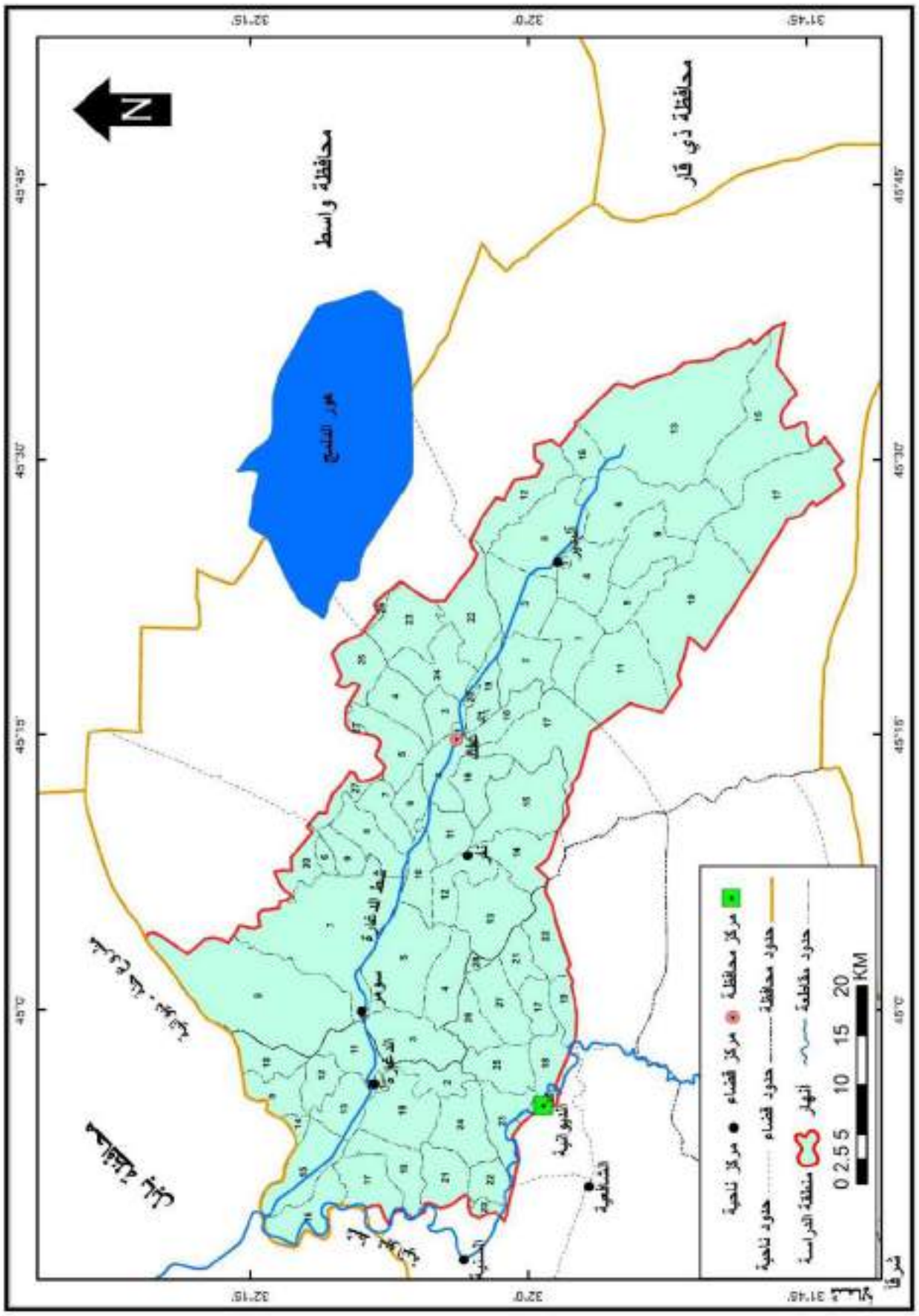
مستوطنة ريفية) ، وبلغ عدد سكانها (١٣٧٣٤٩نسمة) عام ٢٠١٥ ألا أن هذه المستوطنات الريفية تتباين في أعدادها وحجم سكانها حسب الوحدات الادارية للمشروع. كما ظهر من خلال تحليل جدول (١٨) وخريطة (١٢)هناك تباين زماني ومكاني للمستوطنات الريفية في المشروع حيث احتلت (ناحية الدغارة) المرتبة الاولى بعدد مستوطناتها اذ بلغت (٧٠ مستوطنة) وبنسبة (٢٥%) تتوزع ضمن (١٣ مقاطعة) وبلغ عدد سكانها (٣٠٢٢٨ نسمة) وبنسبة (٢٢%) من سكان الريف في حين تليها (ناحية البدير) بالمرتبة الثانية في عدد مستوطناتها اذ بلغت (٥٥) مستوطنة وبنسبة (١٩,٦%) تتوزع في (١١) مقاطعة وبلغ عدد سكانها(٢٩١٩٥ نسمة) وبنسبة (٢١ %) من سكان ريف المشروع ، في

---

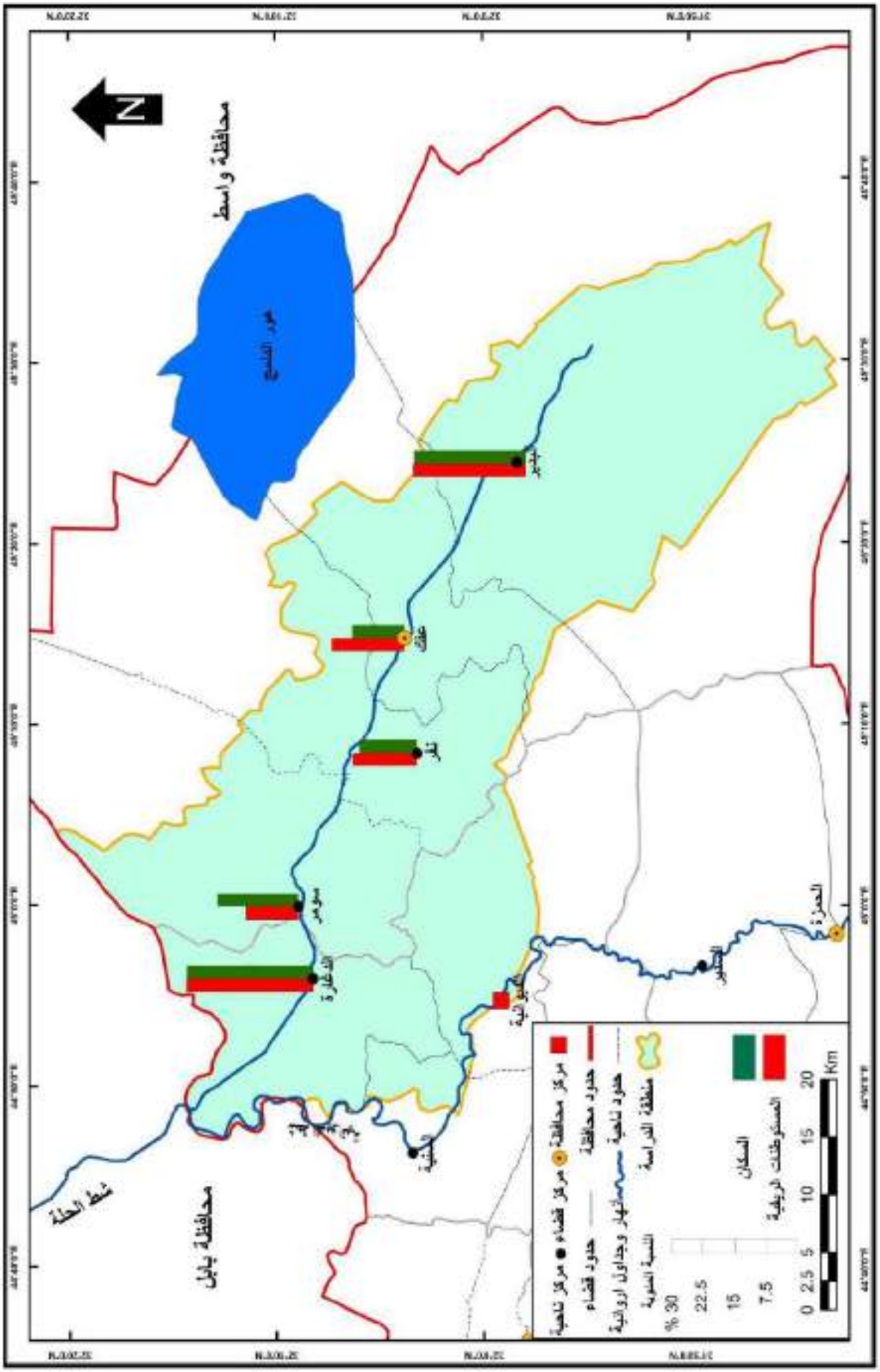
[١] لجين عباس حمودي ، التنمية الريفية المستدامة دراسة في استقرار ونمو المستقرات الريفية ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩، ص ١٢.

[٢] صبري فارس الهيتي واسماعيل محمد ، جغرافية الاستيطان الريفي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨، ص١٣- ١٦

(٣) زاد مجموع عدد السكان في دراسة الأستيطان الريفي وذلك بسبب اضافة قسم من سكان ريف مركز قضاء الديوانية الى سكان المشروع ، لأن السكان الذي تم اضافتهم ينتمي سجلهم الى (م. ق . الديوانية) ولكنهم يسكنون في المقاطعات الزراعية التابعة للمشروع ، وعليه تمت اضافتهم عند دراسة الأستسطان الريفي وكثافتهِ .



خريطة (١١) التوزيع الجغرافي للمقاطعات في مشروع (حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(١٩)



خريطة (١٢) النسبة المؤية لحجم السكان حسب المستوطنات الريفية للوحدات الادارية في المشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٨)

حين جاء مركز قضاء الديوانية بالمرتبة الثالثة في عدد مستوطناتهِ البالغة (٤٤ مستوطنة) وبنسبة (١٥,٧%) وتتوزع ضمن (١٢ مقاطعة) وبلغ عدد سكانه (١٨٨١٩ نسمة) وبنسبة (١٤%) لسكان الريف ، اما (ناحية نفر) تمثلت بالمرتبة الرابعة فبلغ عدد مستوطناتها (٤٠) مستوطنة وبسنة (١٤%) تتوزع في(١٢ مقاطعة) ويسكن فيها (١٨٩٠٩ نسمة) وبنسبة (١٤%) ثم يليها مركز قضاء عفك بالمرتبة الخامسة في عدد مستوطناته والبالغة (٣٨ مستوطنة) وبنسبة (١٤%) وتتوزع ضمن (١٠ مقاطعة) وبلغ عدد سكانها (١٢٨٠٥نسمة) وبنسبة (٩%) لسكان الريف، بينما جاءت (ناحية سومر) بالمرتبة الاخيرة فبلغ عدد مستوطناتها(٣٣مستوطنة) وبنسبة(١١,٧%) تتوزع في (٦) مقاطعات ويسكنها(٢٧٣٩٣ نسمة) وبنسبة (٢٠%) من سكان الريف. ويستنتج من ذلك ان ناحية الدغارة بسبب موقعها في صدر المشروع ووفرة المياه وتميزها بصلاحية التربة للإنتاج الزراعي جعل تلك المستوطنات تنتشر في هذه المنطقة بكثرة ، كذلك ناحية البدير يتركز فيها عدد كبير للمستوطنات الريفية نتيجة لزيادة عدد السكان فيها فضلا عن استصلاح المشروع في هذه الناحية الامر الذي ادى الى زيادة المستوطنات وتركزها ، بينما قل عدد المستوطنات تدريجيا في الوحدات الادارية التالية بدءا من مركز قضائي الديوانية وعفك وناحية نفر وحتى سومر وذلك لقلة المياه وندرتها بسبب زيادة الضائعات المائية لهذه المناطق والذي ينعكس بدوره على قلة النشاط الزراعي لهذه الوحدات الادارية ، بالإضافة الى توجه السكان لفرص عمل اخرى في المراكز الادارية للمشروع لذلك قلت المستوطنات الريفية في هذه الوحدات الادارية.

٦- كثافة الاستيطان الريفي في المشروع:

لكثافة الاستيطان الريفي أهمية كبيرة في تحديد العلاقة ما بين عدد المستوطنات الريفية ومقدار المساحة التي تشغلها في الوحدة الادارية [١]. ويلحظ من خلال جدول (١٩) ان المجموع العام لكثافة الاستيطان الريفي في المشروع تبلغ (٠,٠٥٢ مستوطنة /١٠٠كم٢). كما يلاحظ من خلال جدول (١٩) والخريطة (١٣) و(١٤) هناك تباين مكاني بين كثافة الاستيطان الريفي حسب الوحدات الأدارية والمقاطعات في المشروع والتي يمكن تقسيمها الى ثلاث فئات وكالاتي:

١- الفئة الاولى: تشمل المقاطعات ذات الكثافة المنخفضة في الاستيطان الريفي التي بلغت فيها اقل من(٠,٠٤ مستوطنة/١٠٠كم٢) وان معظم هذه المقاطعات تقع ضمن الوحدات الادارية التالية (مركز قضاء الديوانية والدغارة وسومر ونفر) وهذا يعزى الى كون المشروع ضمن هذه الفئة من المقاطعات هو غير مستصلح كليا، من حيث تغطيته بشبكة ري وبزل غير كاملة مما انعكس اثرها في ضعف صلاحية التربة للزراعة والتي تعد بمثابة وطن الانسان ليتركز فيها وعليه اصبحت هذه المقاطعات منخفضة في كثافة الاستيطان الريفي .

٢-الفئة الثانية: تشمل المقاطعات ذات الكثافة المتوسطة التي تتراوح من(٠,٠٥ الى٠,٠٨مستوطنة/١٠٠كم٢) وهذه المقاطعات تتوزع غالبيتها تقريبا في عموم اراضي المشروع القريبة من قنوات الري والتي تتميز بتربة وصرف مائي يسمح للاستثمار الزراعي، لذلك ظهرت المستوطنات ضمن هذه الفئة.

---

[١] حدود عبود الطفيلي ، التحليل المكاني للمستقرات الريفية وخدماتها في قضاء الحلة (١٩٩٧- ٢٠٠٧) رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٨، ص١٦٠.

جدول (١٩) كثافة الاستيطان الريفي في مشروع (حرية – دغارة) لعام٢٠١٥

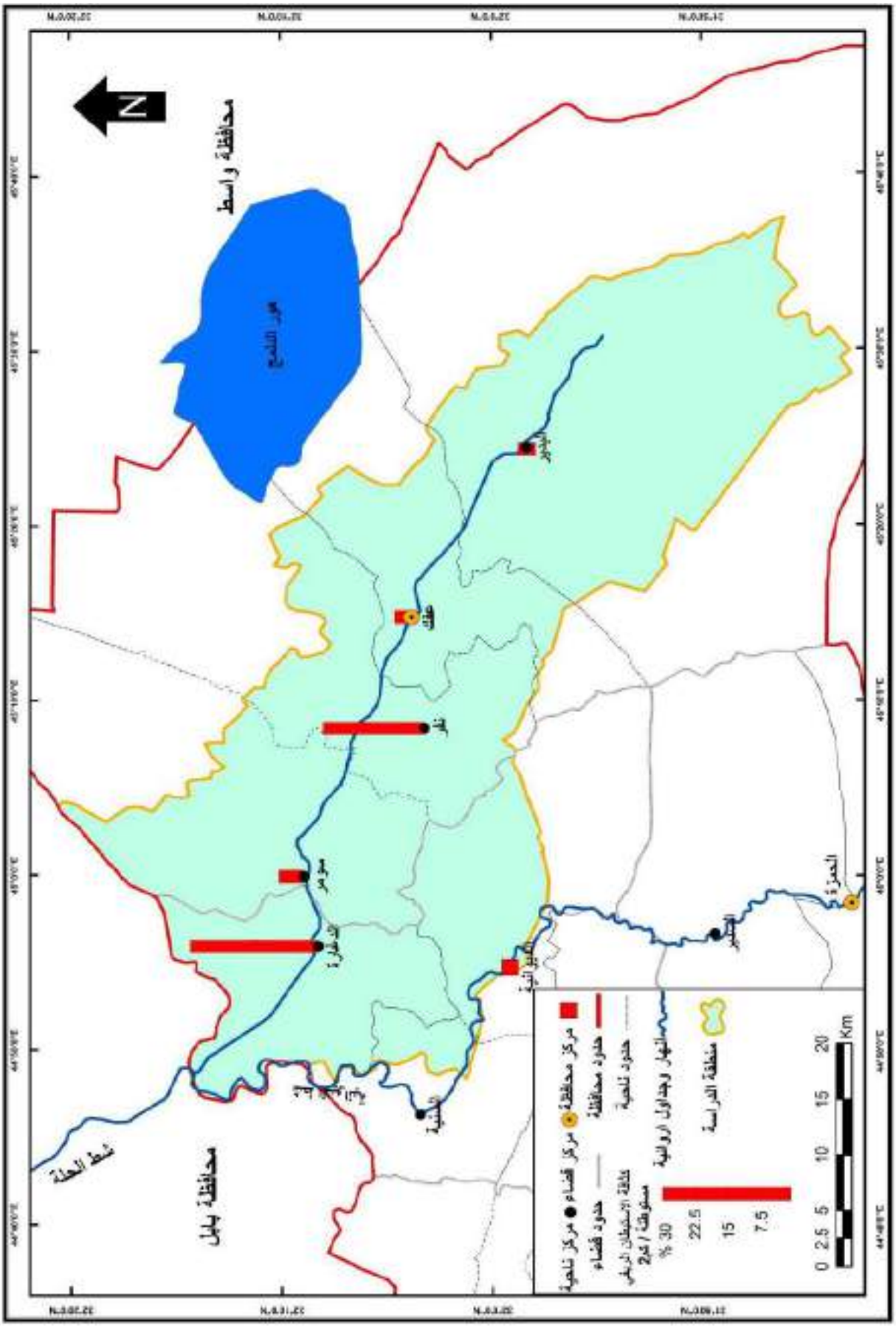
الوحدة الادارية	رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	كثافة الاستيطان الريفي	الوحدة الادارية	رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	كثافة الاستيطان الريفي
م.ق الديوانية	١	ام الخيل	٠,٠٥	الدغارة	٢	الرملة	٠,٠٦
	٢	البوصالح	٠,٠٧		٩	الحسينية	٠,٠٣
	٣	التقية	٠,٠٥		١٠	الهارونية	٠,٠٣
	١٧	البوشلب	٠,٠٢		١١	ابوبلاو	٠,٠٦
	١٩	الجزرة	٠,١		١٢	ابوغليس	٠,١
	٢١	المناصير	٠,٠٤		١٣	هور الجبور	٠,٠٨
	٢٢	ابوطراريد	٠,٠١		١٤	البياضة	٠,٠١
	٢٣	ابو الفضل	٠,٠٤		١٥	المجر والدرعة	٠,٠٨
	٢٥	المشمسة	٠,٠٤		١٦	العشمة	٠,٠٨
	٢٦	الشوفة	٠,٠٩		١٧	البريص	٠,١
	٢٧	الرويشة	٠,٠٥		١٨	هور العرب	٠,٠٨
	٢٨	الحصن	٠,٠٧		١٩	الجزرة	٠,١
المجموع	١٢		٠,٦٣		٢٤	هور شعيب	٠,٠٢
				المجموع	١٣		٠,٨٣
ناحية نفر	٤	الكفاري والعبلة	٠,٠٦	سومر	٣	الطفرة والمعار	٠,٠٥
	٥	نفر	٠,٠٢		٤	ابوسمسم	٠,٠٢
	٦	الفوارة	٠,٠٦		٥	ابو منيهل الجبو	٠,٠٢
	٧	الخريص وابوشيح	٠,٠٣		٦	ابو حجول	٠,٠٥
	٨	النبي يونس	٠,٢		٧	منيهل الشمالي	٠,٠٢
	٩	اراضي ابوحوايس	٠,٠٢		٨	ال صكب	٠,٠١
	١٠	ابو سباع	٠,٠١	المجموع	٦		٠,١٧
	١١	الجوعان والثرمن	٠,٠٣	ناحية ال بدير	٢	البريشة	٠,٠٥
	١٢	العلكاوية وام عريف	٠,٠٩		٣	الجبر والمحاجب	٠,٠٢
	١٣	ابو نعاج والدلي	٠,٠٢		٤	الجوازرية	٠,٠١
	١٤	العلوة والفتاكية	٠,٠٣		٥	الصنبرية وام ا	٠,٠٧
	١٥	المصافط	٠,٠٤		٦	الجاون والبعيو	٠,٠٢
المجموع	١٢		٠,٦١		٧	الصلالة	٠,٠٢
تكملة مركز قضاء عفك	١٦	الجزرة	٠,٠٧		٨	الدليهم والمنخو	٠,٠٣
	١٨	الخمسات والهورة	٠,١		٩	الركبة والعجيز	٠,٠٢
	١٩	العويجة	٠,٠٢		١٠	سويد	٠,٩
	٢٠	شط حسين	٠,٣		١١	المحارة	٠,٩
	٢١	بساتين الشجير	١,٥		١٣	السحابة	٠,٠١
	٢٢	الكوفياية	٠,٠٢	المجموع	١١		٢,٠٢
	٢٣	حويلة وام الطوس	٠,٠١				
	٢٤	الكفيشة والحبسة	٠,٠٦	عفك	٢	ام العظام	٠,٠٦
المجموع	١٠		٢,١٦		٣	الطيانات	٠,٠٢

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ملحق (٣)

(*) كثافة الاستيطان = (عدد المستوطنات في أي وحدة ÷ مساحة تلك الوحدة ×١٠٠)

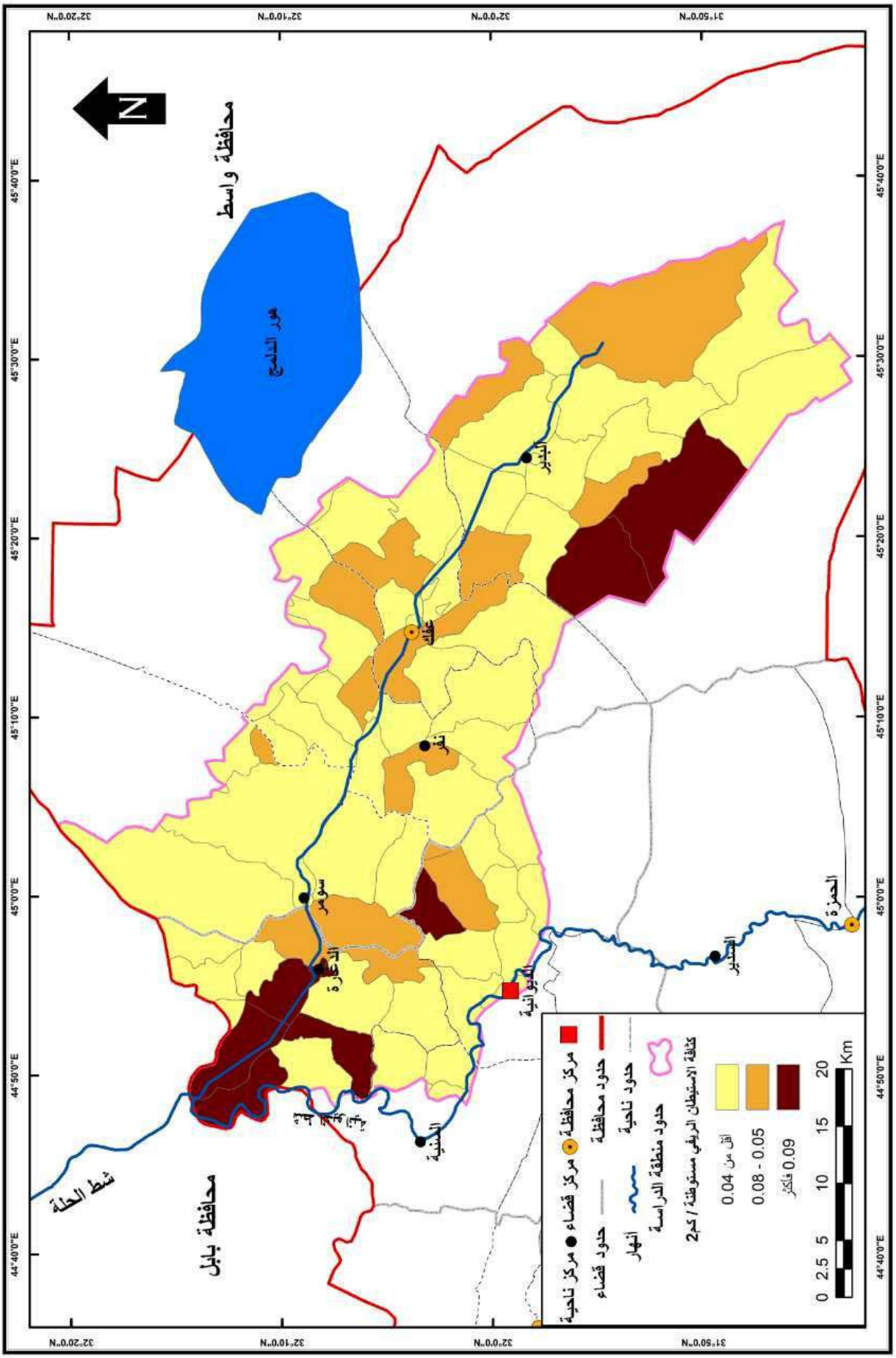
المصدر: صبري فارس الهيتي واسماعيل محمد ، جغرافية الاستيطان الريفي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ،

١٩٨٨، ص١٥٣



خريطة (١٣) كثافة الاستيطان الريفي في الوحدات الادارية لمشروع (حرية - دغارة) لعام ٢٠١٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٩)



خريطة (١٤) كثافة الاستيطان الريفي للمقاطعات في مشروع (حرية - دغارة) لعام ٢٠١٥
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٩)

٣- الفئة الثالثة: تشمل المقاطعات ذات الكثافة العالية والتي تبلغ (٠,٠٩ مستوطنة/١٠٠كم٢) فأكثر وهذه الفئة تقع ضمن المقاطعات الجنوبية الغربية لناحية ال بدير وكذلك الجزء الشمالي الشرقي لمركز قضاء الديوانية ومعظم مقاطعات ناحية الدغارة وذلك نتيجة لاستصلاح المشروع من حيث شبكة ري وبزل وصلاحية الأرض للزراعة والتي تتميز بالصرف الجيد كونها مجهزة بمبازل مجمعة وفرعية ورئيسة وبتالي انعكس على زراعة المنطقة ومن ثم زيادة كثافة الاستيطان الريفي فيها.

٧- السياسة الحكومية:

يمكن تعريف السياسة الحكومية في مجال المشاريع الاروائية بأنها عبارة عن مجموعة من القوانين والقرارات التي تسنها الدولة لتتخذ بها الهيئات العامة والمعنية بمشاريع الري والبزل لكي تقوم بأنشاء وتخطيط لأقامة المشاريع لغرض أستثمار الموارد المائية وتنظيم المياه والسيطرة عليها والنهوض بالإنتاج الزراعي، أذ يعتمد أي بلد زراعي في أزدهار اقتصادهِ وتطورهِ على قدر اهتمام حكومته في اقامة مشاريع الري والتخطيط اليها وانشائها لذلك البلد خاصة أذا كان هذا البلد ذات مناخ شبه جاف اوجاف ، لذلك من أهم الاعمال التي اهتمت بها الحكومة العراقية هو أنشاء مشاريع الري والبزل ، كما قامت بإدارة تنظيم دائرة الري العراقية التي تشكلت عام ١٩١٨ من قبل الاحتلال البريطاني وما قامت بها المديرية من صيانة المشاريع القديمة وتوسيع الاراضي الزراعية [١]. وفي عام ١٩٢١ قامت الحكومة العراقية بتشكيل لجان كبرى لدراسة المشاريع الاروائية ولهذا استدعت هيأة من المهندسين البريطانيين والمساحين الهنود وهذه الهيأة كانت بقيادة السير. ايف. هيك ، وتوصلت في عام ١٩٤٩ الى دراسة شاملة عن امكانيات العراق في اعمال الري والبزل ودرء مخاطر الفيضانات، لذلك قررت الحكومة العراقية تشكيل مجلس يتولى متابعة الاعمال التي بها يتقدم البلد ويزدهر اقتصاده ومنها مشاريع الري والبزل[٢]. وعلى هذا تم تأسيس مجلس الأعمار في عام ١٩٥٠ وبدأ بأعمال الري وعهد بالدراسات الى مؤسسات استشارية عالمية اهمها شركة تبت مكارثي والتي قدمت تقريرها عام ١٩٥٢ عن امكانيات العراق تحت عنوان تقرير أعمار نهري دجلة والفرات وتفرعاتهما، كما تناول هذا التقرير دراسة شاملة عن امكانيات الأرض والتربة والمياه. وعندما انشئت وزارة الري عام ١٩٦٨ وزعت اعمالها على مديريات عامة ثلاث هي مديرية مشاريع الري والبزل والمعنية بأنشاء مشاريع الري والبزل . ومديرية السدود والخزانات المعنية بأنشائها . ومديرية الري العامة وهي التي تقوم بأستلام أعمال مديرية مشاريع الري والبزل الكاملة وتقوم بتشغيلها وصيانتها [٣]. ولا يتوقف أهتمام الحكومة العراقية الى هذا الحد بل أستمرت في انشاء العديد من المشاريع الاروائية وذلك لغرض أستصلاح ألاراضي وزيادة انتاجها الزراعي على أعتبار ان الزراعة نفط دائم وعليه عهدت الحكومة العراقية الى شركة (نديكو) الهولندية في عام ١٩٦٥ بدراسة (مشروع حرية – دغارة) وأعادة تصميمهِ مع (مشروع حلة – ديوانية) وبأسم (مشروع الحلة –

---

[١] كفاح داخل عبيس البديري ، تقيم مشاريع الري القديمة في العصر العباسي، بالمقارنة مع مشاريع الري الحديثة في بغداد، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥، ص٢٤و٥٧

[٢] محمد عباس جميل الزوبعي ، مشاريع الري والبزل في محافظة الانبار (دراسة جغرافية) رسالة ماجستير ، كلية الاداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص٢٧-٢٨.

[٣] نجيب خروفه ومهدي الصحاف ووفيق الخشاب، الري والبزل في العراق والوطن العربي ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ،١٩٨٤، ص١٧٣.

الديوانية – الدغارة) وقد تم أحالة تنفيذ أعمال المشروع سابقاً الى شركة (سكابنيوس) اليونانية عام ١٩٧٥ لتقوم بتنفيذه وكانت التصاميم معدة بأنشاء شبكات ري غير مبطنة الى حد من القنوات من الدرجة الثالثة وشبكة مبازل لغاية المجمعة . كما تم تقسيم المشروع الى (٦) مقاولات هي (٤و ٥و ٦و ٧ و٨ و٩) ثم عهد الى شركة (انركوبروجكت) البلغارية لتنفيذ أعمال الأستصلاح المتكامل للمقاولة (٤) وقد تم أستصلاح هذه المقاولة عام ١٩٨٤ وبعد ذلك جرت دراسات وتصاميم تفصيلية للمقاولات الاخرى على اساس الأستصلاح من قبل مركز الفرات للدراسات والتصاميم لمشاريع الري[١]. وعموماً يتجلى اهتمام سياسة الحكومة في أنشاء وأقامة المشاريع الأروائية وذلك لغرض أستصلاح التربة لأجل زيادة المساحة الزراعية والأنتاج الزراعي فضلاً عن تحسين كفاءة الري بهدف تأمين الاحتياجات المائية لأغراض الزراعة والخدمات الاخرى[٢]. بالإضافة إلى ذلك تكمن اهمية المشاريع الاروائية في السيطرة على الموارد المائية وتنظيم توزيعها على مواسم الزراعة خلال السنة وعلى المناطق الزراعية حسب أحتياجاتها المائية .[٣]

[١] وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق ، مصدر سابق ، ص٢٤٣

[٢] وزارة الموارد المائية ، مشاريع الري والبزل في العراق، ٢٠١٠، ص٣٠.

[٣] نجيب خروفة وآخرون ، مصدر سابق.ص١٧٥

الفصل الثاني

شبكة الري والبزل وامتداداتها الجغرافية

والخصائص الهايدرولوجية للمياه

في مشروع (حرية – دفارة)

المبحث الاول

شبكة الري والبزل وامتداداتها الجغرافية في مشروع (حرية – دغارة)

تشغل شبكة الري والبزل في المشاريع الأروائية اهمية كبيرة جداً لأن بدورها يتم الأستثمار الزراعي ، كونها تؤدي الى استصلاح التربة وزيادة المساحات الزراعية وأرتفاع مردودها الأنتاجي ، لكن يعتمد هذا على كفاءة الري في تلبية الاحتياجات المائية لجميع أراضي المشروع ، وكذلك على كفاءة البزل ودورها في تصريف المياه الزائدة عن حاجة التربة وتخلصها من التراكم الملحي ، وعليه جاء هذا المبحث لدراسة شبكة الري والبزل وامتداداتها الجغرافية في المشروع والتعرف على طبيعتها في المنطقة ، لكن قبل ذلك نعطي شيئ من التفصيل عن المشروع وكما يلي :

أولاً – مشروع حرية – دغارة:

وهو من المشاريع الاروائية القديمة الذي يعد واحد من أهم مشاريع الأستصلاح الأستراتيجية في العراق ويشكل جزء من المشروع الاستراتيجي الشامل (حلة – ديوانية) [١]. و يقع مشروع (حرية – دغارة) ضمن محافظة القادسية وعلى جانبي شط الدغارة وجدول الحرية الرئيس والضلمية ، ويحده من الشمال جدول الظلمية ومشروع (حلة – ديوانية) ومن الغرب مشروع (ديوانية – شافعية) ومن الشرق أراضي صحراوية ومناطق كثبان رملية وتقع ضمنهُ الأقضية والنواحي مثل (ناحية الدغارة و ناحية سومر وناحية نفر ومركز قضاء عفك و ناحية البدير)[٢]. اما مساحة المشروع والهدف منهُ ومراحل استصلاحهُ كالاتي:

١- **الهدف الرئيس من المشروع** : لأنشاء وأقامة أي مشروع أروائي لابد ان تنطوي تحتهُ عدة أهداف رئيسة تتمثل بالأستخدام الأمثل للحصة المائية وتنظيم المياه وأيصالها للحقول الزراعية، كذلك يهدف الى توسيع المساحة المزروعة من خلال تأمين الاحتياجات المائية لها كخطوة أساسية لأستثمار الارض وزيادة كثافة الانتاج الزراعي، أيضاً يهدف لتخليص التربة من الملوحة عن طريق انشاء شبكة بزل ، فضلا عن تنمية وتطوير الاستيطان الريفي من خلال جذب السكان لريف المشروع [٣].

٢- **المساحة:** تبلغ مساحة المشروع الكلية (٧٥٠٠٠٠دونم) أما المساحة الصافية للمشروع تبلغ (٦٤٣٠٠٠ دونم) [٤].

٣- **مراحل استصلاح المشروع:** بدأت عمليات الأستصلاح لأراضي المشروع منذ عام ١٩٦٥ عندما عهد الى شركة (نديكو) الهولندية ، حيث قامت بدراسة المشروع وأعداد تصاميمهِ مع مشروع (حلة – ديوانية) وبأسم مشروع (حلة– ديوانية– دغارة) [٥] . وقد تضمنت تلك التصاميم شبكات ري تعتمد نظام الري السيحي لمعظم أراضي المشروع بأستثناء بعض المساحات القليلة التي تعتمد الري بالواسطة ، اما تصميم شبكة البزل تضمنت المبازل المفتوحة (الرئيسة والثانوية

---

[١] وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، تقرير عن استصلاح أراضي مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية ،٢٠١٤، ص١.

[٢] وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق ، ص٢٤٢.

[٣] رنا فاروق ارزوقي الشيخلي ، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الأروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص٥٨.

[٤] وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مصدر سابق ، ص١.

[٥] وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق، مصدر سابق ، ص٢٤٢

والفرعية والمجمعة) لكن بسبب أفلاس هذه الشركة، تم أحالة تنفيذ أعمال المشروع الى شركة (سكابانيوس) اليونانية عام ١٩٧٥ لتقوم بتنفيذهِ ، حيث باشرت العمل هذه الشركة وأستمرت لغاية عام ١٩٨٠ ولم تتمكن من انجازهِ بالكامل بسبب افلاسها ومن ثم نشوب الحرب العراقية – الأيرانية وخروجها بعد ذلك من العراق ، لكنها نفذت خلال تلك السنوات استصلاح جزئي لمعظم أراضي المشروع ، تمثل بقيام شبكة الري غير المبطنة من الجداول (الرئيسة والثانوية والفرعية) مع منشآتها وشبكة البزل من المبازل (الرئيسة والثانوية والفرعية وجزء من المبازل المجمعة) ونتيجة لعدم اكتمال العمل ادى الى تدهور معظم أراضي المشروع بسبب تسرب المياه من الجداول غير المبطنة وكذلك سوء الصرف للمياه الزائدة بسبب عدم اكتمال شبكة البزل ، كذلك قامت بتقسيم المشروع الى (٦) مقاولات هي(٤ و٥و ٦و ٧ و٨ وجزء من المقاولة٩) . وفي بداية الثمانينات من القرن العشرين عهد الى شركة (انركوبروجكت) البلغارية لتقوم بأعمال الاستصلاح المتكامل للمقاولة (٤) وقد انجزت اعمال هذه المقاولة عام ١٩٩٩ . ثم توقف العمل حتى منتصف عام ٢٠٠١ حيث استؤنف العمل في المشروع ضمن المقاولة (٧) بتنفيذ الأستصلاح الجزئي والمتمثل بتبطين شبكة الري وتنفيذ المبازل المجمعة وتواصل العمل بعد سقوط النظام عام ٢٠٠٣ وأستمر العمل حتى عام ٢٠٠٩حيث بلغت المساحة المستصلحة جزئياً (٨١٠٠٠ دونم) ، وبعد ذلك بدأت بالأستصلاح المتكامل مثل التعديل والتسوية والمبازل الحقلية ونفذ الجزء الأكبر منها وتم تسليمهُ الى الجهة المستفيدة (مديرية الموارد المائية في الديوانية) [١] . ثم جرت دراسات وتصاميم تفصيلية لمقاولات المشروع الاخرى واعداد مستنداتها لتنفيذها على اساس الاستصلاح المتكامل من قبل مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري . [٢]وسوف نذكر مقاولات المشروع في جدول (٢٠) .

جدول (٢٠) المقاولات وجداولها الأروائية واطوالها وتصاريفها وعدد مبازلها ومساحتها الكلية في مشروع (حرية دغارة)

رقم المقاولة	القناة الرئيسة التي ترويها	مجموع تصاريفها م٣/ثا	مجموع اطوالها كم٢	المصدر المائي	عدد المبازل التي تخدم المقاولة					مساحتها الكلية بالدونم
					رئيسي	فرعي	ثانوي	مجمع	حقلي	
٤	الجنابية اليمنى والثريمة والكفارات	١٥,١٩	٨٦,٦٨	ايمن شط الدغارة	١	١٢	١٢	٤	٦٨١٠	١٧٨٠٠٠
٥	الفوار والجوعان	٣,٧	٢٦	ايمن شط الدغارة	ـــ	١	١	ـــ	ـــ	١٢٢٠٠٠
٦	ابو صبخة والشريفية وام صخيلة وابوحنين	١٦,٩٥٧	٣٠	ايمن شط الدغارة والديوانية	ـــ	ـــ	٦	٤٧	ـــ	١١١٠٠٠
٧	جحيش والجنابية اليسرى وعفك	٦٧,٦٩	١٤,٤	ايسر شط الدغارة	١	٩	٦	٩	١٣٣٠٠	١١٧٠٠٠
٨	الحرية الشمالي والجنوبي ونفر	٥٤	٨,٧	ايسر شط الحلة	١	٢٤	١٦	٤٩	ـــ	١٠٨٠٠٠
٩	معصومة الحديث	١٣	٣,٥	ايمن الظلمية	ـــ	ـــ	١	ـــ	ـــ	٣٠٠٠

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على (١) وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العرق٢٠٠٥ منذ شباط ١٩١٨الى شباط ، ٢٠٠٥، ص٢٤٣. (٢) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، GIS، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦. (٣) الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، تقرير عن استصلاح أراضي مشروع (حرية – دغارة) في محافظة القادسية ،٢٠١٤، ص١

(١) وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مصدر سابق ، ص٣.
(٢) وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العرق ، مصدرسابق ،ص٢٤٣.

ثانياً – الموارد المائية في المشروع : ويمكن تقسيمها الى قسمين هما:

١– الموارد المائية السطحية : وتتضمن الأتي :

آ– الامتدادات الجغرافية لشبكة ري المشروع:

عند وصول نهر الفرات بمجراه الطبيعي الى سدة الهندية والذي يتفرع منهُ في مقدمتها شط الحلة ، الذي يأخذ جريانهُ عبر أراضي محافظة بابل بطول يبلغ (١٠٤ كم) وبأتجاه الجنوب الشرقي حتى يدخل محافظة القادسية من اقصى شمالها الغربي ومن ثم يتفرع عنده الى ثلاثة افرع رئيسة تتمثل بشط الديوانية عند الكيلو متر(١٠١). وجدول الحرية الرئيسي الذي يتفرع عند الكيلو متر(١٠١) وشط الدغارة عند الكيلو متر(١٠١) والاخيرين هما(موضوع الدراسة) حيث يأخذ (جدول الحرية الرئيس) مجراه مع محاذاة شط الدغارة بأتجاه الجنوب الشرقي ولمسافة تبلغ (٦ كم) وبطاقة تصريف تصميمي تبلغ (١٠) م٣/ثا ومعدل طاقته الفعلية تبلغ(٥م٣/ثا) ، ثم يتفرع الى فرعين (الحرية الشمالي والحرية الجنوبي) والذي سيرد ذكرهما لاحقاً ، اما (شط الدغارة) فيأخذ مجراه بدءاً من منطقة صدر الدغارة بتجاه الجنوب الشرقي أيضاً والذي يبلغ طولهُ (٦٥ كم) وبطاقة تصريف تصميمية تبلغ (٧٥ م٣/ثا) بينما طاقتهُ الفعلية تبلغ (٣٥م٣/ثا) ، ويأخذ هذا الشط مجراه عبر أراضي المشروع بدءاً من صدر ناحية الدغارة حتى دخولهُ لناحية سومر عند الكيلو متر (٢٠) كم ويستمر جريانهُ في أراضيها الى أن يصل الحدود الادارية لناحية نفر عند الكيلو متر(٣١) وبعد خروجهِ يدخل مركز قضاء عفك عند الكيلو متر(٤١) وأخيراً يصل الى ناحية البدير عند الكيلو متر (٦١) وحتى ينتهي في ذنائبهُ. ويتفرع من شط الدغارة وجدول الحرية الرئيس شبكة ري ضخمة تنقسم الى جداول رئيسة وفرعية وثانوية وموزعة ، وكالأتي :

١–الجداول الرئيسة:

وهي تتمثل بالجداول الرئيسية التي تغطي المشروع الذي يبلغ مجموعها (٢٣ جدول) ومجموع اطوالها (٣٦١,٩٧ كم) وبطاقة تصرفيه تبلغ (٧٩,٣٢ م٣/ثا) حيث تقوم هذه الجداول بأخذ المياه من المصدر المائي عن طريق نواظم صدرية لغرض ارواء مساحة من الاراضي التي تقع عليها والبالغة (٣٢٩٨٤١ دونم) وكذلك تمد شبكة الجداول الاروائية الفرعية بالمياه. وعليه يمكن توضيح الامتداد الجغرافي لتلك الجداول أعتماداً على الجدول (٢١) الخريطة (١٥) وكالأتي :

١– جدول الشريفية: وهو أحد الجداول الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الديوانية ويمتد في مجراه بتجاه الجنوب عبر اراضي مقاولة (٦) ويبلغ طولة (١١كم) وبطاقة تصريفية تبلغ (٣,٥م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٩٠٠٠دونم) وهي شبه مستصلحة.

٢– جدول ابو صبخة: وهو أحد الجداول المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويمتد في جريانه بتجاه الجنوب عبر أراضي مقاولة (٦) ويبلغ طوله' (١١,٨ كم) وتبلغ طاقته' التصريفية (٥,٥٩ م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٤٩٠٨٧) دونم وهي مستصلحة.

٣– جدول أم الصخيلة: وهو أحد الجداول الترابية الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويمتد مجراه بتجاه الجنوب عبر اراضي مقاولة (٦) ويبلغ طوله (٤,٦ كم) بينما طاقته التصريفية تبلغ (٠.٤م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٢٢١٦ دونم) وهي شبه مستصلحة.

٤- جدول أبوحنين: وهو أحد الجداول المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويأخذ امتداده بالجريان بتجاه الجنوب الغربي عبر أراضي مقاولة (٦) والذي يبلغ طوله(٦ كم) وبطاقة تصريف تبلغ (٠,٥م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٣٠٩٠ دونم) وهي شبه مستصلحة.

٥- جدول الورشانة : وهو أحد الجداول الترابية الرئيسة الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويأخذ أمتداد جريانهِ بتجاه الجنوب عبر أراضي مقاولة (٦) ويبلغ طوله (٥,٤ كم) وبتصريف تصميمي يبلغ (٠,٥ م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ(١٧٣١ دونم) وهي شبه مستصلحة.

٦- جدول الجوعان الرئيس : وهو أحد الجداول الرئيسة الترابية الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد بتجاه الجنوب ليخدم مقاولة (٥) ويبلغ طوله (١٤كم) وبتصريف تصميمي يبلغ (٨,٥م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٤١٢٦ دونم) وهي شبة مستصلحة.

٧- جدول الفني: وهو أحد الجداول الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة و يمتد في مجراه بتجاه الشمال الشرقي عبر اراضي مقاولة (٨) ويبلغ طولة (١٣,٣كم) وتصريفة التصميمي يبلغ (٢م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (١١٢٤٣دونم) وهي شبه مستصلحة.

٨- جدول نفر: وهو أحد الجداول الترابية الرئيسة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة و يمتد بتجاه الشمال الشرقي في جريانهِ عبر أراضي مقاولة (٨) ويبلغ طوله(٤,٥كم) وبطاقة تصريف تبلغ (٠,٦م٣/ثا) ليروي مساحة تبلغ (٣٣٠٠٠دونم) وهي شبة مستصلحة.

٩- نهر الخير : وهو أحد الجداول الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويمتد بتجاه الجنوب الشرقي بطول يبلغ (١٦,٥كم) عبر اراضي مقاولة (٥) ليروي منها مساحة تبلغ (٢٤٠٠ دونم) بتصريف التصميمي يبلغ (٣ م٣/ثا) وهي شبة مستصلحة.

١٠- الجوعان الحديث : وهو أحد الجداول الترابية الرئيسة الذي يأخذ مياهه من أيمن شط الدغارة ويمتد بتجاه الجنوب الشرقي بطول يبلغ (١٤كم) عبر أراضي مقاولة (٥) ليروي مساحة منها تبلغ (٢٢٠٠٠ دونم) بتصريف مائي تصميمي يبلغ (١,٧)م٣/ثا.

١١- نهر نفر: وهو أحد الجداول الترابية الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد بتجاه الجنوب الشرقي بطول يبلغ(١٤,٤كم) عبر ارضي مقاولة (٥) ليروي منها مساحة تبلغ (٤٦٧٨٤ دونم) وبتصريف مائي تصميمي يبلغ (٢,٨ م٣/ثا).

١٢- جدول جحيش الرئيس: وهو أحد الجداول المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد في جريانه بتجاه الجنوب الشرقي بطول يبلغ (٢٧,٦كم) عبر اراضي مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٦٠٠٠ دونم) بتصريف مائي تصميمي يبلغ (٤,٥ م٣/ثا).

١٣- جدول النوينية: وهو أحد الجداول الرئيسة المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد في جريانه بتجاة الشمال الشرقي بطول يبلغ (٦,٥كم) عبر اراضي مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٢٥٠ دونم) وبتصريف مائي تصميمي يبلغ (٠,٤ م٣/ثا).

١٤- جدول قناة عفك: وهو أحد الجداول المبطنة الرئيسة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة حيث يمتد بأتجاه الشمال الشرقي بطول يبلغ (١٧,٥ كم) ضمن مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (١٥٠٠٠ دونم) بتصريف مائي تصميمي يبلغ (٢,٤ م٣/ثا).

١٥- جدول العرادات : وهو أحد الجداول الترابية الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد بجريانه في اتجاه الشمال الشرقي بطول يبلغ (١١كم) ضمن اراضي مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٥٠٠٠ دونم) بطاقة تصريف مائي تصميمي يبلغ (٠,٦ م٣/ثا).

١٦- جدول الكفارات : وهو أحد الجداول الترابية الرئيسة الذي ينبع من ايمن شط الدغارة ويمتد بتجاه الجنوب بطوله البالغ (٤,١٦كم) ضمن اراضي مقاولة (٤) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٢٦٠ دونم) بتصريف مائي تصميمي يبلغ (٤,١٦ م٣/ثا).

١٧- جدول اللمفاوية: وهو أحد الجداول المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد بتجاه الشمال بطوله البالغ (٣,٨ كم) ضمن اراضي مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٢٩٠٠ دونم) بتصريف تصميمي يبلغ (٠,٣ م٣/ثا) .

١٨- جدول الجنابية اليسرى: وهو أحد الجداول الرئيسة المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايسر شط الدغارة ويمتد بتجاه الشمال الشرقي بطوله البالغ (٣٢,٥٩ كم) ضمن مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٤٣٢٢٤كم) بتصريف تصميمي يبلغ (٦,٤ م٣/ثا).

١٩- جدول الجنابية اليمنى: وهو أحد الجداول الرئيسة المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويأخذ الاتجاه الجنوبي الشرقي بمسافة يبلغ طولها (٣٠,٥٢كم) ضمن اراضي مقاولة (٤) ليروي منها مساحة تبلغ (٨٤٩٦١ دونم) بطاقة تصريف تصميمي يبلغ (٨,١ م٣/ثا).

٢٠- ذنائب شط الدغارة : وهو أحد الجداول الرئيسة المبطنة الذي يأخذ مياهه من نهاية شط الدغارة ويسير في امتداد جريانها بتجاه الشرق في مسافة يبلغ طولها (٢٣كم) ضمن اراضي مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (١٦٩٣٩دونم) بتصريف تصميمي يبلغ (١,٩٤ م٣/ثا).

٢١- جدول الفوار: وهو أحد الجداول الترابية الرئيسة الذي ينبع من ايمن شط الدغارة ويأخذ الاتجاه الجنوبي في امتداده بمسافة يبلغ طولها (١٢ كم) ضمن مقاولة (٦) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٠٠٠ دونم) بطاقة تصريف تصميمي (٢ م٣/ثا).

٢٢- جدول الثريمة الرئيس: وهو أحد الجداول الرئيسة المبطنة الذي يأخذ مياهه من ايمن شط الدغارة ويمتد في جريانه بتجاه الحنوب الشرقي ويبلغ طوله (٥٢ كم) ضمن اراضي مقاولة (٤) ليروي منها مساحة تبلغ (٥٤٨٦ دونم) وبطاقة تصريف تبلغ (٦,٦٩ م٣/ثا).

٢٣- جدول الحرية الشمالي : وهو أحد الجداول الترابية الذي يأخذ مياهه من جدول الحرية الرئيس ويمتد في جريانه شرقا بطول يبلغ (٢٣,٥ كم) ضمن مقاولة (٨) ليروي منها مساحة تبلغ (١٣٤٣٦دونم) في تصريف تصميمي يبلغ (٤ م٣/ثا).

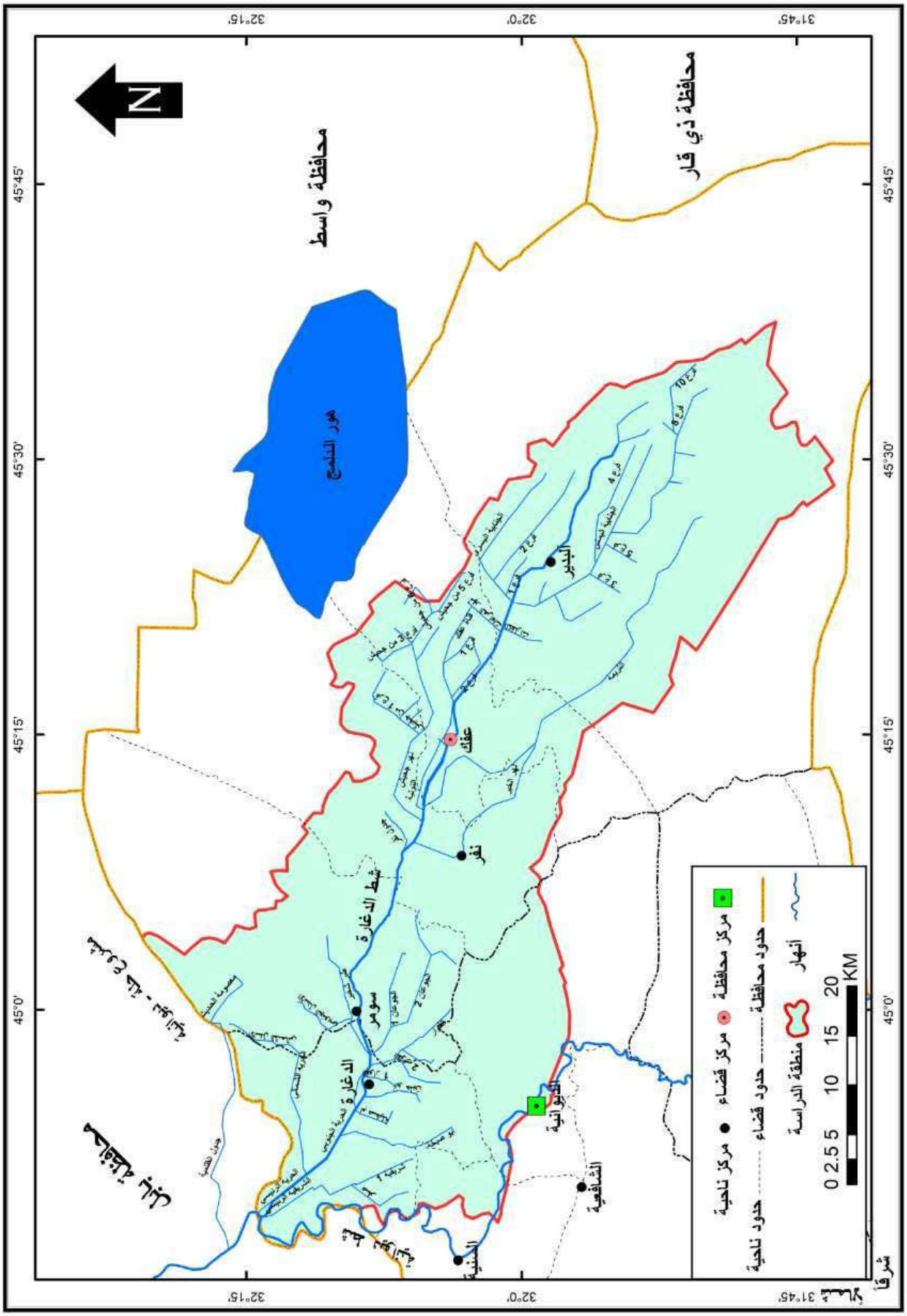
٢٤- جدول الحرية الجنوبي: وهو أحد الجداول الترابية الذي يتفرع من ايسر جدول الحرية الرئيس ويمتد شرقاً بمسافة يبلغ طولها (١٢ كم) ضمن اراضي مقاولة (٨) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٩٦١٧ دونم) وبتصريف تصميمي يبلغ(٢ م٣/ثا).

جدول (٢١) شبكة الري الرئيسة المتفرعة من شط الدغارة وجدول الحرية الرئيس في مشروع (حرية – دغارة).

اسم الجدول	جهة التفرع	حالة الجدول	الطول/ كم	حالة الارض	المساحة المروية بالدونم	التصريف التصميمي م٣/ثا	الموقع ضمن المقاولة
الشريفية	ايسر شط الديوانية	ترابي	١١	شبة مستصلحة	٩٠٠٠	٣,٥	٦
ام صخيلة	ايمن شط الدغارة	ترابي	٤,٦	شبة مستصلحة	٢٢١٦	٠.٤	٦
ابو حنين	ايمن شط الدغارة	مبطن	٦	شبة مستصلحة	٣٠٦٠	٠,٥	٦
الورشانة	ايمن شط الدغارة	ترابي	٥,٤	شبة مستصلحة	١٧٣١	٠.٥	٦
الفوار	يمين شط الدغارة	ترابي	١٢	شبة مستصلحة	٣٠٠٠	٢	٦
الجوعان الرئيسي	يمين شط الدغارة	ترابي	١٤	شبة مستصلحة	٤١٢٦	٨,٥	٥
الفني	يسار شط الدغارة	ترابي	١٣	شبة مستصلحة	١٤٢٢٣	٢	٨
جدول نفر	يسار شط الدغارة	ترابي	٤,٥	شبة مستصلحة	١٦٤٥	٠,٦	٨
نهر الخير	يمين شط الدغارة	ترابي	١٦,٥	شبة مستصلحة	٢٤٠٠	٣	٥
الجوعان الحديث	يمين شط الدغارة	ترابي	١٤	شبة مستصلحة	٢٢٠٠٠	١,٧	٥
نهر نفر	يسار شط الدغارة	ترابي	١٤,٤	شبة مستصلحة	٤٦٧٨٤	٢,٨	٥
جحيش الرئيس	يسار شط الدغارة	مبطن	٢٧,٦	مستصلحة	٣٦٠٠٠	٤,٥	٧
النوينية	يسار شط الدغارة	مبطن	٦,٥	مستصلحة	٣٢٥٠	٠,٤	٧
قناة عفك	يسار شط الدغارة	مبطن	١٧,١	شبة مستصلحة	١٥٠٠٠	٢,٤	٧
العرادات	يسار شط الدغارة	مبطن	١١	شبة مستصلح	٥٠٠٠	٠,٦	٧
الكفارات	يسار شط الدغارة	ترابي	٤,١٦	شبة مستصلحة	٣٢٦٠	٠,٤	٤
اللمفاوية	يسار شط الدغارة	مبطن	٣,٨	مستصلحة	٢٩٠٠	٠,٣	٧
الجنابية اليمنى	يمين شط الدغارة	مبطن	٣٠,٥٢	شبة مستصلحة	٨٤٩٦١	٨,١	٤
الجنابية اليسرى	يسار شط الدغارة	مبطن	٣٢,٥٩	مستصلحة	٤٣٢٢٤	٦,٤	٧
ذنائب شط الدغارة	شط الدغارة	مبطن	٢٣	مستصلحة	١٦٩٣٩	١,٩٤	٧
الثريمة الرئيس	يمين شط الدغارة	مبطن	٥٢	مستصلحة	٥٤٨٦	٦,٦٩	٤
الحرية الشمالي	يسار جدول الحرية	ترابي	٢٣,٥	شبة مستصلحة	١٣٤٣٦	٢	٨
الحرية الجنوبي	جدول حرية الرئيسي	ترابي	١٢	شبة مستصلحة	٩٦١٧	٢	٨

المصدر: (١) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.

(٢) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، GIS ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.



خريطة (١٥) الجداول الأروائية في مشروع (حرية - دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢١ و٢٢)

٢- الجداول الفرعية:

تشمل القنوات التي تغطي المشروع بشبكة أروائية ويبلغ عددها (٤٥ جدول) اما مجموع اطوالها يبلغ (٣٣٣,٦١١ كم) وبطاقة تصريف تصميمي (٥٢,٠٢ م٣/ثا) ، حيث تأخذ المياه من الجداول الرئيسة عن طريق نواظم بنوع (صدرية وقاطعة) يبلغ عددها (٧٥ ناظماً) للتحكم بتنظيم توزيع المياه، والهدف من هذه القنوات هو أنها تقوم بعملية ارواء الاراضي الزراعية التي تقع خارج الحدود الاروائية للجداول الرئيسة، و بلغ مجموع مساحة التي ترويها (٢٦٠٥١٨ دونم). وسوف نوضح هذه القنوات في ما يلي أعتمادا على جدول (٢٢) و خريطة (١٥):

١- الشريفية/١: وهو أحد القنوات الترابية المتفرع من يسار شط الديوانية ويأخذ امتداد جريانه بتجاه الجنوب ويبلغ طوله (١٠,٧٥) كم ضمن مقاولة (٦) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٥٠٠٠ دونم) بطاقة تصريف تصميمي يبلغ (١ م٣/ثا) وهي شبه مستصلحة.

٢- ابوصبخة/١: وهو أحد القنوات المبطنة الذي يتفرع من يسار ذنب ابو صبخة ويمتد بتجاه الشمال الشرقي بطول يبلغ (٥,٢٥ كم) ضمن مقاولة (٦) ليروي مساحة زراعية تصل الى (٣٣٣٣ دونم) وفق طاقته التصميمية للمياة والتي تبلغ (٠,٨٢٢ م٣/ثا).

جدول (٢٢) شبكة الري الفرعية المتفرعة من الجداول الرئيسة في مشروع (حرية – دغارة)

اسم الفرع الأروائي	جهة التفرع	حالة الجدول	الطول (كم)	حالة الارض	المساحة المروية (دونم)	التصريف التصميمي (م٣/ثا)	الموقع ضمن المقاولة
الشريفية/١	يسار شط الديوانية	ترابي	١٠,٧٥	شبة مستصلحة	٥٠٠٠	١	٦
الشريفية/٢	يسارشط الديوانية	ترابي	٨,٢	شبة مستصلحة	٢٠٠٠	٠.٣	٦
ابو صبخة/١	ذنائب ابو صبخة	مبطن	٥,٢٥	مستصلحة	٣٣٣٣	٠,٨٢٢	٦
ابو صبخة/١/١	يمين ابو صبخة/١	مبطن	١,٢	مستصلحة	٣٣٣٣	٠,١٧	٦
ابو صبخة/٣	يمين ذنب ابوصبخة	مبطن	١٥	مستصلحة	٨٣٨٣	١,١١	٦
ابو صبخة/٤	يسار ذنب ابو صبخة	مبطن	٢	مستصلحة	١٣٠٩	٠.١٦	٦
ابو صبخة/٥	يمين ذنب ابوصبخة	مبطن	٦	مستصلحة	٦٠٩٦	٠,٧٨	٦
ابو صبخة/٧	يسارذنب ابو صبخة	مبطن	٢	مستصلحة	١٢٠٥	٠,١٥	٦
الجوعان/١	يسارالجوعان الرئيسي	ترابي	١٠	شبة مستصلحة	٨١٩٢	١,٢	٤
الجوعان/٢	يسارالجوعان الرئيسي	ترابي	٤	شبة مستصلحة	٤١٢٦	٧,٥	٥
قناة عفك/١	يمين قناة عفك الرئيسي	مبطن	٥,٨	مستصلحة	١٤٧٥٠	٢,٢	٧
قناة عفك/٢	قناةعفك الرئيسي	مبطن	٣,٤	مستصلحة	٧٠٠٠	٠,١٢	٧
الثريمة /١	يمين الثريمة الرئيسي	مبطن	١١	مستصلحة	٦٥٠٠	١,٣١	٤
الثريمة فرع/٢	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	١٤	مستصلحة	٨٣٩٤	١,٣٩	٤
الثريمة فرع/٣	يسار الثريمة الرئيسي	مبطن	١٤	مستصلحة	٦٧٣٠	١,١٢	٤
الثريمة فرع/٤	يمين الثريمة رئيسي	مبطن	٥,٢	مستصلحة	١٤٤٢	٠,١٩	٤
الثريمة فرع/٥	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	٨,٤	مستصلحة	٦٦٠٠	١,١٠	٤
الثريمة فرع/٦	يمين الثريمة الرئيسي	مبطن	٤	مستصلحة	٧١٤٠	٠,٤٤	٤
الثريمة فرع/٧	يمين الثريمة الرئيسي	مبطن	٣,٤	مستصلحة	١٣٥٠	٠,٢٢	٤
الثريمة فرع/٨	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	١	مستصلحة	١٠٩٠	٠,١٨	٤
الثريمة فرع/٩	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	٣	مستصلحة	١٨٨٥	٠,٨٩	٤
الثريمة فرع/١٠	يمين الثريمة الرئيسي	مبطن	٧	مستصلحة	٢٩٨٨	٠,٤٩	٤
الثريمة فرع/١١	يمين الثريمة الرئيسي	مبطن	٦,٤٠٠	مستصلحة	١٠٨٠	٠,١٨	٤

الثريمة فرع/١٢	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	٢,٤٠٠	مستصلحة	٩٩٠	٠,١٦	٤
الثريمة فرع/١٣	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	٣,٤٠٠	مستصلحة	١١٧٠	٠,١٩	٤
الثريمة فرع/١٤	يسارالثريمة الرئيسي	مبطن	٤,٢٠٠	مستصلحة	٢٣٤٠	٠,٣٩	٤
جحيش فرع/١	يسار جحيش الرئيسي	مبطن	٨	مستصلحة	٣٤٦١٦	٥,٢	٧
الجنابية اليسرى فرع/١	يمين الجنابية اليسرى	مبطن	٣,٩٤	مستصلحة	٢٧٩٢	٠,٤٠	٧
الجنابية اليسرى فرع/٢	يمين الجنابية اليسرى	مبطن	١,٢٥	مستصلحة	٨٣٦٠	١,٤٥	٧
الجنابية اليسرى فرع/٣	يسار الجنابية اليسرى	مبطن	١,٥٥	مستصلحة	١٠٢٠	٠,١٨	٧
الجنابية اليسرى فرع/٤	يسار الجنابية اليسرى	مبطن	١.٨١	مستصلحة	٨٢٠	٠.١٤	٧
الجنابية اليسرى فرع/٥	يسار الجنابية اليسرى	مبطن	٥	مستصلحة	٧٤٣٧	١,١٩	٧
الجنابية اليمنى فرع/١	يسارالجنابية اليمنى	ترابي	٢,٨	شبة مستصلحة	١٢٥٠	٠,١٧	٤
الجنابية اليمنى فرع/٢	يسارالجنابية اليمنى	ترابي	٢,١٩	شبة مستصلحة	١٧٤١	٠,٢٥	٤
الجنابية ايمنى فرع/٣	يمين الجنابية اليمنى	ترابي	٣,٤٦	شبة مستصلحة	٤٥٨٥	٠,٣٧	٤
الجنابية اليمنى فرع/٤	يسار الجنابية اليمنى	ترابي	١٠,٧٤	شبة مستصلحة	٥٥٩٦	٠,٤٨	٤
الجنابية اليمنى فرع/٥	يمين الجنابية اليمنى	ترابي	٣,٥	شبة مستصلحة	٢٠٠١٤	٢,٩٨	٤
الجنابية اليمنى فرع/٦	يسار الجنابية اليمنى	ترابي	٨,٦٩	شبة مستصلحة	٨١٩٢	١,١٧	٤
الجنابية اليمنى فرع/٧	يمين الجنابية اليمنى	ترابي	١,٣٩	شبة مستصلحة	١٥٧٥٦	٢,٤٨	٤
الجنابية اليمن فرع/٨	يمين الجنابية اليمنى	ترابي	٧,٧٥	شبة مستصلحة	٤٢٤٧	٠,٥٥	٤
الجنابية اليمنى فرع/٩	يسارالجنابية اليمنى	ترابي	١,٩٢	شبة مستصلحة	١١٤٣	٠,١٦	٤
الجنابية اليمنى فرع/١٠	يسارالجنابية اليمنى	ترابي	٧,٤	شبة مستصلحة	٣٦٢٠	٠,٤٩	٤
فرع طاقم الضخ /الجنابية اليمنى	يمين الجنابية اليمنى	ترابي	٦,٦٤	شبة مستصلحة	٥٩٤٣	٠,٧٧	٤
الاسدل الجنوبي	يسار الحرية الجنوبي	ترابي	٤	شبة مستصلحة	١,٣	٢١٧٨	٨
معصومة الحديث	يسار الظلمية	ترابي	١٣	شبة مستصلحة	٣,٥	٣٠٠٠	٩

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

٣- الجوعان/١ : وهو أحد القنوات الترابية الذي يتفرع من يسار الجوعان الرئيس ويأخذ مجراه شرقا بطول يبلغ (١٠ كم) ضمن مقاولة (٥) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٨١٩٢ دونم) وبتصريف تصميمي يبلغ (١,٢ م٣/ثا) .

٤- قناة عفك/١: وهو من القنوات المبطنة المتفرع من يمين قناة عفك الرئيس ويمتد شرقا بمجراه بطول يبلغ (٥,٨) كم ضمن مقاولة (٧) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٤٥٠٠ دونم) وبطاقة تصميم تصريف مائي يبلغ (٢,٢ م٣/ثا).

٥- الثريمة فرع/١: وهو من القنوات المبطنة الذي يتفرع من يسار الثريمة الرئيس ويأخذ الاتجاه الجنوب الشرقي في جريانه ولمسافة يبلغ طولها (١١ كم) ضمن مقاولة (٤) ليروي منها مساحة تبلغ (٧٨٠٠ دونم) وبتصريف تصميمي يبلغ (١,٣ م٣/ثا).

٦- جحيش فرع/١: وهو من القنوات المبطنة الذي يتفرع من يسار جدول جحيش الرئيس ويتجه نحو الشمال الشرقي ولمسافة يبلغ طولها (٨ كم) ضمن مقاولة (٧) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٤٦١٦ دونم) وبتصريف يبلغ (٥,٢ م٣/ثا).

٧- الجنابية اليسرى فرع/١: وهو احد القنوات المبطنة الذي يتفرع من جدول الجنابية اليسرى ويتجه شرقا بطول يبلغ (٣,٩٤) كم ضمن مقاولة (٧) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٢٧٩٢ دونم) وبتصريف تصميمي يبلغ (٠,٤٥ م٣/ثا).

٨- الجنابية اليمنى فرع/١: وهو من القنوات الترابية الذي يتفرع من يسار الجنابية اليمنى ويمتد جريانه شرقا بمسافة يبلغ طولها (٢,٨ كم) ضمن مقاولة (٤) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (١٢٥٠ دونم) وبتصريف مائي تصميمي يبلغ (١,١٢٧ م٣/ثا).

٩- فرع طاقم الضخ/الجنابية اليمنى: وهو من القنوات الترابية الذي يتفرع من يمين الجنابية اليمنى ويمتد في مجراه المائي بتجاه الجنوب الغربي وبطول يبلغ (٦,٦٤ كم) ضمن مقاولة (٤) ليروي منها مساحة زراعية تبلغ (٥٩٤٣ دونم) وبتصريف مائي تصميمي يبلغ (٠,٧٧ م٣/ثا).

١٠- جدول الاسدل الشمالي: وهو من الجداول الترابية الذي يتفرع من يسار جدول الحرية الشمالي ويمتد بجريانه شمالا بمسافة يبلغ طولها (١٢ كم) ضمن اراضي مقاولة (٨ كم) ليروي منها مساحة تبلغ (٧٠٠٠ دونم) وبتصريف تصميمي يبلغ (٢ م٣/ثا).

١١- جدول الاسدل الجنوبي: وهو من الجداول الترابية الذي يتفرع من جدول الحرية الجنوبي ويأخذ امتداد بتجاه الشمال ولمسافة يبلغ طولها (٤ كم) ضمن مقاولة (٨) ليروي منها مساحة تبلغ (٢١٧٨ دونم) بطاقة تصريف تصميمي تبلغ (١,٣ م٣/ثا).

١٢- جدول معصومة الحديث: وهو من الجداول الترابية الذي يتفرع من يسار الظلمية ويمتد بجريانه شمالا ولمسافة يبلغ طولها (١٣كم) ضمن اراضي مقاولة (٩) ليروي منها مساحة تبلغ (٣٠٠٠ دونم) وبتصريف مائي تصميمي يبلغ (٣,٥ م٣/ ثا).

٣-الجداول الثانوية والموزعة:

وهي تتمثل بشبكة الري تتوزع في المشروع و يصل مجموع أطوالها الى (٩,٩٣ كم) وتتفرع من شبكة جداول الري الفرعية والهدف منها أرواء ألاراضي الزراعية ضمن حدودها الاروائية التي تصل مساحتها الى(٤٨١٢ دونم) حسب الطاقة التصميمية البالغة (٠,٦٧٥ م٣/ثا) ويبلغ عددها (٢ قناة ثانوية) و(١ قناة موزعة). وعليه سنوضح هذه الجداول أعتماداً على خريطة (١٥) وجدول (٢٣) وكما ما يلي:

١- فرع /١من ذنائب شط الدغارة : وهو قناة مبطنة ذات تصنيف ثانوي تتفرع من يسار ذنائب شط الدغارة وتمتد بجريانها المائي شرقا ولمسافة يبلغ طولها (٤,٣ كم) ممتدة ضمن اراضي مقاولة (٧) لتروي منها مساحة من الأراضي الزراعية تبلغ (٢٠٣٠ دونم) وبتصريف تصميمي لها يبلغ (٠,٢٦ م٣/ثا).

٢- فرع /٢من ذنائب شط الدغارة : وهو قناة مبطنة وذات تصنيف ثانوي تتفرع من ايمن ذنائب شط الدغارة وتمتد بجريان مائي بتجاه الجنوب الشرقي وبمسافة يصل طولها الى (٥,٦٣ كم) وتجري ضمن اراضي مقاولة (٤) لتروي منها الاراضي الزراعية التي تقع في حدودها الاروائية التي تبلغ (٢١٧٨ دونم) وبطاقة تصريف تصميمي تبلغ (٠,٣م٣/ثا).

٣- DC1 من الجنابية اليسرى: وهي قناة مبطنة وذات تصنيف موزع وتتفرع من جدول الجنابية اليسرى وتمتد في جريانها المائي بتجاه الجنوب الشرقي وبمسافة يبلغ طولها (٠,٦١٤ كم) ضمن أراضي مقاولة (٤) لتروي منها مساحة زراعية ضمن حدودها الاروائية التي تبلغ (٦٠٤ دونم) وبطاقة تصريف تصميمي تبلغ (٠,١١٥ م٣/ثا).

جداول (٢٣) شبكة الري الثانوية والموزعة في مشروع (حرية – دغارة)

اسم الجدول	جهة التفرع	حالة الجدول	الطول (كم)	حالة الارض	المساحة المروية	التصريف التصميمي (م٣/ثا)	الموقع ضمن المقاولة
فرع /١من ذنائب شط الدغارة	ذنائب شط الدغارة	مبطن	٤,٣	مستصلحة	٢٠٣٠	٠,٢٦	٧
فرع /٢من ذنائب شط الدغارة	ذنائب شط الدغارة	مبطن	٥,٦٣	مستصلحة	٢١٧٨	٠,٣	٤
DC1من الجنابية اليسرى	الجنابية اليسرى	مبطن	٠,٦١٤	مستصلحة	٦٠٤	٠,١١٥	٧

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.

ب - نواظم الري المقامة على المشروع:

يعرف ناظم الري بأنه منشأ هايدروليكي يحدد مقدار الماء الذي يمر من خلاله لتأمين الاحتياجات المائية للأراضي الزراعية التي تروى من ذلك المنشأ كما ينظم منسوب الماء (في مقدمهِ) اللازم للإرواء وذلك باستعمال البوابات الحديدية وهي أحد اجزاء الناظم [١]. أذ تعتمد كفاية شبكة الري في المشروع على طبيعة وكثافة النواظم القاطعية المقامة عليها أي ان قلة عدد المنشئات للسيطرة على قطاعات معينة من الانهار وجداول الري يؤدي الى زيادة في الضائعات المائية [٢]. وعليه يحتل أنشاء النواظم على طول مجرى شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي اهمية كبيرة وذلك للدور الذي تقوم به هذه النواظم من تنظيم مستويات مناسيب المياه للجداول والقنوات المتفرعة من هما لغرض تأمين الاحتياجات المائية لكافة الارضي الزراعية التي تقع ضمن حدود أرواء المشروع ، فضلاً عن سيطرة هذه النواظم على تحديد مقدار الضائعات المائية الناجمة عن عدم ملائمة الامتداد الجغرافي للجداول الاروائية وطبيعة انشائها التي تؤدي الى حدوث هدر مائي بسبب عدم تنظيم المياه لشبكة الري [٣]. ويلحظ من خلال جدول (٢٤) والخريطة (١٦) هناك تباين في عدد النواظم المقامة على طول امتداد شبكة ري المشروع وأيضا تباين في انواعها فمنها (الرئيسية والصدرية والقاطعة) وذلك بسبب تباين اطوال هذه الجداول الاروائية في امتدادها فضلاً عن تباين طبيعة الانحدار بين بداية المشروع الذي بلغ (٢٠م) عن مستوى سطح البحر وبين نهاية المشروع الذي يرتفع (١٠م) ، حيث بلغ عدد تلك النواظم

---

[١] حسن السماوي ، نواظم الري في العراق لنهاية السنة ٢٠١٣، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ،٢٠١٤، ص٩.

[٢] ابتسام عدنان رحمان الحميداوي ، مصدر سابق ، ص ١٦٣.

[٣] علياء حسين سلمان البوراضي ، تقويم الوضع المائي- الاروائي والاستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الاوسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠٠٦، ص٢٤٢.

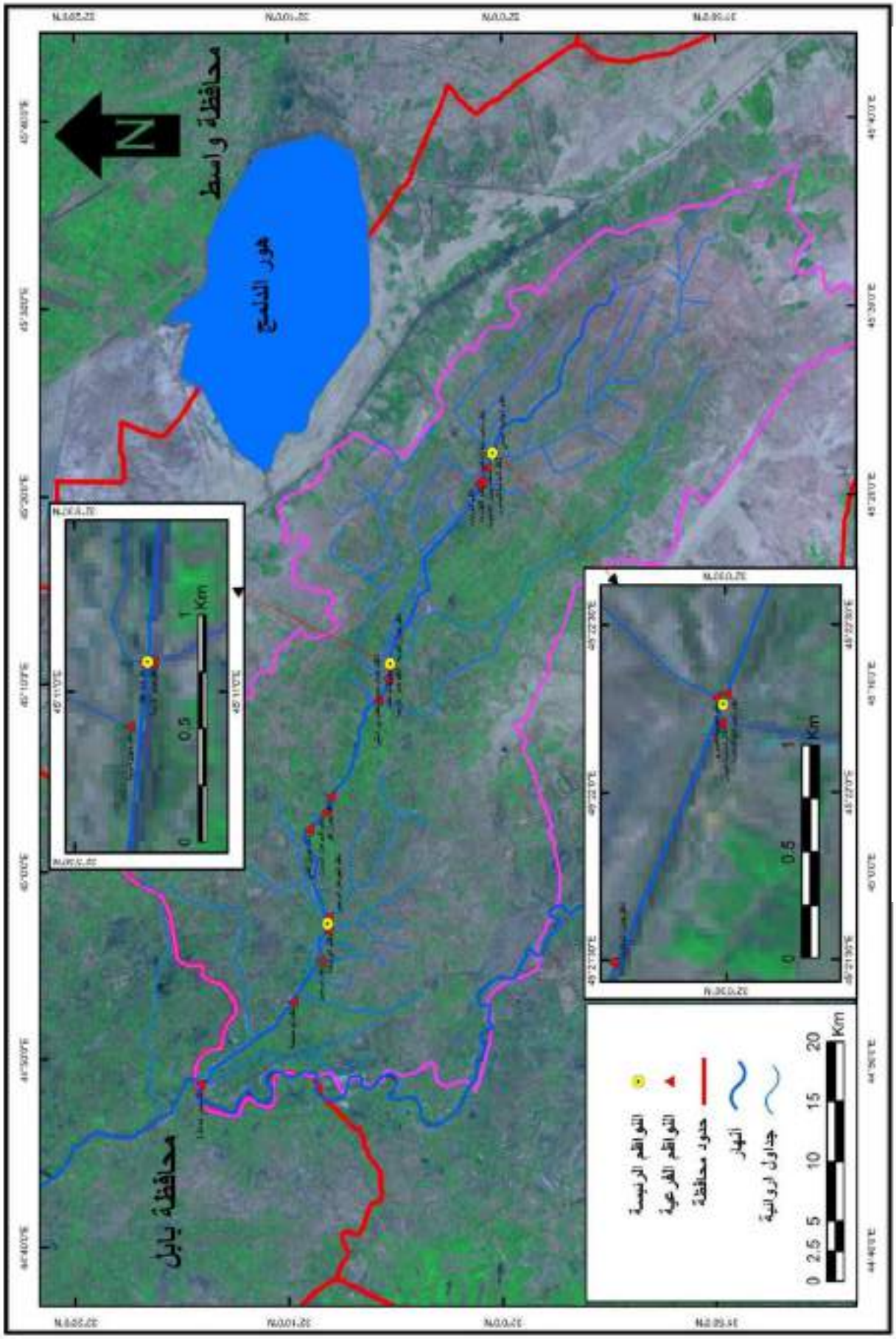
(٦٨) ناظماً منها (٣ رئيسة) و(٣٨ صدرية) و(٢٧ قاطعة)، فتتمثل النواظم الرئيسة بناظم صدر جدول الحرية الرئيسي عند الكيلو متر(١٠١) الذي يتكون من (٢ بوابة) وبتصريف تصميمي يبلغ(١٠م٣/ثا) ،الذي تم انشائه' عام ١٩٤٢ ليتحكم بالمياه التي تأتي من شط الحلة الى جدول الحرية الرئيسي ،كما يقام على امتداد هذا المجرى الرئيسي بعد مسافة(٦ كم) ناظمين احدهما للحرية الشمالي والاخر للحرية الجنوبي ومجهزات بعدد ابواب (٢و١) حسب الترتيب، وبنوع (قاطع) وعلى فروعهما ناظمين ولكل منها (١ باب) لغرض السيطرة وتنظيم توزيع المياه على تلك المنظومة الاروائية. اما الناظم الرئيسي الثاني فهو ناظم صدر شط الدغارة عند الكيلو متر(١٠١) والذي يتكون من (ثلاثة ابواب حديدية) وبطاقة تصريف تصميمية تبلغ (٧٥م٣/ثا) اما التصريف الفعلي فيبلغ (٣٥م٣/ثا) وقد تم انشاء هذا الناظم عام ١٩٢٨ واستحدث عام ١٩٨٠ والغرض منه هو التحكم والسيطرة على المياه المتأتية من شط الحلة له وعلى امتداد مجراه فقد تم انشاء مجموعة من النواظم بلغ عددها (٦٠ ناظم) وتقسم هذه النواظم الى نواظم (صدرية) الذي بلغ عددها(٣٤ ناظم) وبطاقة تصريف تصميمية بلغت(٥٤,٨١ م٣/ثا) والغرض منها هو السيطرة على المياه اذ يمكن من

جدول (٢٤) عدد النواظم المقامة على شبكة الري في مشروع (حرية – دغارة)

اسم الناظم	الموقع	النوع	عدد الفتحات	تصريف م٣/ثا	طريقة العمل	تاريخ الانشاء
ناظم شط الدغارة	صدرشط الدغارة	رئيس	٣	٧٥	يدوي+ كهربائي	١٩٢٨
ناظم جدول الحرية الرئيس	صدرجدول الحرية	رئيس	٢	١٠	يدوي + كهربائي	١٩٤٢
ناظم جدول الشريفية	صدرالشريفية	صدر		٣,٥	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول ابوصبخة	صدرابوصبخة	صدر	٢	٥,٥٩	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول ام صخيلة	صدر ام صخيلة	صدر	١	٠,٤	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول ابو حنين	صدر ابو حنين	صدر	١	٠,٥	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول الورشانة	صدرالورشانة	صدر	١	٠,٥	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول الفوار	صدر الفوار	صدر	٢	٣	يدوي	١٩٨٠
ناظم جدول الجوعان الحديث	صدرالجوعان الحديث	صدر	١	١,٧	يدوي	١٩٩٨
ناظم جدول الجوعان الرئيس	صدرالجوعان الرئيس	صدر	٢	٩,٥	يدوي	------
ناظم قاطع الجوعان /١	الجوعان الرئيس	قاطع	٢	٨,٥	يدوي	١٩٧٥
ناظم قاطع الجوعان/٢	الجوعان الرئيس	قاطع	١	٧,٥	يدوي	١٩٧٥
ناظم الجدول الفني	الجدول الفني	صدر	١	١,٥	يدوي	١٩٩٩
ناظم جدول نفر	جدول نفر	صدر	١	٢,٧٤	يدوي	١٩٨٣
ناظم نهر نفر	نهر نفر	صدر	٢	٣,٥	يدوي	-------
ناظم نهر الخير	نهر الخير	صدر	٢	٢	يدوي	١٩٩٧
ناظم جدول جحيش	جدول جحيش	صدر	٢	٥,٦	يدوي	٢٠٠٢
ناظم قاطع/١	جدول جحيش	قاطع	٢	٥,٢	يدوي	٢٠٠٢
ناظم قاطع/٢	جدول جحيش	قاطع	١	٣,٣	يدوي	٢٠٠٢
ناظم قناة عفك	قناة عفك	صدر	١	٢,٤	يدوي	٢٠٠٢
ناظم قناة عفك/١	قناة عفك	قاطع	١	٢,٢	يدوي	٢٠٠٢
ناظم قناة عفك/٢	قناة عفك	قاطع	١	١,١٢	يدوي	٢٠٠٢
ناظم جدول الثريمة	جدول الثريمة	صدر	٣	١٠	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١	جدول الثريمة	قاطع	١	١,٣	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٢	جدول الثريمة	قاطع	١	١,٤	يدوي	١٩٨٩

ناظم فرع/٣	جدول الثريمة	قاطع	١	١,١٢	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٤	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٩	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٥	جدول الثريمة	قاطع	١	١,١٠٢	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٦	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٤٠٩	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٧	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٢٥	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٨	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,١٥	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/٩	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٢٦٠	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١٠	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٤٦٨	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١١	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,١٨	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١٢	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,١٦٥	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١٣	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,١٩٥	يدوي	١٩٨٩
ناظم فرع/١٤	جدول الثريمة	قاطع	١	٠,٣٩٠	يدوي	١٩٨٩
ناظم الكفارت	جدول الكفارت	صدر	١	٠,٤	يدوي	١٩٧٤
ناظم اللمفاوية	جدول اللمفاوية	صدر	١	٠,١٨	يدوي	٢٠٠٤
ناظم العرادات	جدول العرادات	صدر	١	٠,٨	يدوي	٢٠٠٢
ناظم النوينية	جدول النوينية	صدر	١	٠,٥٢	يدوي	٢٠٠٢
ناظم الجنابية اليمنى	جدول الجنابية اليمنى	صدر	٢	٨,١	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/١	جدول الجنابية اليمنى	صدر	٢	٠,١٢	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٢	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,٣٧	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٣	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٦,٠٣	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٤	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,٤٨	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٥	جدول الجنابية اليمنى	قاطع	١	٢,٩٨	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٦	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	١,١٧	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٧	جدول الجنابية اليمنى	قاطع	١	٢,٤٨	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٨	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,٥٥	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٩	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,١٦	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/١٠	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,٤٩	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/صفر	جدول الجنابية اليمنى	صدر	١	٠,٥	يدوي	١٩٧٤
ناظم الجنابية اليسرى	جدول الجنابية اليسرى	صدر	٢	٠,٦٤	يدوي	٢٠٠١
ناظم فرع/١	جدول الجنابية اليسرى	صدر	١	٠,٤٥	يدوي	٢٠٠١
ناظم فرع/٢	جدول الجنابية اليسرى	صدر	١	١,٤٥	يدوي	٢٠٠٢
ناظم فرع/٣	جدول الجنابية اليسرى	صدر	١	٠,١٨	يدوي	٢٠٠١
ناظم فرع/٤	جدول الجنابية اليسرى	صدر	١	٠,١٤	يدوي	٢٠٠٢
ناظم فرع/٥	جدول الجنابية اليسرى	صدر	١	٣,٤	يدوي	٢٠٠٢
ناظم ذنائب شط الدغارة	مؤخر شط الدغارة	رئيسي	١	١,٩٤	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/١	ذنائب شط الدغارة	قاطع	١	١,٦٤	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٢	ذنائب شط الدغارة	قاطع	١	٠,٩	يدوي	١٩٧٤
ناظم فرع/٣	ذنائب شط الدغارة	قاطع	١	٠,١٧	يدوي	١٩٧٤
ناظم جدول الحرية الشمالي	جدول الحرية الرئيس	قاطع	٢	٤,٥	يدوي	٢٠٠٤
ناظم الاسدل الشمالي	جدول الحرية الشمالي	صدر	٢	٢	يدوي	قديم
ناظم الحرية الجنوبي	جدول الحرية الرئيس	قاطع	٢	١	يدوي	قديم
ناظم الاسدل الجنوبي	جدول الحرية الجنوبي	صدر	١,٣	٢	يدوي	قديم
ناظم معصومة الحديث	جدول الظلمية	صدر	٣,٥	٢	يدوي	٢٠٠٦

المصدر: (١) وزارة الموارد المائية مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التشغيل، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦
(٢) حسن السماوي ، نواظم الري في العراق لنهاية السنة ٢٠١٣، جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، ٢٠١٤، ص١٦٨-١٦٩.



خريطة (١٦) النواظم المقامة على شبكة ري مشروع مشروع (حرية - دغارة)

المصدر : المرئية الفضائية (land sat) بدقة ٣٠م بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، ٢٠١١ .

خلالها فتح التدفق المائي او سده بحسب حاجة الجدول الأروائي للمياه لسد متطلبات الارواء للإراضي الزراعية التي تقع على تلك الجداول، بينما بلغ عدد النواظم القاطعة والمقامة على الشبكة الاروائية المتفرعة من شط الدغارة (٢٦ ناظم) قاطع في حين بلغت الطاقة التصميمية لتلك النواظم (٤٧,٦٨ م٣/ثا) والهدف من هذه النواظم هو رفع مستوى منسوب المياه للجداول التي ينخفض منسوبها المائي لغرض رفع كفايتها الاروائية فضلا عن السيطرة وتنظيم توزيع المياه وبالتالي ينعكس بصورة ايجابية على استغلال استخدام المياه للري واستثمارها في الجانب الزراعي للمشروع.

ت – اساليب الري في المشروع وطرائقه :

يتبع المشروع أكثر من أسلوب وطريقة مختلفة في الري لغرض أضافة كمية المياه الازمة للأراضي الزراعية في المشروع ، وهذه الاساليب تتمثل بالري السيحي والري بالواسطة وتتم بأحد الطرائق التالية (الري بالغمر والري بالأحواض والري بالمروز) وعليه يمكن توضيح هذه الاساليب والطرائق في ما يلي:

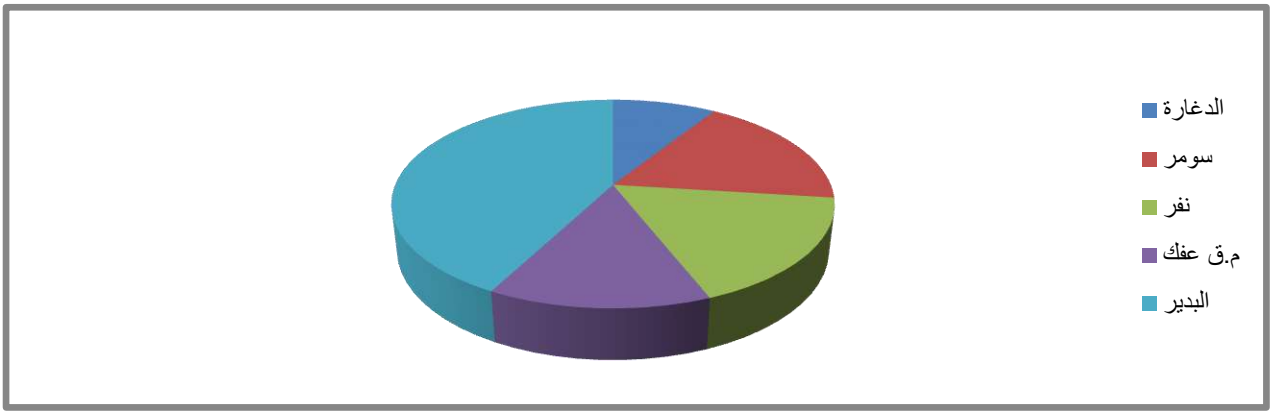
١– اسلوب الري السيحي :

يعدّ اسلوب الري السيحي من اكثر الاساليب سهولة وأقلها كلفة حيث يتحرك الماء من الأراضي العالية الى الواطئة بتأثير جاذبية الارض ، وهذا الاسلوب ينتشر في المناطق التي تتميز بارتفاع مناسيب المياه لشبكة جداول الري وتكون هذه الجداول ذات مستوى أعلى من الأراضي المجاورة لها. ويلحظ من جدول(٢٥) والشكل (١٢) ان مجموع المساحة المروية بأسلوب الري السيحي في المشروع بلغت (٢٤٩٨٩٦ دونم) وهذه المساحة تتباين ضمن الوحدات الادارية التابعة للمشروع حيث تصل اكبر مساحة مروية بواسطة الري السيحي في ناحية البدير اذ بلغت (١٠٥٤٧٥ دونم) وبنسبة (٤٢,٢٠ %) وذلك بسبب كبر مساحتها و استصلاح معظم أراضي المنطقة من حيث تبطين القنوات الاروائية ومن ثم قلة الضائعات المائية فيها فضلاً عن ان هذه المنطقة تقع ضمن سطح يبلغ ارتفاعه (١٠م) عن مستوى سطح البحر قياساً بأرتفاع مستوى السطح في بداية المشروع والذي يبلغ (٢٠م) عند صدر الدغارة الأمر الذي يساعد على رفع منسوب المياه وقلة سرعتها مما ينعكس على رفع كفايتها للإرواء سيحاً. بينما بلغت اقل مساحة يتم اروائها سيحاً في ناحية الدغارة التي تبلغ (٢٢٥٤٣ دونم) وبنسبة (٩,٠٢%) وذلك بسبب صغر المساحة الأمر الذي يقلل كمية المياه للمجرى الرئيسي ومن ثم قلة كفايتها الاروائية سيحاً، في حين تراوحت المساحات المروية الأخرى التابعة لأراضي ناحية (سومر ونفر وعفك) حيث بلغت هذه المساحة (٤٤٧٩١و٤٢٦٠٥و٣٤٤٨٢ دونم) وبنسب بلغت (١٧,٩٢و١٧و١٣,٧%) حسب الترتيب ، ويرجع السبب في ذلك الى طبيعة الانحدار وكما أسلفنا اثره' سابقا على كفاية الارواء ، فضلاً عن تباين حجم مساحة الاراضي الزراعية لتلك الوحدات الادارية.

جدول(٢٥) حجم المساحة المروية سيحاً حسب اراضي الوحدات الادارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المنطقة المروية	الدغارة	سومر	نفر	عفك	البدير	المساحة الكلية
المساحة	٢٢٥٤٣	٤٤٧٩١	٤٢٦٠٥	٣٤٤٨٢	١٠٥٤٧٥	٢٤٩٨٩٦
النسبة%	٩,٠٢	١٧,٩٢	١٧	١٣,٧	٤٢,٢٠	%١٠٠

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.



شكل (١٢) المساحة المروية بأسلوب الري السيحي في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٢٥)

٢- اسلوب الري بالواسطة:

يقصد به توصيل او رفع المياه الى الأراضي الزراعية عن طريق وسائل مختلفة منها القديمة كالنواعير التي كانت تستخدم سابقاً ووسائل حديثة تتمثل بالمضخات وهي الاكثر شيوعاً وأستخداماً في الوقت الحالي، وغالباً ما يكثر أستخدام هذا الاسلوب في الأراضي الزراعية التي تتوزع على ضفاف الانهار وجداول الري التي يطلق عليها بكتوف الانهار الطبيعية (Natural levees) التي لا يمكن أروائها سيحاً من مياه الأنهار[١]. ويلحظ من خلال جدول(٢٦) والشكل (١٣) أن المساحة المروية بالواسطة في المشروع تبلغ(١٤٠٣٠٣,٥ دونم) عن طريق المضخات والبالغ عددها(١٥٢٥مضخة) بقدرة حصانيه تبلغ(١٦٣٥٩ حصان)، وهذه المضخات قسم منها مجازة والبالغ عددها (١٤٧٥) مضخة في حين بلغ عدد المضخات غير المجازة (٦٨ مضخة)، كما ان المساحة المروية تتباين على مستوى أراضي الوحدات الأدارية الواقعة ضمن المشروع حيث بلغت أكبر مساحة يتم أروائها بالواسطة في منطقة (سومر) والتي تصل الى (٧٨٦٤٠ دونم) وبنسبة بلغت (٥٦%) وتروى بعدد من المضخات بلغ (١٠٧٤مضخة). ويرجع سبب ذلك الى طبيعة الانحدار الذي ذكر سابقا وبالتالي ينعكس اثره في قلة منسوب المياه بحيث لا يستطيع أنْ تروى الأراضي الزراعية سيحاً بل يستدعي الى الواسطة بالمضخات لرفعه للأراضي الزراعية فضلاً عن عدم الاستصلاح المتكامل لهذه المنطقة وبالتالي زيادة الضائعات المائية. بينما بلغت أقل مساحة يعتمد اروائها على الواسطة هي اراضي (م.ق. عفك)

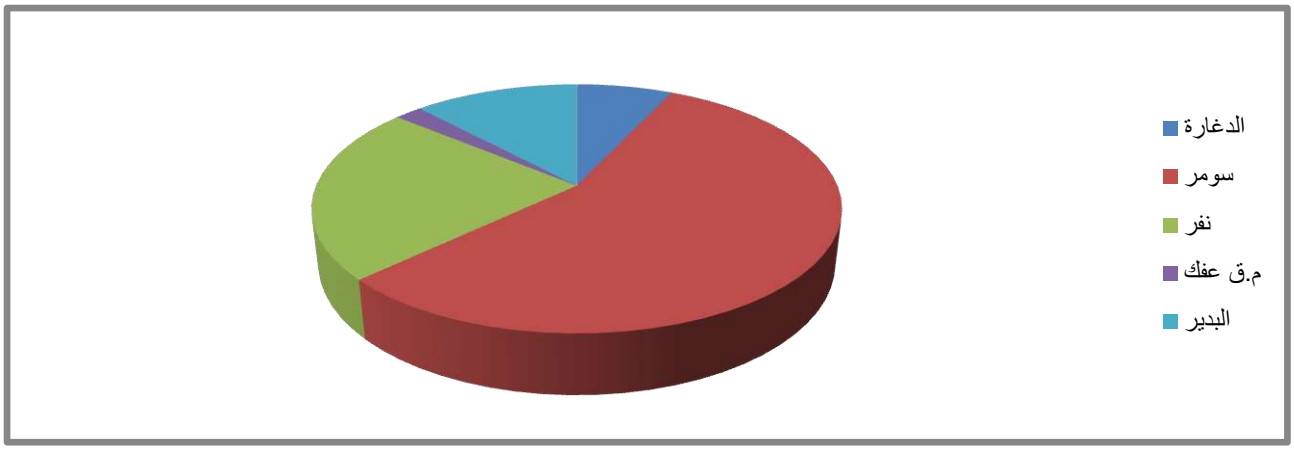
(١) علي طالب صاحب الموسوي ، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطرق الري المناسبة ، مصدر سابق ، ص٨٢.

حيث بلغت (٣٤٧٠ دونم) وبنسبة تبلغ (٢%) وعدد المضخات التي ترويها بلغ (٢١مضخة). وذلك بسبب قلة الضائعات المائية نتيجة لتبطين معظم القنوات ومن ثم يقل الهدر المائي والاستفادة منه' في الارواء سيحاً وبالتالي يقل الأعتماد على الري بالواسطة. في حين تباينت المساحة المروية بالواسطة في منطقة (الدغارة ونفر والبدير) حيث بلغت تلك المساحة (١٠٣٤٨و٣١٦٠٠و١٦٢٤٥ دونم) وبنسبة بلغت (٧و٢٣و١٢%) وحسب الترتيب ، معتمدة على عدد من المضخات بلغ (٢٥٢و ٨٩ و ٨٩ مضخة) وحسب الترتيب ، ويرجع سبب ذلك الى تباين العوامل التي سلف ذكرها .

جدول(٢٦) المساحة المروية بالواسطة وعدد المضخات الكلية (المجازة وغير المجازة) وقدرتها الحصانية في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المنطقة المروية	المساحة المروية بالواسطة (دونم)	النسبة %	عدد المضخات المجازة	عدد المضخات غير المجازة	عدد المضخات الكلية	مجموع القدرة الحصانية
الدغارة	١٠٣٤٨	٧	٢٢٣	٢٩	٢٥٢	١٦٣٥
سومر	٧٨٦٤٠	٥٦	١٠٧٤	٠	١٠٧٤	٧٣٩٠
نفر	٣١٦٠٠	٢٣	٨٩	٠	٨٩	٧٨٤
م.ق عفك	٣٤٧٠	٢	٢١	٠	٢١	١٧٧
البدير	١٦٢٤٥	١٢	٥٠	٣٩	٨٩	٦٣٧٣
المجموع	٢١٥٧٣٣	%١٠٠	١٤٥٧	٦٨	١٥٢٥	١٦٣٥٩

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ،محافظة القادسية ، شعبة التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦



شكل (١٣) المساحة المروية بالواسطة في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول(٢٦)

ولغرض امداد المحاصيل الزراعية بالمياه لأستدامة نموها فأن هناك طرائق ري يمكن من خلالها أضافه وتوزيع المياه في التربة الزراعية وعليه يمكن توضيح هذه الطرائق وكما يلي:

١ – طريقة الري بالغمر :

تعد هذه الطريقة من اقدم الطرائق الذي عرفها الانسان في عملية الري، وتنتشر في الاراضي ذات المستوى المنخفض قياساً بمستوى المياه في الأنهار التي تروى منها وتتميز هذه الطريقة بقلة تكاليفها فهي لا تحتاج سواء تعديل

وتسوية الأرض حتى يتم توزيع المياه في التربة بسهولة عن طريق فتح منافذ للمياه من الجداول او القنوات المائية بتجاه الحقل بشكل حر وعدم وجود كتوف تحد من حركة المياه [١]. وتستخدم هذه الطريقة غالباً في ري المحاصيل الكثيفة المزروعة في الأراضي المستوية كما تستخدم لري المحاصيل الحقلية والعلفية. ويفضل أستخدامها في الأراضي التي تتميز بتربة رملية وذات نفاذية عالية وكذلك الاراضي السلتية التي يمكن ان تنجرف بسهولة ولا يفضل أستخدامها في الأراضي الطينية التي تتشقق عند جفافها، وهذه تحتاج الى كميات كبيرة من المياه كونها تستهلك كميات أكبر ولكي يتم استخدامها يجب ان يكون تدفق المياه في القناة المغذية بحدود (٤٠٠- ٨٠٠ لتر/ثا) وفي القناة الحقلية بحدود (٣٠-١٠٠ لتر/ ثا) [٢].

٢- طريقة الري بالأحواض :

وهي أحد طرائق الري بالغمر وتتميز بأنتشارها الواسع في المشروع بسبب سهولة أستخدامها بمجرد تقسيم الارض الى أحواض مستوية واحاطتها بأكتاف على الجهات الاربعة فعندما يتم توصيل المياه لها من خلال مسقى مفتوح في أول الحوض وبعد ملئه يصرف الماء الزائد من فتحة بنهاية الحوض الى الحوض الاخر المجاور له' [٣]. ويتحدد طول الحوض حسب نوع التربة ودرجة نفاذيتها وحسب درجة ميل الحقل ففي الأحواض الطويلة يتراوح طولها ما بين (٥٠-١٥٠م) وفي الاحواض القصيرة يصل على الاقل (٤٠-٦٠م) وتستخدم هذه الطريقة في الترب التي يقل أنحدارها عن (٢%) وحتى(١%) ، أما عرض هذه الأحواض فهو يصل من (٣-٤م) بالنسبة للأحواض الصغيرة وفي العريضة يصل من (٦- ٨ م) وحتى (١٠م). كما ان الاكتاف التي تفصل ما بين الاحواض يصل أرتفاعها من (١٥- ٢٠ سم) وعرض قاعدتها يتراوح من (٤٠- ٦٥ سم) وانحدار جوانبها (١:١سم) وتقام هذه الاكتاف غالبا بعد اجراء عمليات البذار او اثنائها وتنشأ بواسطة الآلات او وسائط خاصة [٤].

٣- طريقة الري بالمروز :

تعدّ طريقة ري المروز احد طرائق الري السيحي وهي ايضاً ذات استخدام واسع الانتشار في المشروع حيث أنها تستخدم في ري جميع المحاصيل الزراعية التي تزرع على شكل خطوط (Row crop) من خلال قنوات صغيرة ذات سعة مائية منخفضة تحفر في الارض على مسافات منتظمة ويجري فيها الماء بتجاه ميل الأرض ومن الضروري تسوية الارض لغرض توزيع مياه الري في المروز فيتم غمر جزء محدد من سطح الارض تتراوح نسبته' من ($\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{5}$) وتعتمد هذه النسبة على شكل وحجم المروز والمسافات فيما بينها ومعامل خشونة السطح والانحدار. علماً ان انحدار المروز يصل الى (٥%) او أكثر وقد تصل في مروز الكفاف الى (١٥%) ويجب أن يتناسب طول المرز مع معدل تسرب الماء في التربة والأنحدار والتصريف بالإضافة الى شكل ومساحة الحقل بحيث يتراوح طول المرز بين (٢٥م) او اقل كما في البساتين او(٥٠٠م) كما في المحاصيل الحقلية، أما الاطوال الشائعة فتتراوح غالباً بين (١٠٠ الى٢٠٠م)

---

[١] علي طالب صاحب الموسوي ، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة ، مصدر سابق ، ص٨٨.

[٢] طه حسين الشيخ ، المياه والزراعة والسكان ، دار علاء الدين للنشر والتوزيع ، دمشق ،٢٠٠٣ص١٢٨-١٢٩.

[٣] سالم اللوزي ، دراسة تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ٢٠٠٢، ص٢٠-٢١

[٤] طه حسين الشيخ ، مصدر سابق ،ص١٢٠-١٢١.

وتفضل عادة المروز الصغيرة في التربة الخشنة النسجة ذات معدلات التسرب العالي [١]. وهذه الطريقة تكون أكثر جودة أقتصادية بحيث تصل الكفاءة من (٧٠- ٨٠%) لا تؤدي ضرر في التربة كما أنها لا تؤدي الى غسلها واغراقها او تملحها لكن من سلبيات هذه الطريقة انها تتطلب الى استمرارية القيام بتسوية التربة المعنية بالري الأمر الذي يجعلها تحتاج الى جهد وعماله كبيرة في تنفيذها وصيانتها[٢].

٢- المياه الجوفية :

تعد دراسة المياه الجوفية من الأمور التي تثير أهتمام المختصين في مجال دراسة الموارد المائية والهايدرولوجية والزراعة خاصةً في ذات الموارد المائية المحدودة التي لا تكفي لتلبية الأحتياجات المائية [٣]. وذلك لأهميتها في تعويض العجز المائي لهذه المناطق ، فضلاً عن أنها تتميز بدرجة حرارة ثابتة تقريباً ، ويمكن الاعتماد عليها في المناطق البعيدة عن الأنهار، وعليه يعد استخدام المياه الجوفية في عملية الري أمراً حيوياً بالنسبة للمناطق الجافة شبه الجافة [٤]. وبما أن المشروع يقع ضمنها فمن الضروري معرفة المياه الجوفية الكامنة فيه التي يمكن أنْ تقلل من احتياجاته المائية ، لذلك لابد من ان نتطرق الى دراسة المياه الجوفية في المشروع ، أذ يطلق تعبير الماء الأرضي او الجوفي على المياه الموجودة في النطاق المشبع في التشكيلات او الطبقات الأرضية [٥]. أو هي المياه الموجودة تحت سطح الأرض ، والتي تكونت نتيجة لتسرب او رشح مياه الأمطار او مياه الأنهار السطحية الى باطن الأرض من خلال الفراغات والشقوق و التكسرات الموجودة في الصخور تحت تأثير جاذبية الأرض، وتتجمع على شكل أعماق او أنطقه مائية مختلفة حيث تسمى المنطقة التي يشغل الماء جزءاً من فراغاتها وفجواتها ومساماتها بالمنطقة المشبعة (النطاق المشبع) أما المنطقة التي تلتصق فيها المياه بحبيبات التكوينات المتسربة من خلالها ويتجمع قسم منها في الفراغات تسمى (بنطاق التهوية) وتتوقف كمية مياهها على حجم حبيباتها وطبيعة توزيعها وتماسكها . ويسمى السطح الفاصل بين منطقة الإشباع ومنطقة التهوية (بمستوى المياه الجوفية) ، أما المنطقة التي تعلوها مباشرةً التي يتحرك فيها الماء من الأسفل الى الأعلى بواسطة فراغات شعرية فتسمى (بالمنطقة الشعرية) ويفصل المستوى المائي بين هاتين الطبقتين منطقة السطح الملامس للمياه الحرة والمياه الشعرية. أما المياه الموجودة أسفل هذا السطح فهي المياه الجوفية المستمرة في حركتها طبيعياً [٦]. ولهذه الحركة أهمية كبيرة للدورة الهايدرولوجية لأن معظم الخزانات الجوفية تغذيها مياه التساقط المطري او المياه السطحية من خلال عملية التسرب للماء وغالباً ما تعمل الخزانات الجوفية على عمل قنوات نقل للمياه و من خلالها تتحرك المياه الجوفية من مناطق التغذية الى المناطق المنخفضة في تغذيتها بفعل جاذبية

---

[١] نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨، ص٣٠٨-٣٠٩.

[٢] كارل يوفا، ترجمة طه حسين الشيخ ، استصلاح الاراضي ، ط٢، دمشق ، دار علاء الدين للنشروالتوزيع ،٢٠٠٠، ص٢٥٧.

[٣] حسين علوان ابراهيم وصباح حمود غفار ، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستثمارها في محافظة صلاح الدين ، مجلة سر من رأى ، المجلد (٣) ، ٢٠٠٦ ، ص١٠٣.

[٤] صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر وظلال جواد كاظم ،الإمكانات المتاحة لاستثمار وتنمية المياه الجوفية في محافظة النجف الأشرف ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (١٩) ، بلا تاريخ ، ص ٢٩٧.

[٥] جهاد علي الشاعر ، مصدر سابق ، ٢٧٣.

[٦] خليفة عبد الحافظ درا دكة ، مصدر سابق ، ص ٢٠٠ -٢٠١.

الأرض والضغط الهايدروليكي [١]. لكن هناك مجموعة من العوامل كالبنية الجيولوجية والهايدرولوجية والمناخ وخصائص التربة من حيث النفاذية والمسامية تؤثر في كمية المياه الجوفية سواء كانت الكمية المستلمة او المفقودة ، وأيضاً تؤثر في حركة وأتجاه المياه الجوفية الموجودة في الخزانات الجوفية والقريبة من السطح . وبشكل عام تتحرك المياه الجوفية مع ميل الانحدار الهايدروليكي لذلك تتحرك من المناطق ذات الارتفاعات العالية بتجاه المناطق المنخفضة [٢]. وعليه فأن المياه الجوفية في المشروع تتحرك بسرعة بطيئة من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي وفقاً للانحدار العام في المشروع وأنبساط السطح كونه' يقع ضمن منطقة السهل الفيضي الذي يمثل الخزان الجوفي للمشروع، وذلك لأن الوضع الهايدرولوجي لطبيعة الترسبات في هذه المنطقة يكون تتابعها الطبقي في الأجزاء العليا المكونة من الطين والغرين ذات نفاذية قليلة مما يساعد على تجمع المياه الجوفية ، وبسبب قلة الانحدار في المشروع تقل حركة المياه الموجودة على السطح سواء كانت مياه أمطار او مياه أنهار او مياه السقاية لأراضي المشروع الأمر الذي يؤدي الى زياد عملية تسرب المياه ومن ثم ترتفع مناسيب المياه الجوفية في المشروع . وقد تبين من خلال جدول (٢٧) والشكل (١٤) هناك تباين زماني ومكاني لمناسيب المياه الجوفية في المشروع وهذا التباين ناتج عن عدة عوامل منها تباين الانحدار وكذلك تبطين القنوات الاروائية بعضها مبطنة وبعض غير مبطنة فضلاً عن اختلاف المناخ بين (الصيف والشتاء) . كل هذه العوامل جعلت مناسيب المياه الجوفية متباينة في المشروع، اذ يصل اقل منسوب للمياه الجوفية في (ناحية الدغارة) في شهر (نيسان) الى (١م) قبل التشغيل و(١,٨٥م) بعد التشغيل اما في شهر (ايلول) تزداد الى (١,١م) قبل التشغيل و(١,٩م) بعد التشغيل . بينما في (ناحية سومر) يرتفع منسوبها الجوفي الى (١,٢م) قبل التشغيل و(١,٩م) بعد التشغيل في شهر (نيسان) بينما يزداد في شهر (ايلول) الى(١,٩م) قبل التشغيل و(٢,١م) بعد التشغيل . اما ناحية (نفر) يرتفع فيها المنسوب الجوفي اكثر مما في المناطق السابقة اذ يصل في شهر (نيسان) الى (١,٩م) قبل التشغيل و(٢,٤٣م) بعد التشغيل ويزداد اكثر في شهر (ايلول) ليصل الى (٢,٢م) قبل التشغيل و(٢,٦م) بعد التشغيل . أما منطقة (مركز قضاء عفك) يبلغ منسوب المياه الجوفية فيه (١,١م) قبل التشغيل و(١,٦م) بعد التشغيل في شهر (نيسان) اما في شهر (ايلول) يصل الى (١,٢م) قبل التشغيل و(٢,٣م) بعد التشغيل ، ويرجع سبب هذا الانخفاض لمنسوب المياه الجوفية في هذه المنطقة الى كون معظم قنواتها الاروائية هي مبطنة الأمر الذي قلل من تسرب المياه وبالتالي قل منسوب المياه الجوفية مقارنةً بمنطقة (ناحية نفر) ، في حين يزداد منسوب المياه الجوفية في منطقة (ناحية البدير) الى (١,٥م) قبل التشغيل و(١,٩م) بعد التشغيل في شهر (نيسان) ويزداد في شهر (ايلول) الى (٢,٧م) قبل التشغيل و(٣م) بعد التشغيل . وعليه يكون اعلى منسوب للمياه الجوفية في منطقة البدير ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض مستوى سطحها مقارنةً بالمناطق السابقة الأمر الذي يجعل زيادة الضغط الهايدروليكي للمياه الجوفية بتجاه منطقة البدير ومن ثم تجمعها بكمية أكثر وبالتالي يزداد منسوبها. فضلاً عن ذلك بعض قنواتها الاروائية غير مبطنة بالكامل مما يساعد على زيادة عملية التسرب اثناء وصول المياه الى هذه القنوات. ويستنتج من

---

[١] ثائر محمود عبد الله الطائي وعبد الغني عبو حسن الصادق ، نموذج اعتباري لتحديد اتجاهات حركة المياه الجوفية وتخمين كمياتها في سهل السليفاني شمال بحيرة سد الموصل ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مركز بحوث البيئة والموارد المائية ، المجلد (٢٠) ، العدد (الثاني) ، ٢٠٠٤ .، ص١٢.

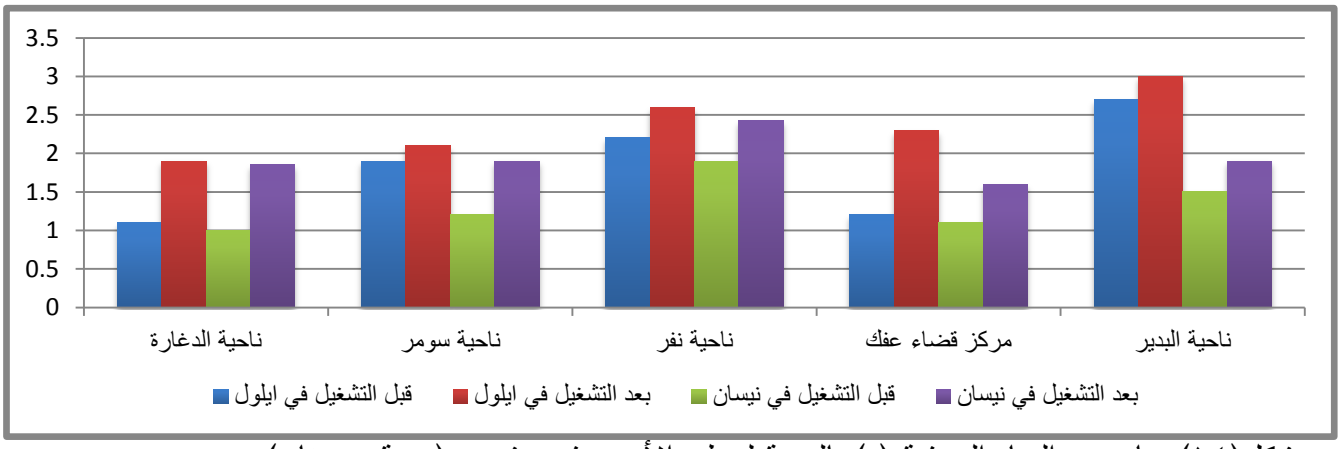
[٢] ايسر محمد الشماع وبتول محمد علي العزاوي ، العلاقة الهيدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة وجصان ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد (٥٣) ، العدد (٢) ، ٢٠١٢ ، ص٢٠١.

ذلك ان المشروع فيه مياه جوفية كامنة يمكن استغلالها من خلال حفر آبار أرتوازية واستخدامها في عملية الري وبالتالي توسع المساحة الزراعية خاصةً في المناطق التي تقع في نهاية المشروع التي تزاد فيها الاحتياجات المائية بسبب زيادة الضائعات وشحة الموارد المتاحة في المشروع وبالتالي انعكس على تقلص المساحة الزراعية فيها وتوسع ظاهرة التصحر وخاصةً في (ناحية ال بدير) معظم أراضيها التي تترك بسبب النقصان المائي ، ومن الممكن ان تستغل المياه الجوفية الموجودة فيها والتي يصل اعلى منسوب لها (٣) م في الفصل البارد . أما في الفصل الحار يصل منسوب مائها الجوفي الى (١,٩م) وعليه يمكن ان اعتمادها لبعض الاستعمالات ، وبالتالي تقلل من الضغط على الموارد المائية السطحية في المشروع.

جدول (٢٧) مناسيب عمق المياه الجوفية (م) بالنسبة لسطح الأرض في مشروع (حرية – دغارة)

الشهر	ايلول		نيسان	
موقع العينة	قبل التشغيل	بعد التشغيل	قبل التشغيل	بعد التشغيل
ناحية الدغارة	١,١	١,٩	١	١,٨٥
ناحية سومر	١,٩	٢,١	١,٢	١,٩
ناحية نفر	٢,٢	٢,٦	١,٩	٢,٤٣
مركز قضاء عفك	١,٢	٢,٣	١,١	١,٦
ناحية البدير	٢,٧	٣	١,٥	١,٩

المصدر: عباس فاضل عبد القرة غولي ، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ،٢٠١٤، ص٣٩ –٤٠



شكل(١٤) مناسيب المياه الجوفية (م) بالنسبة لسطح الأرض في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٢٧)

ثالثاً – الامتداد الجغرافي لشبكة البزل في المشروع:

يعرف البزل بأنه' تخليص التربة من الماء الزائد بالوسائل المختلفة لتوفير ظروف مناسبة للأغراض الزراعية للحصول على أقصى حد ممكن من الانتاج الزراعي [١]. او يقصد به الازالة الطبيعية او الاصطناعية للماء الزائد سواء

[١] رياض وصفي الصوفي، مبادئ بزل الاراضي ، ط١،الدار العربية للموسوعات ، بيروت ،١٩٨٢، ص٩

كان فوق السطح أم تحت سطح التربة بهدف توفير بيئة ملائمة لجذور النباتات والكائنات الدقيقة من تهوية ورطوبة لضمان عدم انهيار القدرة الانتاجية للتربة، وقد تنشأ المبازل لأغراض شتى يكون هدفها الاساس هو عمل توازن بين المحتوى الرطوبي والمحتوى الهوائي في التربة [١]. لكن يختلف الهدف من عملية البزل على طبيعة المنطقة وعليهِ سنبينها في ما يلي [٢].

١- في المناطق الرطبة وشبة الرطبة تكون مشكلة البزل بسبب فائض الماء الموجود على سطح الارض الذي مصدره الامطار وعليه يكون هدف البزل في مثل هذه المناطق للتخلص من ماء المطر الزائد.

٢- في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعتمد زراعتها على الري فيكون هدف البزل هو التخلص من مياه الري الزائدة عن الاحتياجات المائية (المقنن المائي) للمحافظة على توازن ملحي ثابت ومناسب ضمن المنطقة الجذرية والحفاظ على عمق مناسب للماء الأرضي بحيث لا يسمح لتراكم الأملاح في منطقة الجذور ويجعل التربة أكثر ملائمة لنمو المحاصيل الزراعية .

٣- في المناطق المتأثرة بالأملاح فيكون هدف البزل فيها أولاً هو التخلص من مياه غسل الأراضي الملحية عند استصلاحها ومن ثم العمل على ازالة كمية الماء الزائد عن المقنن المائي والمضافة خلال الري بما يحقق هدف التوازن الملحي المناسب . ونظرا لأهمية البزل يمكن اعطاء شيء من التفصيل لأنواع شبكة البزل وأمتدادها الجغرافي في المشروع وكما يلي:

أ- المبازل الحقلية :

هي مبازل صغيرة الحجم قياساً بنظام البزل وأقلها عمق لكنها تكون في الغالب كثيفة بأعدادها فهي أما تكون مبازل مغطاة او مفتوحة [٣]. ويلاحظ في ملحق (٤) أنْ مجموع هذه المبازل في المشروع بلغ (٢٠١١٠ مبزل) ومجموع أطوالها يبلغ (٢٠٢٠كم) وتتوزع ضمن مقاولة (٧و٤) ويكون أمتدادها بتجاه الجنوب الشرقي تبعاً للأنحدار العام للمشروع والهدف منها هو صرف المياه الزائدة عن الاحتياجات المائية للتربة والمحاصيل الزراعية الى المبازل المجمعة. وهذه المبازل تتباين في اعماقها حيث تتراوح من(١,٨-٢,١٠م) تبعاً للخصائص الطبيعية للمشروع وعلى مسافات متفاوتة بين مبزل وآخر بسبب نوعية التربة ففي التربة الرملية تصل المسافة بحدود(٧٠-١٠٠م) وفي المزيجية بحدود (٤٠-٧٠م) اما في الترب الطينية فتصل الى (٢٥-٤٠م) ويجب ان تكون فتحات المبازل الحقلية المغطاة التي تصب في المبازل المجمعة على أرتفاع حوالي (٣٠- ٤٠سم) من منسوب الماء التصميمي في المبازل المجمعة [٤].

---

[١] محسن محارب عواد اللامي وعلاء صالح عبد الجبار الجنابي ، البزل (التحريات ، التصاميم ، التنفيذ والصيانة) ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،١٩٩١، ص١٥.

[٢] خالد بدر حمادي ومحمد عبدالله النجم ، البزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،١٩٨٦ ، ص١٩.

[٣] جميل عبد حمزة العمري، الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول(دراسة في الجغرافية الزراعية) رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠٠٠، ص٧٠.

[٤] خالد بدر حمادي ومحمد عبدالله النجم ، البزل ، مصدر سابق ، ص١٢٦.

ب- المبازل المجمعة والثانوية :

يقصد بالمبازل المجمعة هي تلك المبازل التي تعمل على سحب المياه من المبازل الحقلية وتصريفها الى المبازل الثانوية وعادةً تكون هذه المبازل مكشوفة وتفصل في ما بينها مسافات متباينة تتراوح من(٥٠٠- ٦٠٠) م [١]. وكما مبين في الخريطة (١٧) ويلاحظ من ملحق (٤) ان مجموع هذه المبازل يبلغ(١٢٩مبزل) بينما بلغ مجموع أطوالها (٢٥٥,٨٤٦) كم وتتقاطع في أمتدادها مع أتجاه المبازل الثانوية ذات الأمتداد الجنوبي الشرقي . أما المبازل الثانوية فبلغ عددها (٤١مبزل) في المشروع أما مجموع اطوالها بلغ (٣٣٨,٣٧٦٦) وتقوم هذه المبازل بصرف المياه الى المبازل الفرعية وعموماً فأن هذه المبازل (المجمعة والثانوية) تعاني من سوء عملية الصرف للمياه بسبب نمو نباتات القصب والبردي فيها مما ويكون لها أثر سلبي على الأراضي الزراعية على العكس من هدفها المرجو منها.

ت - المبازل الفرعية :

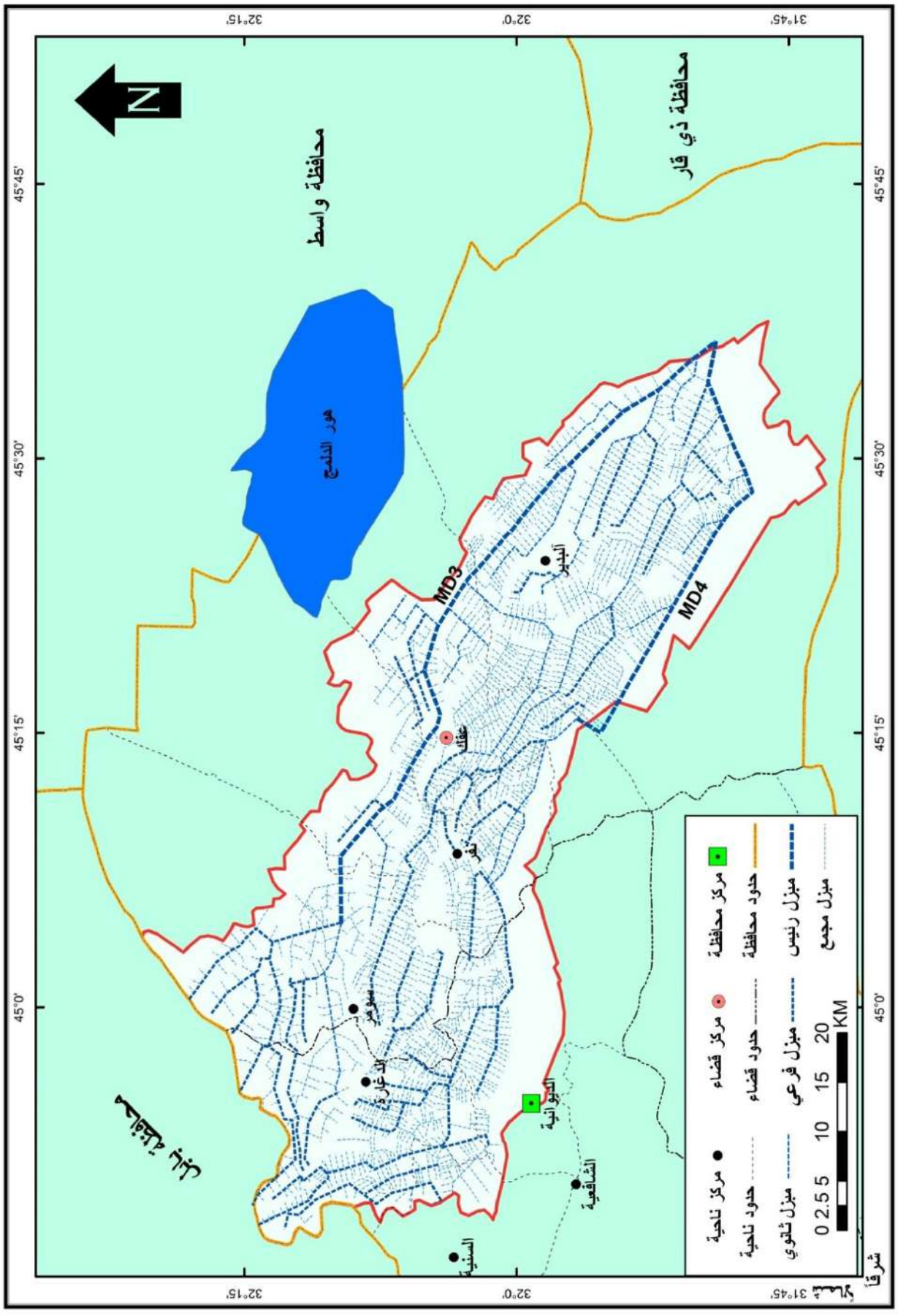
تقوم هذه المبازل بعملية سحب المياه من المبازل الثانوية وتصريفها الى المبازل الرئيسية وتكون في الغالب مكشوفة ومصممة بمساحة مقطع عرضي يكفي لاستيعاب كمية مياه البزل التصميمية [٢]. وبمسافات مناسبة بين بزل واخر تكون بحدود (١-٢كم) أو تصل الى (٤٠٠-٥٠٠ م) تبعاً لطبيعة تباين الانحدار للمشروع بينما تتراوح أعماق هذه المبازل بين (١,٨-٢م) ومعدل انحدارها ما بين(٢٠-٣٠ سم/كم) [٣]. وكما مبين في الخريطة (١٧) ويلاحظ من ملحق (٤) ان مجموع هذه المبازل في المشروع يبلغ (٤٦ مبزل) اما مجموع اطوالها بلغ (٣٠٢,٨٨٩ كم) وممتدة بتجاه الجنوب الشرقي نحو المبازل الرئيسة.

ث - المبازل الرئيسة :

وهي المبازل التي تقوم بعملية سحب المياه المبزولة من المبازل السابقة وصرف مياهها الى المصب العام وتتميز هذه المبازل بأنها أكثر عمقاً من المبازل السابقة بحيث يتراوح عمقها بين(٢-٣ م) [٤]. وكما مبين في الخريطة (١٧) ويلاحظ من ملحق (٤) ان مجموع هذه المبازل في المشروع يبلغ (٢ بزل) و اطوالها تبلغ(١٣٤,٩كم) وهذه المبازل تنقسم الى قسمين الاول (MD3) الذي يبلغ طوله (٧٦,٧٥ كم) في شمال شط الدغارة حيث يمتد عبر مقاولات (٧ و٨) بتجاه الجنوب الشرقي حتى نهاية المشروع اما الثاني(MD4) والذي يبلغ طوله (٥٨,٥٧) ويبدأ من المقاولة (٥) جنوب شط الدغارة ويمتد شرقاً عبر مقاولة (٤ و٥) حتى يلتقي بقسمه' الاول في نهاية المشروع لغرض تصريف المياه الى مبزل المصب العام.

---

[١] جميل عبد حمزة العمري، الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول(دراسة في الجغرافية الزراعية)، مصدر سابق ، ص٧١.
[٢] خالد بدر حمادي ومحمد عبدالله النجم ، البزل ، مصدر سابق ، ص١٢٦
[٣] جميل عبد حمزة العمري، الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول (دراسة في الجغرافية الزراعية) ، مصدر سابق ، ص٧١.
[٤] المصدر نفسه ، ص٧١



خريطة (١٧) الأمتداد الجغرافي لشبكة البزل في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على (١) وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ،شعبة GIS ، خريطة مشروع (حرية – دغارة) ،مقياس ١:١٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٥.(٢) ملحق (٤)

المبحث الثاني

الخصائص الهايدرولوجية للمياه في مشروع (حرية– دغارة)

تعتبر دراسة الخصائص الهايدرولوجية للمياه ذات أهمية كبيرة خاصةً في المشاريع الزراعية المرتبطة بعملية الري ، لأنها تحدد كمية ونوعية المياه المتاحة في النهر التي تعتمد عليها الاستثمارات المختلفة، لذلك تناول هذا المبحث دراسة خصائص التصريف المائي في المشروع لمعرفة مقدار كمية المياه الواصلة اليهِ واثرها في الأحتياجات المائية ، لأن هذا المقدار يوضح او يشير الى أي تغير في كمية المياه ، وعليه من الضروري تحديد كمية الماء المتدفق عبر المجرى النهري وذلك من أجل تعديل هذه الانهار وتنظيمها . كذلك تناول هذا المبحث دراسة الخصائص النوعية لمياه المشروع لمعرفة تباينها الزماني والمكاني . وعليه يمكن دراسة تلك الخصائص كالأتي:

أولا– خصائص التصريف المائي في المشروع :

يعرف التصرف المائي بأنهُ عبارة عن حجم او كمية المياه المارة من مقطع عرضي معين في مجرى النهر خلال زمن مقدارهُ ثانية واحدة ومقاس بالمتر المكعب او القدم المكعب [١]. ولدراستهُ في المشروع كالاتي :

١– خصائص التصريف المائي الشهري:

تعد دراسة التصريف الشهري في غاية الأهمية لغرض عمل موازنة مائية في منطقة المشروع عن طريق خزن الفائض المائي للاستفادة منه في مواسم شحة المياه لغرض سد الاحتياجات المائية للزراعة والاستخدامات الاخرى.[٣] ويلحظ من جدول (٢٨ و ٢٩) والشكلان (١٥و١٦) لسير معدل التصريف الشهري لمحطة مؤخر شط الدغارة و محطة مؤخر جدول الحرية الرئيس هناك تباين مكاني وزماني في التصريف الشهري للسنوات المائية خلال مدة الرصد (٢٠٠٩– ٢٠١٥) فبلغ اعلى تصريف شهري (٥٠,٤٥ م٣/ثا) لمحطة مؤخر شط الدغارة في شهر(تشرين الثاني) سنة ٢٠٠٩(رطبة) أما محطة مؤخر جدول الحرية الرئيس فبلغ أعلى تصريف شهري (٩,٧٥ م٣/ثا) في شهر(آذار) سنة (٢٠١٣) في حين سجلت المحطتين لمؤخر(شط الدغارة وجدول الحرية الرئيس) ادنى تصريف شهري خلال مدة الرصد في شهر(نيسان) اذ بلغ (١٤,١٢ م٣/ثا) للسنة المائية (٢٠١٤)(سنة جافة) بالنسبة للمحطة الاولى أما المحطة الثانية فسجلت أدنى تصريف خلال شهري (كانون الثاني ونيسان) اذ بلغ (٢,١٠ م٣/ثا) لسنة الجفاف (٢٠١٤). وعلية لابد من تبني أستراتيجية نظام مائي يعتمد على نظام المراشنة المائية لغرض توزيع المياه بحسب حاجة المساحات الزراعية لكل جدول أروائي بالأعتماد على معدل التصريف الشهري لمحطتي المشروع لغرض منع الهدر المائي وكذلك تقليل حجم الضائعات المائية الناجمة عن عدم تنظيم التوزيع المائي بين الجداول الأروائية وبالتالي يمكن ان تستثمر هذه المياه في سد الاحتياجات المائية للأغراض الزراعية والاستخدامات الاخرى ومن ثم تحسين الكفاءة الأروائية في المشروع .

---

[١] حسن ابو سمور وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩، ص١١٢.

[٣] سعدية عاكول وعبد العباس الفضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨، ص٩١.

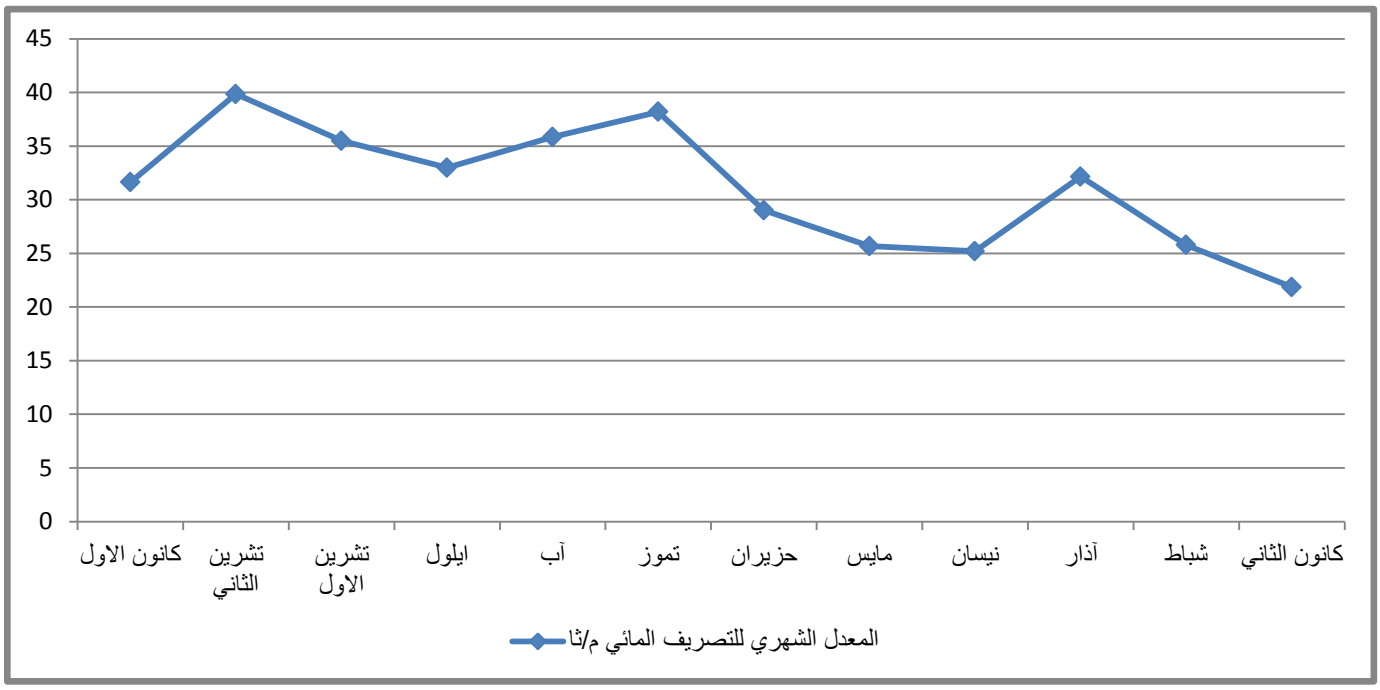
جدول (٢٨) المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر ناظم شط الدغارة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)

الشهر/ السنة	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	المعدل
ك٢	٢٣,٥٢	٢٤,٧٥	٢٣,٥١	١٩,٠٦	٢٦,٤٨	١٦,٠٩	١٩,٧٦	٢١,٨٦
شباط	٣٨,٣٨	٢٢,٥٩	٢٨,٧١	١٥,١٣	٢٩,٧١	١٩,٨	٢٦,٢	٢٥,٧٨
اذار	٤٠,١	٢٢,٢٨	٣٥,١٥	٣٠,٩٣	٣٣,٤١	٢٣,٥٢	٣٩,٦	٣٢,١٤
نيسان	٣٧,١٣	٢١,٠٤	٢٢,٢٨	٢٣,٧٦	٣٣,٩١	١٤,١٢	٢٤,١٧	٢٥,٢٠
مايس	٢٩.٧	٢٥,٧١	١٨.٨١	٢٠,٣	٢٦,٢٤	١٥,٣٥	٤٣,٦٣	٢٥,٦٧
حزيران	٢٥,٩٨	١٩,٨	٢٣,٣١	٣٠,٢	٣٧,٣٧	٢١,٥٣	٤٤,٩٤	٢٩,٠١
تموز	٤٠,٨٤	٣٢,١٨	٣٦,١٤	٤٠,١	٤٢,٠٨	٣٠,٠٢	٤٥,٩٨	٣٨,١٩
آب	٣٨,٣٦	٢٨,٤٦	٣٦.٣٨	٣٨,٣٦	٤١,٣٣	٢٣,٥٢	٤٤,٤٧	٣٥,٨٤
ايلول	٤٢,٠٨	٢٩,٢٢	٣٢,٦٧	٣٤,٦٥	٣٤,٦٥	٢٠,٧٩	٣٦,٨٧	٣٢,٩٩
ت١	٤٩,٥	٤٠,٢٩	٢٤,٧٥	٣٣,٦٦	٣٩,٦	٢١,٤٩	٣٩,١٥	٣٥,٤٩
ت٢	٥٠,٤٥	٣٧,٦٣	٢٩,٢١	٣٨,٨٦	٤٨,٧٦	٢٤,٥	٤٩,٥٤	٣٩,٨٥
ك١	٤٩,٥	٢٧,٨٣	٢٤,٧٥	٢٧,٤٧	٣٤,٩	١٩,٥٥	٣٧,٤٤	٣١,٦٣
المعدل	٣٨,٧٩	٢٧,٦٤	٢٧,٩٧	٢٩,٣٧	٣٥,٧٠	٢٠,٨٥	٣٧,٦٤	٣١,١٣
الايراد المائي السنوي بالمليارم٣	١,٢٢	٠,٨٧	٠,٨٨	٠,٩٢	١,١٢	٠,٦٥	١,١٨	٠,٩٧

المصدر: (١) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني ، قسم المدلولات المائية ، بغداد ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦ .

(٢) تطبيق معادلة حساب الإيراد المائي الأتية :الايراد المائي السنوي مليار /م٣ $= \frac{\text{متوسط التصريف المائي} \times 31536000}{10^9}$

وللأستزادة ينظر الى : وفيق الخشاب وزميلاءه ، الموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد ، ص١٤٩



شكل (١٥) المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر شط الدغارة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨)

جدول (٢٩) المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر جدول الحرية الرئيس للمدة(٢٠٠٩-٢٠١٥)

الشهر/السنة	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	المعدل
ك٢	٦,٩١	٥,٤٥	٦,٦	٦,٢	٤,٥٣	٢,١٠	٨,١١	٥,٧
شباط	٨,٥٦	٧,٦٨	٦,٤	٤,١٤	٢,١٥	٣,٣١	٦,٩٦	٥,٦
آذار	٧,٦٨	٦,٢٦	٥,٢٠	٤,٩٦	٩,٧٣	٢,٣٥	٣,٠٦	٥,٦٠
نيسان	٩,٢٩	٥,٨	٢,٦٠	٣,٧٤	٣,٥٨	٢,١٠	٦,٢٤	٤,٧٦
مايس	٥,٠٩	٧,٢٦	٥,٣	٨,٩٦	٣,٤	٤,٩٦	٥,٢٨	٥,٧٥
حزيران	٦,٩١	٤,٨٦	٤,٠٥	٨,٨٤	٦,٧٢	٧,٦٨	٥,٧٦	٦,٤٠
تموز	٧,٣٨	٥,٩٥	٨,١٩	٨,٥٦	٤,٩٢	٤,٥٨	٧,٠٨	٦,٦٦
آب	٧,٨٤	٥,٦٥	٦,٩٦	٧,٢٨	٣,١٥	٤,٤٢	٦,٩١	٦,٠٣
ايلول	٥,٢٣	٦,٤٨	٦,٨	٧,٢٨	٢,٨٣	٦,٧٢	٣,٦٤	٥,٥٦
ت١	٩,٠٦	٢,٨٠	٣,٦٠	٣,٧	٥,٥٢	٤,٩٩	٨,٦٤	٥,٤٧
ت٢	٧,١١	٥,٤٤	٤,٤٥	٥,٦٣	٨,٣٥	٦,٧٢	٦,٧٢	٦,٣٤
ك١	٦,٧٢	٢,٢٢	٣,٩٥	٨,٥٤	٦,٠٥	٥,٩١	٨,٩٢	٦,٠٤
المعدل	٧,٣٢	٥,٤٨	٥,٣٤	٦,٤٨	٥,٠٧	٤,٦٥	٦,٤٤	٥,٨٢
الايراد المائي مليارم٣	٠,٢٣	٠,١٧	٠,١٦	٠,٢٠	٠,١٥	٠,١٤	٠,٢٠	٠,١٧

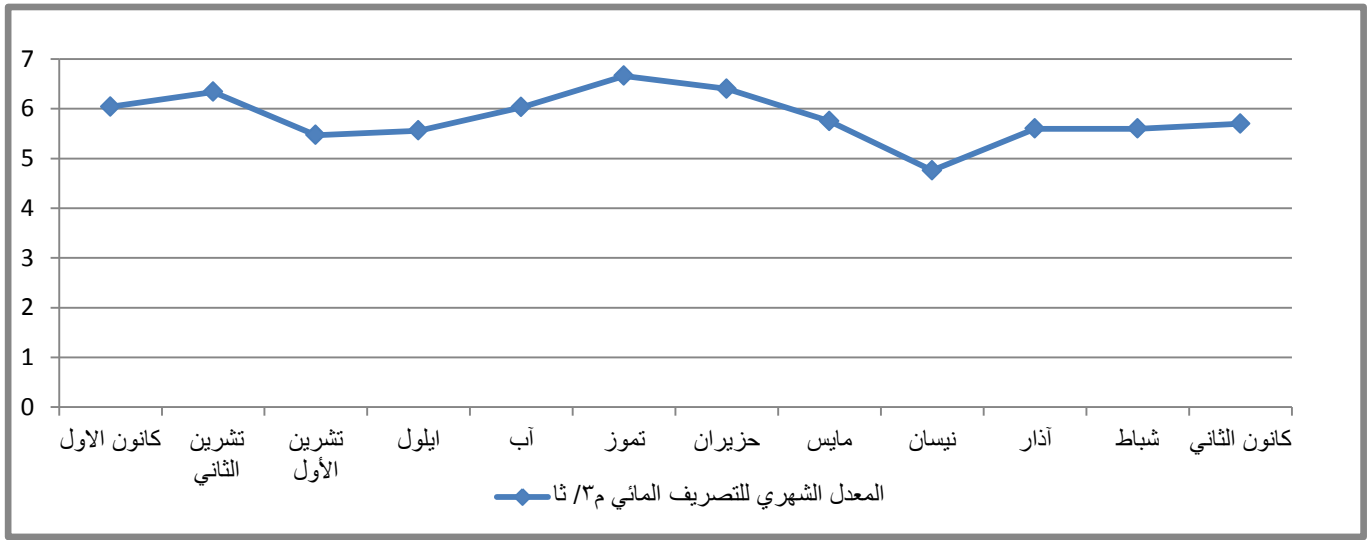
المصدر: من عمل الباحث بالأعتماد على (١) حسن السماوي ، نواظم الري في العراق لنهاية السنة ٢٠١٣، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة، ٢٠١٤ ، ص٩. (٢) ملحق (٦). (٣) معادلة الاورفس لحساب التصريف المائي للفتحات والنواظم المعتمدة على تحويل المناسيب . وهي كالاتي:

$$Q = Ca\sqrt{2gh}$$

حيث ان : Q = التصريف المائي م٣/ثا. C = ثابت التشغيل وهو يساوي (٠,٥) حسب دليل المشروع . a = مساحة مقطع بوابات ناظم الصدر(م٢) . = عرض البوابات X عمق الماء . عرض البوابة (٢م) X عدد البوابات (٢) = العرض الكلي (٤م) .

عمق الماء = الفرق بين منسوب الماء وبين منسوب مقدم قعر الناظم – منسوب قعر مقدم الناظم = (٢٢) م . g = التعجيل الارضي (٩,٨) . h = فرق منسوب الماء بين مقدم الناظم ومؤخره .

وللأستزادة ينظر الى: سمير محمد اسماعيل ، تصميم وادارة نظم الري الحقلي ، ط١، مركز الدلتا للطباعة الاسكندرية ،٢٠٠٢، ص٣٠٥



شكل (١٦) المعدل الشهري للتصريف المائي (م٣/ثا) لمحطة مؤخر جدول الحرية الرئيس للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٩)

٢- خصائص التصريف المائي السنوي:

تحظى دراسة التصريف المائي السنوي أهمية كبيرة لأنها تبين لنا مقدار التباين الإيجابي او السلبي في كمية التصريف المائي للمحطات الهايدرولوجية في المشروع ، ويحصل هذا التباين اما بسبب أضافة مائية نتيجة لذوبان الثلوج او التساقط المطري ويكون هذا التباين أيجابياً او يحصل التباين نتيجة الضائعات المائية ويكون هذا التباين سلبياً كونه ينعكس على زيادة الاحتياجات المائية للمشروع [١]. ولدراسة التصريف المائي السنوي في المشروع يمكن الاعتماد على دراسة معدل متوسط التصريف المائي ، كونهُ يقسم السنوات المائية الى (رطبة والمتوسطة والجافة) ويلحظ من خلال جدول (٣٠) ان متوسط التصريف المائي السنوي لمحطة مؤخر ناظم شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥) بلغ (٣١,١٣) و(٥,٨٢م٣/ثا) حسب الترتيب، وبمتوسط إيراد مائي سنوي للمحطتين وللمدة نفسها بلغ (٠,٩٧) و(٠,١٧ مليارم٣) حسب الترتيب، بينما بلغ نموذج التصريف المائي السنوي للمحطتين (ناظم شط الدغارة وناظم جدول الحرية الرئيس) (٢٢,١٩و٩٧ لتر/ثا/ كم٢) حسب الترتيب ، اما متوسط أرتفاع الماء في شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي بلغ (٦,٦١ و٢,٨٣ ملم/سنة) حسب الترتيب. ويلاحظ من خلال جدول (٢٨و٢٩) والشكل (١٧و١٨) تباين زماني ومكاني للتصريف المائي السنوي لمؤخر محطتي (ناظم شط الدغارة وناظم جدول الحرية الرئيسي) خلال مدة الرصد(٢٠٠٩- ٢٠١٥) حيث بلغ أعلى تصريف مائي سنوي لمحطة مؤخر ناظم شط الدغارة (٣٨,٧٩ م٣/ثا) وبإيراد مائي سنوي بلغ (١,٢٢ مليار م٣) في سنة ٢٠٠٩ (سنة رطبة) أما محطة ناظم جدول الحرية الرئيسي فسجلت في نفس السنة أعلى تصريف سنوي اذ بلغ (٧,٣٢ م٣/ثا) وبأيراد مائي سنوي بلغ (٠,٢٣ مليار م٣) (سنة رطبة) في حين سجل ادنى تصريف سنوي لمحطة مؤخر شط الدغارة اذ بلغ (٢٠,٨٥م٣/ثا) وبإيراد مائي سنوي بلغ (٠,٦٥ مليار م٣) في سنة (٢٠١٤) وهي تعد (سنة جافة) بينما سجلت محطة مؤخر جدول الحرية الرئيسي ادنى تصريف سنوي اذ بلغ (٤,٦٥م٣/ثا) وبإيراد مائي سنوي (٠,١٤ مليار م٣) في نفس السنة كونها تعد سنة مائية (جافة) بينما سجلت محطة مؤخر شط الدغارة سنوات مائية (متوسطة) في سنة (٢٠١١و٢٠١٢و٢٠١٣) اذ بلغ التصريف المائي لتلك السنوات (٢٧,٩٧و٢٩,٣٧ و٣٥,٧٠م٣/ثا) وبإيراد مائي بلغ(٠,٨٨ و٠,٩٢ و١,١٢ مليار م٣) حسب الترتيب . اما محطة مؤخر جدول الحرية الرئيس فسجلت سنوات مائية (متوسطة) في سنة (٢٠١٠و٢٠١١و٢٠١٢و٢٠١٣و٢٠١٥) حيث بلغ التصريف المائي لها (٥,٤٨ و٥,٣٤ و٦,٤٨و٥,٠٧ و٦,٤٤ م٣/ثا) وبأيراد مائي سنوي بلغ (٠,١٧و ٠,١٦ و٠,٢٠ و٠,١٥ و٠,٢٠ مليار م٣) حسب الترتيب للسنوات المائية (المتوسطة). ويستنتج من ذلك ان أقصى تصريف مائي سنوي خلال مدة الرصد(٢٠٠٩-٢٠١٥) هو (٣٨,٧٩م٣/ثا) لمحطة مؤخر شط الدغارة و(٧,٣٢ م٣/ ثا) لمحطة مؤخر جدول الحرية الرئيس في سنة(٢٠٠٩) علماً أن هذا التصريف لم يصل الى التصريف التصميمي الذي يبلغ (٧٥و١٠ م٣/ثا) لمحطتي مؤخر شط الدغارة ومؤخر جدول الحرية الرئيسي حسب الترتيب . الأمر الذي جعل المشروع يعاني من العجز المائي ومن ثم زيادة الاحتياجات المائية لغرض الأرواء والاستخدامات الاخرى .

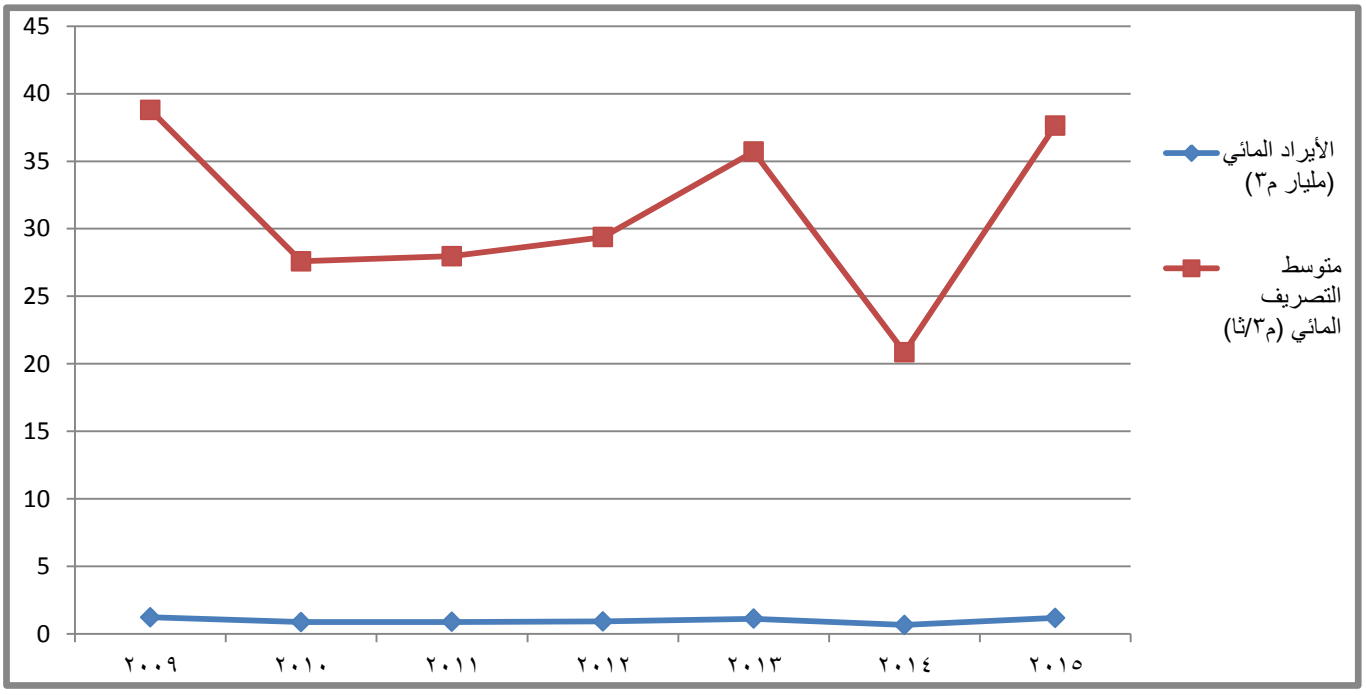
---

[١] جاسم محمد حسين الجبوري ، تباين التصاريف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الانتاج الزراعي في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠١٠) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠١٢، ص١٦٠

جدول(٣٠) متوسط التصريف المائي (م٣/ثا) ونموذج التصريف المائي (لتر/م٣/كم٢) ومتوسط الإيراد المائي(مليارم٣) ومتوسط أرتفاع الماء (ملم/ سنة) للمدة (٢٠٠٩ – ٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)

المحطة	مدة الرصد	مساحة الحوض كم٢	متوسط التصريف السنوي م٣/ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢(١)	متوسط الايراد المائي السنوي مليارم٣	متوسط ارتفاع الماء بالحوض ملم/سنة (٢)
ناظم مؤخر شط الدغارة	٢٠٠٩-٢٠١٥	١٤٠٢.٨٤	٣١.١٣	٢٢.١٩	٠,٩٧	٦,٦١
ناظم مؤخر جدول الحرية الرئيسي		٦٠	٥.٨٢	٩٧	٠,١٧	٢,٨٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢٨ و ٢٩)



شكل(١٧) خط سير التصريف المائي السنوي (م٣/ثا) والإيراد المائي (مليار م٣) لشط الدغارة للمدة (٢٠٠٩–٢٠١٥)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨)

(١) نموذج التصريف : هو كمية المياه الجارية على وحدة مساحية من الحوض في الثانية وتقدر عادة لتر/ثا. وتستخرج وفق المعادلة الاتية:

$$w = \frac{Q.1000}{F}$$

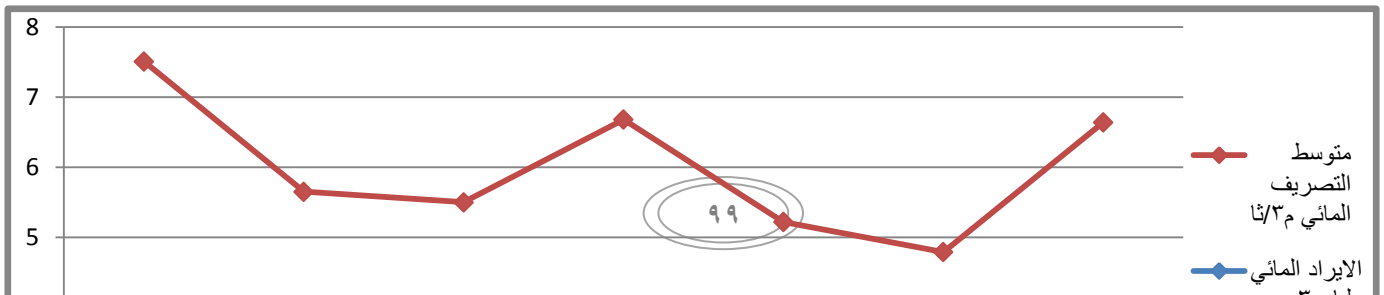
حيث ان : w = نموذج التصريف . و F = مساحة الحوض . و Q = متوسط التصريف .

(٢) متوسط ارتفاع الماء ويستخرج وفق المعادلة الاتية :

$$y=\frac{w}{f.100}$$

حيث أن : Y = ارتفاع الماء في الحوض . وF = مساحة الحوض . وW = الإيراد المائي السنوي للحوض.

وللأستزادة ينظر الى : سعدية عاكول وعبد العباس فضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، مصدر سابق ، ص ٨٧.



شكل(١٨) سير التصريف السنوي(م٣/ثا) والإيراد المائي (مليار م٣) لجدول الحرية الرئيس للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥)
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢٩)

ثانياً – الخصائص النوعية للمياه في المشروع:

تتمثل الخصائص النوعية بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه ، وتتباين هذه الخصائص في المشروع من مكان لآخر ومن فصل لآخر نتيجةً لتأثرها بتباين عدة عوامل منها طبيعية تتمثل بسيادة المناخ وطبيعة التركيب الصخري وخصائص التربة ، ومنها عوامل بشرية تتمثل بالنشاط الزراعي فضلاً عن تأثير صرف المياه الآسنة الى بعض مجاري الأنهار والجداول . وكل هذه العوامل قد تأثر بصورة مباشرة او غير مباشرة بالخصائص النوعية للمياه في المشروع وتجعلها متباينة في نسبها الطبيعية التي على أساسها تتوقف صلاحية أستخدام المياه للأغراض التي يزاولها الأنسان في حياته اليومية ، ولغرض هذه الأهمية تم جمع (٩) عينات لمياه الري و(٦) عينات لمياه البزل و(٥) عينات للمياه الجوفية وقد اخذت هذه العينات مرتين من مواقع متباينة مكانياً وزمانياً أي في شهري (كانون الثاني و تموز)، لغرض الألمام بدراسة الخصائص النوعية (الفيزيائية والكيميائية) للمياه بهدف تحديد نسبها الطبيعية ومن ثم معرفة مدى تباينها المكاني والزماني في المشروع ، وكما يلي:

١- الخصائص النوعية لمياه الري في المشروع وتنقسم الى قسمين هما:

أ- الخصائص الفيزيائية لمياه الري في المشروع وتتمثل بمايلي :

١- درجة الحرارة :

تتباين درجات الحرارة لمياه الري في المشروع وذلك لتأثرها بعناصر المناخ وخاصةً درجة الحرارة والاشعاع الشمسي والرياح وتبعاً لتباين هذه العناصر تباينت درجة حرارة المياه مكانياً وزمانياً في المشروع وكما يلاحظ في الجدول (٣١) والخريطة (١٨) حيث تصل اعلى درجة حراره لمياه الري في شهر (كانون الثاني) الى (١٤,٤مْ) ضمن الموقع (٩) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (١٣,٣مْ) ضمن الموقع (١) اما في شهر (تموز) يصل اعلى معدل لدرجة حرارة مياه الري (٣٢,١مْ) ضمن الموقع (٩) في حين تنخفض الى ادنى حد (٢٦,٣مْ) في نفس الشهر

ضمن الموقع (١) . ويرجع أرتفاع درجة حرارة مياه الري في شهري (كانون الثاني وتموز) ضمن الموقع (٩) الى انخفاض منسوب المياه في وسط المشروع وبالتالي يقل مزج المياه الأمر الذي يساعد على زيادة اثر العوامل المناخية في رفع درجة حرارة المياه. بينما يرجع سبب الانخفاض ضمن الموقع (١) وخلال شهري (كانون الثاني وتموز) الى ارتفاع منسوب مياه الري في بداية المشروع مما يساعد على مزج المياه وبالتالي يقل تأثير العوامل المناخية التي تكتسب منها المياه درجة حرارتها.

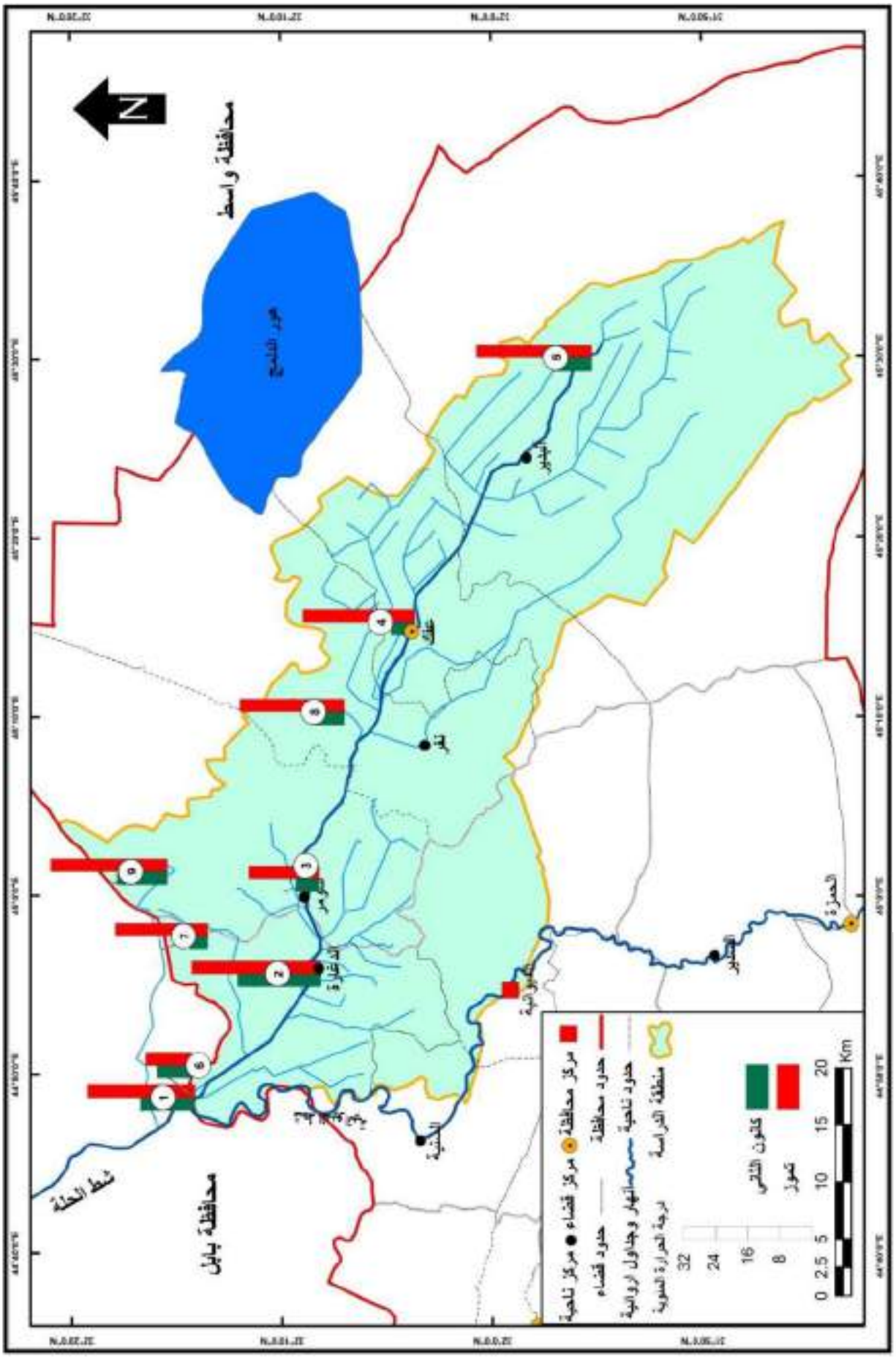
جدول (٣١) الخصائص الفيزيائية لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

رقم الموقع	الموقع	درجة الحرارة (مْ)		الكدورة NTU	
		ك٢	تموز	ك٢	تموز
١	ناظم صدر الدغارة	١٣,٣	٢٦,٣	١٢,٧	١٠,٨
٢	مركز مدينة الدغارة	١٣,٤	٢٨	٢٠,٢	٣١,٥
٣	جنوب شرق ناحية سومر	١٣,٥	٢٧,٩	٥,٧٦	١٧,٣
٤	مركز قضاء عفك	١٣,٧	٣١,٦	٥,٨	٢٧,٣
٥	ذنائب شط الدغارة	١٤,٢	٢٩,١	٩,٤٥	٢٨,٣
٦	مقدم ناظم جدول الحرية الرئيس	١٣,٤	٣١,٢	٨,٥٤	١١,٢
٧	وسط جدول الحرية الشمالي	١٣,٩	٣١,٢	٤,٥	٢٢,٧
٨	وسط جدول الحرية الجنوبي	١٤,٣	٣١,١	٧,٢	٢٥,٥
٩	وسط جدول معصومة الحديث	١٤,٤	٣٢,١	١٢,٣	٢٨,٦
المعدل				٧,٦	٢٢,٥

المصدر: من عمل الباحث أعتماداً على نتائج التحليل المخبري بالأعتماد على (١) مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦. (٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦ . (٣) مختبر المياه، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٥ . نقلاً عن دعاء موسى نعيم الأسدي ، هايدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠١٦، ص١١٧.

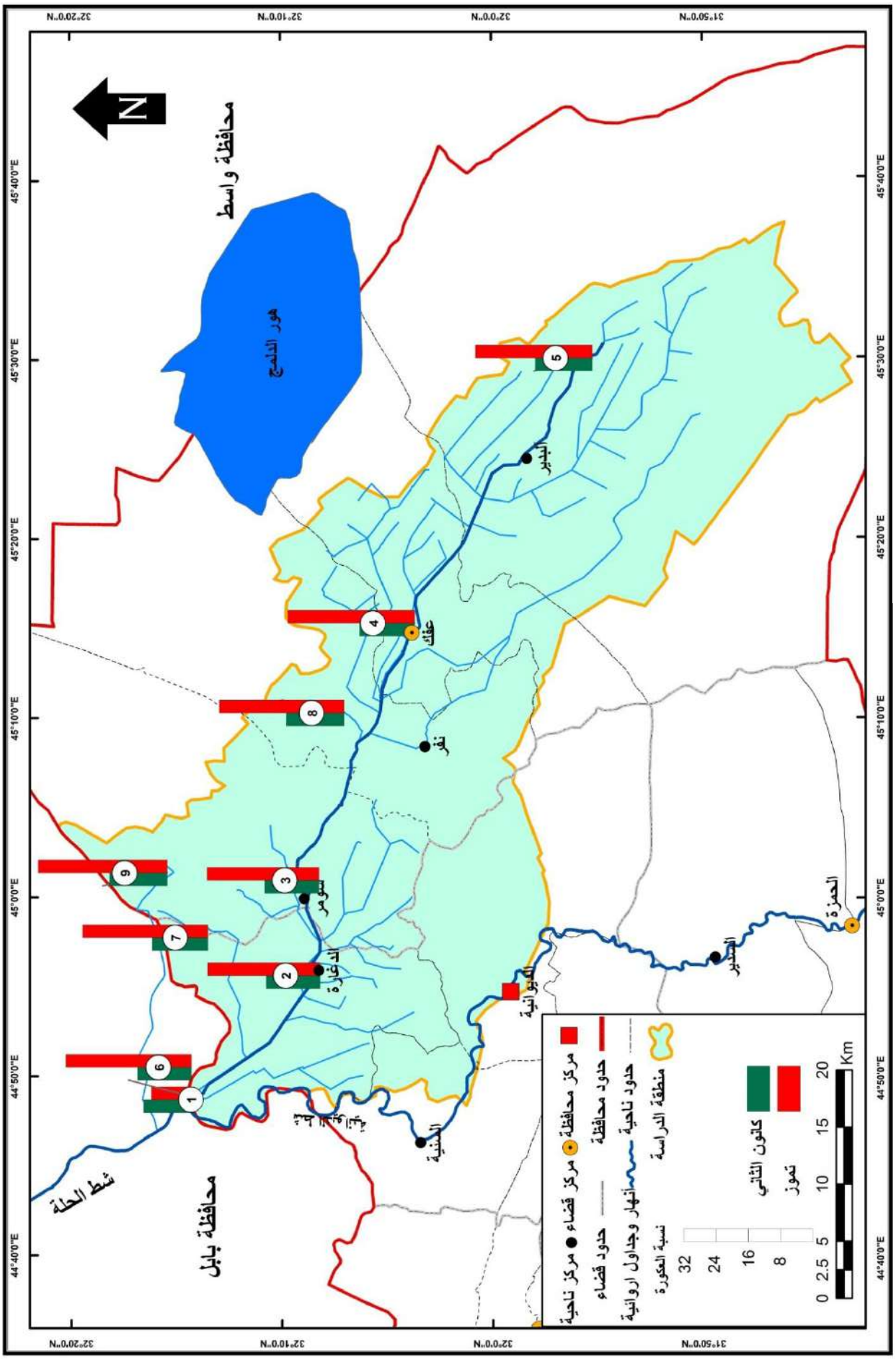
٢- الكدورة (NTU):

تتباين معدلات العكورة في المشروع تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣١) والخريطة (١٩) حيث بلغ معدل الكدورة لمياه الري في شهر (كانون الثاني) (٧,٦) بينما ارتفع المعدل في شهر(تموز) ليصل الى (٢٢,٥) أما التباين المكاني مقدار الكدورة في مياه الري فتصل اعلى قيمة في شهر (كانون الثاني) الى (٢٠,٢) ضمن الموقع (٢) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (٤,٥) ضمن الموقع (٧) اما في شهر (تموز) تبلغ اعلى مقدار الكدورة المياه (٣١,٥) ضمن الموقع (٢) بينما تنخفض الكدورة في نفس الشهر الى ادنى حد (١٠,٨) ضمن الموقع(١). ويرجع سبب التباين الزماني لمعدل الكدورة الى التباين في مناسيب مياه المشروع ففي الفصل البارد شهر(كانون الثاني) يزداد التساقط المطري وتقل عملية التبخر بسبب انخفاض درجات الحرارة وايضاً تقل الاحتياجات المائية في المشروع الامر الذي يقلل من الاستهلاك المائي وبالتالي يقل التصريف المائي وتقل سرعة الجريان ومن ثم تقل عملية التعرية المائية للأنهار وبالتالي تقل كمية الرواسب من المواد العالقة مثل الرمل والطين ومن ثم تقل الكدورة في المياه خلال الفصل البارد شهر (كانون الثاني). بينما في الفصل الحار شهر(تموز) ينعدم التساقط المطري وترتفع درجات الحرارة وتزداد



خريطة (١٨) درجة الحرارة (مْ) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



خريطة (١٩) مقدار الكدورة لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣١)

عملية التبخر للنبات والتربة وبالتالي تزداد الاحتياجات المائية في المشروع ولغرض تعويض المياه المفقودة يتم زيادة معدل التصريف للمشروع لغرض تجهيز المشروع بإيراد مائي يسد الاحتياجات المائية وبناءً على ذلك يزداد الجريان المائي ومن ثم تزداد التعرية المائية و كمية المواد العالقة وبالتالي يزداد معدل العكورة خلال الفصل الحار شهر (تموز). اما التباين المكاني لمقدار الكدورة في مياه الري يرجع الى التباين في طبيعة التربة وكمية المواد العالقة كالرمل والطين فضلاً عن التباين في نمو النباتات الطبيعية مثل الطحالب والشمبلان والعجرج كذلك التباين في كمية النفايات التي تلقى بمياه الري القريبة من مراكز المدن .

ب- الخصائص الكيميائية لمياه الري في المشروع وتتمثل بما يلي:

١- الأس الهايدروجيني (pH) :

يتباين معدل ال (pH) في مياه الري للمشروع تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٢) والخريطة (٢٠) حيث بلغ معدل ال (pH) في شهر (كانون الثاني) الفصل البارد (٨) بينما ينخفض المعدل في شهر (تموز) الى (٧,٤) اما التباين المكاني لتركز ال (pH) بلغ اعلى مقدار (٨,٤) في شهر (كانون الثاني) ضمن الموقع (٥) بينما تنخفض تراكيز ال (pH) في نفس الشهر الى (٧,٧) ضمن الموقع (٦) اما في شهر (تموز) تصل اعلى تراكيز ال(pH) الى (٧,٨) ضمن الموقع (٩) في حين تنخفض تراكيز ال (pH) الى (٦,٦) ضمن الموقع (٣) في نفس الشهر. ويرجع سبب التباين الزماني في تركز (pH) الى التباين الفصلي فخلال الفصل البارد شهر (كانون الثاني) يرتفع الاس الهايدروجيني (pH) نتيجةً لانخفاض درجة الحرارة وزيادة التساقط المطري مما يساعد في زيادة قاعدية المياه نتيجة ذوبان بعض المركبات مثل مركبات البيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم وبيكربونات الصوديوم فضلاً عن الهيدروكيدات والامونيوم والسلكيات التي تعمل اثناء ذوبانها على زيادة قيم الاس الهيدروجيني (pH) في المياه [1]. بينما يرجع سبب الانخفاض في تركز (pH) خلال شهر (تموز) الفصل الحار الى ارتفاع درجات الحرارة مما تساعد على ذوبان بعض المواد الكيميائية التي تساعد على نمو وتكاثر النباتات المائية التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي وتستهلك غاز ثاني اوكسيد الكاربون وعندما يقل تركزه في المياه يؤدي الى انخفاض الاس الهيدروجيني (pH). بينما يرجع سبب التباين المكاني لتركز (pH) الى تباين العوامل المؤثرة ففي المواقع (٥و٩) ترتفع فيهما مقدار (pH) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) يرجع الى انخفاض مناسيب المياه في نهاية المشروع وبالتالي تزداد قاعدية المياه . اما انخفاض تركز (pH) ضمن المواقع (٣ و٦) يرجع الى ارتفاع كمية المياه في بداية المشروع مما يساعد على تقليل تراكيز (pH) لهذه المواقع.

٢ – التوصيلية الكهربائية (EC):

التوصيلية الكهربائية تعبر عن ما تحتويه المياه من كمية املاح مذابة مثل الكلوريدات والكبريتات والكاربونات وتتوقف مقدار التوصيلية الكهربائية على درجة حرارة الماء حيث تزداد درجة التوصيلية الكهربائية ٢% عندما ترتفع

([1]) مهدي حاتم ديوان ، دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة مجلة ديالى للعلوم الصرفة ، المجلد (٦) ، العدد (٢) ، ٢٠١٠ ، ص٣٧٤

درجة حرارة الماء درجة مئوية واحدة [1]. ويلاحظ من خلال جدول (٣٢) والخريطة (٢١) هناك تباين زماني ومكاني لتراكيز (Ec) في مياه ري المشروع حيث بلغ المعدل في شهر (كانون الثاني) (١٢٧١,٨ مايكروسيمنز/ سم) بينما يرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (١٤٠٦,٦ مايكروسيمنز/ سم) . اما التباين المكاني ل (Ec) في شهر (كانون الثاني) يصل اعلى معدل الى (١٣٩٢ مايكروسيمنز/ سم) ضمن الموقع (٥) بينما ينخفض (Ec) في نفس الشهر الى (١٢٦٥) ضمن الموقع (٩). اما في شهر (تموز) تصل اعلى تراكيز ال (Ec) الى (١٤٨٤ مايكروسيمنز /سم) ضمن الموقع (٢) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (١٢٦٥ مايكروسيمنز/ سم) ضمن الموقع (٩). ويرجع سبب التباين لتركز (Ec) في مياه الري الى التباين الفصلي من حيث درجات الحرارة و التساقط المطري و معدل التبخر. وتباين تركز الاملاح في المياه وتباين النشاط الزراعي و منسوب المياه بين بداية ونهاية المشروع فضلاً عن تباين بعد الانهار عن ملوثات مراكز المدن. مما يؤدي الى ارتفاع او انخفاض تركز (Ec) في المياه.

٣- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) :

تعتمد كمية الأملاح المذابة في المياه على طبيعة المنطقة وسرعة جريان المياه وحجم الإيراد والتصريف المائي فضلاً عن درجة حرارة المياه [2]. وتبعا لتباين هذه العوامل في المشروع الأمر الذي جعل تراكيز (T.D.S) في مياه الري يتباين مكانياً وزمانياً ، وكما يلاحظ في جدول(٣٢) والخريطة (٢٢) حيث بلغ معدل تراكيز (T.D.S) في شهر (كانون الثاني) (٧٥٨ ملغم/لتر) ، بينما يرتفع المعدل لتراكيز (T.D.S) في شهر (تموز) الى (٨٣٣ ملغم/ لتر). اما التباين المكاني لتراكيز (T.D.S) تصل اعلى معدل لها في شهر (كانون الثاني) الى(٩٣٢,٦ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٥) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (٥٦٦ ملغم /لتر) ضمن الموقع (٩) اما في شهر (تموز) تصل اعلى معدل الى (٩٧٩ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٢) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (٦٣٨ ملغم /لتر) ضمن الموقع (٩) . اما سبب التباين الزماني لتراكيز (T.D.S) يرجع الى التباين بين الفصلين (الحار والبارد) ففي الفصل البارد شهر (كانون الثاني) ينخفض تركز ال (T.D.S) نتيجة لانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وزيادة التساقط المطري فضلاً عن ارتفاع منسوب وتصريف المياه مما يساعد على مزج المياه ومن ثم يقل تركز (T.D.S) . بينما في الفصل الحار شهر (تموز) يحدث العكس مما يؤدي الى زيادة تركز الاملاح في المياه ومن ثم زيادة تركز (T.D.S) في المياه خلال هذا الفصل. اما التباين المكاني لتركز (T.D.S) فيرجع الى التباين المكاني لكمية المياه بين بداية و نهاية المشروع . وتباين استخدام الاسمدة الكيمياوية وكذلك بعد الأنهار عن صرف المياه الآسنة .

---

(١) صادق عبد العزيز العيساوي ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣، ص٨٤.

(٢) سامح وسام حربي المقدادي ، هيدروجيولوجية المياه الجوفية لمنطقة الشنافية – جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥، ص٤٨.

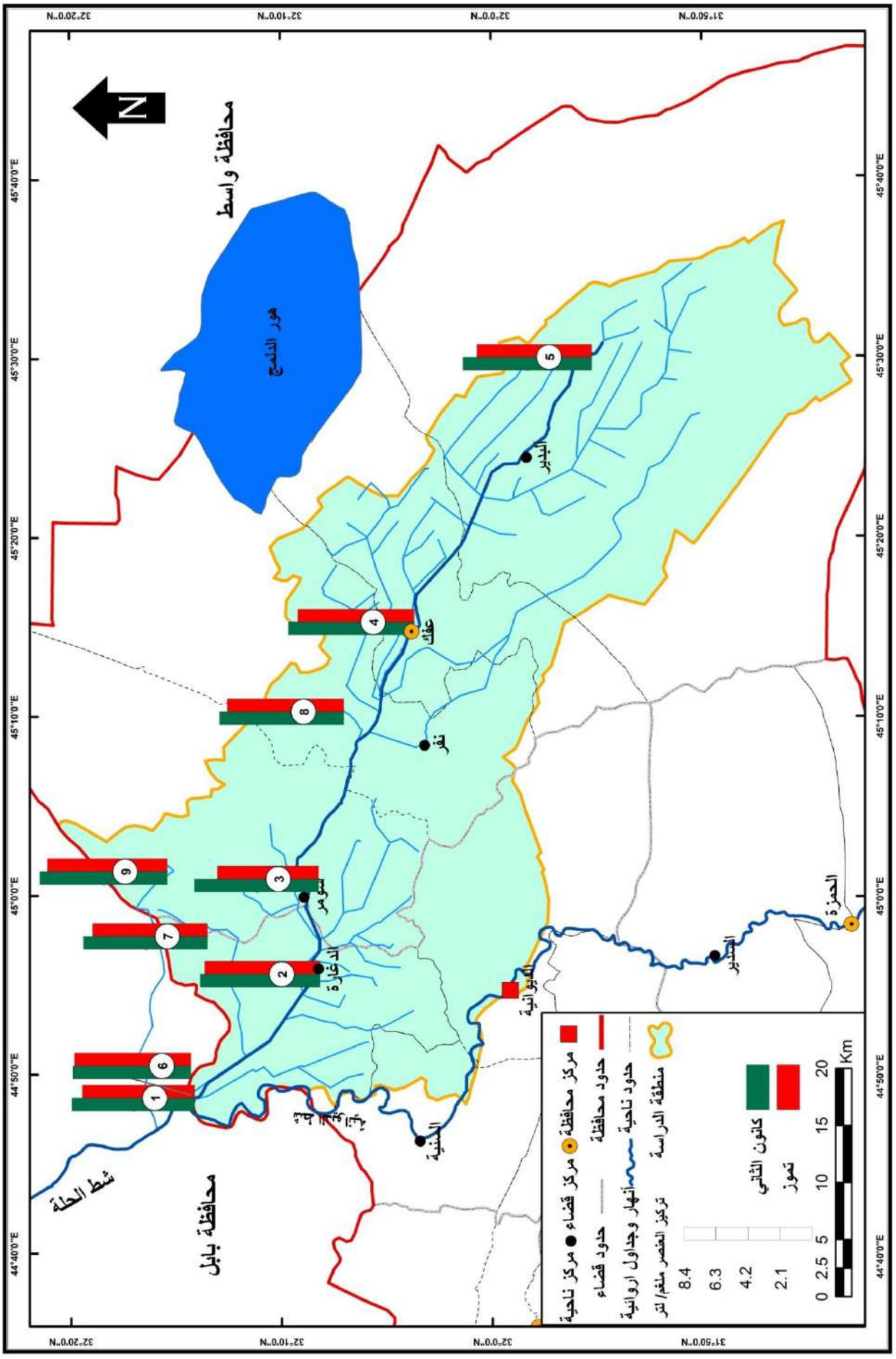
جدول (٣٢) الخصائص الكيميائية لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

العنصر / رقم الموقع	PH		E.C مايكروسينز		T.D.S ملغم / لتر		Mg+2 ملغم / لتر		Na+ ملغم / لتر		Ca+2 ملغم / لتر		K+ ملغم / لتر		So4-2 ملغم / لتر		T.H (caco3) ملغم / لتر	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز
١	٨	٧,٣	١٣١٨	١٤٥٤	٨٨٣,٠٦	٩٥١	٥٦,٤	٤١,٥	١٥٠	١٠٥	١١٦	١٥٠	١٢	٤,٥	٢٩٦	٤١٧	٥٢١	٥٤٥
٢	٧,٨	٧,٥	١٣٢٧	١٤٨٤	٨٨٩,٠٩	٩٧٩	٥٦	٤١	١٥٥	١٠٧	١١٤	١٤٩	١٣	٤,٦	٢٩٦	٤٣٠	٥١٥	٥٤٠
٣	٨,١	٦,٦	١٣٠٨	١٤٧٩	٨٧٦,٣	٩٦٤	٥٨	٤٧	١٤٩	١٠٧	١١٢	١٤١	١١	٥,١	٢٩١	٤٢٧	٥١٨	٥٤٥
٤	٨,٢	٧,٦	١٣٢١	١٤٦٩	٨٨٥,٠٧	٩٥٧	٥١	٤٢	١٥٦	٩٨	١٢١	١٤٨	١٢	٣,٩	٢٩٨	٤٢٩	٥١٣	٥٤٢
٥	٨,٤	٧,٥	١٣٩٢	١٤٦٣	٩٣٢,٦	٩٦٣	٥٦	٤٣	١٦٦	١٠٠	١٢٧	١٤٩	١٢	٤,١	٣١٨	٤٢١	٥٤٩	٥٦١
٦	٧,٧	٧,٦	١٢٤٢	١٣٧٨	٦١٦	٦٨٨	٥٣,٢	٤٧,٣	١٣٢	٧٤	١١٣,٦	١٥٦	١٣,١	٣,٨	٢٩٤,٣	٤١٥	٤٢٨	٤٦٥
٧	٨,١	٧,٥	١١٦٦	١٢٨٧	٥٧٤	٦٦٤	٤٨,٥	٤٣,٤	١٦٢	٧٦	١١٨,٤	١٤٦	١٤,٢	٣,٩	٢٨٩,٣	٤١٣	٣٤٨	٤١٥
٨	٨,١	٧,٦	١٢٢٤	١٣٨١	٦٠٥	٦٩٣	٤٩,٥	٤٢,٢	١٥٤	١٠٠	١٢٦,٤	١٤٩	١٤	٣,٦	٢٩٦,١	٤٣٠	٤٢٤	٥١٢
٩	٨,٣	٧,٨	١١٤٩	١٢٦٥	٥٦٦	٦٣٨	٥٠,٢	٤١,٣	١٤٦	١٠٦	١٠٥,٦	١٢٨	١٤,١	٣,٣	٢٧٣,٤	٤١٠	٣٨٠	٥١٦
المعدل	٨	٧,٤	١٢٧١.٨	١٤٠٦.٦	٧٥٨,٥	٨٣٣	٤٧,٠٢	٤٣,١	١٥٢,٢	٩٨,١	١١٧,١	١٤٦,٢	١٢,٨	٤,٠٨	٢٩٤,٦	٤٢١,٣	٤٦٦,٢	٥١٥

المصدر: من عمل الباحث أعتماداً على نتائج التحليل المخبري بالأعتماد على (١) مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦.

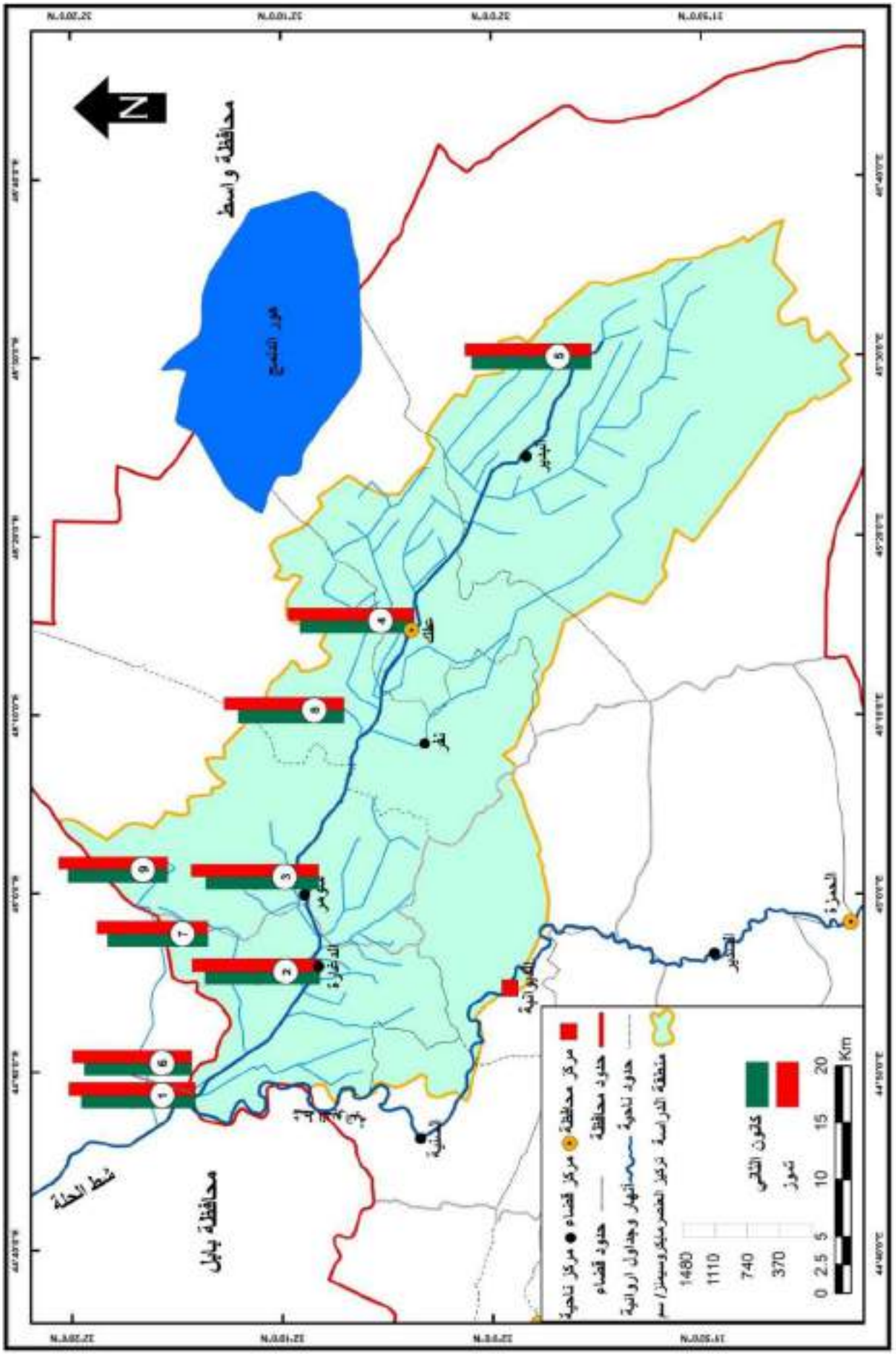
(٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦

(٣) مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٥. نقلاً عن دعاء موسى نعيم الأسدي ، هايدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠١٦، ص١١٧



خريطة (٢٠) مقدار الاس الهايدروجيني لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



خريطة (٢١) مقدار التوصيلة الكهربائية(مايكروسيمنز/ سم) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)

٤- المغنسيوم (Mg+2) :

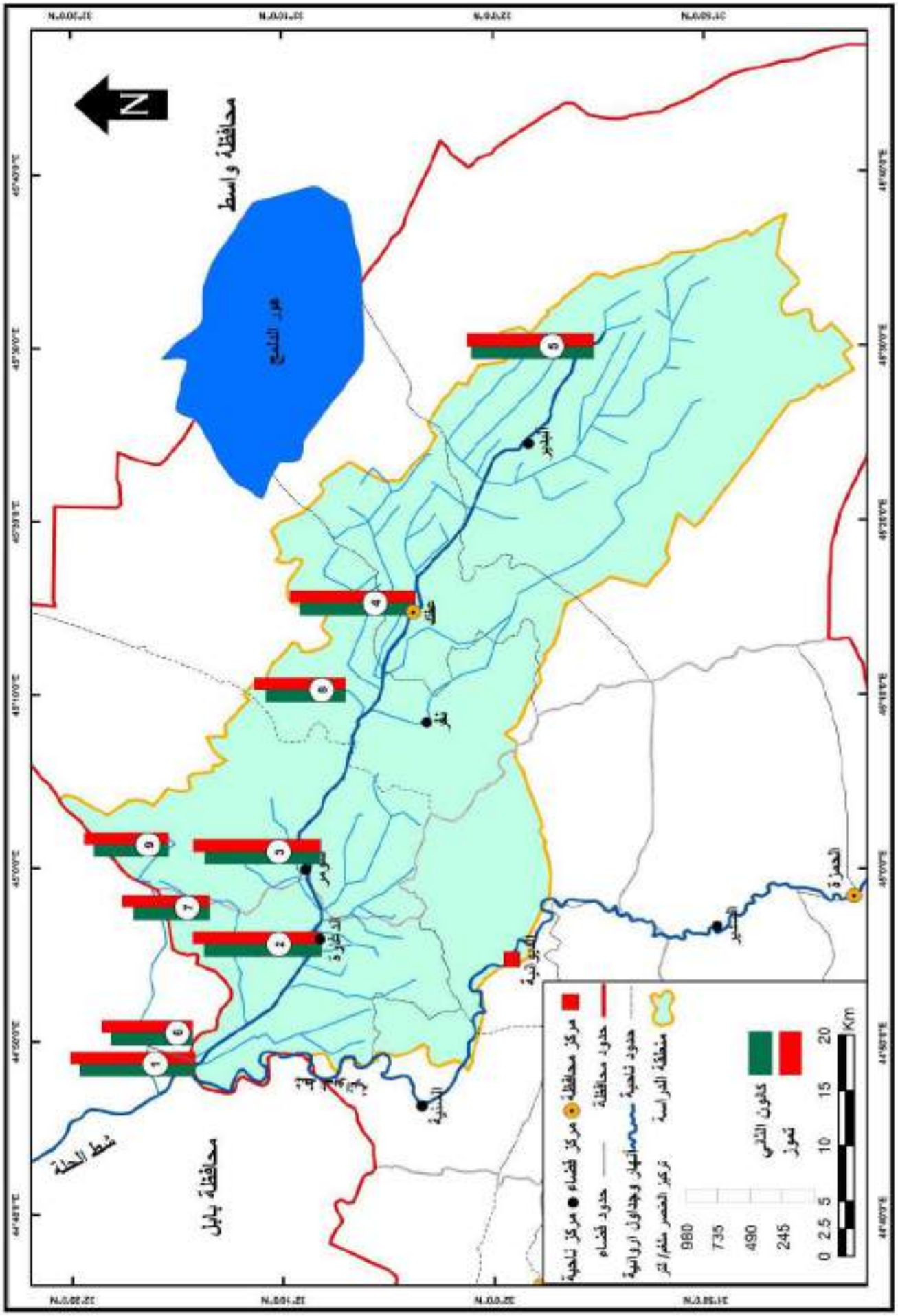
يتباين مقدار المغنسيوم لمياه الري تبايناً مكانياً وزمانياً في المشروع وكما يلاحظ من الجدول (٣٢) والخريطة (٢٣) فبلغ معدل تركز ال (Mg+2) في المياه خلال شهر (كانون الثاني) (٤٧,٠٢ ملغم /لتر) بينما ينخفض في شهر (تموز) الى(٤٣ ملغم/ لتر). اما التباين المكاني لتركز مقدار ال(Mg+2) حيث بلغت اعلى مقدار تركز ال(Mg+2) في شهر (كانون الثاني) (٥٨ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٣) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٤٨,٥ ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٧) اما في شهر(تموز) يصل اعلى مقدار لتركز ال(Mg+2) الى (٤٧,٣ ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٦) في حين تنخفض في نفس الشهر الى (٤١ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٢). اما سبب التباين الزماني بين الارتفاع والانخفاض يرجع الى تباين الفصول ففي الفصل البارد شهر (كانون الثاني) يزداد التساقط المطري ويرتفع منسوب المياه في المشروع وبالتالي يزداد ذوبان المكونات الناعمة والموجودة في الرواسب الحديثة والناتجة عن تجوية وتعرية المناطق التي تحتوي على صخور الجبس التي تعد مصدراً للمغنسيوم وبالتالي يزداد تركزه' في هذا الفصل . بينما في الفصل الحار شهر (تموز) ينعدم التساقط المطري و يقل منسوب المياه وبالتالي يقل ذوبان مكونات المغنسيوم وعلية يقل تركزه في هذا الفصل. اما سبب التباين المكاني يرجع الى تباين الأيراد المائي بين بداية المشروع ونهايته ، فضلاً عن تباين الأنشطة البشرية كأستخدام الأسمدة الكيمياوية ومياه الصرف الصحي وتباين بعد الأنهار عن مراكز المدن .

٥ – الصوديوم (+Na) :

تتباين تراكيز الصوديوم تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في الجدول (٣٢) والخريطة (٢٤) حيث بلغ معدل تراكيز مقدار ال(+Na) لمياه ري المشروع في شهر (كانون الثاني) (١٥٢,٢ ملغم / لتر) بينما ينخفض معدل تركز ال(+Na) في شهر(تموز) الى (٩٨,١ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني فيبلغ اعلى تركز لمقدار (+Na) في شهر (كانون الثاني) (١٦٦ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٥) بينما ينخفض التركز الى ادنى مقدار (١٣٢ ملغم / لتر) في نفس الشهر ضمن الموقع (٦) أما في شهر (تموز) يصل اعلى مقدار لتركز (+Na) الى (١٠٧ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٢و٣) وينخفض التركز في نفس الشهر الى (٧٤ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٢). اما سبب التباين يرجع الى تباين حجم الإيراد المائي في المشروع فخلال الفصل البارد يرتفع حجم الأيراد المائي في المشروع مما يساعد على ذوبان الأملاح في المياه فضلاً عن وجود التساقط المطري الذي يؤدي الى غسل التربة وصرف أملاحها الى مياه الانهار المغذية للمشروع وبالتالي يزداد تركز ال(+Na) في المياه خلال الفصل البارد . بينما في الفصل الحار تنعكس الحالة في المشروع وبالتالي يقل ذوبان الأملاح في المياه ومن ثم يقل تركز ال(+Na) في الفصل الحار. فضلاً عن التباين المكاني للمياه الملوثة بالأسمدة الكيمياوية او بمياه الصرف الصحي .

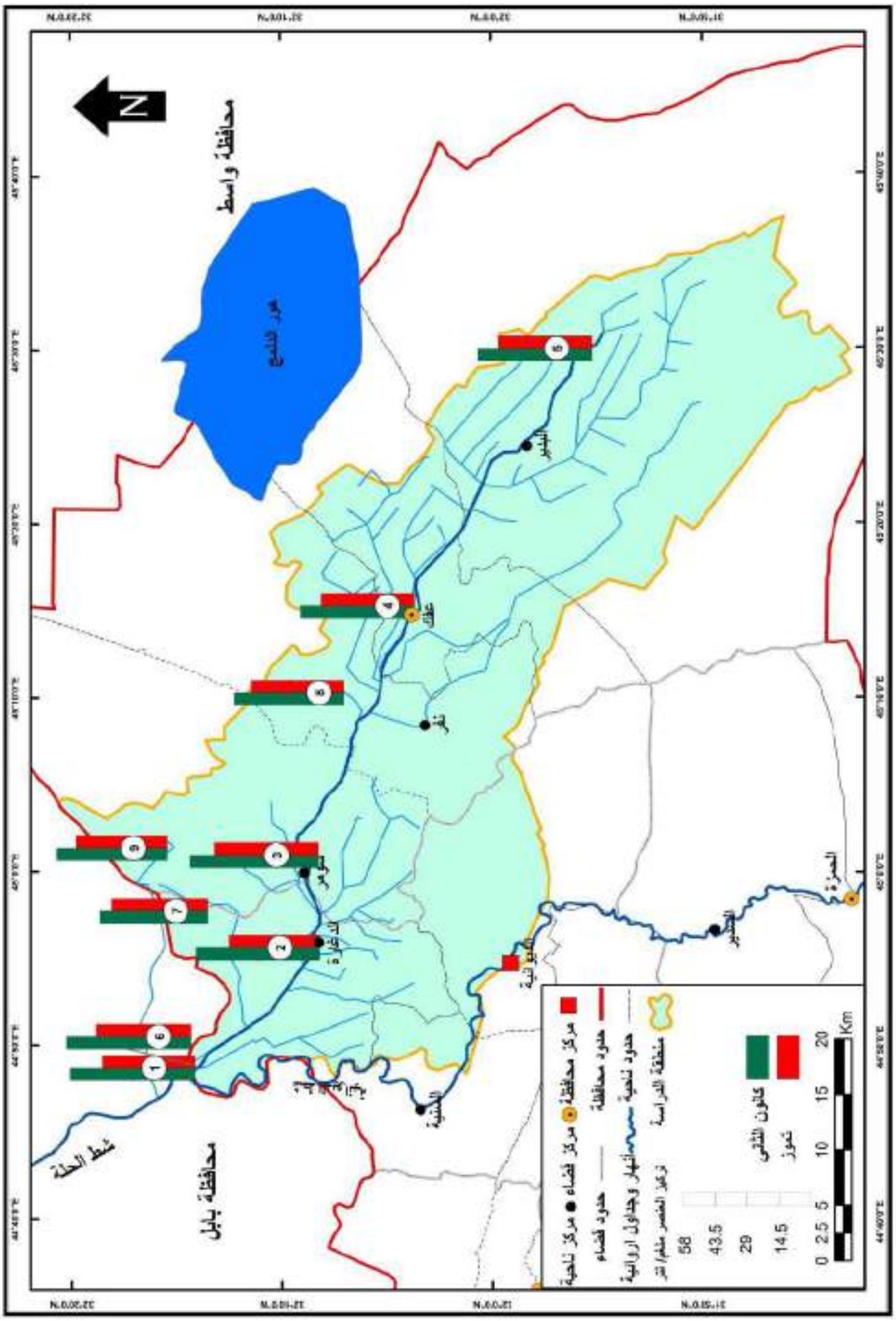
٦- الكالسيوم (Ca+2) :

يتباين معدل تركز الكالسيوم في المشروع تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٢) والخريطة (٢٥) حيث بلغ معدل تركز ال(Ca+2) في مياه الري خلال شهر (كانون الثاني) (١١٧,١ ملغم / لتر) بينما يرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (١٤٦,٢ ملغم / لتر) . اما التباين المكاني فيصل اعلى مقدار للتركز في شهر (كانون الثاني) الى (١٢٧ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٥) بينما ينخفض التركز في نفس الشهر الى ادنى حد (١٠٥,٦ ملغم / لتر)



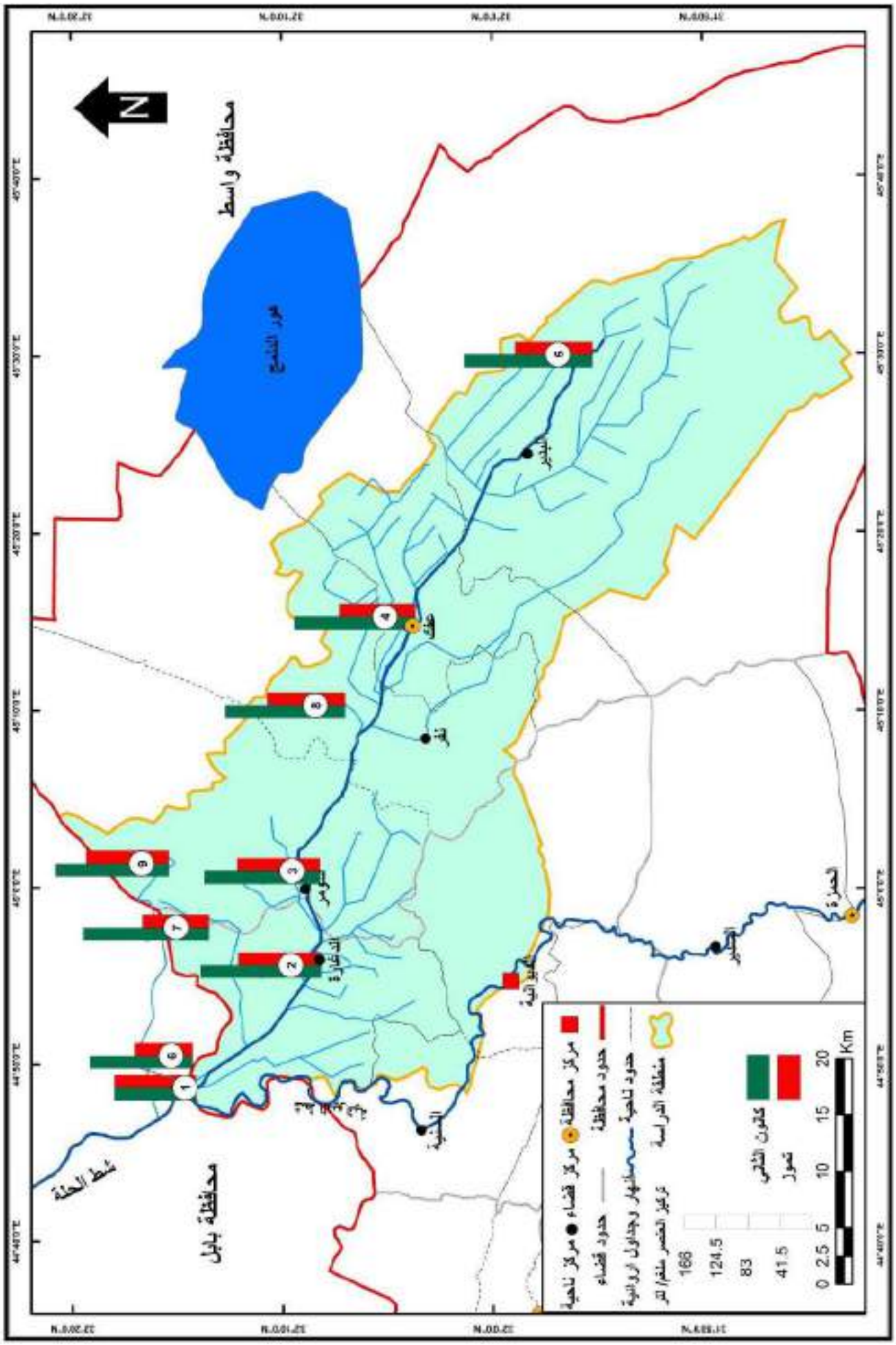
خريطة (٢٢) مقدار الاملاح الكلية الذائبة (ملغم /لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



خريطة (٢٣) مقدار المغنسيوم (ملغم/لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



خريطة (٢٤) مقدار الصوديوم (ملغم/لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)

ضمن الموقع (٩) اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار تركز الى (١٥٦ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٦) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار (١٢٨ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٩). ويرجع سبب التباين الزماني الى التباين الفصلي في درجات الحرارة . ففي الفصل الحار في شهر (تموز) تزداد درجات الحرارة وزيادة عملية التبخر وبالتالي يزداد تركز الايونات الموجبة الامر الذي يؤدي الى زيادة معدل تركز ال(Ca+2) في المياه .بينما في الفصل البارد في شهر (كانون الثاني) تنخفض درجة الحرارة وتقل عملية التبخر فضلاً عن حدوث التساقط المطري ومن ثم تقل الايونات الموجبة ويقل تركز ال(Ca+2) في المياه خلال هذا الفصل. اما التباين المكاني يرجع الى التباين في كمية المياه في المشروع ومدى تأثير مراكز المدن من خلال وصول النفايات والمياه الآسنة لمياه الري فضلاً تباين استخدام الاسمدة الكيمياوية .

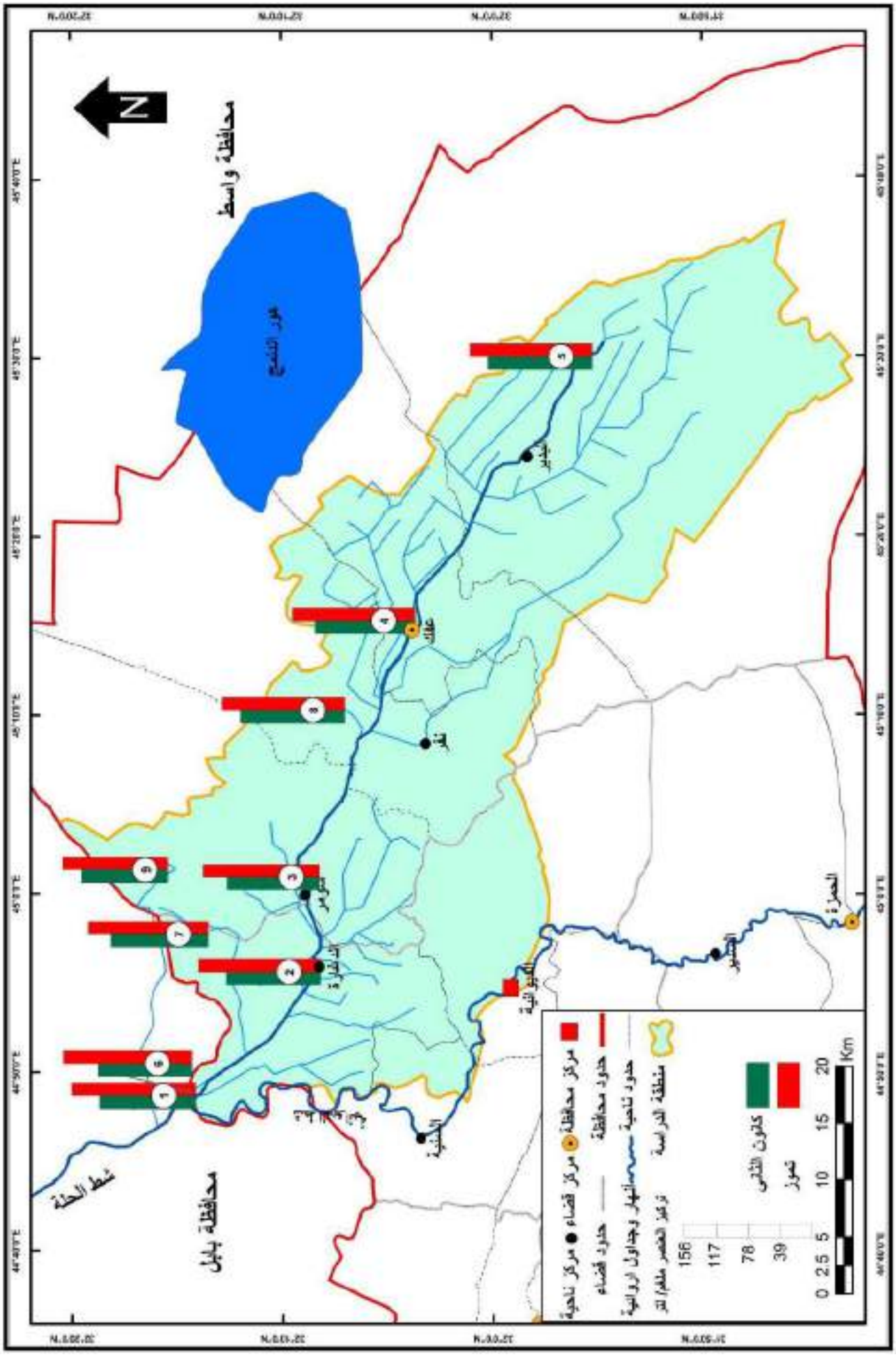
٧ – البوتاسيوم (+K) :

تتباين تراكيز ايون البوتاسيوم ال(+K) تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في الجدول (٣٢) والخريطة (٢٦) حيث بلغ معدل تراكيز مقدار ال(+K) لمياه الري في المشروع خلال شهر (كانون الثاني) (١٢,٨ ملغم / لتر) بينما ينخفض معدل تركز ال(+K) في شهر(تموز) الى (٤,٠٨ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني لتركز مقدار ال(+K) فتصل اعلى مقدار في شهر (كانون الثاني) الى (١٤,٢ ملغم /لتر) ضمن الموقع (٧) بينما ينخفض التركز في نفس الشهر الى ادنى قيمة (١١ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٣) اما في شهر (تموز) تصل اعلى قيمة لتركز (+K) الى (٥,١ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٣) بينما ينخفض تركز ال(+K) في نفس الشهر الى ادنى قيمة (٣,٣ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٩). اما سبب التباين الزماني لتركز ال(+K) يرجع الى التباين الفصلي ففي الفصل البارد يزداد حجم الأيراد المائي في المشروع مما يساعد على ذوبان المعادن الطينية والفلدسبار لأن هذه المعادن تمثل مصدراً لتركز ايون ال (+K)[١] . فضلاً عن التساقط المطري خلال هذا الفصل قد يساعد على تركز ايون ال(+K) في المياه . بينما في الفصل الحار يقل تركز ايون ال(+K) بسبب انقطاع التساقط المطري وانخفاض الإيراد المائي في المشروع . اما التباين المكاني يرجع الى التباين المكاني لتلوث مياه الري بمياه الصرف الصحي او بالنشاط الزراعي .

٨– الكبريتات (So4+2) :

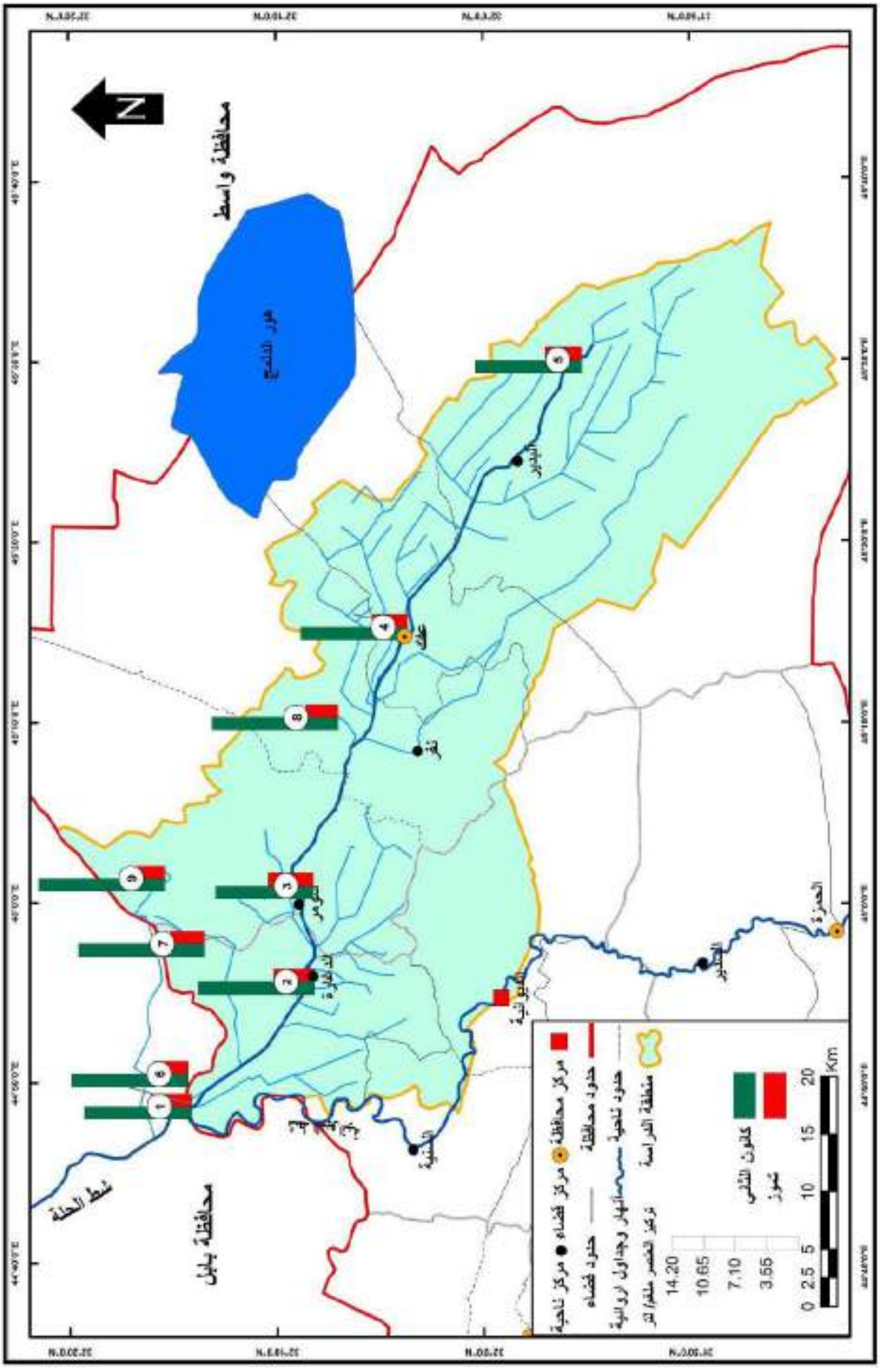
تتباين تركيز الكبريتات في مياه ري المشروع تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ من الجدول (٣٢) والخريطة (٢٧) فبلغ معدل تركز ال(So4+2) في المياه خلال شهر (كانون الثاني) (٢٩٤,٦ ملغم / لتر) بينما يرتفع المعدل في شهر(تموز) الى (٤٢١,٣ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني فيصل اعلى مقدار لتركز ال(So4+2) في شهر (كانون الثاني) الى (٣١٨ملغم /لتر) ضمن الموقع (٥) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٢٧٣,٤ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٩) اما في شهر (تموز) تصل اعلى قيمة للتركز الى (٤٣٠ ملغم / لتر) ضمن الموقعين (٢و٨) وتنخفض في نفس الشهر الى (٤١٠ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٩) . ويرجع سبب التباين الزماني للتركز الى تباين الفصول فخلال الفصل

([١]) مروة وسام عبد العالم ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة كربلاء وعلاقتها بالاستخدامات البشرية ، رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣ ، ص١٠٠.



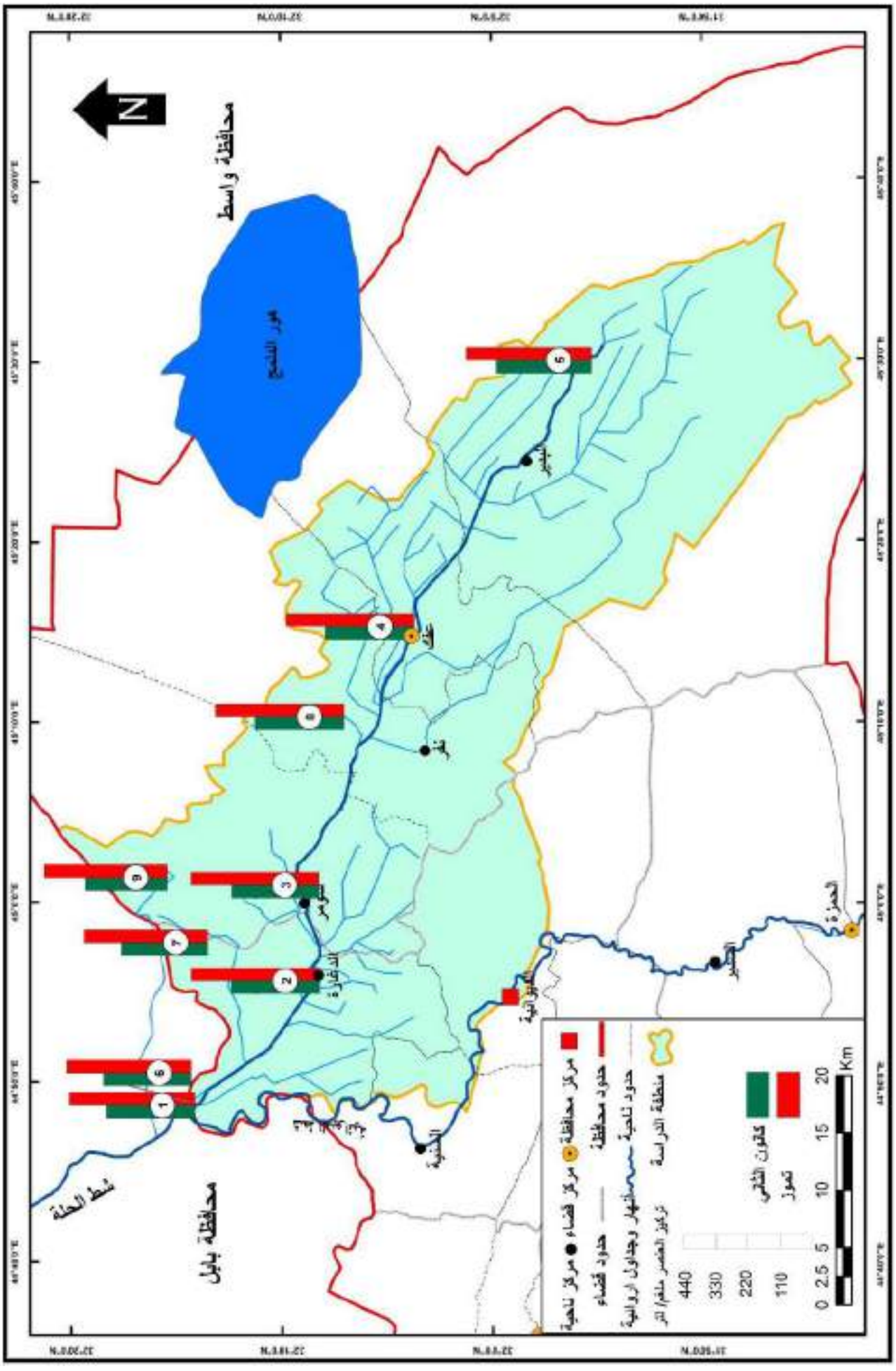
خريطة (٢٥) مقدار الكالسيوم (ملغم/ لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



خريطة (٢٦) مقدار البوتاسيوم (ملغم/ لتر) لمياه الري في مشروع (حرية دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)



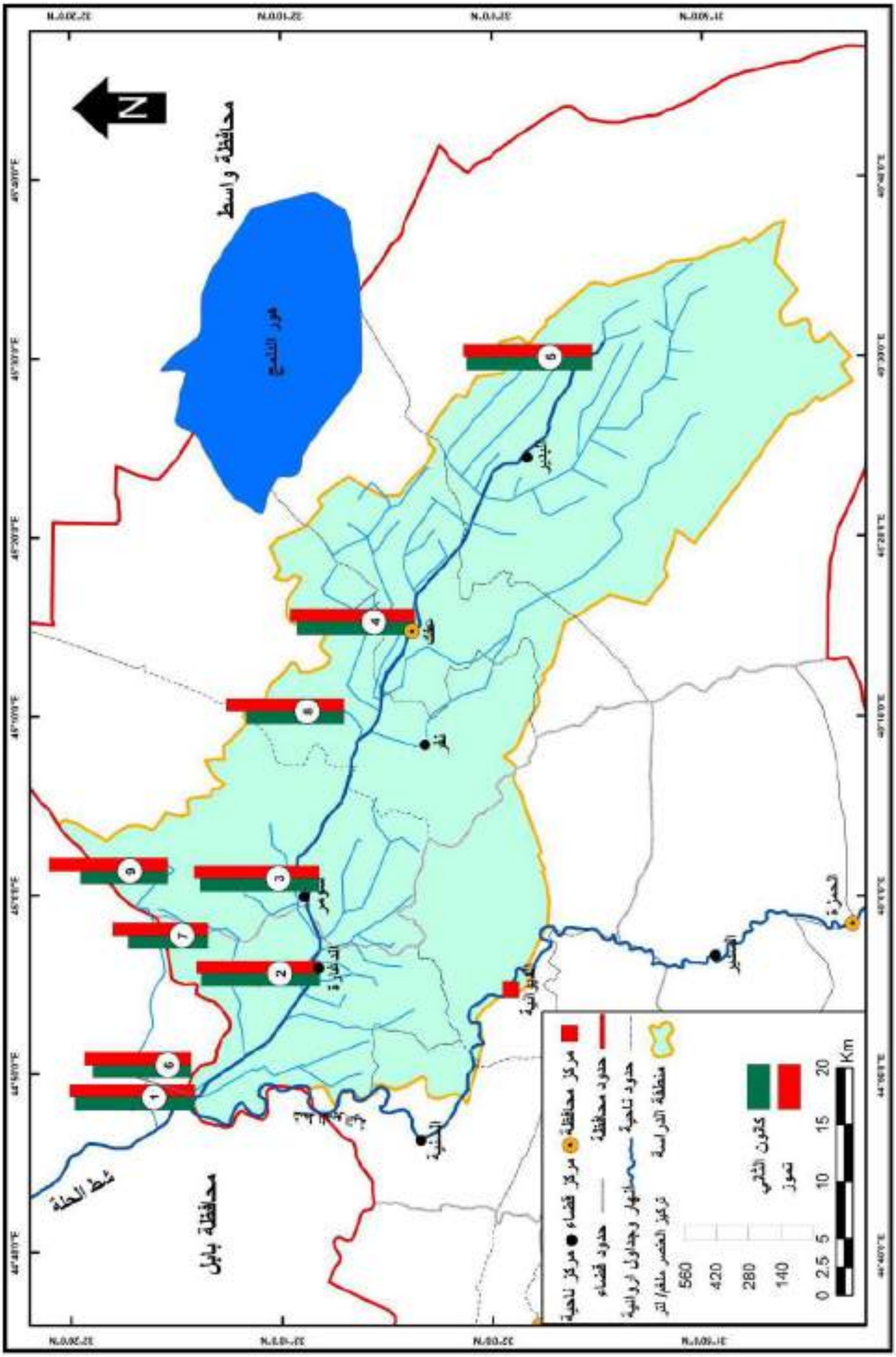
خريطة (٢٧) مقدار الكبريتات (ملغم/ لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)

الحار تزداد درجات الحرارة ومعدل التبخر وينعدم التساقط المطري فضلاً عن النقصان المائي وبالتالي يساعد على تركز ال(So4) . بينما في الفصل البارد يحدث العكس ويزداد التصريف المائي مما يساعد على مزج المياه ومن ثم قلة تركز ال(So4). اما التباين المكاني يرجع الى التباين في كمية المياه بين بداية ونهاية المشروع ايضاً وكذلك تباين كمية الأسمدة الكيمياوية التي تضاف الى الأراضي الزراعية والصرف الصحي .

٩ – العسرة الكلية (T.H) :

يتباين تركز العسرة الكلية ال(T.H) في مياه ري المشروع تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في الجدول (٣٢) والخريطة (٢٨) حيث يصل اعلى تركز لمقدار ال(T.H) في شهر (كانون الثاني) الى (٥٤٩ ملغم /لتر) ضمن الموقع (٥) بينما ينخفض تركز ال (T.H) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٣٤٨ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٧) اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار لتركز ال (T.H) الى (٥٦١ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٥) في حين ينخفض تركز ال (T.H) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٤١٥ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٧). اما سبب التباين لتركز (T.H) يرجع الى تباين الفصول ففي الفصل الحار يزداد تركز (T.H) في المياه نتيجة لارتفاع. درجات الحرارة وزيادة التبخر مما يؤدي الى تركز الاملاح في المياه فضلاً عن العجز المائي للمشروع خلال هذا الفصل مما يساعد على تركز الخصائص الكيميائية في المياه واهمها المغنسيوم والكالسيوم وبدورهما يمثلان المصدر الرئيسي لتركز ال (T.H) في المياه . بينما يحدث العكس في الفصل البارد حيث زيادة التساقط المطري و الإيراد المائي يساعد على قلة تركز ال (T.H) في المياه بسبب الامتزاج للمياه . فضلاً عن التباين المكاني لكمية المياه في المشروع وتباين النشاط الزراعي .



خريطة (٢٨) مقدار العسرة الكلية (ملغم/ لتر) لمياه الري في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢)

٢- الخصائص النوعية لمياه البزل في المشروع وتنقسم الى قسمين هما:

أ- الخصائص الفيزيائية لمياه البزل في المشروع وتتمثل بما يلي :

١- درجة حرارة المياه :

أما معدل درجة حرارة مياه البزل أيضاً تتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٣) والخريطة (٢٩) حيث يصل في شهر (كانون الثاني) اعلى درجة لحرارة مياه البزل الى (١٧,٧ مْ) ضمن الموقع (١) بينما في نفس الشهر تنخفض الى ادنى حد (١٣,٣مْ) ضمن الموقع(٦) أما في شهر تموز تصل اعلى درجة الى (٣٣مْ) ضمن الموقع(٢) بينما تنخفض في نفس الشهر الى أدنى حد (٢٨,١مْ) ضمن الموقع (٦). ويرجع أرتفاع درجة حرارة مياه البزل في شهري (كانون الثاني وتموز) ضمن الموقع (١و٢) الى بطيء تصريف المياه المبزولة من الأراضي الزراعية بسبب عدم تنظيفها من النباتات الطبيعية كالقصب فضلاً عن تراكم الرواسب وبالتالي يسهل تسخين المياه بفعل العوامل المناخية مثل (درجة الحرارة والإشعاع الشمسي والرياح) الأمر الذي يساعد على رفع درجة حرارة مياه البزل . ناهيك عن أثر صرف معظم المياه الآسنة لهذه المبازل كونها قريبة من مراكز المدن وبالتالي تتفاعل مع مياه البزل وأثناء تفاعلها تعمل على رفع درجة حرارة المياه ضمن هذه المواقع. بينما انخفاض درجة حرارة مياه البزل ضمن الموقع (٦) يرجع الى التصريف الجيد للمياه المبزولة من الأراضي الزراعية بسبب قلة نمو النباتات الطبيعية في البزل فضلاً عن عدم وصول المياه الآسنة لهذا الموقع كونه بعيد عن مراكز المدن، كل تلك العوامل تعمل على خفض درجة حرارة مياه البزل في هذا الموقع.

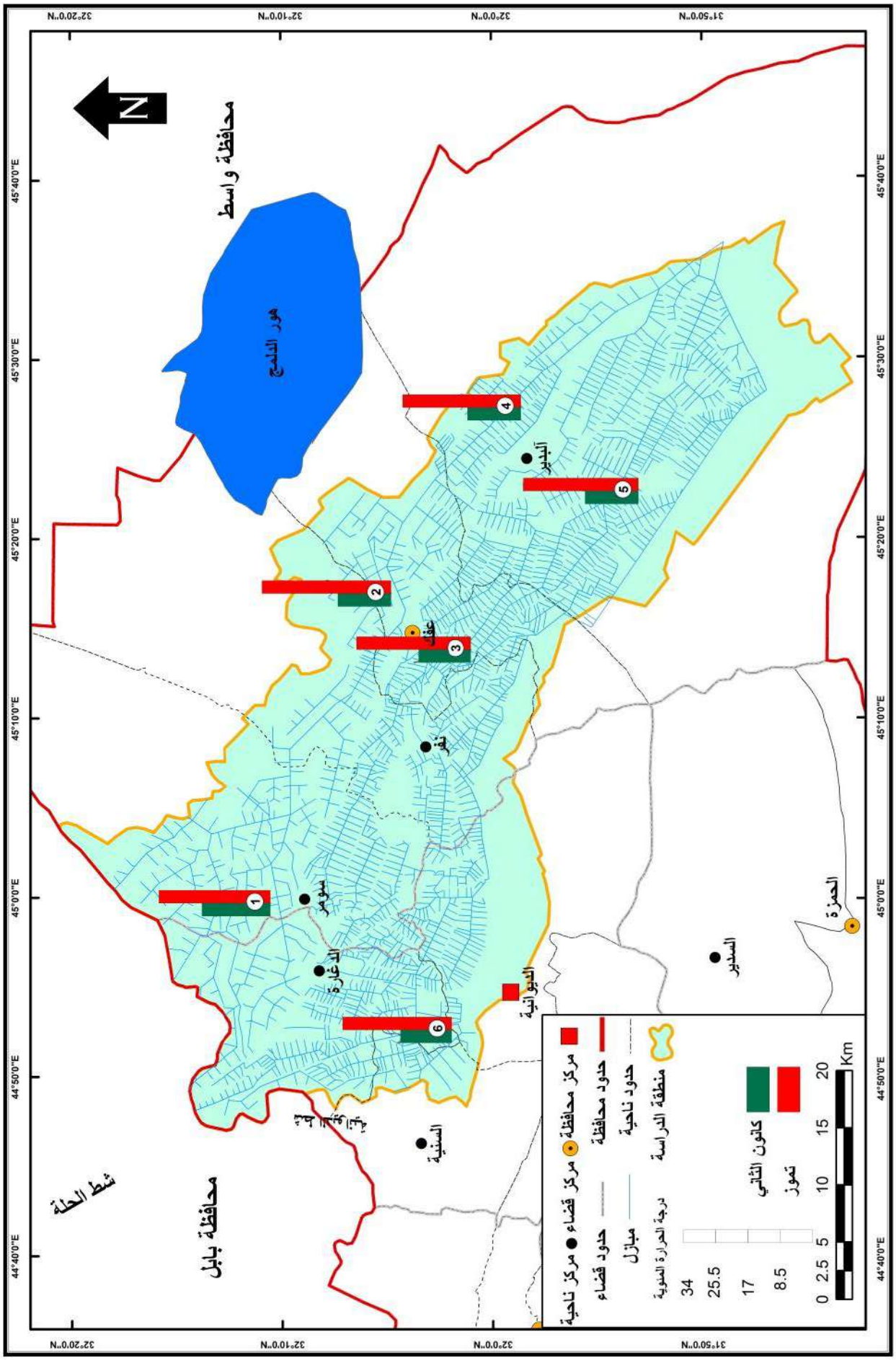
٢- الكدورة :

اما معدل الكدورة لمياه البزل ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٣) والخريطة (٣٠) حيث بلغ معدل العورة في شهر(كانون الثاني) الى(١٤,٠٥) بينما أرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (٢٤,٦) اما التباين المكاني لمقدار الكدورة في مياه البزل حيث يصل اعلى مقدار في شهر (كانون الثاني) الى (١٨,٦) ضمن الموقع (٤) في

جدول (٣٣) الخصائص الفيزيائية لمياه البزل في مشروع (حرية – دغارة)

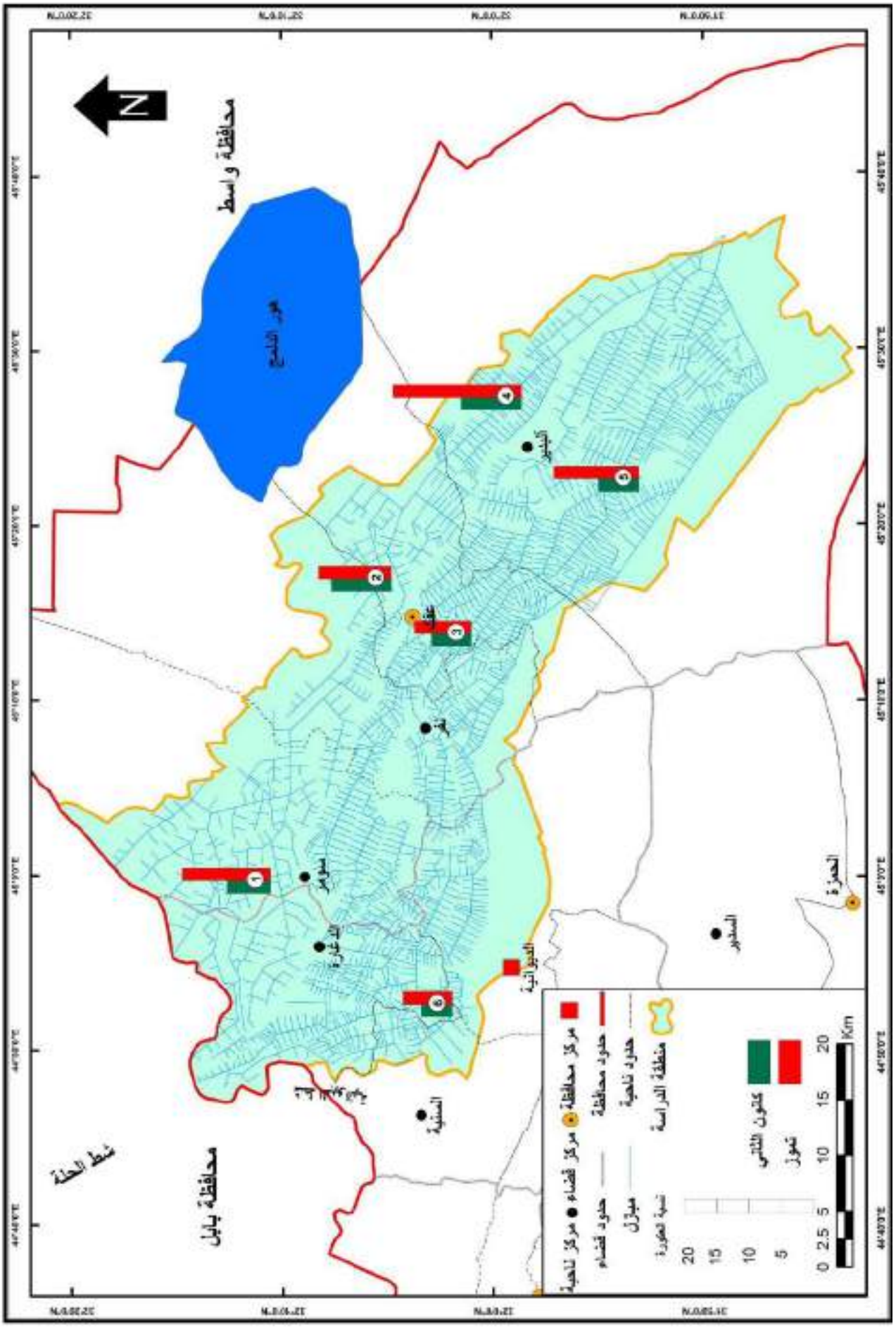
رقم الموقع	الموقع	درجة الحرارة (مْ)		الكدورة NTU	
		ك٢	تموز	ك٢	تموز
١	وسط بزل سومر	١٧,٧	٢٨,٧	١٣,٤	٢٧,١
٢	بزل شمال عفك	١٣,٦	٣٣	١٨,١	٢٢,٢
٣	بزل جنوب عفك	١٣,٥	٢٩,٤	١٢,٣	١٧,٥
٤	بزل شمال شرق البدير	١٣,٦	٣٠,٤	١٨,٦	٣٩,٥
٥	بزل جنوب شرق البدير	١٣,٦	٢٩,٤	١٢,٥	٢٦,٢
٦	بزل المعمل جنوب الدغارة	١٣,٣	٢٨,١	٩,٤٢	١٥,١
المعدل				١٤,٠٥	٢٤,٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماداً على نتائج التحليل المخبري بالأعتماد (١) مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦ . (٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦.



خريطة (٢٩) درجة الحرارة (م) مياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٣)



خريطة (٣٠) مقدار كدورة مياه المبازل لمشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٣)

حين تنخفض في نفس الشهر الى ادنى حد (٩,٤) ضمن الموقع (٦). اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار للكورة (٣٩,٥) ضمن الموقع (٤) بينما تنخفض الى ادنى حد (١٥,١) في نفس الشهر ضمن الموقع (٦) ويرجع سبب التباين الزماني لمقدار الكدورة لمياه البزل الى التباين في كمية المياه المبزولة من الاراضي الزراعية في المشروع ففي الفصل البارد شهر (كانون الثاني) نتيجة لأنخفاض درجات الحرارة وزيادة التساقط المطري وقلة التبخر تقل الاحتياجات المائية لغرض عملية الإرواء وبالتالي تقل عملية غسل التربة وعلية تقل الرواسب والمواد العالقة بالمياه المبزولة الى البزل ومن ثم يقل معدل الكدورة خلال الفصل البارد. بينما في الفصل الحار شهر (تموز) نتيجة لزيادة الفواقد المائية للنبات والتربة بسبب ارتفاع درجات الحرارة ادى الى زيادة عدد الريات للأراضي الزراعية في المشروع وبالتالي تزداد كمية المياه المبزولة والتي تحمل معها الاملاح والمواد العالقة كالرمال والطين الى البزل الأمر الذي جعل معدل العكورة يزداد في هذا الفصل. اما التباين المكاني لمقدار الكدورة في مياه البزل يرجع الى التباين في العوامل المؤثرة ففي الموقع (٤) يصل اعلى مقدار للكدورة خلال شهري (كانون الثاني وتموز) و ذلك لان هذا البزل رئيسي يقوم بجمع كل المياه المبزولة من الاراضي الزراعية لمقاولات (٧ و٨ و٩) وغالباً ما تحمله هذه المياه من مواد عالقة وأملاح فضلاً عن احتوائها على نفايات المدن التي تلقى بالمبازل الفرعية القريبة من مراكز المدن فعندما تصل وتتجمع مع المواد العالقة في الموقع (٤) يزداد مقدار الكدورة بينما أنخفاضِ في الموقع (٦) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) يرجع الى قلة كمية المياه المبزولة بسبب قلة المساحة المزروعة فضلاً عن انعدام النفايات بسبب بعد البزل عن مراكز المدن أضافة الى ذلك قلة نمو النباتات الطبيعية كالقصب كل تلك العوامل جعلت مقدار الكدورة منخفض في هذا الموقع.

ب- الخصائص الكيميائية لمياه البزل في المشروع وتتمثل بما يلي:

١- الأس الهيدروجيني (pH) :

أما معدل تركز ال(pH) لمياه البزل ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣١) فيصل معدل ال (pH) في شهر (كانون الثاني) الفصل البارد الى (٧,٨٥) بينما ينخفض في شهر (تموز) الفصل الحار الى (٧,١٣). اما التباين المكاني لمقدار ال(pH) في مياه البزل، حيث تصل اعلى مقدار ال (pH) في شهر (كانون الثاني) الفصل البارد الى (٨,١) ضمن الموقع (٢) بينما ينخفض مقدار ال (pH) في نفس الشهر الى (٧,٦) ضمن الموقع (١). اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار ال (pH) الى (٧,٧) ضمن الموقع (٢) بينما ينخفض الى ادنى حد (٦,١) ضمن الموقع (٦). يرجع سبب التباين الزماني لتركز ال(pH) ففي حالة الارتفاع خلال شهر (كانون الثاني) يزداد التساقط المطري وبالتالي يزداد ذوبان بيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم الامر الذي يزيد من قاعدية المياه مما يؤدي الى زيادة تركز ال(pH) . بينما ينخفض تركز ال(pH) في شهر (تموز) بسبب أرتفاع درجات الحرارة التي تساعد على تكاثر النباتات المائية التي تستهلك غاز ثاني اوكسيد الكربون فضلاً عن قلة أستخدام الاسمدة الكيمياوية لتقلص المساحة المزروعة وبالتالي تنخفض قيم الاس الهايدروجيني. اما التباين المكاني يرجع الى التباين في نمو النباتات المائية وكمية استخدام الاسمدة الكيمياوية .

٢ – التوصيلية الكهربائية (EC):

اما معدل تركيز ال(Ec) لمياه البزل ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣٢) حيث بلغ معدل تراكيز ال(Ec) في شهر (كانون الثاني) (٦٤٠٣,٣٣ مايكروسيمنز/سم) بينما يرتفع معدل تراكيز ال(Ec) في شهر (تموز) الى (٦٥٠١,٥ مايكروسيمنز /سم) . اما التباين المكاني لتراكيز ال(Ec) ففي شهر (كانون الثاني) تصل اعلى قيمة الى (١٠٢٠٠مايكروسيمنز/سم) ضمن الموقع (٤) وتنخفض في نفس الشهر الى ادنى قيمة (٥٠٠٠ مايكروسيمنز/سم) ضمن الموقع (٥). اما في شهر (تموز) تصل تراكيز ال(Ec) اعلى مقدار الى (١٠٣٢٥مايكروسيمنز/سم) ضمن الموقع (٤) بينما تنخفض تراكيز ال (Ec) في نفس الشهر الى (٥٠٤٣مايكروسيمنز/سم) ضمن الموقع (٥). ويرجع سبب التباين الزماني لتركز مقدار ال(Ec) الى التباين في درجات الحرارة وكمية الأمطار وكما ذكر سابقاً . اما سبب التباين المكاني يرجع الى التباين في كمية المياه المبزولة من الأراضي الزراعية في المشروع وما تحتويه من أملاح وأسمدة كيمياوية.

٣– الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) :

أما معدل تراكيز ال(T.D.S) في مياه البزل تتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣٣) حيث بلغ معدل تراكيز ال(T.D.S) في شهر (كانون الثاني) (٣٨٨٨,٣٣ ملغم/ لتر) ويرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (٣٩٤٨,٥ملغم /لتر) . اما التباين المكاني فيصل اعلى مقدار لتركز ال(T.D.S) في شهر (كانون الثاني) الى (٥٤٦٠ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٢٦٠٠ ملغم /لتر) ضمن الموقع (٥). اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار لتركز ال(T.D.S) الى (٥٧١٢ملغم / لتر) ضمن الموقع (٣) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٢٦٢٩ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٥). ويرجع سبب التباين الزماني الى التباين في تركز الاملاح في المياه المبزولة ففي فصل الصيف شهر (تموز) يزداد تملح الاراضي الزراعية بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عملية التبخر وبالتالي يزداد غسل التربة لتخلص من الاملاح وعندما يتم بزل المياه فهي تحتوي على املاح فتؤدي الى زيادة تركز ال(T.D.S) في البزل. بينما في الفصل البارد شهر (كانون الثاني) يقل تركز الاملاح في التربة بسبب انخفاض درجات الحرارة والتبخر فيقل تركز الاملاح في المياه المبزولة وبالتالي يقل تركز ال(T.D.S) في مياه البزل. اما التباين المكاني فيرجع الى تباين كمية المياه المبزولة ومدى تصريف البزل لها فضلاً عن بعد البزل عن مياه الصرف الصحي وكذلك تباين استخدام الاسمدة الكيمياوية .

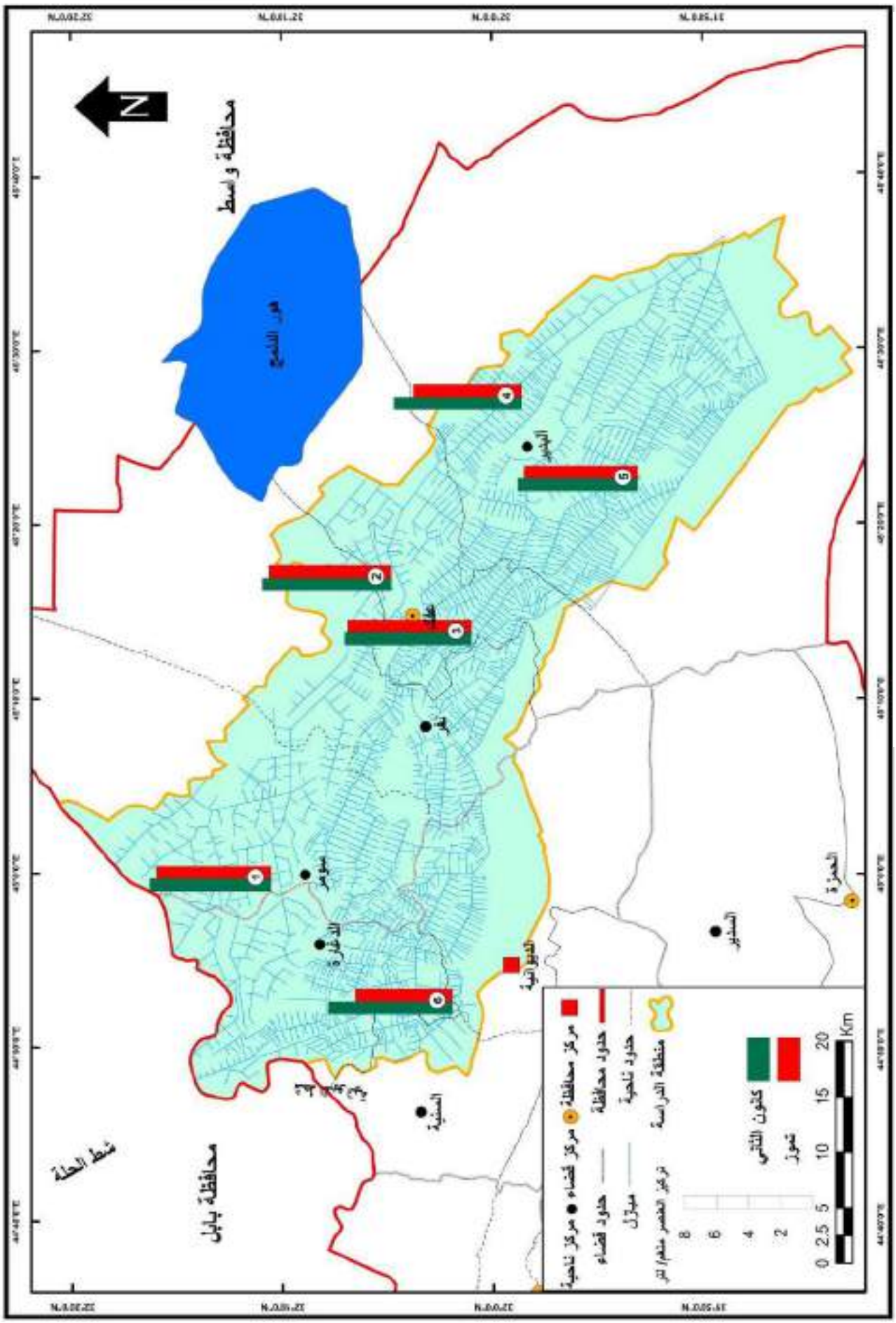
٤– المغنسيوم (Mg+2):

أما معدل تركز ال(Mg+2) في مياه البزل في المشروع ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣٤) حيث بلغ معدل تركز ال(Mg+2) في شهر (كانون الثاني) (٢٠٣,٣ ملغم / لتر) . اما في شهر (تموز) ينخفض المعدل الى (١٩٠,٣٦ ملغم/ لتر).اما التباين المكاني تصل اعلى ملتركز ال(Mg+2) في شهر(كانون الثاني) الى (٣٩٠,٤ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) وتنخفض في نفس الشهر الى ادنى قيمة (١٥٦,١ ملغم / لتر) ضمن الموقع (١) اما في شهر (تموز) تصل اعلى قيمة للتركز الى (٣٧٥,٤ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤)

جدول (٣٤) الخصائص الكيميائية لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

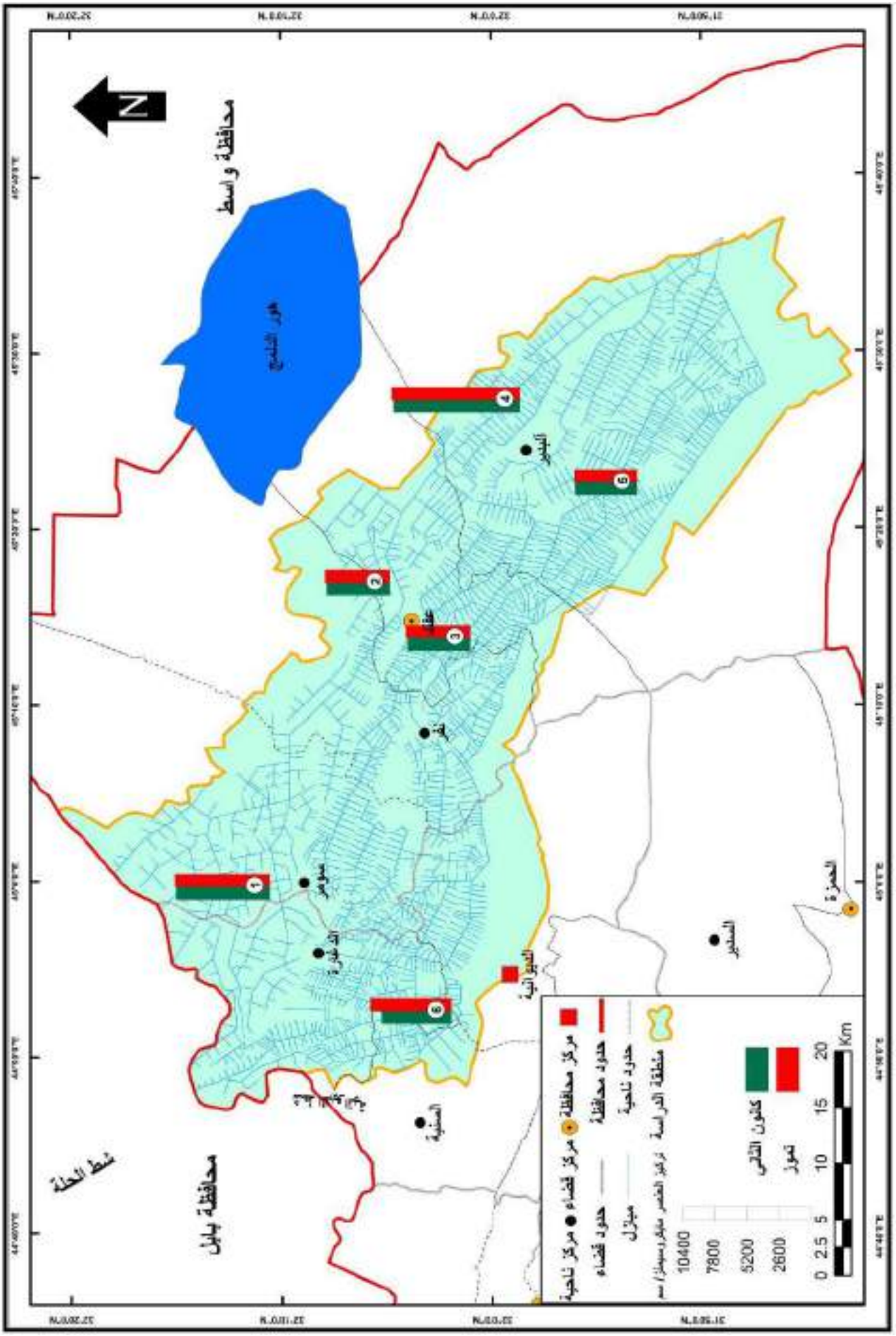
العنصر	pH		E.C مايكروسيمنز		T.D.Sملغم/ لتر		Mg+2 ملغم / لتر		Na+ ملغم / لتر		Ca+2 ملغم / لتر		K+ ملغم / لتر		SO4-2 ملغم / لتر		T.H (caco3) ملغم / لتر	
رقم الموقع	ك٢	تمو	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز
١	٧,٦	٧,٢	٧٥٠٠	٧٦٣٢	٤٠١٠	٤١٠٩	١٥٦,١	١٤٧	٣١٠	٣٢٣	٣٢٠	٣٤٥	٧,٧	٥,٩	١٤٨٣	١٦١٢	٢٩٤٠	٢٩٦٥
٢	٨,١	٧,٧	٥١٢٠	٥٢٤٢	٢٦٩٠	٢٧٥٧	١٦٥,٩	١٥٣,٥	٢٦٩,٥	٢٨٤	٢٨٨	٣١٠	٧,٦٩	٤,١	١٣٥٨	١٤٨٦	٢٦٩٠	٢٧١٢
٣	٨,٠	٧,٨	٥٠١٠	٥١٤٢	٥٦٣٠	٥٧١٢	١٥٦,١	١٤٥	٢٨٣	٢٩٩	٢٧٢	٢٩٤	٦,٩	٣,٥	١٣٤٢,٢	١٤٥٨	١٣٢٠	٢٣٤٢
٤	٨,٠	٦,٨	١٠٢٠,٠	١٠٣٢,٥	٥٤٦٠	٥٥٣٢	٣٩٠,٤	٣٧٥,٤	٣٢٢	٣٤١	٥٦٠	٥٨٩	١٣,٢	٦	٢٦١٤	٢٧٣٣	٣٠٠٠	٣٠٢٩
٥	٧,٦	٧,٢	٥٠٠	٥٠٤٣	٢٦٠٠	٢٦٢٩	١٦١	١٤٨	٢٦٧	٢٨٤	٢٨٠	٣٠٧	٦,٨	٥,٩	١٣٨٩,٨	١٥١١,٥	١٣٦٠	١٣٨٤
٦	٧,٨	٦,١	٥٥٩٠	٥٦٢٥	٢٩٤٠	٢٩٥٢	١٩٠,٣	١٧٣,٣	٢٣٨,٥	٢٥٠,٥	٢٤٠	٢٥٠	٧,٦	٤,١	١٤١٢,٥	١٥١٩,٥	١٣٨٠	١٣٩٥
المعدل	٧,٨٥	٧,١٣	٦٤٠٣,٣٣	٦٥٠١,٥	٣٨٨٨,٣٣	٣٩٤٨,٥	٢٠٣,٣	١٩٠,٣٦	٢٨١,٦	٢٩٦,٩	٣٢٦,٦٦	٣٤٩,١٦	٨,٣	٤,٩	١٥٩٩,٩	١٧٢٠	٢١١٥	٢٣٠٤,٥

المصدر: من عمل الباحث أعتماداً على نتائج التحليل المخبري بالأعتماد على (١) مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦.
(٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦



خريطة (٣١) الاس الهايدروجيني لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٢) التوصيلة الكهربائية (مايكروسيمنز/سم) لمياه البزل في مشروع(حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)

وتنخفض الى ادنى مقدار لنفس الشهر الى (١٤٧ ملغم / لتر) ضمن الموقع (١) . ويرجع سبب التباين لتركز ال(Mg+2) في مياه البزل الى التباين المكاني لكمية المياه المبزولة من التربة وايضاً التباين المكاني لتأثير النشاط البشري من حيث استخدام الاسمدة الكيمياوية ومخلفات مراكز المدن كالنفايات والمياه الآسنة.

٥ – الصوديوم (+Na):

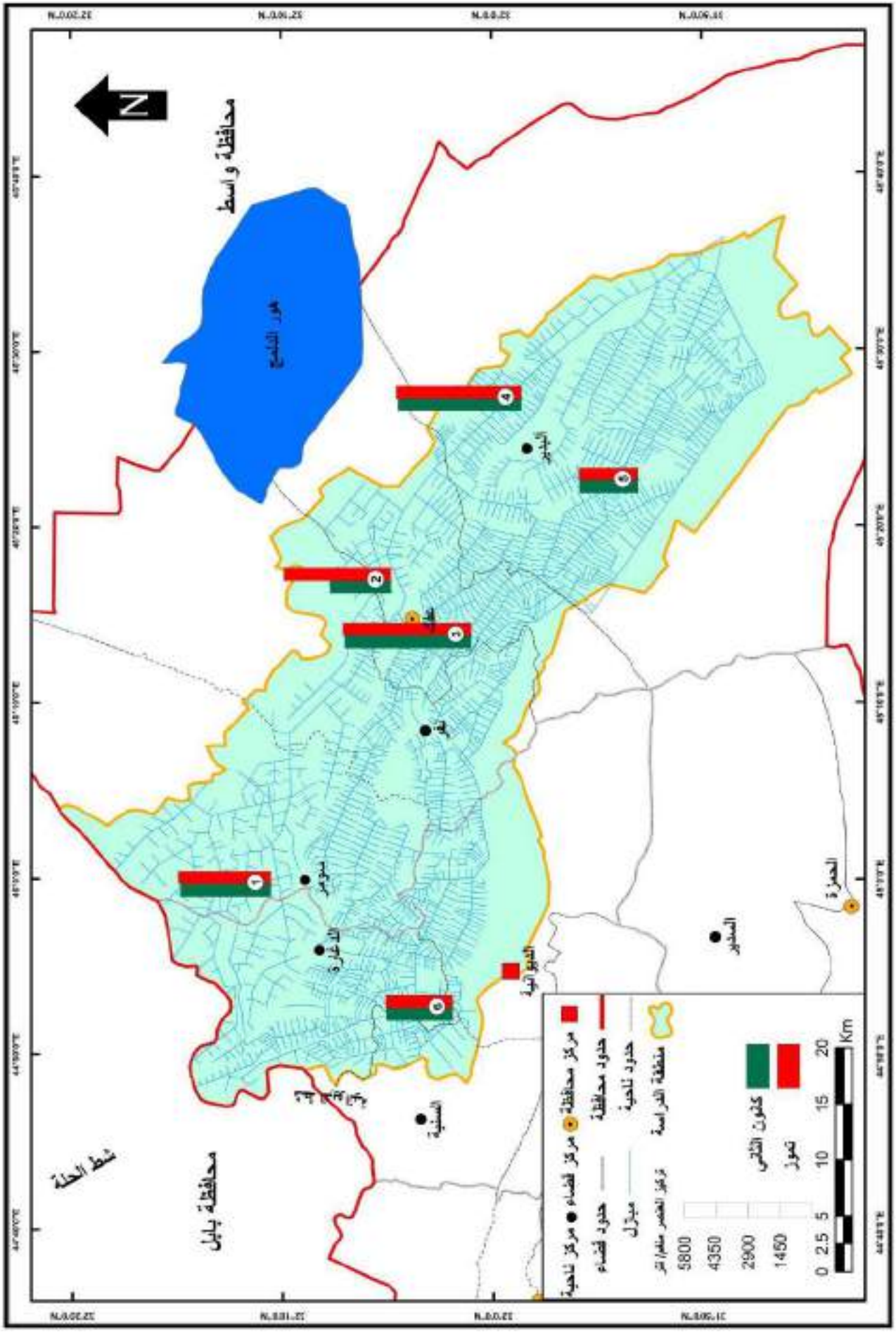
أما معدل تركز ال(+Na) لمياه البزل في المشروع يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في الجدول (٣٤) والخريطة (٣٥) حيث يصل معدل تراكيز ال(+Na) في شهر (كانون الثاني) الى (٢٨١,٦ ملغم / لتر) . بينما في شهر (تموز) يرتفع معدل تركز ال(+Na) الى (٢٩٦,٩ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني بلغ اعلى تركز في شهر(كانون الثاني) الى (٣٢٢ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) في حين ينخفض التركز في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٢٣٨,٥ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٦) اما في شهر (تموز) يبلغ اعلى مقدار للتركز (٣٤١ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) في حين تنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار لتركز (٢٥٠,٢ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٦). اما سبب التباين بين الارتفاع والانخفاض في التركز يرجع الى التباين في تركز الأملاح في التربة وكمية المياه المبزولة من الاراضي الزراعية . وكمية الاسمدة الكيمياوية ومياه الصرف الصحي وكذلك تباين كمية المياه في المشروع .

٦- الكالسيوم (2+Ca):

أما معدل تركز ال(2+Ca) في مياه البزل ايضاً يتباين تبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣٦) حيث بلغ معدل تركز ال(2+Ca) في شهر (كانون الثاني) (٣٢٦,٦٦ملغم/لتر) بينما يرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (٣٤٩,١٦ ملغم/لتر) .اما التباين المكاني فتصل اعلى قيمة في شهر (كانون الثاني) الى (٥٦٠ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٤) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٢٤٠ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٦) . اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار التركز الى (٥٨٩ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٤) بينما ينخفض التركز في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٢٥٠ ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٦) ويرجع سبب التباين الزماني والمكاني الى التباين بكمية المياه المبزولة وتباين ماتحتويه من كمية املاح مذابة وأسمدة كيمياوية فكلما أرتفعت تزداد الإيونات الموجبة ومن ثم تزداد تراكيز ال(2+Ca) في مياه البزل وبالعكس كلما أنخفضت تنخفض معها تراكيز ال(2+Ca).

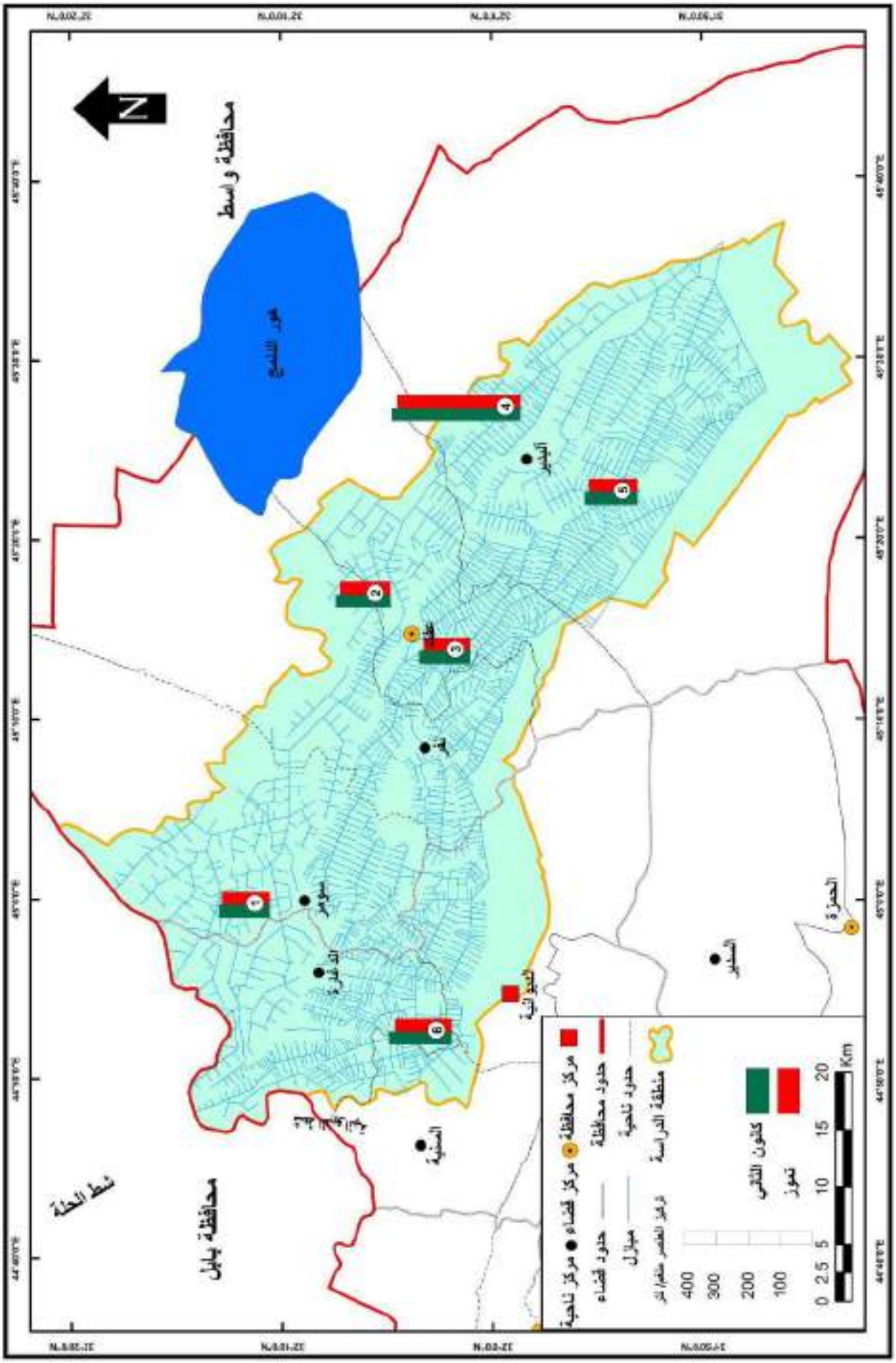
٧ – البوتاسيوم (+K) :

أما معدل تركز ال(+K) في مياه البزل فهو ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً في المشروع وكما يلاحظ في الجدول (٣٤) والخريطة (٣٧) حيث بلغ معدل تراكيز ال (+K) في شهر (كانون الثاني) (٨,٣ ملغم/لتر) بينما ينخفض المعدل في شهر (تموز) الى (٤,٩ملغم/لتر) . اما التباين المكاني لتركز مقدار ال(+K) فيصل اعلى مقدار لتركز ال (+K) في شهر(كانون الثاني) الى (١٣,٢ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٣) بينما ينخفض تركز ال (+K) في نفس الشهر الى ادنى قيمة (٦,٨ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٥) اما في شهر (تموز) تصل اعلى مقدار لتركز (+K) الى (٦ ملغم/لتر) ضمن الموقع (٤) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار لتركز ال (+K) (٣,٥) ملغم / لتر ضمن الموقع (٣).

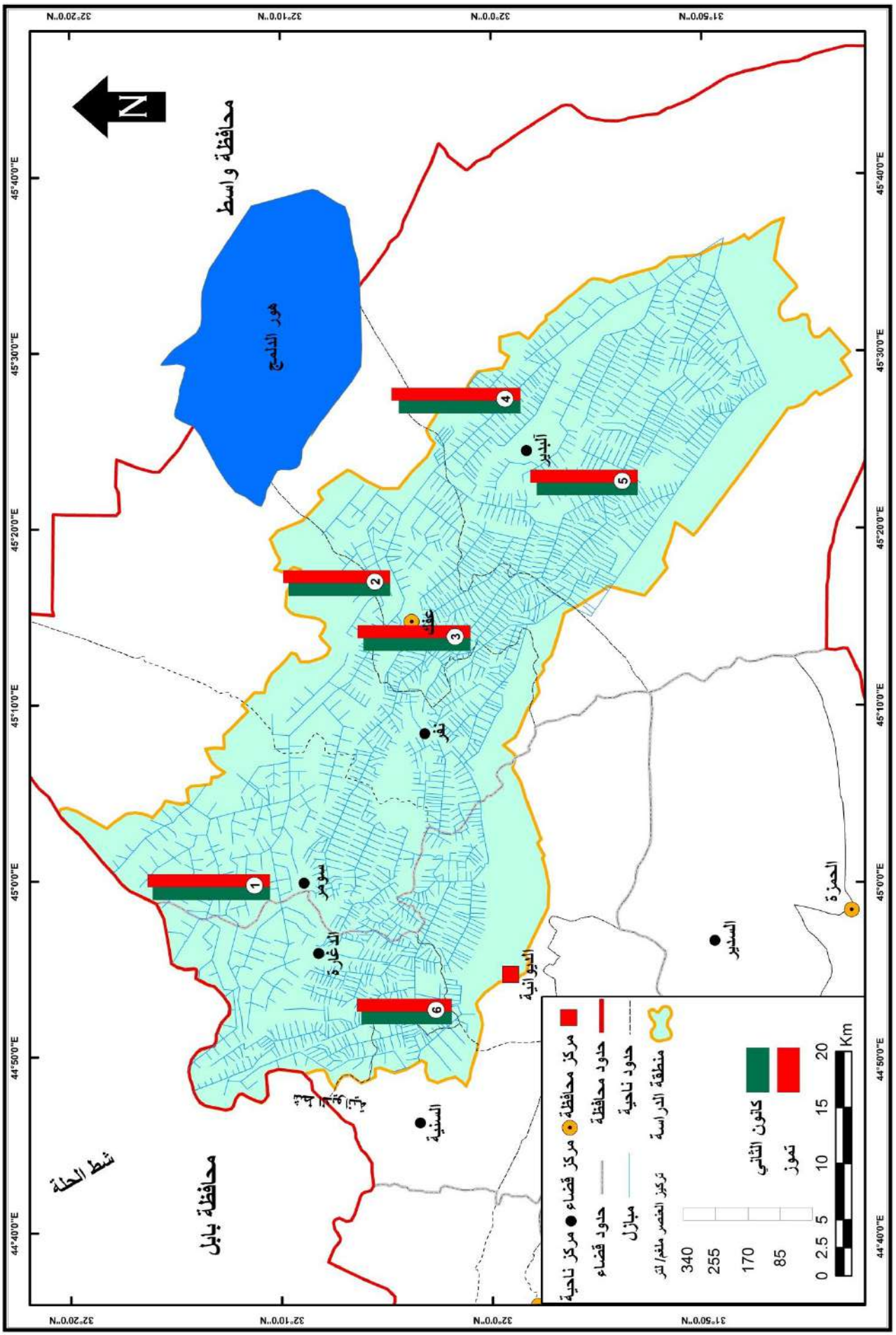


خريطة (٣٣) مقدار الاملاح الكلية الذائبة (ملغم / لتر) لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

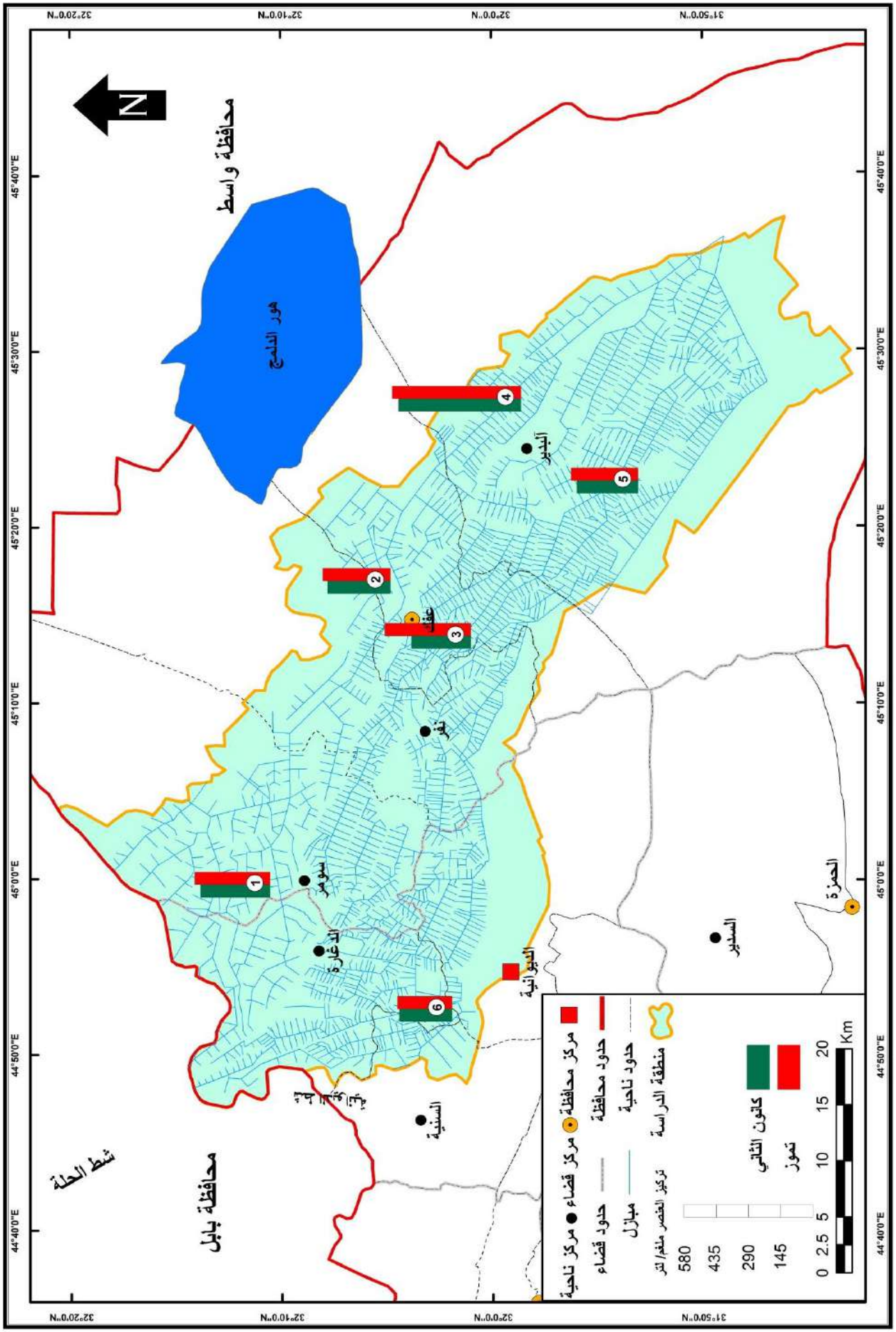
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٤) مقدار المغنسيوم (ملغم / لتر) لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٥) مقدار الصوديوم (ملغم / لتر) لمياه المبازل في مشروع(حرية – دغارة)
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٦) مقدار الكالسيوم (ملغم / لتر) لمياه المبازل في مشروع(حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)

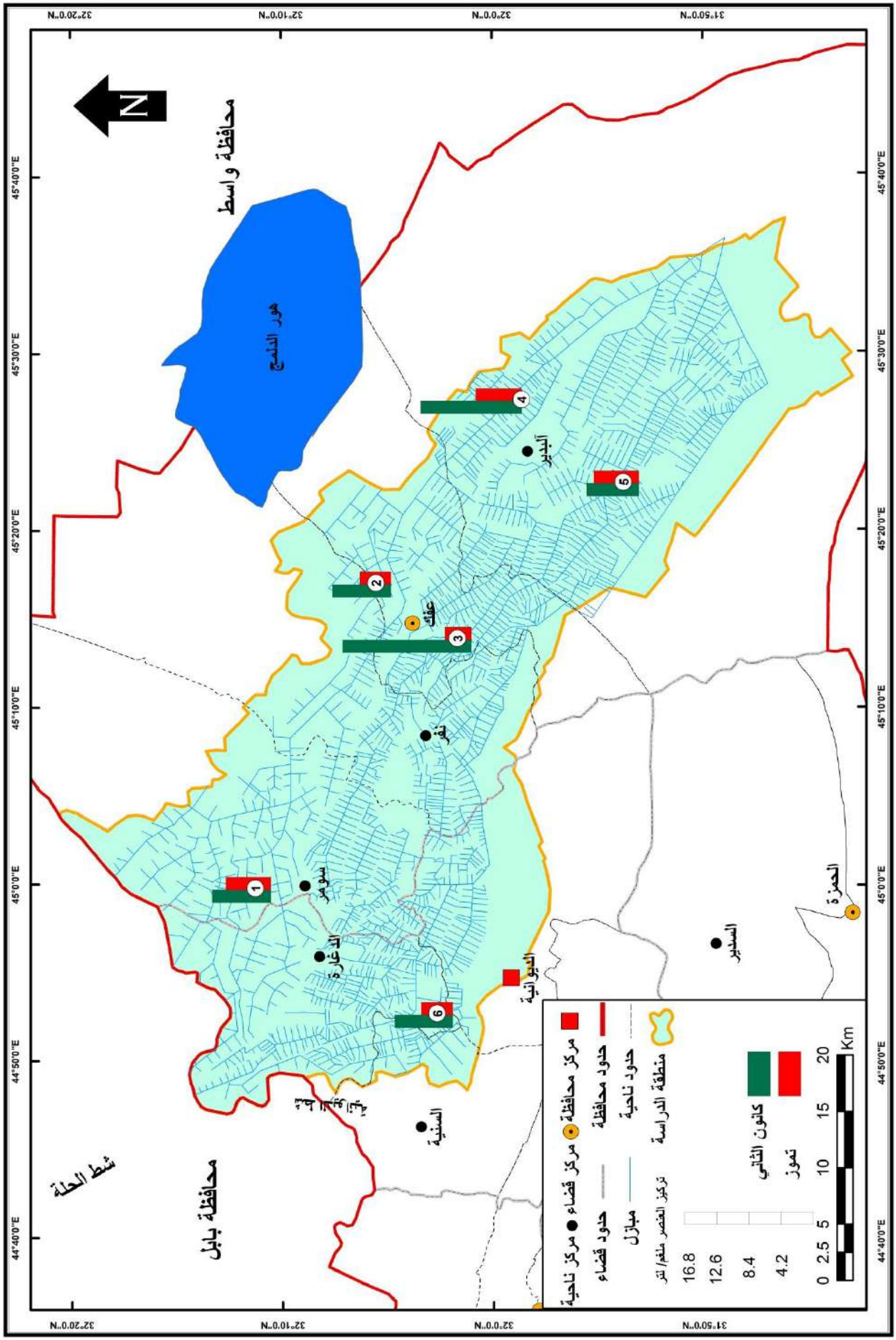
اماسبب التباين لتركز ايون (+K) يرجع الى تباين الإيراد المائي في المشروع وتباين ذوبان مصادر ايون (+K) فضلاً عن تباين كمية الاسمدة الكيمياوية المستخدمة للأراضي الزراعية وتباين كمية المياه المبزولة وما تنقله الى البزل من مصادر البوتاسيوم والاملاح ومياه الصرف الصحي.

٨- الكبريتات (So4-2) :

أما معدل تركز ال(So4-2) لمياه البزل في المشروع يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٤) والخريطة (٣٨) حيث بلغ معدل مقدار ال(So4-2) في شهر (كانون الثاني) (١٥٩٩,٩ ملغم/لتر) .بينما يرتفع المعدل في شهر (تموز) الى (١٧٢٠ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني فتبلغ اعلى مقدار لتركز ال(So4-2) في شهر(كانون الثاني) (٢٦١٤ ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٤) وتنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار (١٣٤٢,٢ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٣) اما في شهر (تموز) يصل اعلى مقدار التركز الى (٢٧٣٣ ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٤) وتنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار للتركز (١٥١١,٨ملغم/ لتر) ضمن الموقع (٥). ويرجع سبب التباين الى التباين في تركز الأملاح في التربة و كمية الأملاح المذابة مع المياه المبزولة من الأراضي الزراعية فضلاً عن تباين تصريف البزل للمياه المبزولة ودوره في منع تراكم الأملاح.

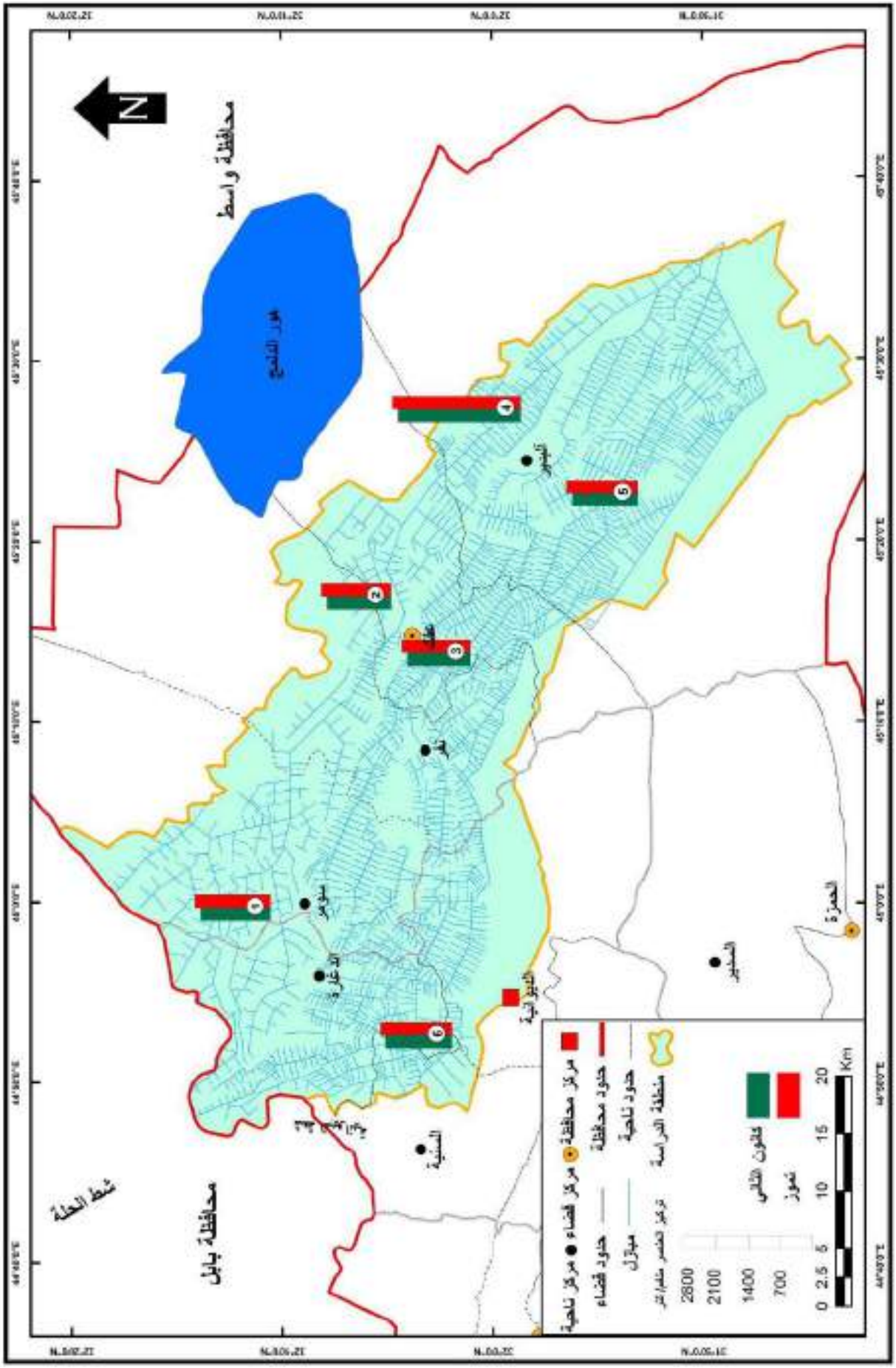
٩ – العسرة الكلية (T.H):

أما معدل تركز ال (T.H) في مياه البزل ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً في المشروع وكما يلاحظ في الجدول (٣٤) والخريطة (٣٩) حيث بلغ معدل تركز ال (T.H) في مياه البزل خلال شهر (كانون الثاني) (٢١١٥ ملغم / لتر) . في حين يرتفع معدل التركز ال (T.H) في شهر (تموز) الى (٢٣٠٤ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني لتركز مقدار ال(T.H) ضمن المواقع المدروسة لمياه البزل، فيصل اعلى مقدار لتركز ال (T.H) في شهر(كانون الثاني) الى (٣٠٠٠ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) في حين ينخفض تركز ال (T.H) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٢٣٢٠ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٣) اما في شهر (تموز) يزداد تركز ال (T.H) الى اعلى مقدار (٣٠٢٩ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٤) بينما ينخفض التركز في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٢٣٤٢ ملغم / لتر) ضمن الموقع (٣). اما سبب التباين لتركز ال (T.H) يرجع الى تباين تركز الاملاح في الأراضي الزراعية فخلال الفصل الحار يزداد تركز الاملاح في المياه المبزولة وبالتالي تزداد الخصائص الكيميائية في مياه البزل ومن ثم تزداد مصادر تركز ال (T.H) خلال هذا الفصل. بينما يحدث العكس خلال الفصل البارد ، كما ان معظم المبازل في المشروع تضاف اليها مياه ري خلال هذا الفصل مما يقلل من تركز الاملاح وبالتالي يقل تركز ال (T.H). فضلاً عن تباين كمية المياه في المشروع ومدى تصريف البزل للتخلص من المياه الزائدة وتجمع الأملاح .



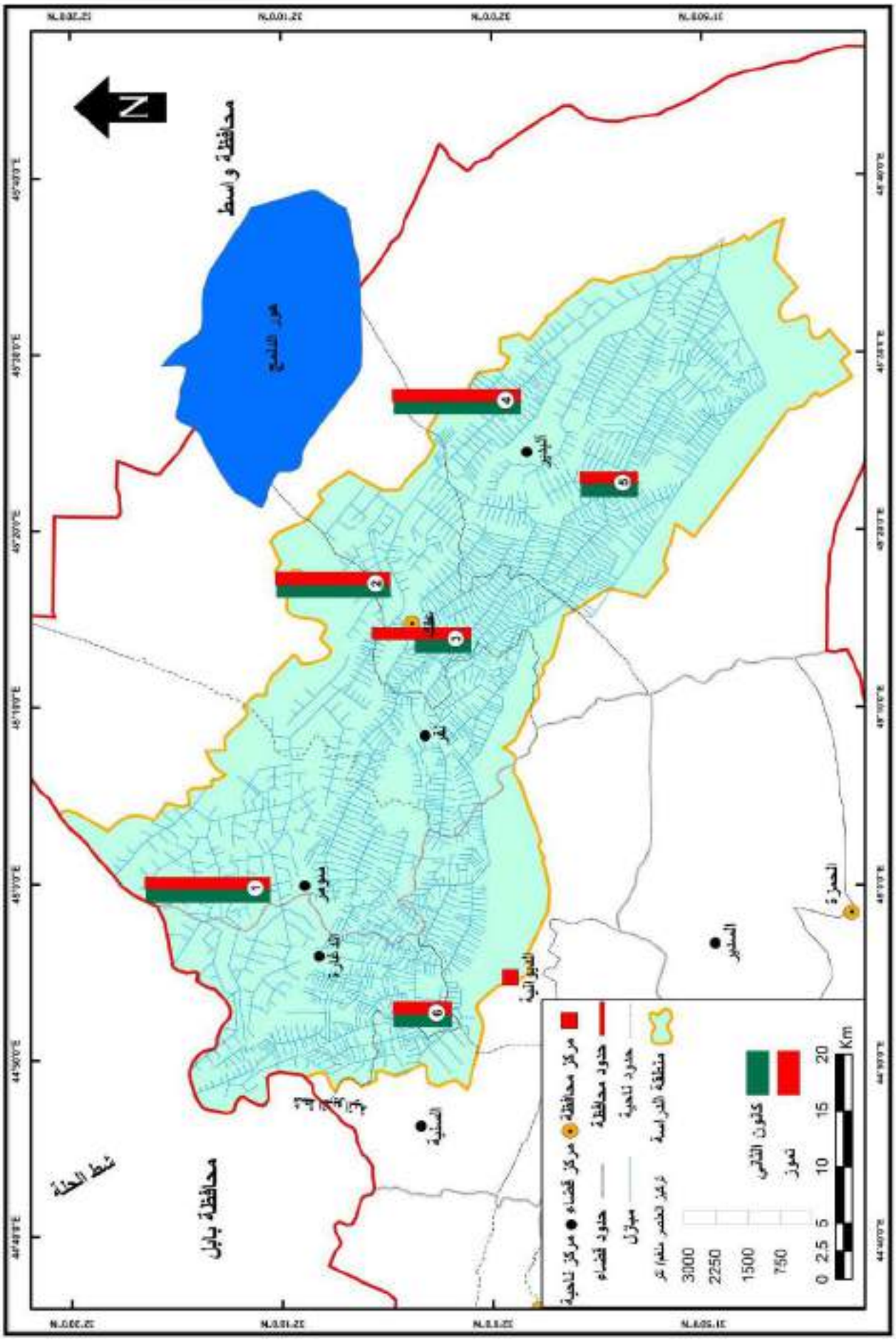
خريطة (٣٧) مقدار البوتاسيوم (ملغم/ لتر) لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٨) مقدار الكبريتات (ملغم/لتر) لمياه المبازل في مشروع(حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٤)



خريطة (٣٩) مقدار العسرة الكلية(ملغم/ لتر) لمياه المبازل في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٣٤)

٣- الخصائص النوعية للمياه الجوفية في المشروع وتتمثل بمايلي:

الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية وتشمل مايلي:

١- الأس الهايدروجيني (pH):

أما معدل ال(pH) في المياه الجوفية للمشروع يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤٠) حيث يصل معدل ال (pH) في شهر (نيسان) الى (٧,٦٦) بينما يرتفع المعدل في شهر (ايلول) الى (٨,٥٧). اما التباين المكاني لتركز ال (pH) فيصل اعلى مقدار في شهر (نيسان) (٧,٩) ضمن منطقة (سومر ومركز قضاء عفك) وينخفض في نفس الشهر الى (٧,٣) ضمن منطقة (الدغارة) بينما في شهر (ايلول) يصل اعلى مقدار الى (٨,٧٣) ضمن منطقة (الدغارة) بينما ينخفض ال (pH) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٨,٠٤) ضمن منطقة (سومر) ويرجع سبب التباين المكاني والزماني الى التباين في التغذية المائية وما تحتوي على املاح مذابة واسمدة كيمياوية او ملوثة بمياه الصرف الصحي فعند تسربها الى باطن الأرض ترفع قاعدية المياه الجوفية فضلاً عن ذوبان بعض المركبات الكيميائية للصخور ايضاً تساعد على زيادة تركز ال (pH). بينما تنخفض تراكيز مقدار ال (pH) عندما تقل التغذية المائية واثر كمية العوامل السابقة .

٢ – التوصيلية الكهربائية (EC):

أما معدل تراكيز ال (Ec) للمياه الجوفية في المشروع ايضاً تتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤١) حيث بلغ معدل تراكيز ال (Ec) في شهر (نيسان) (٢٢٥١,٢ مايكروسيمنز/ سم) بينما في شهر (ايلول) يرتفع المعدل الى (٢٦٨٦,٦ مايكروسيمنز/سم) . اما التباين المكاني يصل اعلى تركز لمقدار (Ec) في شهر (نيسان) الى (٢٨٣٠ مايكروسيمنز/سم) ضمن منطقة (الدغارة) بينما ينخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار (١٢٣٠ مايكروسيمنز/سم) ضمن منطقة (سومر) اما في شهر (ايلول) بلغت اعلى مقدار لتركز ال (Ec) (٣٠٥٣٨ مايكروسيمنز/ سم) ضمن منطقة (الدغارة) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (١٢٠٦ مايكروسيمنز /سم) ضمن منطقة (البدير). ويرجع سبب التباين لتركز ال (Ec) في المياه الجوفية الى التباين في التغذية المائية ففي نهاية الفصل البارد شهر (نيسان) تزداد المياه المتسربة نتيجة للتساقط المطري وارتفاع مناسيب المياه وبالتالي يزداد ذوبان الاملاح من الصخور في باطن الارض فضلاً عن المياه المتسربة من الاراضي الزراعية وما تحمله من اسمدة كيمياوية فتزيد من تراكيز ال (Ec) ، بينما تقل تراكيز ال (Ec) في نهاية الفصل الحار شهر (ايلول) وذلك لقلة التغذية المائية بسبب عدم تساقط الأمطار وقلة مناسيب مياه الري وتقلص الأراضي المزروعة.اما التباين المكاني يرجع الى التباين في التغذية المائية بين بداية ونهاية المشروع، وكمية الاسمدة الكيمياوية المستخدمة .

٣- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S):

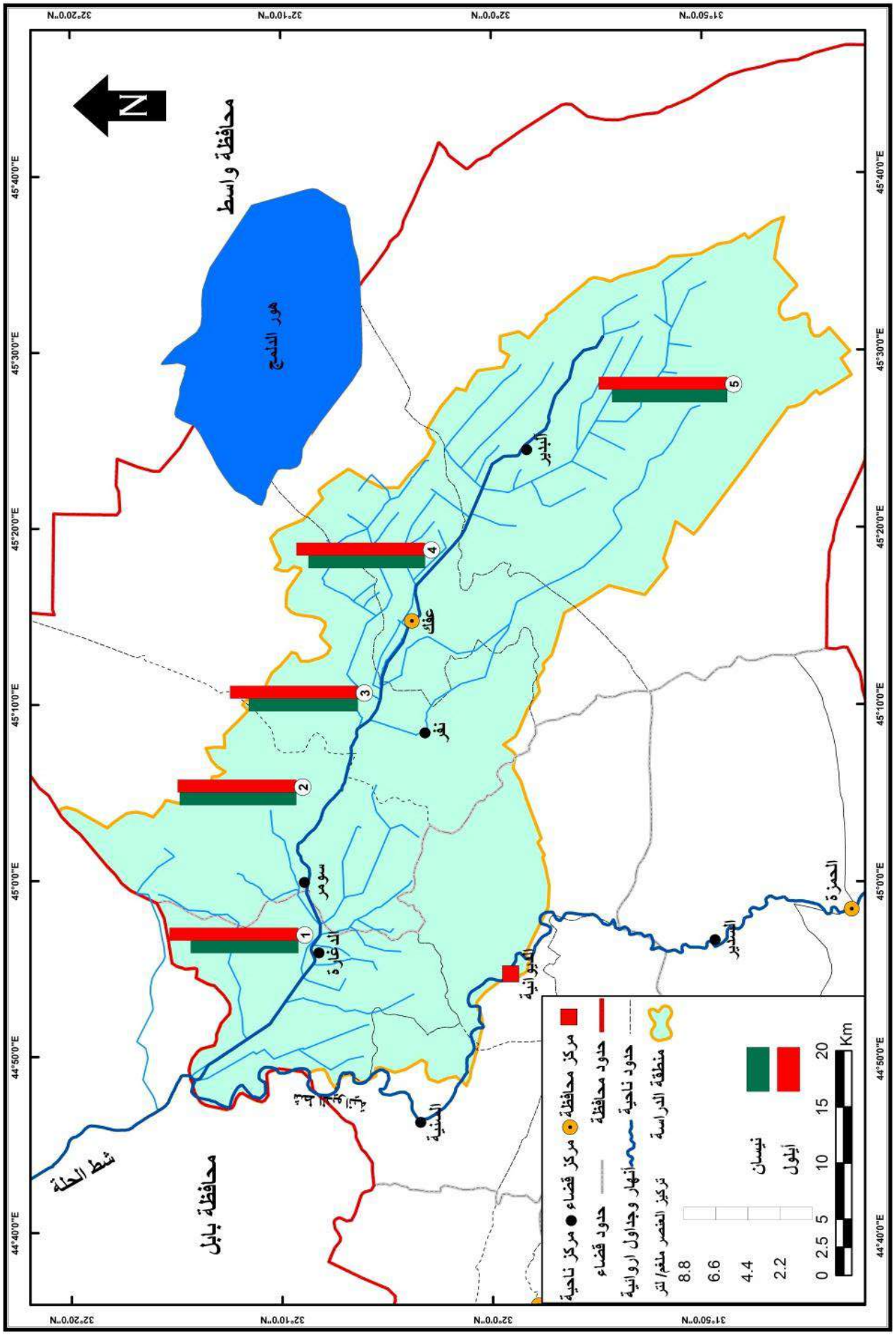
أما معدل تراكيز ال (T.D.S) للمياه الجوفية تتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤٢) حيث بلغ معدل تراكيز ال (T.D.S) في شهر (نيسان) (١٥٠٨,٤ ملغم / لتر) ويرتفع في شهر (ايلول) الى (١٧٩٩,٨ ملغم/لتر) . اما التباين المكاني لتركز ال (T.D.S) فيصل اعلى مقدار لتركز ال (T.D.S) في شهر (نيسان وايلول) الى (١٨٩٦و ٢٣٧٠ ملغم/ لتر) وعلى الترتيب ضمن منطقة (الدغارة) بينما تنخفض في نفس الشهري

الى (٨٢٤ و ٨٠٨ ملغم / لتر) وعلى الترتيب ضمن منطقة (البدير). اما سبب التباين الزماني لتركز ال (T.D.S) ففي الفصل الحار تزداد درجات الحرارة وعملية التبخر وانعدام التساقط المطري مما يؤدي الى تركز الاملاح في المياه السطحية وعندما تتسرب الى المياه الجوفية تضيف لها الاملاح وبالتالي تزداد تراكيز ال (T.D.S) في المياه الجوفية . بينما في الفصل البارد نتيجة لانخفاض درجات الحرارة والتبخر وزيادة التساقط المطري يقل تركز الاملاح في المياه السطحية وعندما تتسرب الى المياه الجوفية تكون قليلة الاملاح وبالتالي يقل تركز ال (T.D.S) في المياه الجوفية. اما التباين المكاني يرجع الى التباين في كمية التغذية المائية ، ففي منطقة (الدغارة) تزداد التغذية المائية فيها كونها في بداية المشروع وتزاد فيها المساحة المزروعة وبالتالي يزداد تسرب المياه اثناء الري ينقل معه الاملاح والاسمدة الكيمياوية لباطن الارض مما يساعد على زيادة تركز ال (T.D.S) في المياه الجوفية . بينما يرجع انخفاض تراكيز ال (T.D.S) في منطقة (البدير) الى قلة التغذية المائية بسبب موقعها في نهاية المشروع .

جدول (٣٥) الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

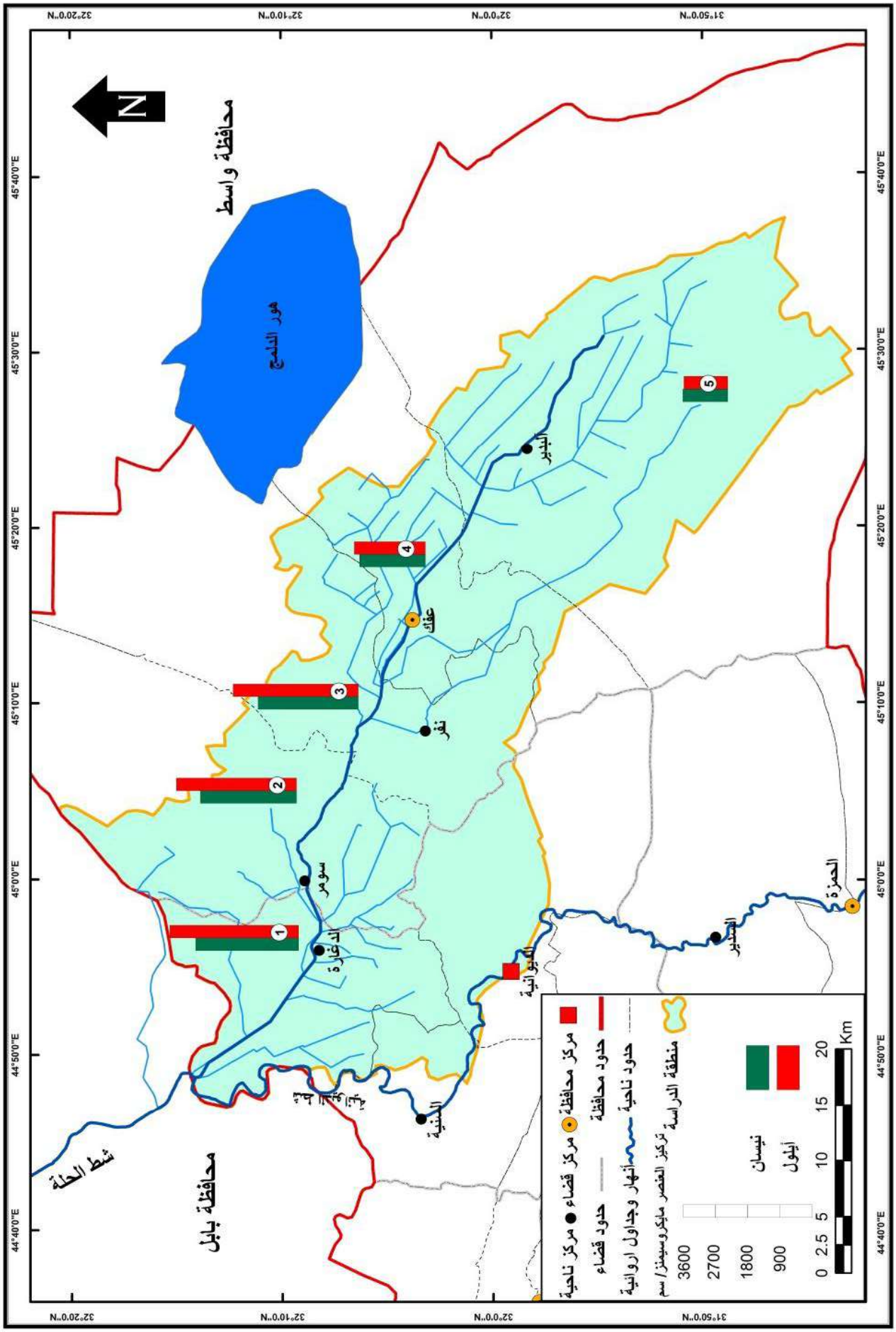
العنصر	pH		E.C مايكروسيمنز /سم		T.D.S ملغم/ لتر		Mg+2 ملغم /لتر		Na+ ملغم/ لتر		Ca+ ملغم/ لتر		K+ ملغم /لتر		So4 -2 ملغم /لتر		T.H (caco3) ملغم / لتر	
موقع العينة	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز	نيسان	تموز
الدغارة	٧,٣	٨,٧٣	٢٨٣٠	٣٥٣٨	١٨٩٦	٢٣٧٠	٧٧٥	١٥٣	٨٠	٥٣٨	٤٠٠	٢٧٠	٥٠	٣,٥	١٥٣٧,٦	١٤٦٥	١٨٧٥	٢١٣٠
سومر	٧,٩	٨,٠٤	٢٦٤٠	٣٣٠٠	١٧٦٩	٢٢١١	٧٠٠	١٠٩٤	٣٣١	١٢٣١	١٤٥	١٤١٥	٨٠	٥,٥	١٣٤٨,٢	٢٨٧١	١٤٤٥	١٩٨٠
نفر	٧,٤	٨,٦٧	٢٧٥٠	٣٤٣٨	١٨٤٣	٢٣٠٣	٩٥٠	٦٧٣	٩٨	٥٢٠	٥٦٠	٥٨٥	٥٤	٤	٣١٩٤,٥	٢٢٩٥	٢٠٥٠	٢٤٤٠
عفك	٧,٩	٨,٧٢	١٨٠٦	١٩٥١	١٢١٠	١٣٠٧	٤١٠	٧٦	١١٠	١٤٩	١٨٠	١٢٢	٦	٠,٨	٩٨٦,٥	٢٩٢	٧٧٠	١١٤٠
البدير	٧,٨	٨,٧١	١٢٣٠	١٢٠٦	٨٢٤	٨٠٨	٣٢٠	٨٧	٩٤	١٥٩	١٨٠	١٣٧	٥١	٣	٧٤٠,٣	٤٧١	٦٥٠	١٠٢٠
المعدل	٧,٦٦	٨,٥٧	٢٢٥١,٢	٢٦٨٦,٦	١٥٠٨,٤٢	١٧٩٩,٨	٦٣١	٤١٦,٦	١٤٢,٦	٥١٩	٢٩٣	٥٠٥,٨	٣٣,٨	٣,٣٦	١٥٦١,٤٢	١٤٧٨,٨	١٣٥٨	١٧٤٠

المصدر: عباس فاضل عبيد القرة غولي ، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١٤ ص١١٠- ١١١



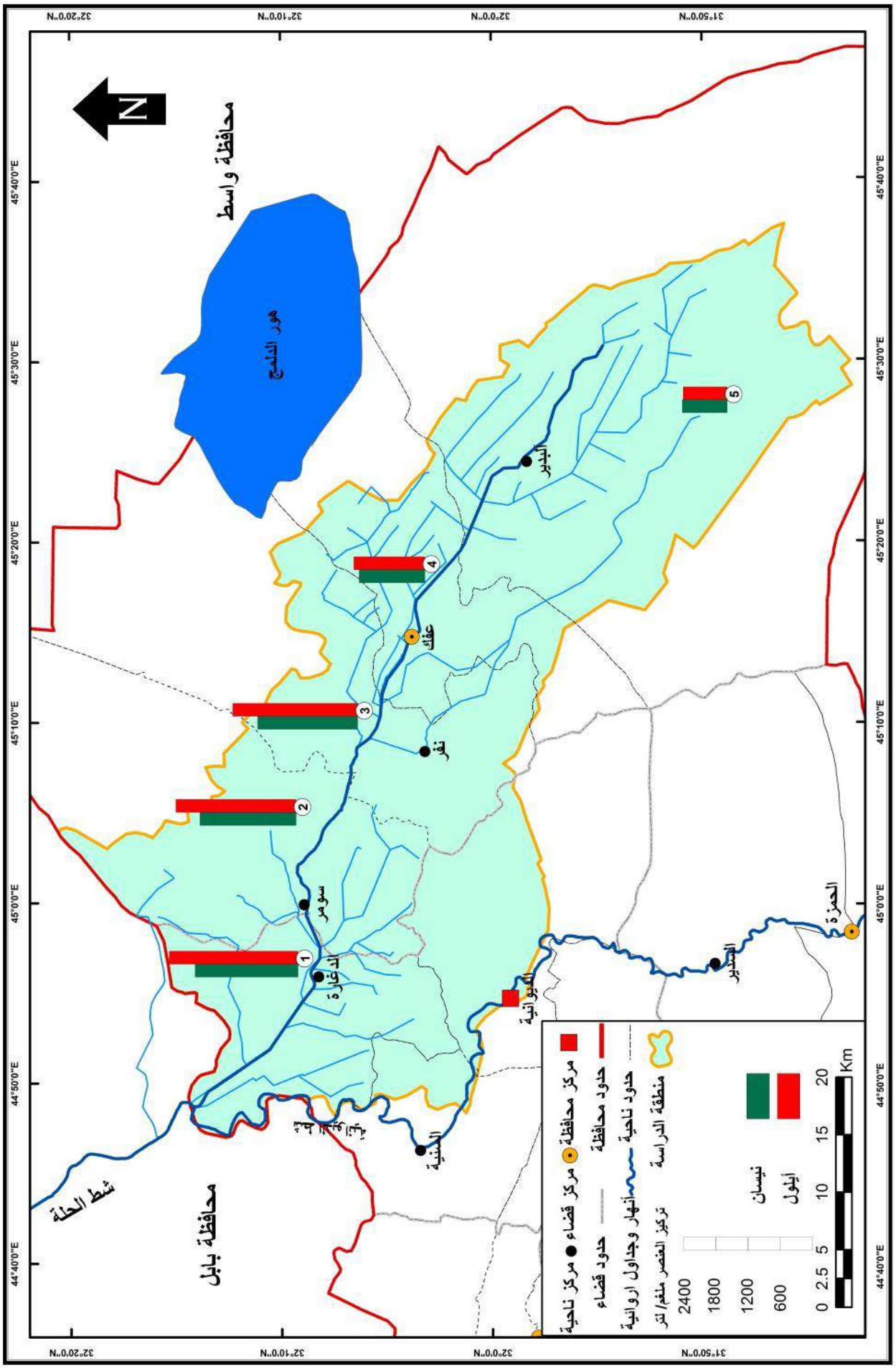
خريطة (٤٠)الاس الهايدروجيني للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤١) التوصيلة الكهربائية (مايكروسيمنز /سم) للمياه الجوفية في مشروع (حرية– دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤٢) مقدار الاملاح الكلية الذائبة(ملغم / لتر) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)

٤- المغنسيوم (Mg+2) :

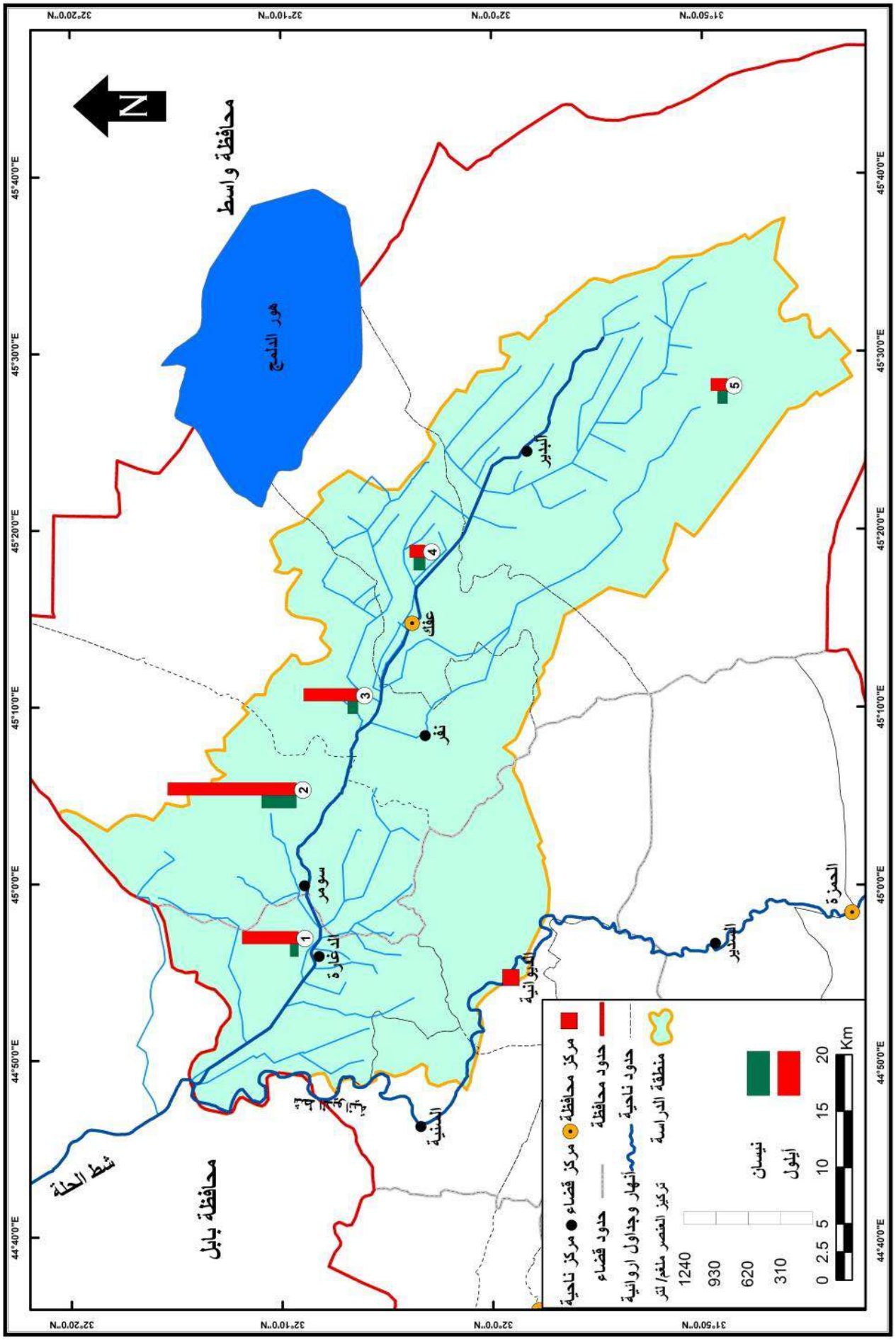
أما معدل تركز ال (Mg+2) في المياه الجوفية للمشروع يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤٣) حيث يصل معدل تركز ال (Mg+2) في شهر (نيسان) الى (٦٣١ ملغم/لتر) بينما ينخفض المعدل في شهر (ايلول) الى (٤١٦,٦ ملغم / لتر) . اما التباين المكاني فبلغ اعلى تركز لقيم ال (Mg+2) في شهر (نيسان) (٩٥٠ ملغم / لتر) ضمن منطقة (نفر) بينما تنخفض في نفس الشهر الى (٣٢٠ ملغم/ لتر) ضمن منطقة (ال بدير) اما في شهر (ايلول) تصل اعلى قيمة لتركز ال (Mg+2) الى (١٠٩٤ ملغم / لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما ينخفض التركز في نفس الشهر الى (٧٦ ملغم/لتر) ضمن منطقة (عفك) .ويرجع سبب التباين في تركز ال(Mg+2) في المياه الجوفية الى التباين في التغذية المائية وذوبان الصخور الرسوبية خاصةً الحجر الجيري فضلاً عن تباين كثافة النشاط الزراعي.

٥ – الصوديوم (+Na):

أما معدل تركز (+Na) للمياه الجوفية اراضي المشروع ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في الجدول (٣٥) والخريطة(٤٤) حيث بلغ معدل تركز ال(+Na) في شهر (نيسان) (١٤٢,٦ملغم/لتر) ، اما في شهر(ايلول) يرتفع معدل تركز ال (Na) الى(٥١٩,٤ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني يصل اعلى تركز لمقدار (+Na) في شهر(نيسان) الى (٣٣١ ملغم/لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما ينخفض تركز ال(+Na) في نفس الشهر الى ادنى مقدار(٨٠ ملغم/ لتر) ضمن منطقة (الدغارة) اما في شهر(ايلول) يصل اعلى مقدار لتركز ال(+Na) الى(١٢٣١ ملغم/لتر)ضمن منطقة (سومر) بينما ينخفض تركز(+Na) في نفس الشهر الى (١٤٩ملغم/لتر) ضمن منطقة (عفك).اما سبب التباين لتركز ال(Na) يرجع الى التباين في التغذية المائية ومدى تلوثها بتركز الاملاح وبالأسمدة الكيمياوية والصرف الصحي.

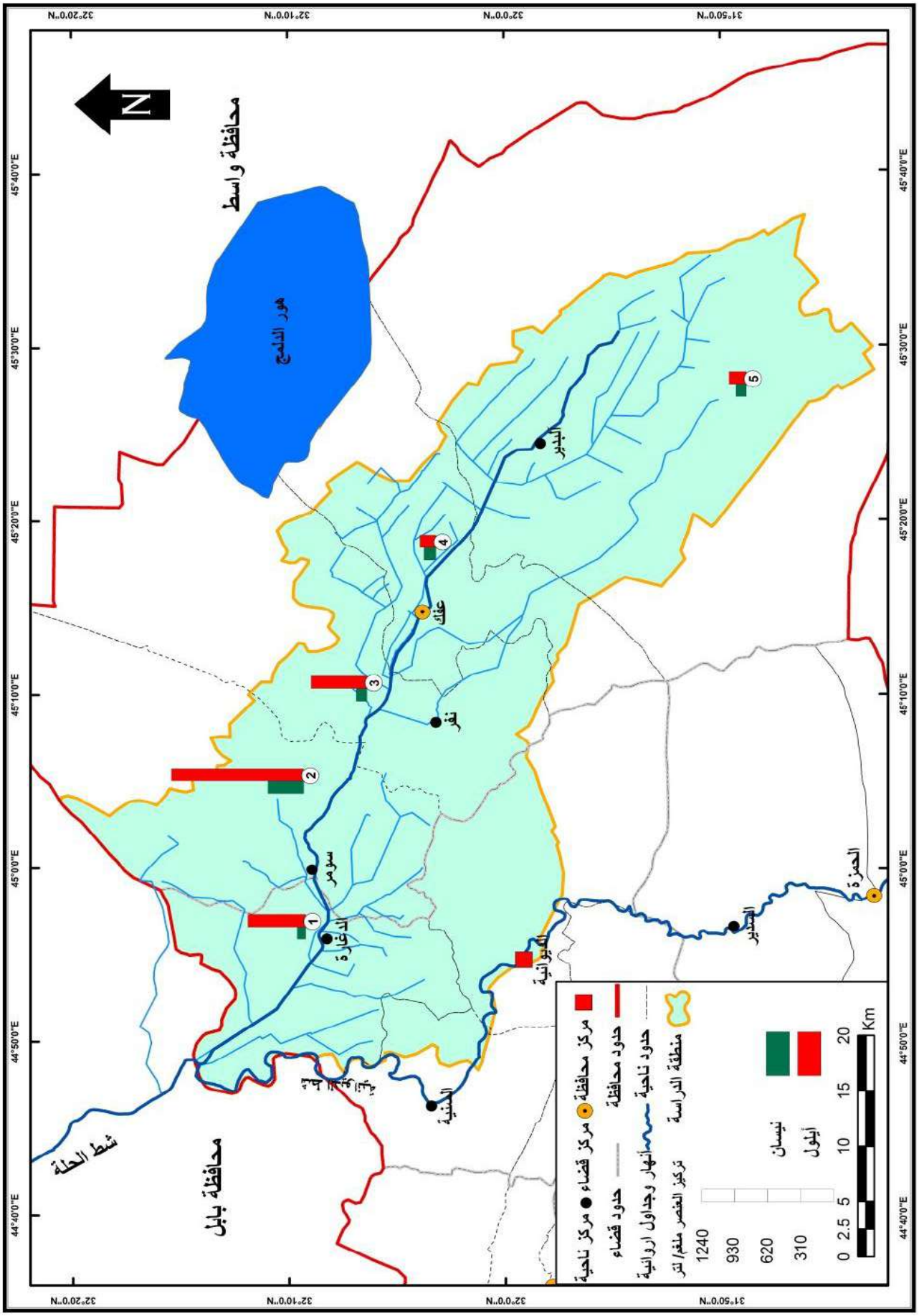
٦- الكالسيوم (Ca+2):

أما معدل تركز (Ca+2) في المياه الجوفية يتبايناً مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤٥) حيث بلغ معدل تركز (Ca+2) في شهر (نيسان) (٢٩٣ ملغم/ لتر) بينما يرتفع المعدل في شهر (ايلول) الى (٥١١,٦ ملغم / لتر) . اما التباين المكاني فيصل اعلى مقدار لتركز ال (Ca+2) الى(٥٦٠ ملغم/ لتر) في شهر (نيسان) ضمن منطقة (نفر) في حين ينخفض في نفس الشهر الى (١٤٥ ملغم/ لتر) ضمن منطقة (سومر) اما في شهر (ايلول) يصل اعلى مقدار لتركز ال(Ca+2) الى (١٤١٥ ملغم/ لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما تنخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار لتركز ال(Ca+2) الى (١٢٢ ملغم / لتر) ضمن منطقة (عفك) . ويرجع سبب التباين لتركز ال(Ca+2) ايضاً الى التباين في التغذية المائية وما تحتويه من املاح ففي الفصل الحار ترتفع الايونات الموجبة نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر الامر الذي جعل مقدار ال(Ca+2) تزداد في المياه الجوفية. بينما في الفصل البارد تنخفض الايونات الموجبة بسبب انخفاض درجات الحرارة فضلاً عن زيادة التغذية المائية للمياه الجوفية الأمر الذي يخفف من تركز ال (Ca+2).



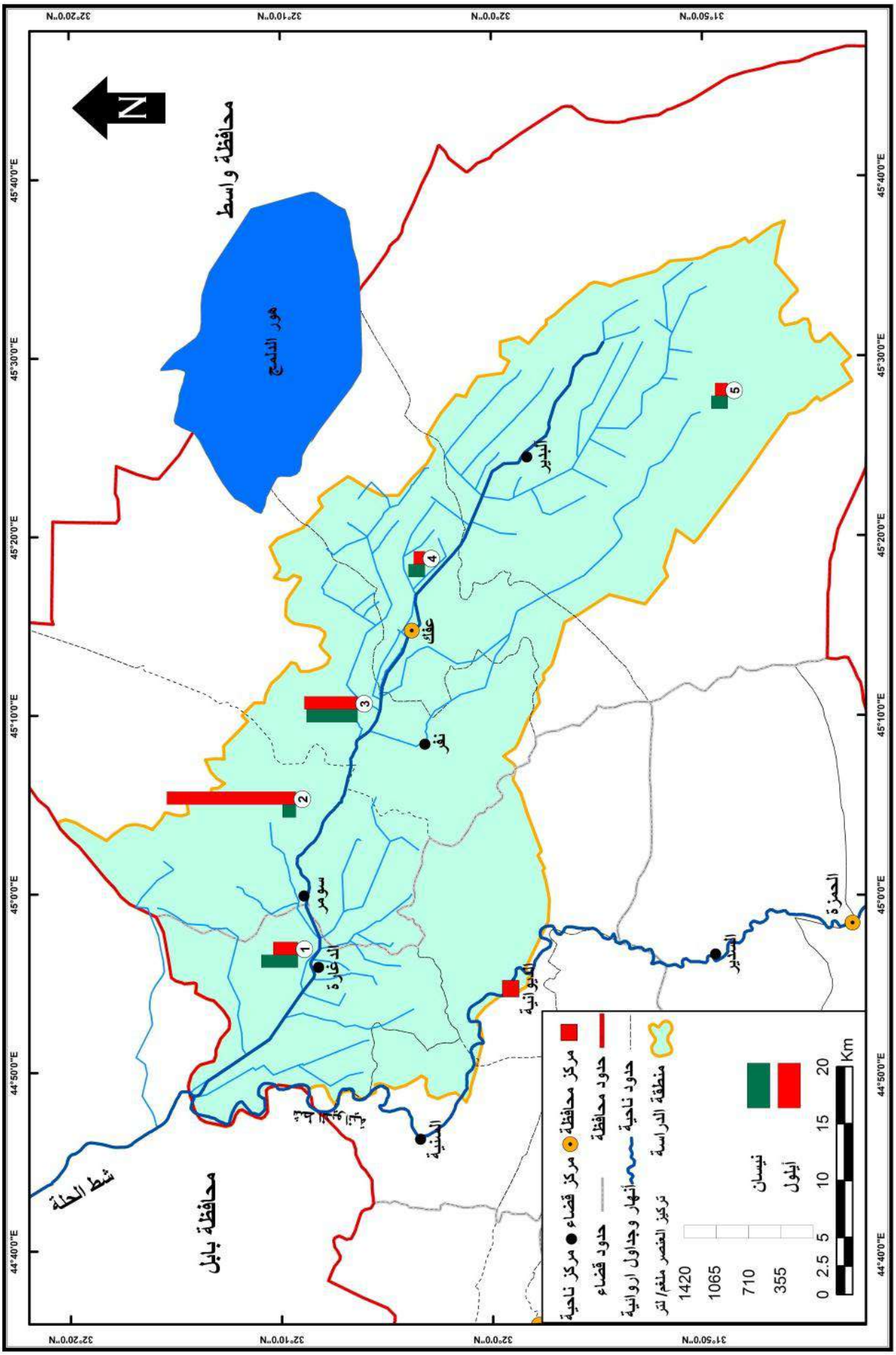
خريطة (٤٣) مقدار المغنيسيوم (ملغم /لتر) للمياه الجوفية في مشروع(حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤٤) مقدار الصوديوم (ملغم /لتر) للمياه الجوفية في مشروع(حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤٥) قيم الكالسيوم للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)

٧ – البوتاسيوم (+K):

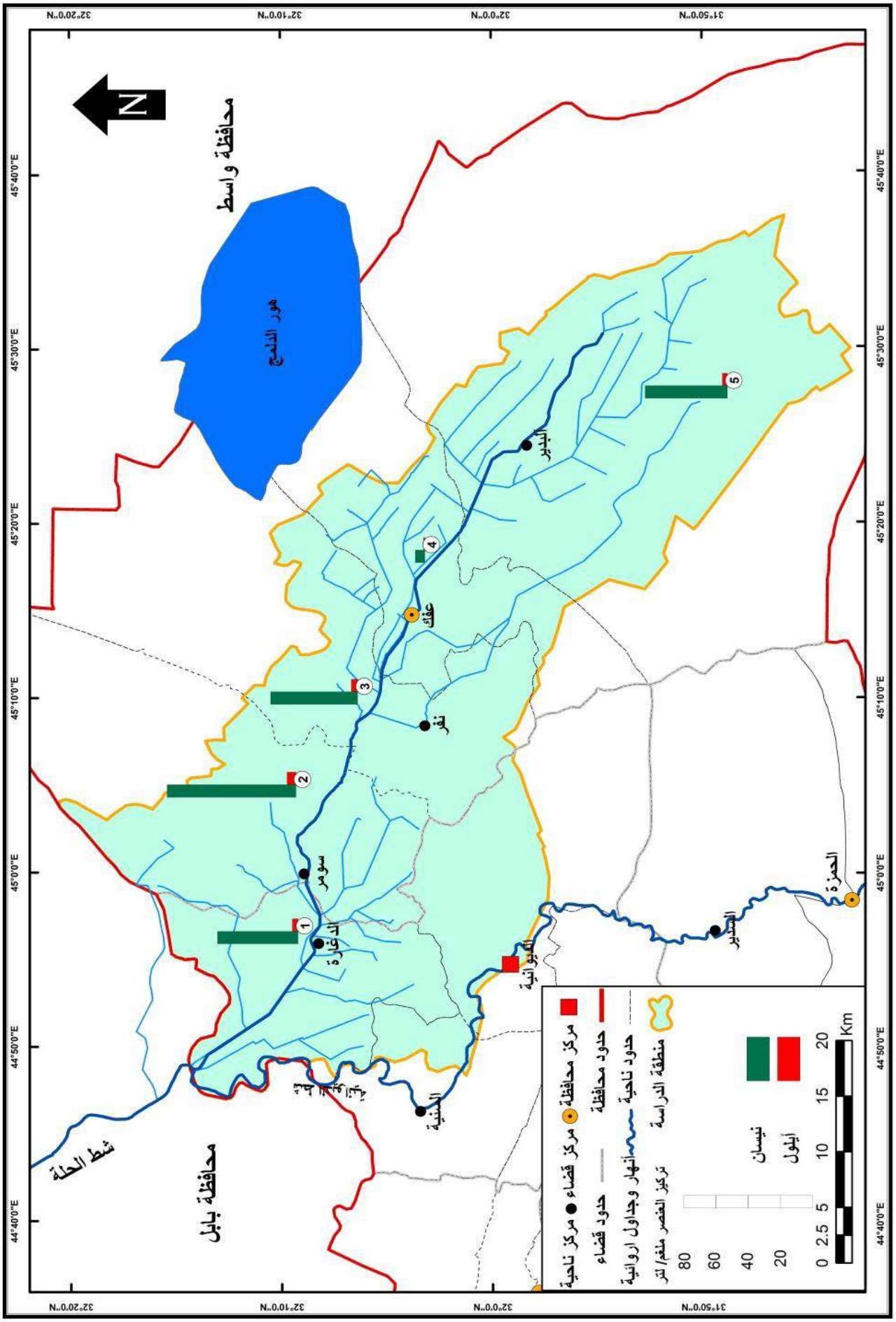
اما معدل تركز ال (+K) في المياه الجوفية ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً في اراضي المشروع وكما يلاحظ في الجدول (٣٥) والخريطة (٤٦) حيث بلغ معدل تركز ال(+K) في شهر(نيسان) (٣٣,٨ملغم/لتر) بينما في شهر (ايلول) ينخفض معدل تركز ايون ال (+K) الى (٣,٣٦ملغم/ لتر) اما التباين المكاني فيبلغ اعلى تركز لمقدار ال (+K) في شهر(نيسان) (٨٠ ملغم/لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما تنخفض مقدار تركز ايون ال (+K) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٦ ملغم/لتر) ضمن منطقة (عفك) اما في شهر(ايلول) يبلغ اعلى مقدار لتركز ايون ال(+K) (٥,٥ ملغم/لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما ينخفض تركز ايون ال(+K) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٠,٨ ملغم/لتر) ضمن منطقة (عفك). اما سبب التباين فيرجع الى تباين التغذية المائية بين اراضي المشروع وما تحمله من مصادر لأيون ال(+K) كالأسمدة الكيمياوية واملاح التربة ومياه الصرف الصحي.

٨– الكبريتات (So4+2) :

أما معدل تركز(So4+2) في المياه الجوفية ايضاً يتباين مكانياً وزمانياً وكما يلاحظ في جدول (٣٥) والخريطة (٤٧) حيث يصل معدل تركز مقدار ال(So4+2) في شهر (نيسان) الى (١٥٦١,٤٢ ملغم/لتر) وينخفض المعدل في شهر (ايلول) الى (١٤٧٨,٨ ملغم/لتر) . اما التباين المكاني لتركز ال(So4+2) فيصل اعلى مقدار في شهر (نيسان) الى (٣١٩٤,٥ ملغم/لتر) ضمن منطقة (نفر) بينما ينخفض في نفس الشهري الى (٧٤٠,٣ ملغم/لتر) ضمن منطقة (ال بدير). اما في شهر (ايلول) يبلغ اعلى مقدار لتركز ال(So4) (٢٨٧١ملغم/لتر) ضمن منطقة (سومر) بينما ينخفض تركز ال(So4+2) الى ادنى مقدار (٢٩٢ملغم/لتر) في نفس الشهر ضمن منطقة (عفك) . اما سبب التباين الزماني يرجع الى التباين الفصلي في التغذية المائية ففي الفصل البارد يزداد الإيراد المائي بسبب التساقط المطري وبالتالي تزداد التغذية المائية وبالتالي يزداد تركز ال (So4+2) خلال هذا الفصل . اما في الفصل الحار يحدث العكس وبالتالي تقل التغذية المائية ومن ثم يقل تركز ال(So4+2) في المياه الجوفية.اما التباين المكاني لتركز ال(So4+2) يرجع الى التباين المكاني للتغذية المائية وتباين المساحة المزروعة وكمية الاسمدة الكيمياوية المستخدمة.

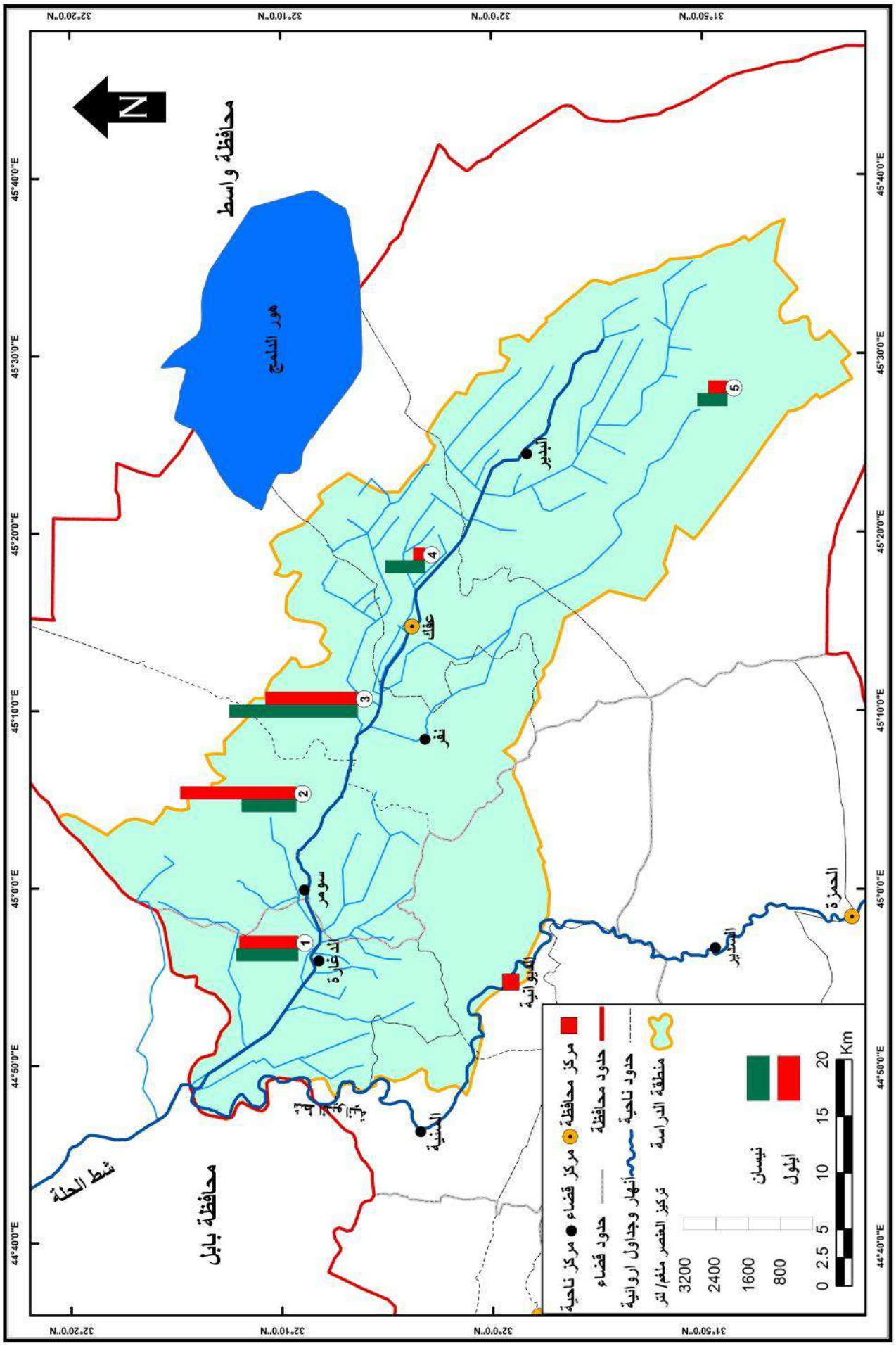
٩ – العسرة الكلية (T.H):

أما معدل تركز ال (T.H) في المياه الجوفية يتباين ايضاً مكانياً وزمانياً في اراضي المشروع وكما يلاحظ في الجدول (٣٥) والخريطة (٤٨) حيث بلغ معدل تركز ال (T.H) في شهر (نيسان) (١٣٥٨ ملغم / لتر). في حين يرتفع معدل تركز ال (T.H) في شهر (ايلول) الى (١٧٤٢ ملغم/ لتر) . اما التباين المكاني لتركز ال (T.H) ، حيث يبلغ اعلى مقدار لتركز ال (T.H) في شهر(نيسان) (٢٠٥٠ ملغم / لتر) ضمن منطقة (نفر) بينما ينخفض في نفس الشهر الى ادنى مقدار (٦٥٠ ملغم/لتر) ضمن منطقة (البدير) اما في شهر (ايلول) يبلغ اعلى مقدار لتركز ال(T.H) (٢٤٤٠ ملغم/لتر) ضمن منطقة (نفر) في حين تنخفض تراكيز ال(T.H) في نفس الشهر الى ادنى مقدار (١٠٢٠ ملغم/لتر) ضمن منطقة (البدير). اما سبب التباين لتركز ال(T.H) في المياه الجوفية يرجع ايضاً الى تباين تركز الاملاح في المياه السطحية والتربة ومدى تفاعل هذه المياه مع الصخور وخاصةً مع الصخور التي تحتوي على المغنسيوم والكالسيوم وكذلك تباين التغذية المائية بين بداية ونهاية المشروع .



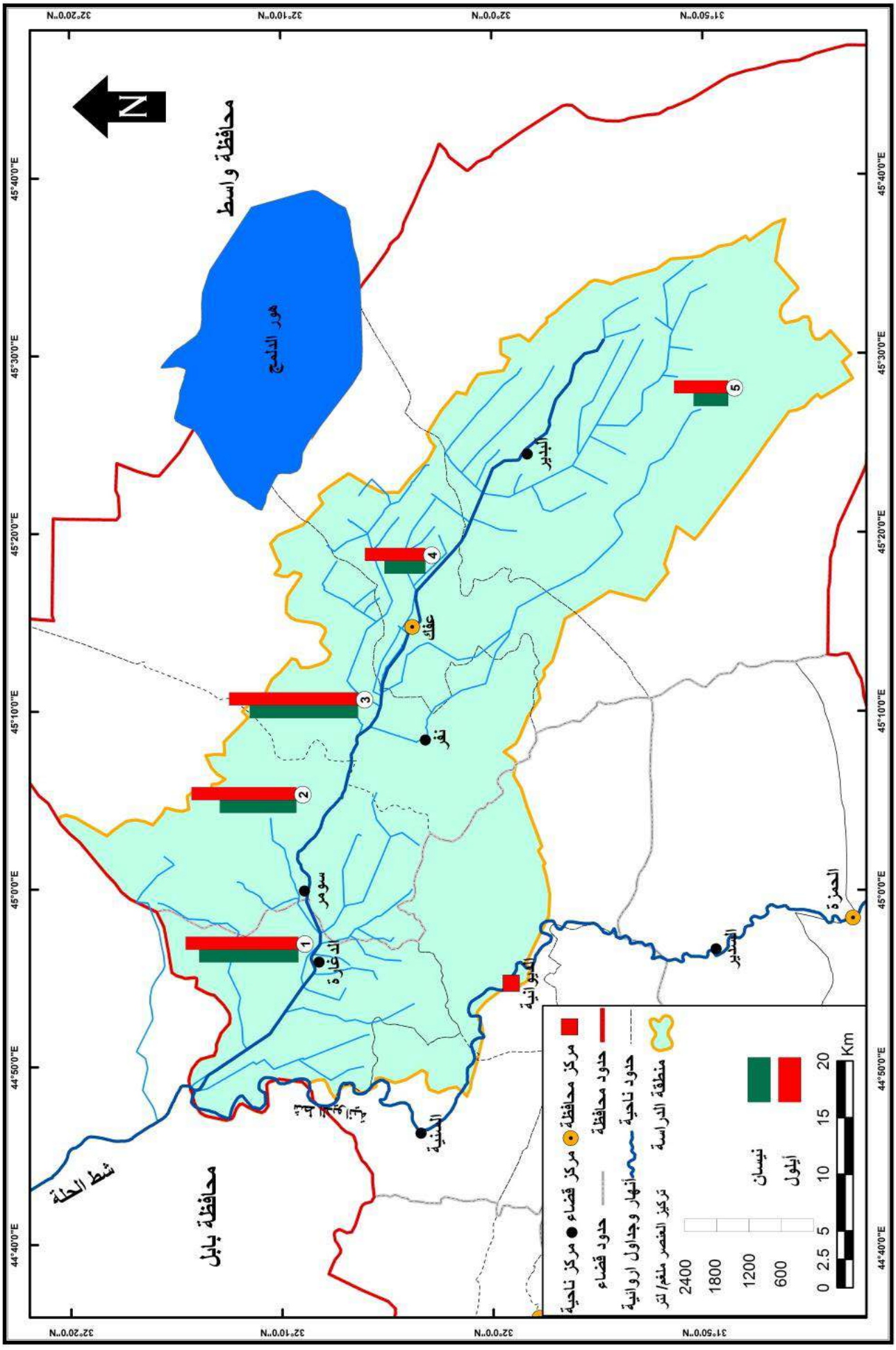
خريطة (٤٦) مقدار البوتاسيوم (ملغم / لتر) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤٧) مقدار الكبريتات (ملغم /لتر) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)



خريطة (٤٨) مقدار العسرة الكلية (ملغم / لتر) للمياه الجوفية في مشروع (حرية – دغارة)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٥)

الفصل الثالث

الموازنة المائية المناخية

والاستهلاك المائي في مشروع

(حرية – دغارة)

المبحث الاول

الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة)

لدراسة الموازنة المائية المناخية لأي مشروع أروائي أهمية كبيرة جداً كونها تهدف الى استدامة الثروة المائية لذلك المشروع ومن ثم أستثمار الفائض المائي في توسيع الرقعة المساحية المزروعة فيهِ نتيجة لعملية التوازن المائي بين متطلبات المحاصيل الزراعية حسب مراحل نموها وبين الايراد المائي الكلي للمشروع . كذلك تهدف الى معرفة الفقدان المائي الناجم عن التبخر/النتح ، وتحديد أوقات العجز او الفائض المائي وأثرهما المباشر في معدل كمية المياه السطحية والجوفية ومما ينعكس أثر ذلك في المحتوى الرطوبي للتربة وعلاقتهُ بنمو المحاصيل الزراعية خاصةً في الأراضي الجافة وشبه الجافة التي يقع ضمنها المشروع لذا يعد تقدير التبخر/ النتح وتحديد العجز او الفائض المائي فيه اهمية كبيرة كونها تحدد امكانية الاستغلال الاقتصادي (الانتاج الزراعي) في المشروع وتحديد الموسم الملائم لزراعة المحاصيل ، كذلك لها اهمية كبيرة بسبب علاقتها القوية والمباشرة بالعناصر المناخية ، ومن خلالها يمكن تحديد الجفاف وفصولهِ الذي لهُ أثر كبير في الزراعة والموارد المائية التي تعتمد عليها ديمومة الحياة . وعليهِ تناول هذا المبحث دراستها في المشروع وكما يلي :

أولاً – واقع الموازنة المائية المناخية في المشروع.

يعد أول من وضع مفهوما" للموازنة المائية في الدراسات المناخية هو العالم (ثورنثويت) وجاء ذلك عندما أستعان بها عام ١٩٤٨ كأساس في التصنيف المناخي وأتسع بعد ذلك استعمال اسلوب التوازن المائي المناخي وتعددت طرق تقديره ، حيث عرفها بأنها العلاقة بين ما يدخل من ماء بشكل تساقط (p) وبين الفاقد منها بفعل التبخر/النتح (ET) من النبات وكذلك أي تغيرات في المياه المختزلة (رطوبة التربة والمياه الجوفية والمسطحات المائية ..الخ) وهو الذي يحدد الجفاف ودرجته في أي مكان[١]. كما تعرف بأنها الفرق في المقدار الفعلي للمطر والتبخر/ النتح الممكن (المحتمل) [٢]. ولدراستها في المشروع لابد من دراسة الإيراد المائي السنوي وعناصر الفقدان المائي في المشروع وكما يلي:

١ – الإيراد المائي السنوي للمشروع:

يقصد بالإيراد المائي السنوي هو كمية المياه التي يأخذها النهر من المصدر المائي الرئيس لسنة مائية واحدة ابتداءً من شهر كانون الاول الى نهاية شهر ايلول مقاسة بالأمتار المكعبة ، أما الأيراد المائي المضمون فهو كمية المياه التي يحتمل تأمينها (٩٠%) من الوقت والمقدرة بلمليارات الأمتار المكعبة [٣]. ونتيجة لتباين التصريف المائي لنهر الفرات الذي يعد الممول الرئيس لمصدر الموارد المائية في المشروع ، مما أنعكس على تباين الإيرادات المائية في

---

[١] مثنى فاضل علي الوائلي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة ، رسالة ماجستير ،٢٠٠٤، ص٨٢-٨٣.

[٢] جميل عبد حمزة العمري، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الاوسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٧ ، ص١٠٠-١٠١

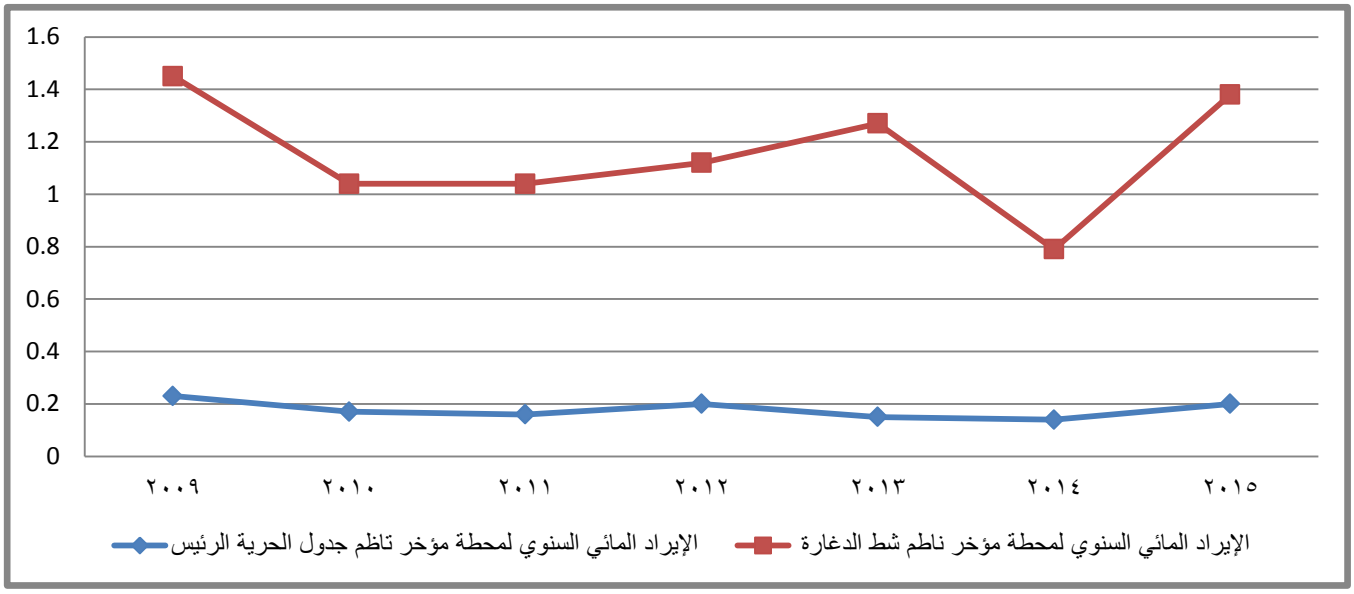
[٣] حسن سوادي نجيبان الغزي ، مصدر سابق ، ص ١٣١.

المشروع . ويلاحظ من خلال جدول (٣٦) والشكل (١٩) ان هناك تبايناً زمانياً ومكانياً لمعدلات التصريف والإيراد المائي السنوي للمشروع خلال مدة الدراسة من (٢٠٠٩-٢٠١٥) في المشروع حيث بلغ متوسط التصريف المائي السنوي للمشروع (٣١,١٣ م٣/ثا) لمحطة ناظم مؤخر شط الدغارة و(٥,٨٢ م٣/ثا) لمحطة ناظم مؤخر جدول الحرية الرئيسي ، اما المتوسط السنوي للإيراد المائي فبلغ (٠,٩٧ مليارم٣) للمحطة الاولى بينما سجلت المحطة الثانية ايراد مائي سنوي فبلغ (٠,١٧ مليارم٣) وخلال هذا المتوسط للتصريف والايراد المائي السنوي فهناك ايضاً تباين في السنوات المائية لمدة الدراسة من (٢٠٠٩ الى ٢٠١٥) حيث بلغ اعلى متوسط ايراد مائي سنوي في سنة (٢٠٠٩) اذ وصل الى (١,٢٢) مليار/ م٣ وبتصريف مائي بلغ (٣٨,٧٩ م٣) في السنة ذاتها بالنسبة للمحطة الاولى ، اما المحطة الثانية فبلغ اعلى ايراد مائي سنوي (٠,٢٣مليار م٣) وبتصرف مائي بلغ (٧,٢٨ م٣) في سنة (٢٠٠٩) بينما سجل اقل إيراد مائي خلال سنة (٢٠١٤) فبلغ (٠,٦٥مليارم٣) وبتصريف مائي بلغ (٢٠,٨٥ م٣/ ثا) بالنسبة للمحطة الاولى ، أما بالنسبة للمحطة الثانية فسجلت أقل إيراد مائي (٠,١٤ مليارم٣) لسنة (٢٠١٤) وبتصريف مائي بلغ (٤,٦٥م٣/ثا) لنفس السنة.

جدول (٣٦) جدول المعدل السنوي للتصريف المائي (م٣ /ثا) والايراد المائي (مليار م٣) للمدة (٢٠٠٩ – ٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)

السنة	التصريف المائي السنوي م٣/ثا		الايراد المائي السنوي مليار م٣	
	محطة مؤخر شط الدغارة	محطة مؤخر جدول الحرية الرئيسي	محطة مؤخر شط الدغارة	محطة مؤخر جدول الحرية الرئيسي
٢٠٠٩	٣٨,٧٩	٧,٢٨	١,٢٢	٠,٢٣
٢٠١٠	٢٧,٥٩	٥,٤٨	٠,٨٧	٠,١٧
٢٠١١	٢٧,٩٧	٥,٣٤	٠,٨٨	٠,١٦
٢٠١٢	٢٩,٣٧	٦,٤٨	٠,٩٢	٠,٢٠
٢٠١٣	٣٥,٧٠	٥,٠٧	١,١٢	٠,١٥
٢٠١٤	٢٠,٨٥	٤,٦٥	٠,٦٥	٠,١٤
٢٠١٥	٣٧,٦٤	٦,٤٤	١,١٨	٠,٢٠
المعدل	٣١,١٣	٥,٨٢	٠,٩٧	٠,١٧

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا" على جدولي (٣٠ و٣١)



شكل (١٩) الإيراد المائي السنوي (المليارم٣) في مشروع (حرية – دغارة) للمدة (٢٠٠٩ – ٢٠١٥)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣٦)

٢- ظاهرة فقدان المياه وتتمثل بما يلي:

أ- التبخر:

يتحكم في التبخر مجموعة من العناصر المناخية مثل الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية للهواء والرياح والضغط الجوي لكن من أكثر هذه العناصر تأثيراً هي درجة الحرارة حيث تؤدي الى رفع درجة حرارة المياه ومن ثم يحدث التبخر ، ولا يحصل التبخر من المسطحات المائية فقط بل يتم من سطح التربة ايضاً، ويتباين معدل التبخر خلال اليوم الواحد وعلى مدار السنة ويتساوى تقريباً معدل التبخر من التربة المشبعة مع نظيره من الاسطح المائية اذا تساوت العوامل المناخية المؤثرة ، وأن معرفتنا للتبخر خلال موسم نمو المحاصيل الزراعية في أي منطقة يعد من العوامل الأساسية التي يعتمد عليها في تحديد كميات المياه اللازمة للاستغلال الزراعي. وعلية بينت الدراسة وكما اسلفنا سابقاً ضمن الفصل الأول في جدول (٤) ان التبخر في منطقة المشروع يتباين مكانياً وزمانياً حيث بلغ مجموع التبخر للمشروع (٣٣١٢,١ ملم) اذ بلغ اعلى معدل للتبخر(٤٩٩ملم) في شهر (تموز) كونه أحر أشهر السنة بينما بلغ اقل معدل للتبخر(٨٢ ملم) في شهر(كانون الثاني) لأنه يعد أبرد الأشهر في السنة. وهذه العملية تتسم بها المناطق الجافة وشبة الجافة ذات المناخ الصحراوي الذي يقع ضمنهُ المشروع الأمر الذي جعلهُ يشهد نقصاناً مائياً خاصةً في الأشهر الحارة بسبب زيادة الفواقد المائية ، و خلال هذه الاشهر غالباً ما تحصل شحة الموارد المائية في المشروع وعندما يتضافر العاملان يحصل عجزاً مائياً للمشروع ومن ثم تزداد الاحتياجات المائية اولاً للتربة لتعوض محتواها الرطوبي الذي فقدته' بسبب التبخر ، فضلاً عن زيادة حاجتها لمتطلبات الغسل من الاملاح التي تراكمت بسبب المياه المتبخرة من سطح التربة الذي خلفت ورائها تراكم الاملاح، وثانياً زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية لغرض أمدادها بالرطوبة التي فقدتها بسبب عملية التبخر.

ب- التبخر/ النتح:

يعد ثورنثويت (C.w.thornthwaite) أول من أستخدم مصطلح التبخر/ النتح (Evapotranspiration) في عام ١٩٤٨ لغرض تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية حسب مراحل نموها. وفي نظرهِ هناك نوعان من التبخر/ النتح أولهما النتح الممكن (potential Eva) فعرفه' بأنه' كمية المياه المفقودة من حقل مغطى بالنباتات في مرحلة نمو نشطة ولا يعاني من نقص في الرطوبة خلال هذه المرحلة حيث تتحكم به العناصر المناخية. اما الثاني فهو التبخر/ النتح الحقيقي (Actual Eva) فعرفه' بأنه' كمية المياه الحقيقية التي يمكن قياسها بصورة فعلية من التربة بغض النظر عن التربة سواء كانت مغطاة بالنباتات الطبيعية او لا كذلك سواء تحتوي على رطوبة ام لا [١]. وعليه فأن التبخر/النتح يعد كوسيلة مهمة جداً لتقرير الاحتياجات المائية ورغم وجود أمكانية لقياس قيم التبخر / النتح عن طريق أجهزة خاصة في المختبر بواسطة أنبوبة التبخر الا أن هذه الاجهزة لا تعطي نتائج دقيقة ومماثلة للواقع لذلك أستخدم الباحثون المهتمون في بعض المعادلات الرياضية لحساب مقدار التبخر / النتح ومن ثم حساب الموازنة المائية المناخية [٢]. ومن خلال استخدام هذه المعادلات لحساب الموازنة بإمكاننا ان نحصل على عدد من المتغيرات والمتمثلة بالفائض المائي والعجز المائي والجريان السطحي ومجمل هذه المتغيرات تكون مهمة جداً في معرفة مدى الأحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية واحتساب كميتها التي يعتمد عليها التخطيط التنموي من قبل الجهات المعنية بوضع برامج تخطيطية وتنموية للاستفادة القصوى من المياه الجارية والفائض المائي دون هدرها بالتوقيت المحدد والواجب للمزروعات ولعمليات الارواء[٣]. وعليه سوف نعتمد في دراستنا على طريقتي (نجيب خروفة وبنمان) لحساب التبخر / النتح وكما يلي:

١- طريقة نجيب خروفة :

توصل نجيب خروفة عام ١٩٨٥ الى أجراء تعديلاً على معادلة بليني كريدل عن طريق أجراء ترابط خطي بين درجة الحرارة وطول النهار من جهة ومقدار التبخر/ النتح الممكن من جهة اخرى وبافتراض تغاير خطي لعدد ساعات السطوع الشمسي وتغاير خطي لدرجة الحرارة .[٤] وتوصل الى المعادلة الأتية [٥] :

$$ETO=C-P-TC^{1.30}$$

حيث ان:ETO = التبخر/ النتح الممكن (ملم/ الشهر)p = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري الى عدد ساعات السطوع الشمسي السنوي.

Tc = معدل درجة حرارة الهواء/مْ. C = معامل تصحيح موقعي يحسب من البيانات المناخية المتوفرة لأشهر(حزيران وتموز وآب) وفق العلاقة الاتية:

---

[١] طه رؤوف شير محمد ، التباين المكاني في قيم الضياع المائي بوساطة عملية التبخر /النتح الممكن في العراق -دراسة نقدية مقارنة لأستخدام عمليتي ثورنثويت وخوسلا ، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية (مجلة البصرة العلوم الانسانية)، الجزء (ب)، المجلد (٣٣) ، العدد (١) ، ٢٠٠٨، ص٢.

[٢] علي عبد عباس العزاوي ، تحديد اقاليم الزراعة الديمية باستخدام الموازنة المائية المناخية في الجزيرة العراقية، كلية التربية ، جامعة الموصل ، بلا تاريخ ، ص٨.

[٣] عز الدين جمعة درويش ، الموازنة المائية للتربة وعلاقتها بالإنتاج الزراعي (محافظة السليمانية نموذجاً للدراسة) ، مجلة كلية الاداب ، العدد (٩٩) ، بلا تأريخ ، ص٤٧٢.

[٤] مثنى فاضل علي الوائلي ، مصدر سابق ، ص٩٩.

[٥] جميل عبد حمزة العمري ، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الاوسط ، مصدر سابق ، ص٨٢-٨٣.

$$C = 0.22(1 + \frac{n}{N})(0.90 + \frac{W}{100})\ (1 - 0.5Rh(0.97\ \frac{E}{10.000})$$

حيث ان:

N = معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية. n = معدل ساعات السطوع الشمسي النظرية.

W = معدل سرعة الرياح كم/ساعة. Rh= معدل الرطوبة النسبية الشهريE = ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر.

وهناك معادلة اخرى تعطي نتائج مقاربة للمعادلة الاولى التي سوف نعتمدها في الدراسة وهي ايضاً تعديلاً لبعض المعادلات العالمية وهي ملائمة للظروف المناخية في العراق وتتمثل بالصيغة الأتية [1] .

$$ETO = \frac{P}{3}\ C^{1.31}$$

حيث ان:

ETO = التبخر / النتح الممكن (ملم). P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهرية بالنسبة لعددها في السنة. C = درجة الحرارة (مْ).

ومن خلاله تطبيق المعادلة اعلاه واعتماداً على البيانات المناخية لمحطة الديوانية ، توصلت الدراسة الى حساب قيم المعدلات الشهرية للتبخر/ النتح الكامن (ملم) في المشروع وكما مبين في جدول (٣٧)

جدول (٣٧) المعدل الشهري لكمية التبخر/النتح الكامن (ملم) وفق طريقة نجيب خروفة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر	معدل درجة الحرارة(مْ)	P%	$\frac{P}{3}$	$C^{1.31}$	ETo
ك٢	١١,٨	٦,٤	٢,١٣	٢٥,٣٦	٥٤,٠١
شباط	١٤,٣	٧,٣	٢,٤٣	٣٢,٦٢	٧٩,٢٦
آذار	١٨,٧	٨	٢,٦٦	٤٦,٣٥	١٢٣,٢٩
نيسان	٢٤,٩	٨,٣	٢,٧٦	٦٧,٤٥	١٨٦,١٦
مايس	٣٠,٦	٩,٣	٣,١	٨٨,٣٦	٢٧٣,٩
حزيران	٣٤,٢	١١,٦	٣,٨٦	١٠٢,٢٢	٣٩٤,٥٦
تموز	٣٦,١	١١,٦	٣,٨٦	١٠٩,٧٣	٤٢٣,٥٥
آب	٣٥,٧	١١,٣	٣,٧٦	١٠٨,١٤	٤٠٦,٦٠
ايلول	٣٢,٥	١٠,٣	٣,٤٣	٩٥,٦٢	٣٢٧,٩٧
ت١	٢٧,٣	٨,٥	٢,٨٣	٧٦,٠٩	٢١٥,٣٣
ت٢	١٨,٧	٧,٢	٢,٤	٤٦,٣٥	١١١,٢٤

[1] عبد الرزاق خيون جاسم ال محميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٨ ، ص ٥٧.

ك١	١٣,٣٥	٦,٤	٢,١٣	٢٩,٨١	٦٣,٤٩
المعدل					٢٢١,٦١

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا" على جدول(٢و٣).

٢- معادلة بنمان بأستخدام برنامج (Cropwat 8.0):

توصل العالم بنمان عام١٩٣٨ الى معادلة تجريبية تمكن من خلالها حساب التبخر/ النتح المحتمل وأستخدمها لإيجاد الاستهلاك المائي الفعلي لمحاصيل المراعي في انكلترا[١]. وبما أن هذه المعادلة تتطلب الى معلومات مناخية متعددة ربما لا تتوفر في بعض المحطات المناخية مما يحد من تطبيقها فضلاً عن ان هذه المعادلة يتلاءم تطبيقها على الظروف المناخية للمناطق الرطبة ولا يتلاءم تطبيقها في المناطق الجافة وعليه خضعت للعديد من التعديلات مثل تعديل منظمة الغذاء والزراعة الدولية (F.A.o) لكي تتلاءم مع الظروف المناخية لمناطق واسعة من العالم ، وكذلك جرى كنانه وآخرون عام (١٩٧٤) تعديلاً عليها لتلائم احوال مناخ العراق وتتضمنه تعديل قيم (p,a) لتصبح مقدارها (٣٠٧و٤٩٠%) وعلى التوالي ومن ثم أصبحت المعادلة بالشكل الآتي[٢].

$$ETO=C[w.RN]+(1-w).F(u).(ea-ed)$$

حيث ان:

C=معامل تصحيح يستخرج بالاعتماد على اعلى معدلات الرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي وسرعة الرياح.

W= يستخرج بالاعتماد على درجة الحرارة وارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر.

RN= صافي الاشعاع الشمسي الذي يمثل الفرق بين الاشعاع القصير المدى والاشعاع الطويل المدى ويستخرج وفق المعادلة الأتية:

$$Rn=RNS-RnI$$

حيث ان: Rns = صافي الاشعاع القصير المدى ويستخرج وفق المعادلة الاتية :

$$Rns=Rs(1-0.25)$$

RnL = صافي الاشعاع طويل المدى ويستخرج من المعادلة الأتية :

$$RnL=F\ (T)\ F(ed)\ F\ (\frac{n}{N})$$

حيث ان: RnI = الاشعاع المنعكس من اليابس. F(T)= دالة معدل درجة الحرارة (مْ).

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

$F(\frac{n}{N})$ = دالة النسبة بين ساعات ضوء الشمس الفعلية والنظرية . F(u) = دالة سرعة الرياح وتستخرج من المعادلة الأتية:

---

[١] جميل عبد حمزة العمري ، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الأوسط ، مصدر سابق ، ص٧٨.

[٢] سلام هاتف احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية لمحافظات نينوى وبغداد والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية/ ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص١٦٦-١٦٩.

$$(F(U)=0.27(1+(\frac{U2}{100})$$

حيث ان:U2 = سرعة الرياح لأرتفاع (٢) م او(كم/يوم). Ea = معدل ضغط بخار الماء المشبع (ملي بار) بدرجة حرارة مئوية (مْ).

Ed = معدل ضغط بخار الماء المشبع الفعلي (ملي بار) ويستخرج من المعادلة الاتية:

$$ed=ea.\frac{RH}{100}$$

حيث ان: RH = معدل الرطوبة النسبية.

ثم استحدثت معادلة بنمان من قبل منظمة الأغذية والزراعة (F.A.O) وطورتها بجعلها تستخدم كبرنامج يسمى (Cropwat 8.0) لنظام تشغيل (windws) وهو برنامج يتضمن طريقة حديثة لحساب التبخر/ النتح المرجعي للمحاصيل الزراعية وعلى نهج بنمان مونتيث على النحو الموصى به من قبل منظمة الغذاء والزراعة (F.A.O) بعد أجتماع العديد من الخبراء الذي عقد في مايس (١٩٩٠) ويعتمد هذا البرنامج على أدخال المتغيرات التالية درجات الحرارة الصغرى والعظمى وساعات السطوع الفعلية والرطوبة النسبية وسرعة الرياح و ادخال اسم المحطة المناخية واسم الدولة التي تقع ضمنها منطقة الدراسة وارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر وموقعها حسب خطوط الطول ودوائر العرض لتلك المحطة.[١] وقد تم اعتماد هذا البرنامج في دراستنا ومن خلاله' تم حساب قيم معدلات التبخر/ النتح الكامن (ملم) وكما مبين في جدول (٣٨) .

[١] سلام هاتف احمد الجبوري ، دور المناخ في تباين قيم التبخر/ النتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج (Cropwat8.0) ، مجلة الاستاذ ، المجلد (الثاني) ، العدد (٢٠٨) ، ٢٠١٤، ص١٣٧.

جدول (٣٨) المعدل الشهري لكمية التبخر/ النتح الممكن (ملم) وفق معادلة بنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥) في مشروع (حرية – دغارة)

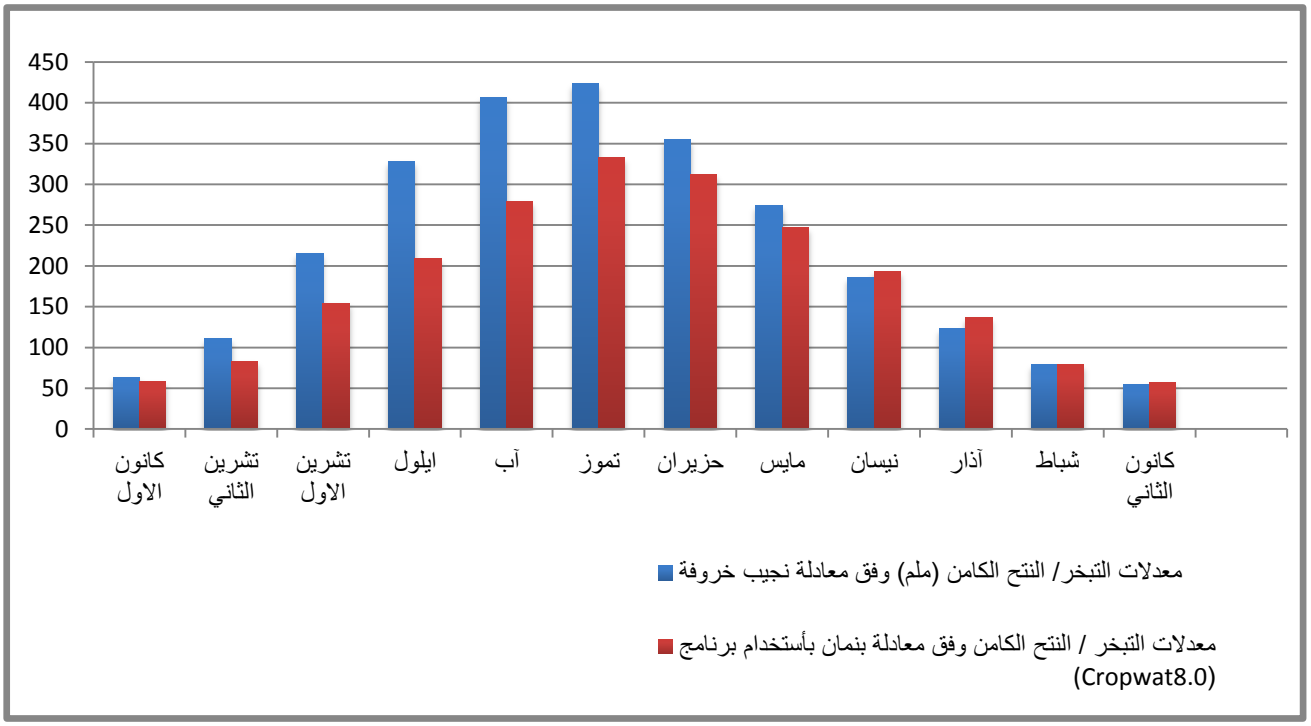
الشهر	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة العظمى	الرطوبة النسبية %	سرعة الرياح كم/يوم	الاشعاع الشمسي /ساعة	التبخر /النتح الكامن ملم
ك٢	٦,٣	١٧,٣	٦٨	٨١	٦,٤	٥٦,٦٦
شباط	٨,٣	٢٠,٤	٥٩	٢١٦	٧,٣	٧٩,٢٤
آذار	١٢,١	٢٥,٣	٥٠	٢٥١	٨	١٣٧,٠٥
نيسان	١٨	٣١,٩	٤١	٢٥٩	٨,٣	١٩٢,٩٣
مايس	٢٣,٣	٣٨	٣١	٢٢٥	٩,٣	٢٤٦,٥٧
حزيران	٢٦	٤٢,٤	٢٦	٢٨٥	١١,٦	٣١٢,١٥
تموز	٢٨	٤٤,٣	٢٧	٢٨٥	١١,٦	٣٣٢,٥٣
آب	٢٧,٤	٤٤,١	٢٩	٢٠٧	١١,٣	٢٧٨,٢٨
ايلول	٢٤,٢	٤٠,٢	٣٢	١٦٤	١٠,٣	٢٠٩,١٣
ت١	١٩,٩	٣٤,٨	٤١	١٥٦	٨,٥	١٥٤,٣٨
ت٢	١٢,٦	٢٤,٩	٥٧	١٣٨	٧,٢	٨٢,٤٧
ك١	٧,٩	١٨,٨	٦٧	١٦٤	٦,٤	٥٨,٠٣
المعدل						١٧٨.٢٨

المصدر من عمل الباحث اعتمادا" على: جدول (٢ و٣ و ٥ و٨) .

ثانياً- التحليل الكمي لطرائق حساب التبخر / النتح الكامن في المشروع:

من خلال تطبيق معادلات الحسابية لمعدلات التبخر / النتح في المشروع ظهر هناك تباين مكانياً وزمانياً خلال شهور السنة اذ ترتفع معدلات التبخر / النتح تارتاً في الاشهر الحارة وتنخفض في الاشهر الباردة تارتاً اخرى ويرجع هذا الارتفاع والانخفاض في معدلات التبخر/ النتح نتيجتاً للتباين الحاصل في عناصر المناخ في المشروع خلال مدة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٥). ويلحظ من خلال جدول (٣٧ و٣٨) والشكل (٢٠) ان معدلات التبخر / النتح التي تم حسابها وفق معادلة نجيب خروفة وبنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) أنها مرتفعة في غالبية الاشهر بدءً من شهر (آذار ونيسان ومايس وحزيران وتموز وآب وايلول وتشرين الاول وحتى تشرين الثاني) بينما تنخفض معدلات التبخر/ النتح في الاشهر الباردة (كانون الاول وكانون الثاني) ألا أنْ هذه الاشهر تتباين في ما بينها في معدلات التبخر/ النتح ، حيث بلغ أعلى معدل لها في شهر (تموز) أذ وصل الى (٤٢٣,٥٥و٣٣٢,٥٣ ملم) لنفس الشهر وحسب تطبيق معادلتي نجيب خروفة وبنمان باستخدام برنامج (Cropwat8.0) حسب الترتيب ، ويرجع سبب ذلك الى كون شهر (تموز) يعد احر اشهر السنة بسبب ارتفاع زاوية الاشعاع الشمسي وطول ساعات النهار وصفاء السماء من الغيوم وقلة الرطوبة وانعدام التساقط المطري وكل تلك المؤثرات تجعل هذا الشهر يشهد أعلى معدلات تبخر

/ النتح من المسطحات المائية والتربة والنبات في المشروع ، بينما بلغ أقل معدل للتبخر / النتح في شهر (كانون الثاني) اذ وصل الى (٥٤,٠١و٥٦,٦٦ ملم) حسب تطبيق معادلة (نجيب خروفة وبنمان بأستخدام برنامج Cropwat 8.0) حسب الترتيب ، ويرجع سبب انخفاض معدل التبخر / النتح لهذا الشهر كونه' أبرد أشهر السنة وذلك لصغر زاوية الاشعاع الشمسي وقصر النهار وتلبد السماء بالغيوم وارتفاع نسبة الرطوبة في الجو فضلاً عن أن هذا الشهر يستلم أكثر أشهر السنة تساقطاً مطرياً وذلك للأسباب التي ذكرت في (الفصل الاول) وعليه انخفض معدل التبخر/ النتح في هذا الشهر وبالتالي أنعكس أثره' ايجابياً على الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية والتربة وذلك لقلة الاستهلاك المائي بسبب قلة التبخر / النتح ، بينما في الأشهر الحارة وخاصةً شهر (تموز) يكون فية معدل التبخر / النتح كبير وله اثر سلبي على المحاصيل الزراعية والتربة وبالتالي تزداد الاحتياجات المائية والتي لا تتوافق مع واقع الإيراد المائي للمشروع في هذا الشهر وغالبية الاشهر الحارة بسبب الشحة المائية مما يجعل المشروع يعاني من قلة كفاءته الاروائية للأراضي الزراعية المعتمدة عليه.



شكل (٢٠) معدلات التبخر/ النتح الكامن وفق معادلة نجيب خروفة وبنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٧ و٣٨)

ثالثاً – حساب الموازنة المائية المناخية في المشروع اعتماداً على مايلي:

١- وفق معادلة نجيب خروفة :

توصلت معادلة نجيب خروفة من خلال تطبيقها على الظروف المناخية للمشروع الى نتائج وكما مبينة في جدول (٣٩) والشكل (٢١) تشير الى ان هناك عجز مائي مناخي لجميع أشهر السنة ، حيث بلغ مجموع العجز المائي السنوي في المشروع (٢٥٨٤,٠٦- ملم) ويتراوح معدل ذلك العجز المائي المناخي بين اعلى قيمه له' وصلت في شهر(تموز) الى (٤٢٣,٥٥- ملم) وبنسبة بلغت (١٦,٣%)، وبين أدنا معدل سجل في شهر (كانون الثاني) اذ بلغ (٣٧,٧٦- ملم) وبنسبة بلغت (١,٤%)، ويرجع سبب ارتفاع العجز المائي في شهر تموز الى كونه' أحر أشهر السنة ويسجل فية اعلى معدل للتبخر / النتح كذلك تنعدم فية الرطوبة الجوية والتساقط المطري وفاعليته، بينما في شهر كانون الثاني الذي يعد أبرد أشهر السنة وأقلها معدلاً للتبخر / النتح فضلاً عن أرتفاع معدل الرطوبة الجوية والتساقط المطري وزيادة قيمته الفعلية مما أنعكس أثره على قلة العجز المائي في هذا الشهر. ويتضح مما تقدم ان العجز المائي المناخي ارتفعت معدلاته تزامناً مع أرتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر / النتح وأنعدام القيمة الفعلية للأمطار في المشروع خلال (الفصل الحار) من السنة والذي ينعكس أثره على نقصان كمية المياه وبالتالي زيادة الاحتياجات المائية للمشروع وعليه يتطلب زيادة التشغيل المائي خلال هذا الفصل لغرض سد العجز في الموازنة المائية المناخية التي تعتمد عليها الخطط التنموية ولاسيما الزراعية لغرض استثمار أراضي المشروع في الاشهر التي يرتفع فيها معدل العجز المائي. كذلك اتضح ان الاشهر الباردة (الفصل البارد) التي يقل فيها معدل العجز المائي المناخي بسبب انخفاض درجة الحرارة وأرتفاع الرطوبة والتساقط المطري وقلة معدل التبخر/ النتح ، قد يقلل من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بسبب قلة الاستهلاك المائي خلال (الفصل البارد).

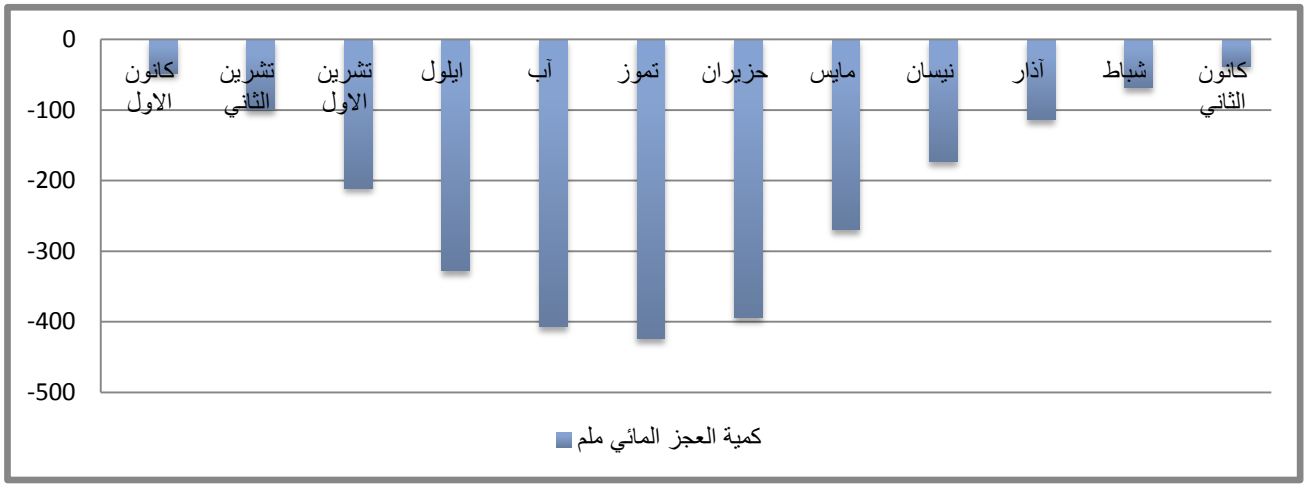
جدول (٣٩) الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معادلة نجيب خروفة اعتماداً على محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-٢٠١٥)

الاشهر التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
كمية الامطار الساقطة/ملم	٢٥	١٤,١	١٢,٣	١٦,٣	٥,٨	–	–	–	–	٦,٤	١٦,٩	٢٣,٥	١٢٠,٣
معامل المطر الفعال /ملم [١]	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٠	–	–	–	–	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥	٥,٨
كمية الامطار الفعالة/ ملم [٢]	١٦,٢٥	١٠,٥٧	٩,٢٢	١٣,٠٤	٤,٦٤	–	–	–	–	٤,٤٨	١١,٨٣	١٥,٢٧	٨٥,٦
التبخر/النتح المحتمل/ ملم	٥٤,٠١	٧٩,٢٦	١٢٣,٢٩	١٨٦,١٦	٢٧٣,٩	٣٩٤,٥٦	٤٢٣,٥٥	٤٠٦,٦٠	٣٢١,٩٧	٢١٥,٣٣	١١١,٢٤	٦٣,٤٩	٢٦٥٩,٣
العجز او الفائض المائي	-٣٧,٧٦	-٦٨,٦٩	١١٤,٠-٧	١٧٣,١-٢	٢٦٩,٢-٦	٣٩٤,٥-٦	٤٢٣,٥٥-	٤٠٦,٦-٠	٣٢٧,٩-٧	٢١٠,٨٥-	-٩٩,٤١	-٤٨,٢٢	٢٥٨٤,٠٦-
نسبة العجز المائي	١,٤	٣	٤	٧	١٠	١٥	١٦,٣	١٥,٧	١٢	٨	٤	٣,٨	%١٠٠

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على : جدول(٩ و٣٧).

[١] المصدر: جميل عبد حمزة العمري ، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الاوسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠٠٧،ص١١٥.

[٢] استخرجت كمية الامطار الفعالة من خلال ضرب كمية الامطار في معامل المطر وفق طريقة سلخوبروزم الروسية، اذ تم الاعتماد على المعاملات الشهرية التي توصلت لها هذه الشركة كونها تعطي نتائج دقيقة وميدانية من خلال دراستها الحقلية للتربة والمياه في العراق وهي طريقة حديثة اعتمدها مجموعة من الباحثين في الآونة الاخيرة.
وللاستزادة ينظر الى مثنى فاضل علي الوائلي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ،٢٠٠٤ ، ص١١٠.



شكل (٢١) حساب الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معدلة نجيب خروفة.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا" على جدول (٣٩) .

٢- وفق معادلة بنمان باستخدام برنامج (Cropwat8.0)

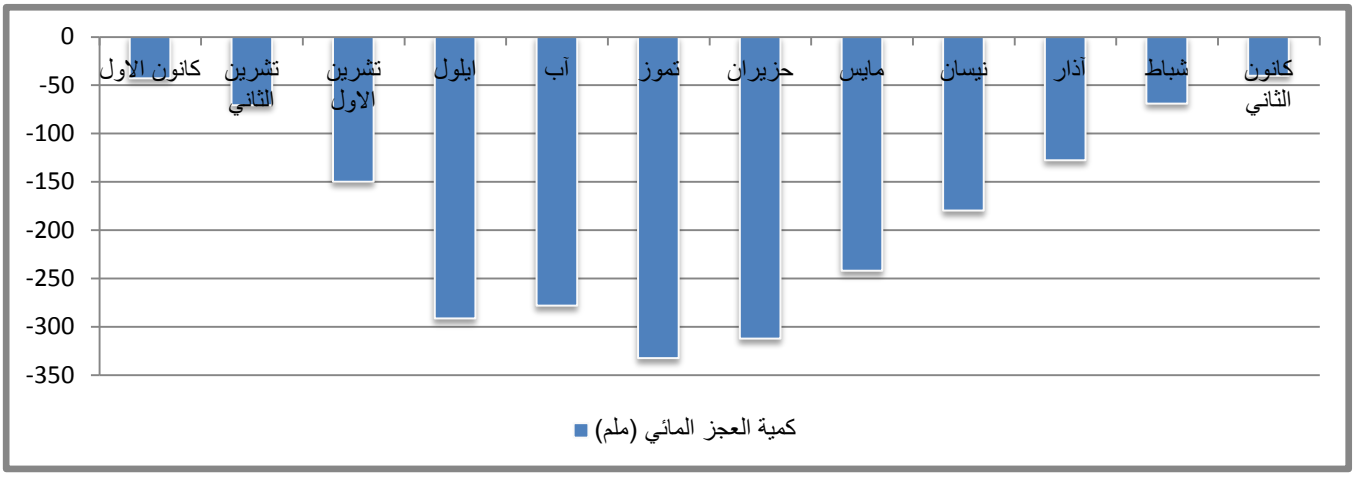
من خلال تطبيق هذه المعادلة تبين أن المشروع يشهد عجزاً مائيً طوال أشهر السنة كونه يقع ضمن المناخ الصحراوي والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة والتبخر وقلة الرطوبة النسبية في الجو وقلة التساقط المطري وتذبذبه ونتيجة لتباين تلك العناصر المناخية بين شهر وآخر وبين فصل وآخر الأمر الذي جعل هناك تباين في العجز المائي المناخي على مدار أشهر السنة . ويلحظ من خلال جدول (٤٠) والشكل (٢٢) أن مجموع العجز المائي المناخي في المشروع بلغ (٢٠٥٤,١٧- ملم) حيث بلغ أعلى معدل له' في شهر (تموز) الذي وصل الى (٣٣٢,٥٣- ملم) وبنسبة بلغت (١٦,٢%) وذلك يرجع الى السبب الذي ذكر سابقاً في حساب الموازنة المائية المناخية وفق (معادلة خروفة) خلال شهر (تموز) ، أما أقل معدل للعجز سجل في شهر (كانون الثاني) حيث وصل الى (٤٠,١٦- ملم) وبنسبة (٢ %)، وأيضاً يرجع الى السبب الذي ذكر في (طريقة خروفة) سابقاً خلال شهر (كانون الثاني) ويتضح مما تقدم أن معدلات العجز المائي المناخي تراوحت بين (٤٠,١٦- و٣٣٢,٥٣-) لشهري (كانون الثاني وتموز) . وهذا يشير الى ان هناك علاقة طردية بين أرتفاع درجات الحرارة والتبخر وما بين العجز المائي المناخي حيث كلما ارتفعت درجة الحرارة والتبخر يزداد العجز المائي المناخي وخاصةً الأشهر التي ترتفع فيها درجة الحرارة والتي تبدأ من شهر(شباط وآذار ونيسان ومايس وحزيران وتموز وآب) اذ بلغ العجز المائي في لهذه الاشهر وعلى الترتيب (٦٨,٩٧- و١٢٧,٨٣- و١٧٩,٨٩- و٢٤١,٩٣- و٣١٢,١٥- و٣٣٢,٥٣- و٢٧٨,٢٨- ملم) وبنسبة (٣,٤و٦,٢و٨,٨ و١١,٨ و١٥,١٩و ١٦,٢و١٣,٥%) بينما ينخفض العجز المائي مع انخفاض درجة الحرارة ، بدءً من شهر (ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول وحتى كانون الثاني) اذ بلغ (٢٠٩,١٣- و١٤٩,٩- و٧٠,٦٤- و٤٢,٧٦- و٤٠,٧٦- ملم) وبنسبة (١٠,١٨ و٧,٢ و٣,٤٣ و٢,١ و٢%) حسب الترتيب. ويستنتج من خلال تطبيق المعادلتين (خروفة وبنمان) فظهر هناك تباين في معطيات كل معادلة لمعدلات التبخر/ النتح وكذلك معدلات العجز المائي المناخي ، لكن تعد معادلة بنمان هي اكثر ملائمة لمناخ المشروع و أكثر دقة كونها اعتمدت على اكثر من متغير واحد وكما سبق ذكرها،

جدول (٤٠) الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معادلة بنمان بأستخدام برنامج (Cropwat 8.0) اعتماداً على بيانات محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥- ٢٠١٥)

الاشهر التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
كمية الامطار(ملم)	٢٥	١٤,١	١٢,٣	١٦,٣	٥,٨	–	–	–	–	٦,٤	١٦,٩	٢٣,٥	١٢٠,٣
معامل المطر/ملم [١]	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٠	–	–	–	–	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥	٥,٨
كمية الامطار الفعالة (ملم)	١٦,٥	١٠,٥٧	٩,٢٢	١٣,٠٤	٤,٦٤	–	–	–	–	٤,٤٨	١١,٨٣	١٥,٢٧	٨٥,٥٥
التبخر/النتح المحتمل (ملم)	٥٦,٦٦	٧٩,٥٤	١٣٧.٠٥	١٩٢,٩٣	٢٤٦,٥٧	٣١٢,١٥	٣٣٢,٥٣	٢٧٨,٢٨	٢٠٩,١٣	١٥٤,٣٨	٨٢,٤٧	٥٨,٠٣	٢١٣٩,١٧
العجز او الفائض المائي (ملم)	٤٠,١٦-	٦٨,٩٧-	١٢٧,٨-٣	١٧٩,٨٩-	٢٤١,٩٣-	٣١٢,١٥-	٣٣٢,٥٣-	٢٧٨,٢٨-	٢٠٩,١٣-	١٤٩,٩-	٧٠,٦٤-	٤٢,٧٦-	٢٠٥٤,١٧-
نسبة العجز او الفائض المائي	٢	٣,٤	٦,٢	٨,٨	١١,٨	١٥,١٩	١٦,٢	١٣,٥	١٠,١٨	٧,٢	٣,٤٣	٢,١	%١٠٠

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا" على جدول (٩ و ٣٨)

[١] المصدر: جميل عبد حمزة العمري ، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الاوسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠٠٧،ص١١٥.



الشكل (٢٢) الموازنة المائية المناخية في مشروع (حرية – دغارة) حسب معادلة بنمان باستخدام برنامج (Cropwat 8.0)

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا" على جدول (٤٠).

ومن ثم اعطت نتائج دقيقة لمعدلات التبخر / النتح ومعدلات العجز المائي المناخي في المشروع . وعليه تؤكد الدراسة حسب ما توصلت اليه الموازنة المائية المناخية وفق معادلتي نجيب خروفة وبنمان، ان المشروع يشهد عجزاً مائي مناخي، كون المشروع يقع ضمن المناخ الصحراوي الذي يتسم بأرتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وقلة الرطوبة النسبية وتذبذب وقلة التساقط المطري ، فضلاً عن النقصان المائي في موارده المائية السطحية، بسبب شحة المياه في المشروع وزيادة الضائعات المائية بسبب التبخر والتسرب والهدر المائي نتيجة لاستعمال طرائق الري الخاطئة والتقليدية(الري السيحي) ، كل ذلك مما لاشك يؤدي الى النقصان المائي وتفاقم الاحتياجات المائية في المشروع ، وعليه تحث الدراسة على وضع أسس وبرامج مخططة بشكل سليم ومسبق لأستثمار وتنمية الموارد المائية المتاحة في المشروع من خلال ترشيد الأستهلاك المياه وأستخدامها بشكل عقلاني بين مستخدمينها عن طريق استعمال المقننات المائية والتحكم بكمية المياه المضافة لمنع هدر المياه ، فضلاً عن إيجاد مصادر مائية اضافية جديدة لتعوض عن النقص في الموارد المائية السطحية المتاحة في المشروع ، وكما سيتم توضيح ذلك في الفصل الرابع.

المبحث الثاني

الاستهلاك المائي في مشروع (حرية- دغارة)

تعد دراسة الاستهلاك المائي الخطوه الأولى للتخطيط والادارة المثلى لكمية المياه المتاحة والمخصصة للمشروع ، لذلك ضرورة تحديدهُ في المشروع وخاصةً للمحاصيل الزراعية ومعرفة المحاصيل الأكثر استهلاكاً للمياه ، وعليه تناول هذا المبحث دراسة الأستهلاك المائي ومتطلبات الغسل والضائعات المائية للمحاصيل الزراعية ، كذلك تم تسليط الضوء على دراسة الاحتياجات المائية للمشروع لأهميتها البالغة في تصميم أي مشروع أروائي لأنهُ لابد من تحديد كمية المياه التي يحتاجها لغرض تأمين الاحتياجات المائية للأنشطة الاقتصادية وسيما النشاط الزراعي . أذ ان استثمار الأراضي زراعياً او أدخال أراضي جديدة في الزراعة ضمن المشروع يتطلب تحديد الاحتياجات المائية اللازمة للري ومقارنتها بالمصادر المائية المتوفرة خاصةً في الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة التي يتسم بها المشروع والمتمثلة بقلت التساقط المطري وشحة الموارد المائية السطحية ، يعتبر من اوليات استثمار المشاريع الأروائية [١]. وعليه يمكن دراسة الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ومن ثم دراسة وتحديد الاحتياجات المائية للمشروع وكما يلي:

اولاً- الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في المشروع:

يعرف الاستهلاك المائي بأنه حجم كمية المياه المستهلكة (المفقودة) بالتبخر/النتح الممكن من وحدة مساحة خلال نمو المحصول[٢]. وكذلك يشمل المياه التي تستهلكها النباتات في عملية بناء أنسجتها وأيضاً كمية المياه المتبخرة من المسطحات المائية و التربة [٣]. ويتأثر الاستهلاك المائي بثلاثة عوامل هي[٤].

١- **عناصر المناخ** : تسيطر على طبيعة التبخر من المسطحات المائية والتربة او النتح من النباتات مجموعة من العناصر المناخية بحيث يعتمد عليها الاستهلاك المائي ومن أهم تلك العناصر هي طاقة الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية .ولهذه العناصر أثر كبير في التبخر ومن ثم استهلاك المياه في المشروع وكما ورد ذكرها في الفصل الاول.

٢- **عوامل التربة:** نتيجة لتباين التربة في مكوناتها الطبيعية من مكان لآخر فيحصل تباين لمقدار الاستهلاك المائي بسبب التباين في معدلات التسرب داخل التربة كما أن لكل من الجهد المائي والتوصيل الهايدروليكي تأثير واضح في معدل النتح فهناك علاقة طردية بين جهد ماء التربة ومعدل النتح حيث التربة يمكنها ان تجهز الماء لجذور النبات بنفس الذي تفقده بواسطة النتح ، كما ان التوصيل الهايدروليكي للتربة يؤدي الى خفض النتح من النبات لأن قدرة التربة

---

[١] نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ،ص ٢٠٧ .

[٢] علي عبد الزهرة الوائلي ، اصول المناخ التطبيقي ، كلية التربية / ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد ،٢٠١٤، ص١٠٩.

[٣] محمد شطاوي وآخرون ، نماذج تقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الأردن، نشرة فنية متخصصة رقم ٢١مركزالبحوث والدراسات المائية والبيئية ، الجامعة الأردنية ، ١٩٩٨، ص٢.

[٤] حسين محمد الغباري ، وآخرون تقرير عن تطوير نموذج لتقدير الاحتياجات المائية لترشيد المياه في المملكة العربية السعودية ، المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية الأدارة العامة لبرامج المنح البحثية ، ٢٠٠٣، ص١٠-١٢.

على أيصال الماء الى السطح تقل بمعدل يتناسب مع معدل التبخر وهذا يؤدي الى جفاف سطحها وتوقف معدل الامداد.

٣- عوامل نباتية: تتباين النباتات بتأثيرها في مقدار الاستهلاك المائي حيث أنه' يتباين باختلاف انواع النباتات فيما بينها كما تختلف هذه المقادير لنفس النبات من مدة الى اخرى تبعاً لمرحلة نموه وزيادة حجمه، ومن عوامل النبات المؤثرة هي كثافة الغطاء النباتي ونوع النبات ومرحلة نموه وشكله وحجمه وترتيب أوراقه (زاوية ميل الورقة والارتفاع والكثافة) وايضاً عدد الثغور فيها. ولدراسة تقدير الاحتياجات المائية لتعويض كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية يتطلب تحديد التبخر/النتح اولاً ومعامل النمو لكل محصول ثانياً، لغرض حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في المشروع وكما يلي:

١- التبخر/النتح :

يعتبر التبخر/النتح من العوامل الطبيعية الرئيسية لتحديد الاحتياجات المائية لأي مشروع زراعي لأنه' يمثل أقصى الضائعات المائية في مساحة معينة تحت أحوال مثلى من الرطوبة وتظهر أهميته كذلك كونه' يمثل عنصراً متغيراً يعتمد على العناصر المناخية السائدة في المشروع[١]. وأن تقدير التبخر/النتح ومعرفة أوقاته يعد مؤشراً مهماً لصلاحية المشروع للاستثمار الزراعي ضمن حدود موارده المائية المتاحة فيه ، كذلك يمكن اعتماد التبخر/ النتح مؤشراً في تعين جدوى مشاريع الري الحالية والمستقبلية وفي برمجة الري وترشيد استخدام المياه بغية توفيرها والمحافظة على التربة من التدهور والتصحر[٢]. وقد تم الاعتماد في دراسة حساب التبخر/ النتح (Evapotranspiration) على برنامج (Cropwat 8.0) كونه' نموذج لحساب التبخر/النتح المرجعي وتحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وجدولة الري ، الذي يعتمد على معادلة بنمان التي تعد أفضل المعدلات جميعاً من حيث الدقة سواء في الاقاليم الرطبة او الاقاليم الجافة لذلك اعتمدنا عليها اسلوباً أمثل لتقدير معدلات التبخر/النتح (Evapotranspiration) [٣]. التي أظهرت نتائج مماثلة لمناخ المشروع وموارده المائية.

٢- معامل المحصول (Kc): يمكن قياس التبخر/النتح الفعلي للمحصول باستخدام عدة طرائق منها طريقة الليمسترات وجميع هذه الطرائق تكون مكلفة ومهنية وتنفذ فقط للأغراض البحثية لذا يمكن تقدير معامل المحصول من نتائج هذه القياسات وتوفيره لكي يستخدم في حساب التبخر/النتح للمحاصيل في المناطق المشابهة لنفس ظروف المنطقة التي تم فيها قياس معامل المحصول ، ويوجد هذا المعامل في المراجع العلمية[٤]. ويعرف معامل المحصول بأنه النسبة بين التبخر/النتح الممكن للمحصول وبين التبخر/النتح الحقيقي عندما يكون المحصول مزروعاً في حقل واسع تحت ظروف

---

[١] عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة ري مشروع الجربوعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٦ ، ص١٣٥.

[٢] جهاد علي شاكر ، مصدر سابق ، ص ١٥٢.

[٣] مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة ، دليل السقي باعتماد المعطيات المناخية ، المملكة المغربية جهة سوس ماسة درعة ، التكنولوجيا الزراعية ، بلا تاريخ ، ص٧٧.

[٤] حسين محمد الغباري وآخرون ، مصدر سابق ، ص٧٧.

نمو مثلى[١]. وهو يختلف باختلاف مراحل نموه أثناء الموسم الزراعي وأن قيمته لا تعتمد على مرحلة نمو المحصول فقط وانما على الظروف المناخية ايضاً، وتقسم مراحل نمو المحاصيل الى اربعة مراحل وهي كالآتي[٢].:

أ- مرحلة البداية (مرحلة الانبات والبادرات) والتي تكسي سطح التربة بنسبة أقل من (١٠%).

ب- مرحلة التطور وتبدأ من نهاية مرحلة البداية وتبلغ نسبتها التي تكتسي سطح التربة من (٧٠-٨٠%).

ت- مرحلة منتصف الموسم الزراعي والتي تبدأ من نهاية تطور المحاصيل حيث التزهير والاثمار والنمو الخضري وهذه المرحلة تكتسي كامل سطح التربة وتنتهي عند نهاية نضج المحصول.

ث- مرحلة نهاية الموسم الزراعي وتبدأ من نهاية مرحلة منتصف الموسم الى الوصول الى النضج التام او الحصاد.

حيث يتأثر الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية بأختلاف مراحل نموها أذ يبدأ الاستهلاك المائي بمعدل منخفض في بداية موسم نمو المحاصيل (المرحلة الاولى) وأن معظم الاستهلاك المائي لهذه المرحلة يكون على شكل تبخر من سطح التربة ، ثم يزداد الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية مع تطورها ونموها (المرحلة الثانية) بسبب زيادة حجم الأوراق، ثم يزداد أكثر مع مرحلة النمو الأعظم للنبات (المرحلة الثالثة) ويكون الاستهلاك المائي على شكل نتح، ثم يبدأ الاستهلاك المائي بالتناقص بدءً من (المرحلة الثالثة) وبتجاه نهاية الموسم (المرحلة الرابعة) وذلك بسبب نضج المحاصيل وموت الاوراق النباتية ومن ثم قلة المساحة الورقية المعرضة للأشعة الشمسية وبالتالي يقل الاستهلاك المائي في هذه المرحلة.[٣] ونتيجة لأثر معامل المحصول في الاستهلاك المائي فلا بد من حساب معامل المحصول لكل المحاصيل الزراعية في المشروع ومعرفة مواعيد زراعتها، وعليه سنوضح ذللك في ما يلي:

١- معامل المحاصيل الشتوية (KC):

يلاحظ من خلال جدول (٤١) أن هناك تباين في معامل النمو للمحاصيل الشتوية المزروعة في المشروع نتيجة لتأثرها بالعوامل المناخية السائدة في المشروع وأهم تلك العوامل هو التبخر الناجم عن أرتفاع درجات الحرارة، حيث كلما انخفضت عملية التبخر يقل معامل المحصول بينما يرتفع كلما أزدادت عملية التبخر. وكما يلحظ أن موسم زراعة المحاصيل المنتجة (القمح والشعير) يبدأ من شهر (كانون الثاني) فيبلغ معامل المحصول خلال هذا الشهر لكل من القمح والشعير (٠,٥٨و٠,٥٤) وعلى الترتيب ، وعند تطور نمو هذين المحصولين ومروراً بمرحلة النضج فيرتفع خلالها معامل المحصول حيث بلغ أعلى معدل خلال هذه المرحلة في شهر آذار (١,١٨) بالنسبة لمحصول القمح أما معامل المحصول للشعير فبلغ (١,١٤) في شهر شباط ، ويرجع ارتفاع معامل المحصول في هذه المرحلة الى زيادة حجم النبات وكبر مساحة أوراقه مما يؤدي الى زيادة معدل التبخر/النتح وعليه أرتفع معامل المحصول. في حين ينخفض معامل المحصول في مرحلة الثمار فبلغ للمحصولين القمح والشعير (٠,٨٠و٠,٨٢) حسب الترتيب، ويرجع سبب انخفاضه الى جفاف النبات وتساقط أوراقه عند نهاية الموسم لذلك تقل عملية التبخر/النتح ومن ثم يقل معامل المحصول

---

[١] عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محميد ، مصدر سابق ، ص١٣٢.

[٢] هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠١٤ ، ص٢٧٦-٢٧٧.

[٣] محمد شطاوي وآخرون ، مصدر سابق ، ص ١١.

. اما محاصيل العلف (الجت والبرسيم) فتبدأ زراعتهما في شهر(تشرين الاول) فمحصول الجت تستمر زراعته طول السنة بينما محصول البرسيم ينتهي موسم زراعته في (شهر نيسان)، اما معامل المحصول للجت والبرسيم فبلغ اقل معدل (٠,٨٠ و ٠,٤٨) حسب الترتيب، في شهر تشرين الاول عند بداية زراعتهما ، ثم يأخذ معامل المحصول بالارتفاع خلال تطور مراحل النمو فبلغ اعلى معدل له (١,١٤) في شهر (كانون الاول) بالنسبة لمحصول الجت، اما محصول البرسيم فبلغ اعلى معامل له (١,٠٣) في شهر (شباط). اما محاصيل الخضر الشتوية ماعدى محصول السبيناغ الذي يبدأ موسم زراعته في شهر (ايلول) ، اما بقية الخضر بشكل عام تبدأ زراعتها في شهر (تشرين الاول) لكنها تتباين في انتهاء موسمها الزراعي فبالنسبة للباقلاء الخضراء ينتهي موسم زراعته في شهر (نيسان) ويبلغ معامل المحصول له اعلى معدل (١,٠٨) في شهر (شباط) اما اقل معدل بلغ (٠,٥٠) في شهر (تشرين الاول) اما محاصيل (الثوم والبصل اليابس والبصل الاخضر) فينتهي موسم زراعتها في شهر (مايس) اما معامل المحصول فبلغ اعلى معدل له (١,٠٢) في شهر (آذار) واقل معدل بلغ (٠,٤٨) في شهر (تشرين الاول). اما محاصيل الطماطمة والخيار المغطاة فتنتهي زراعتها في شهر (آذار) ، اما معامل المحصول فبلغ اعلى معدل له (١,٥) في شهر (كانون الثاني) واقل معامل محصول بلغ معدله (٠,٦٠) في شهر (تشرين الاول) . اما محصولي الخس والسبيناغ ينتهي موسم زراعتهما في شهر (كانون الثاني) اما معامل المحصول لهما فبلغ اعلى معدل له (١,١٢) في شهر (كانون الثاني) واقل معدل بلغ (٠,٤٥) في شهر (ايلول). اما محاصيل (الشلغم والشونذر والجزر والفجل) يبدأ موسم زراعتها في شهر تشرين (الاول) وينتهي في شهر (آذار) اما معامل المحصول فبلغ اعلى معدل (١,٠٣) في شهر(شباط) بالنسبة لمحصول الشلغم، و(١,١٦) في شهر (كانون الثاني) بالنسبة لمحصول الشونذر والجزر والفجل، اما اقل معامل محصول لهذه المحاصيل فبلغ (٠,٤٨) في شهر (تشرين الاول). اما محاصيل (السلق والكرفس والكراث والرشاد) يبدأ موسم زراعتها في شهر (ايلول) ماعدا محصول السلق الذي تبدأ زراعته' في (تشرين الاول) وينتهي في شهر (نيسان) اما بقية المحاصيل فينتهي موسم زراعتها في شهر (كانون الثاني) اما معامل المحصول فبلغ اعلى معدل له (١,٤) في شهر (كانون الثاني) واقل معدل بلغ (٠,٥٠) في شهر (تشرين الاول) بالنسبة لمحصول السلق ، اما محصول (الكرفس والكراث والرشاد) فبلغ معامل المحصول لهذه المحاصيل اعلى معدل له (١,١٢) في شهر كانون الثاني ، واقل معدل لمعامل المحصول بلغ (٠,٤٥) في شهر(تشرين الاول).

جدول (٤١) معامل المحصول (KC) للمحاصيل الشتوية .

الاشهر/المحصول	ايلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	المعدل
القمح	--	--	٠,٥٨	٠,٧٧	١,٠١	١,١٤	١,١٨	٠,٨٠	--	--	--	--	٠٩١
الشعير	--	--	٠,٥٤	٠,٧٨	١,٠١	١,١٤	١,١٢	٠,٨٢	--	--	--	--	٠,٩٠
الجت	٠,٨٠	٠,٨٩	٠,٩٢	١,١٤	١,١٠	٠,٩٨	٠,٩٤	٠,٩٢	٠,٩٠	٠,٨٨	٠,٨٦	٠,٨٨	٠,٩٤
البرسيم	--	٠,٤٨	٠,٦٤	٠,٩٢	٠,١٦	١,٠٣	٠,٩٢	٠,٨٩	--	--	--	--	٠,٨٦
الباقلاء خضراء	--	٠,٥٠	٠,٦٢	٠,٨٧	١,٤	١,٠٨	٠,٩٠	٠,٧٠	--	--	--	--	٠,٨٦
ثوم	--	٠,٤٨	٠,٥٩	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠	١,٠٢	٠,٨٦	٠,٥٠	--	--	--	٠,٧٧
بصل يابس	--	٠,٤٨	٠,٥٩	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠	١,٠٢	٠,٨٦	٠,٥٠	--	--	--	٠,٧٧
بصل اخضر	--	٠,٤٨	٠,٥٩	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠	١,٠٢	٠,٨٦	٠,٥٠	--	--	--	٠,٧٧
طماطة مغطاة	--	٠,٦٠	٠,٦٣	٠,٩٦	١,١٥	١,١٢	٠,٩٠	--	--	--	--	--	٠,٨٩
خيار مغطى	--	٠,٦٠	٠,٦٣	٠,٩٦	١,١٥	١,١٢	٠,٩٠	--	--	--	--	--	٠,٨٩
خس	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,١٨	١,١٢	١,١٢	--	--	--	--	--	--	--	٠,٨٠
سبيناغ	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,٧٨	١,١٢	١,١٢	--	--	--	--	--	--	--	٠,٨٠
شلغم	--	٠,٤٨	٠,٦٤	٠,٩٢	١,١٦	١,٠٣	٠,٦٢	--	--	--	--	--	٠,٨٠
شونذر	--	٠,٤٨	٠,٦٤	٠,٩٢	١,١٦	١,٠٣	٠,٦٢	--	--	--	--	--	٠,٨٠
جزر	--	٠,٤٨	٠,٦٤	٠,٩٢	١,١٦	١,٠٣	٠,٦٢	--	--	--	--	--	٠,٨٠
الفجل	--	٠,٤٨	٠,٦٤	٠,٩٢	١,١٦	١,٠٣	٠,٦٢	--	--	--	--	--	٠,٨٠
كرفس	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,٧٨	٠,٧٨	١,١٢	١,١٢	--	--	--	--	--	--	٠,٨٠
كراث	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,٧٨	١,١٢	١,١٢	--	--	--	--	--	--	--	٠,٨٠
رشاد	٠,٤٥	٠,٥٦	٠,٧٨	١,١٢	١,١٢	--	--	--	--	--	--	--	٠,٨٠
سلق	--	٠,٥٠	٠,٦٢	٠,٨٧	١,٤	١,٠٨	٠,٩٠	٠,٧٠	--	--	--	--	٠,٨٠

المصدر: (١) هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، كفاءة الموارد المائية للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة، ٢٠١٤، ص٢٨٠ . (٢) محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص١٠٤ .(٣) عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة مشروع ري الجربوعية في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية ،٢٠١٦،ص١٤١

٢-معامل المحاصيل الصيفية (KC):

يلحظ من خلال جدول (٤٢) تبايناً شهرياً وفصلياً للمحاصيل الصيفية من حيث مواعيد زراعتها ومعامل المحصول يكون تباينهُ تزامناً مع مراحل النمو للمحاصيل وايضاً مع معدلات التبخر الناجمة من أرتفاع درجات الحرارة . حيث يبدأ موسم زراعة هذه المحاصيل وفي بدايتها المحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش في شهر (نيسان) وينتهي في شهر(ايلول) اما معامل المحصول بلغ اعلى معدل له (٠,٩٠) في شهر (تموز) واقل معدل بلغ(٠,٥٥) في شهر (نيسان) بالنسبة للذرة الصفراء ،اما معامل محصولي(الذرة البيضاء والماش) فبلغ اعلى معدل لهما (١,١٠و ٠,٩٧) في شهر (مايس و حزيران) حسب الترتيب ، بينما اقل معدل بلغ للمحصولين (٠,٤٥و ٠,٥٤) في شهر (تموز) حسب الترتيب . اما محاصيل العلف كالجت فيبدأ موسم زراعته في شهر (آذار) وينتهي في نهاية شهر (ايلول) اما معامل المحصول فيبلغ اعلى معدل له' (١,١) في شهر (مايس وحزيران وتموز) اما اقل معدل بلغ (١,٠) في شهر (آذار). اما المحاصيل الصناعية والتي تتمثل بمحاصيل السمسم والدخن والقطن وعبادة الشمس فيبدأ موسم زراعتها في شهر (مايس) وينتهي في نهاية شهر (آب) اما معامل المحصول فيصل اعلى معدل له' (٠,٩٥) في شهر (تموز) واقل معدل بلغ (٠,٤٥) في شهر(ايلول) بالنسبة لمحصول السمسم ، اما محصول الدخن والقطن فيبدأ موسم زراعتهما في شهر (آذار) وينتهي في نهاية شهر (آب) بالنسبة لمحصول الدخن ، بينما محصول القطن يستمر لنهاية شهر (ايلول) اما معامل المحصول فبلغ اعلى معدل (١,٠٢) في شهر (حزيران) بالنسبة لمحصول الدخن و (١,٢) في شهر (حزيران وتموز وآب) بالنسبة لمحصول القطن وحسب الترتيب ، اما اقل معدل بلغ (٠,٥٠ و ٠,٦٠) في شهري (آذار و تموز) بالنسبة لمحصولي الدخن والقطن وحسب الترتيب. اما محصول عبادة الشمس يبدأ موسم زراعته' في شهر (نيسان) وحتى نهاية شهر (ايلول) اما معامل محصوله' فبلغ اعلى معدل له (١,٢) في شهر (تموز وآب) واقل معدل له بلغ (٠,٧) في شهر (نيسان).اما محاصيل الخضر الصيفية والتي تتمثل باللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار ماء وخيار قثاء فيبدأ موسم زراعتها من شهر (نيسان) حتى نهاية شهر (آب) اما معامل المحصول لهذه المحاصيل فبغ اعلى معدل له' (٠,٩٧ و١,٠٤ و٠,٩٣ و٠,٩٣ و١,٠٤ و٠,٩٠) في شهر (تموز) حسب الترتيب ، اما اقل معدل بلغ (٠,٥٤) في شهر (آب) بالنسبة لمحصولي اللوبياء وخيار القثاء ، و(٠,٦١) لمحصولي الفلفل وخيار الماء في شهر(تموز) ، و(٠,٥٨) في شهر (نيسان) بالنسبة لمحصولي الرقي والبطيخ وحسب الترتيب. اما بقية الخضر كالطماطة والبامية والباذنجان اذ تبدأ زراعة موسمها في شهر (آذار) وينتهي في نهاية شهر (ايلول)، اما معامل المحصول لهذه المحاصيل فبلغ اعلى معدل له (٠,٩٦ و ١,٠٢ و٠,٩٢) في شهر(تموز) واقل معدل بلغ (٠,٦٠و٠,٦٠و٠,٦٢) في شهر (آذار) وحسب الترتيب. اما محصول الشجر واذي تبدأ زراعته في شهر (نيسان) وينتهي في شهر (آب) واما معامل محصوله بلغ اعلى معدل له (١,٠٢) في شهر (تموز) واقل معدل بلغ (٠,٦٣) في شهر (نيسان) .

٣- معامل النمو لأشجار الفاكهة والبساتين (KC) :

ويلحظ من الجدول (٤٣) ان محاصيل أشجار الفاكهة و البساتين تتميز بطول عمرها في النمو بل كونها محاصيل معمرة يستمر نموها طيلة السنة على العكس من المحاصيل السابقة ، ايضاً هذه المحاصيل تتباين في معامل نموها

جدول (٤٢) معامل المحصول (KC) للمحاصيل الصيفية .

الاشهر/المحصول	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
الذرة الصفراء	--	--	--	٠,٥٥	٠,٦٢	٠,٧٦	٠,٩٠	٠,٨٥	٠,٦٤	--	--	--	٠,٧٢
الذرة البيضاء	--	--	٠,٦٢	٠,٨٢	١,١٠	٠,٧٨	٠,٤٥	--	--	--	--	--	٠,٧٥
ماش	--	--	٠,٥٨	٠,٧٠	٠,٨٥	٠,٩٧	٠,٥٤	--	--	--	--	--	٠,٧٢
سمسم	--	--	--	--	٠,٥٢	٠,٧٠	٠,٩٥	٠,٧٥	٠,٤٥	--	--	--	٠,٦٧
جت	--	--	١,٠	١,٠	١,١	١,١	١,١	١,٠	١,٠	--	--	--	١,٠٤
دخن	--	--	٠,٦٠	٠,٦٩	٠,٨٩	١,٠٢	٠,٥٠	٠,٦٠	--	--	--	--	٠,٧١
قطن	--	--	٠,٦٠	١,٠	١,١	١,٢	١,٢	١,٢	١,٠	--	--	--	١,٠٣
عباد الشمس	--	--	--	٠,٧	٠,٩	١,١	١,٢	١,٢	٠,٩	--	--	--	١
لوبياء	--	--	--	٠,٥٨	٠,٧٠	٠,٨٥	٠.٩٧	٠,٥٤	--	--	--	--	٠,٧٢
فلفل	--	--	--	٠,٦٥	٠,٧٧	٠,٩٢	١,٠٤	٠,٦١	--	--	--	--	٠,٧٩
رقي	--	--	--	٠,٥٨	٠,٦٨	٠,٨٣	٠,٩٣	٠,٧٠	--	--	--	--	٠,٧٤
بطيخ	--	--	--	٠,٥٨	٠,٦٨	٠,٨٣	٠,٩٣	٠,٧٠	--	--	--	--	٠,٧٤
خيارماء	--	--	--	٠,٦٥	٠,٧٧	٠,٩٢	١,٠٤	٠,٦١	--	--	--	--	٠,٧٩
خيار قثاء	--	--	--	٠,٥٨	٠,٧٠	٠,٨٥	٠,٩٠	٠,٥٤	--	--	--	--	٠,٧١
طماطة	--	--	٠,٦٠	٠,٦٩	٠,٨٠	٠,٩٤	٠,٩٦	٠,٧٦	٠,٤٦	--	--	--	٠,٧٤
شجر	--	--	--	٠,٦٣	٠,٧٥	٠,٩٠	١,٠٢	٠,٥٩	--	--	--	--	٠,٧٧
باميا	--	--	٠,٦٠	٠,٦٩	٠,٨٠	٠,٩٤	٠,٩٦	٠,٧٦	٠,٤٦	--	--	--	٠,٧٤
باذنجان	--	--	٠,٦٢	٠,٦٧	٠,٦٧	٠,٩٠	٠,٩٢	٠,٧٦	٠,٤٥	--	--	--	٠,٧١

المصدر: (١) عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة مشروع ري الجربوعية ، رسالة ماجستير (غ .م) كلية الآداب ،جامعة القادسية ،٢٠١٦، ص١٣٩
(٢) نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨ ، ص٢٢٤
(٣) محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦، ص١٠٤

جدول (٤٣) معامل نمو المحصول (KC)لأشجار الفاكهة والبساتين

الاشهر/المحصول	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
النخيل	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٩٢
العنب	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
التين	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
البرتقال	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
النارنج	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
الرمان	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
المشمش	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
التفاح	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
الزيتون	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
الحمضيات	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
الاجاص	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
النبق	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٠٨	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧
التوت	٠,٧٠	٠٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٧٠	٠,٧٧

االمصدر : (١) هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠١٤ ، ص٢٨٠

(KC) خلال أشهر السنة ، اذ تعد محاصيل البستنة هي الأكثر أرتفاعاً بمعامل نموها اذا ما قورنت بمحاصيل أشجار الفاكهة وهي الاقل معدلاً حيث ان معامل نمو محاصيل البساتين يبلغ اعلى معدل له (١,٠٥) في شهر (كانون الثاني وشباط وآذار ونيسان) واما اقل معدل بلغ (٠,٨٠) في شهري (ايلول وتشرين الاول).اما معدل معامل نمو محاصيل أشجار الفاكهة التي تشمل العنب والتين والبرتقال والنارنج والرمان والمشمش والتفاح والزيتون والحمضيات والأجاص والنبق والتوت) ، حيث يسجل لها اعلى معدل لمعامل نمو المحصول (٠,٨٥) في شهري(مايس وحزيران) في حين بلغ اقل معامل نمو لتلك المحاصيل (٠,٧٠) في شهر (كانون الاول وكانون الثاني). وبشكل عام يصل معدل معامل نمو المحصول لأشجار الفاكهة خلال الموسم الزراعي (٠,٧٧).

ثانياً – حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل المزروعة في المشروع:

تم حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية وذلك من خلال تطبيق معادلة معامل نمو المحصول وهي من النماذج الرياضية الشائعة في حساب الاحتياجات المائية للمحاصيل والتي تعتمد على معامل نمو المحصول خلال موسم زراعته[١]. وكذلك تعتمد على معدلات التبخر/النتح ، التي تم أستخراجها وفق برنامج (Cropwat 8.0) الذي يعتمد على معادلة بنمان لحساب الاستهلاك المائي كونهُ يعطي نتائج أكثر دقة وملائمة لمناخ العراق ومنطقة المشروع ايضاً واعتماداً على بياناته المناخية السائدة. ولأستخدام هذه المعادلة نأخذ حاصل ضرب معدلات التبخر/ النتح (ETO) مع معامل نمو المحصول (KC) وكما في المعادلة الاتية[٢]:.

$$ETC = ETO \times KC$$

حيث ان:

ETC = الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية. ETO = التبخر/ النتح. KC = معامل المحصول.

وعليه سوف تم تطبيق المعادلة لاستخراج الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية وأشجار الفاكهة والبساتين ، وكمايلي:

١- حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الشتوية:

يلحظ من الجدول (٤٤) أن المحاصيل الشتوية تتباين في مقدار الاستهلاك المائي من شهر لآخر ومن فصل لآخر تزامناً مع التفاوت الشهري لمعدلات التبخر/النتح . حيث يبلغ مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (١١٧٧٥,٢٥) ملم على الرغم من قصر النهار وصغر زاوية الاشعاع الشمسي والتساقط المطري وتواجد الرطوبة النسبية في الجو خلال هذا الفصل. واما على مستوى نوع المحصول ، خلال موسم زراعته فالمحاصيل المنتجة (القمح والشعير) تستهلك كمية من الماء بلغ اعلى معدل شهري لها (١٦١,٧١ و١٥٨,٢٠)ملم في شهري (آذار ونيسان)وحسب الترتيب ، واما اقل معدل شهري بلغ (٤٤,٦٨ و٤٤,٥٣) ملم في شهري (كانون الاول وكانون الثاني) وحسب الترتيب. اما محاصيل العلف (كالجت والبرسيم) فبلغت كميته المستهلكة من الماء اعلى معدل لها (٢٨٢,٩٧و١٧٢,٧٠) ملم في

---

[١] سمير عبد الجبار وآرتر فالانتين و ماريون بوننج زلكنز، دليل استخدام المياه المستصلحة للري في وادي الاردن (دليل عملي تطبيقي) ، سلطة وادي الأردن ، ٢٠٠٦، ص١٥.

[٢] حسين محمد الغباري وآخرون ، مصدر سابق ، ص١٠.

شهر(تموز ونيسان) حسب الترتيب ، بينما اقل معدل بلغ (٦٢,٣٢ و ٩,٠٦-) ملم في نفس الشهر(كانون الثاني) وحسب الترتيب لتلك المحاصيل. اما المحاصيل البقولية (كالباقلاء الخضراء) فبلغ اعلى معدل لكمية الماء المستهلكة (١٣٥,٠٥) ملم في شهر (نيسان) واقل معدل شهري بلغ (٥٠,٤٨) ملم في شهر (كانون الاول) اما محاصيل الخضر الشتوية (كالثوم والبصل الاخضر والبصل اليابس) فبلغ اعلى معدل شهري لأستهلاك كمية الماء (١٦٥,٩١) ملم في شهر (نيسان) واقل معدل بلغ (٤٥,٨٤) ملم في شهر (كانون الاول) لكل محصول، اما محصولي (الطماطة المغطاة والخيار المغطى) فبلغ اعلى معدل لكل محصول (١٢٣,٣٤) ملم في شهر (آذار) واقل معدل بلغ (٥١,٩٥) ملم في شهر (تشرين الثاني). اما محصولي (السبيناغ والسلق) فبلغ اعلى معدل للأستهلاك المائي (٤,١٠ و٣٥,٠٥) ملم في شهر (ايلول ونيسان) وعلى الترتيب اما اقل معدل بلغ (٦٣,٤٥ و٥٠,٤٨) ملم في شهر (كانون الثاني وكانون الاول) وعلى الترتيب. اما محصول (الشلغم والشوندر والجزر) فبلغ اعلى معدل للاستهلاك المائي لكل محصول (٨٤,٩٧) ملم في شهر (آذار) واقل معدل بلغ (٥٣,٤٨) ملم في شهر (كانون الاول). اما محاصيل الخضروات الورقية والمتمثلة (بالخس والاكرفس والكراث والرشاد) فبلغ اعلى معدل للاستهلاك المائي (٩٤,١٠) ملم في شهر (ايلول) واقل معدل بلغ (٦٣,٤٥) ملم في شهر (كانون الثاني) بالنسبة لمحصول (الخس) اما بقية محاصيل الخضروات فبلغ اعلى معدل لأستهلاكها المائي لكل محصول (٩٤,١٠) ملم في شهر (ايلول) واقل معدل بلغ (٤٥,٢٦)ملم في شهر(كانون الاول).

٢- حساب الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الصيفية:

يلحظ من الجدول (٤٥) أن مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الصيفية يبلغ (٣٠٦٩٢,٩٣) ملم وهذا الاستهلاك المائي يتباين حسب مراحل نمو المحصول من شهر لآخر ومن فصل لآخر كما يحصل هذا التباين بين المحاصيل الزراعية وايضاً في المحصول نفسهُ ، حيث تعد المحاصيل المنتجة (كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش) أحد هذه المحاصيل التي يصل اعلى معدل للاستهلاك المائي لها الى (٢٩٩,٢٧ و٢٧١,٢٢ و٣٠٢,٧٨) ملم في شهر (تموز ومايس وحزيران) حسب الترتيب . وأقل معدل بلغ (١٠٦,١١) ملم في شهر (نيسان) و (٨٤,٩٧ و٧٩,٤٨) ملم في شهر (آذار) حسب الترتيب. اما محاصيل العلف (كالجت) فبلغت كميته المستهلكة من الماء اعلى معدل ا (٣٦٥,٧٨) ملم في شهر(تموز) بينما اقل معدل بلغ (١٣٧,٠٧) ملم في شهر (آذار). بينما المحاصيل الصناعية (كالسمسم والدخن والقطن) التي بلغ اعلى معدل لاستهلاكها المائي (٣١٥,٩٠ و٣١٨,٣٩ و٣٩٩,٠٣) ملم في شهر (تموز وحزيران وتموز) حسب الترتيب . واما اقل معدل بلغ (٩٤,١٠) ملم في شهر (ايلول) بالنسبة لمحصول السمسم و(٨٢,٢٣) ملم في شهر (آذار) بالنسبة لمحصولي (الدخن والقطن) حسب الترتيب. اما محاصيل الخضر والتي تشمل (اللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء) حيث بلغ اعلى معدل للاستهلاك الماء لهذه المحاصيل (٣٢٢,٥٥ و٣٤٥,٨٣ و٢٠٩,٢٥ و٢٠٩,٢٥ و٣٤٥,٨٣ و٢٩٩,٢٧) ملم في شهر(تموز) وحسب الترتيب. واقل معدل بلغ (١١١,٨٩ و١٢٥,٤٠ و١١١,٨٩ و١١١,٨٩ و١٢٥,٤٠ و١١١,٨٩) ملم في شهر (نيسان) حسب الترتيب. اما محاصيل الخضر الأخرى (كالطماطة والشجر والباميا والباذنجان) اذ تستهلك هذه المحاصيل اعلى كمية من الماء يبلغ المعدل (٣١٩,٢٢ و٣٣٩,١٨ و٣١٩,٢٢ و٣٠٥,٩٢) ملم في شهر (تموز) لكل محصول حسب الترتيب . واقل معدل بلغ (١٢١,٥٤) ملم في شهر (نيسان) بالنسبة لمحصول (الشجر) و(٩٦,١٩ و٩٤,١٩ و٩٦,١٠) ملم في شهر (ايلول) بالنسبة لمحصول (الطماطة والباميا والباذنجان) حسب الترتيب.

جدول(٤٤) الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الشتوية المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر/ المحصول	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح	٥٧,٢٢	٩٠,٦٧	١٦١,٧	١٥٤,٣٤	--	--	--	--	--	--	٤٧,٨٣	٤٤,٦٨	٥٥٦,٤٥
الشعير	٥٧,٢٢	٩٠,٦٧	١٥٣,٤	١٥٨,٢٠	--	--	--	--	--	--	٤٤,٥٣	٤٥,٢٦	٥٤٩,٣٧
الجت	٦٢,٣٢	٧٧,٩٤	١٢٨,٨	١٧٧,٤٩	٢٢١,٩١	٢٧٤,٦٩	٢٨٢,٩٧	٢٤٤,٨	١٨٤,٠٣	١٣٧,٣٩	٧٥,٨٧	٦٦,١٥	١٩٣٤,٤٦
البرسيم	-٩,٠٦	٨١,٩٢	١٢٦,٠	١٧١,٧٠	--	--	--	--	--	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٥٦٩,٠٢
الباقلاء خضراء	٧٩,٣٢	٨٥,٩٠	١٢٣,٣٤	١٣٥,٠٥	--	--	--	--	--	٧٧,١٩	٥١,١٣	٥٠,٤٨	٦٠٢,٤١
ثوم	٥٢,١٢	٧٩,٥٤	١٣٩,٧	١٦٥,٩١	١٢٣,٢٨	--	--	--	--	٧٤,١٠	٤٨,٦٥	٤٥,٨٤	٧٢٩,٢٣
بصل يابس	٥٢,١٢	٧٩,٥٤	١٣٩,٧	١٦٥,٩١	١٢٣,٢٨	--	--	--	--	٧٤,١٠	٤٨,٦٥	٤٥,٨٤	٧٧٥,٠٧
بصل اخضر	٥٢,١٢	٧٩,٥٤	١٣٩,٧	١٦٥,٩١	١٢٣,٢٨	--	--	--	--	٧٤,١٠	٤٨,٦٥	٤٥,٨٤	٧٧٥,٠٧
طماطة مغطاة	٦٥,١٥	٨٩,٠٨	١٢٣,٣٤	--	--	--	--	--	--	٩٢,٦٢	٥١,٩٥	٥٥,٧٠	٤٧٧,٨٤
خيار مغطى	٦٥,١٥	٨٩,٠٨	١٢٣,٣	--	--	--	--	--	--	٩٢,٦٢	٥١,٩٥	٥٥,٧٠	٤٧٧,٨٤
خس	٦٣,٤٥	--	--	--	--	--	--	--	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٦٤,٩٩	٣٧٣,٣١
سبيناغ	٦٣,٤٥	--	--	--	--	--	--	--	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٦٤,٩٩	٣٧٣,٣١
شلغم	٦٥,٧٢	٨١,٩٢	٨٤,٩٧	--	--	--	--	--	--	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٤١٢,٨٧
شونذر	٦٥,٧٢	٨١,٩٢	٨٤,٩٧	--	--	--	--	--	--	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٤١٢,٨٧
جزر	٦٥,٧٢	٨١,٩٢	٨٤,٩٧	--	--	--	--	--	--	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٤١٢,٨٧
الفجل	٦٥,٧٢	٨١,٩٢	٨٤,٩٧	--	--	--	--	--	--	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٤١٢,٨٧
كرفس	٦٣,٤٥	٨٩,٠٨	--	--	--	--	--	--	٩٤,١٠	٧٧,١٩	٦٤,٣٢	٤٥,٢٦	٤٤٢,٦٦
كراث	٦٣,٤٥	٨٩,٠٨	--	--	--	--	--	--	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٤٥,٢٦	٤٤٢,٦٦
رشاد	٦٣,٤٥	٨٩,٠٨	--	--	--	--	--	--	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٤٥,٢٦	٤٤٢,٦٦
سلق	٧٩,٣٢	٨٥,٩٠	١٢٣,٣	١٣٥,٠٥	--	--	--	--	--	٧٧,١٩	٥١,١٣	٥٠,٤٨	٦٠٢,٤١

المصدر: (١) من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣٨ و٤١) . (٢) تطبيق معادلة $Cropc = ETC \times KC$

جدول(٤٥) معدل الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الصيفية المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الذرة الصفراء	--	--	--	١٠٦,١١	١٥٢,٨٧	٢٣٧,٢٣	٢٩٩,٢٧	٢٣٧,٠٢	١٣٣,٨٤	--	--	--	١١٦٦,٣٤
الذرة البيضاء	--	--	٨٤,٩٧	١٥٨,٢٠	٢٧١,٢٢	٢٤٣,٤٧	١٤٩,٦٣	--	--	--	--	--	٩٠٧,٤٩
ماش	--	--	٧٩,٤٨	١٣٥,٠٥	٢٠٩,٥٨	٣٠٢,٧٨	١٧٩,٥٦	--	--	--	--	--	٩٠٦,٤٥
سمسم	--	--	--	--	١٢٨,٢١	٢١٨,٥٠	٣١٥,٩٠	٢٠٨,٧١	٩٤,١٠	--	--	--	٩٦٥,٤٢
جت	--	--	١٣٧,٠٧	١٩٢,٩٣	٢٧٢,٣٢	٣٤٣,٣٦	٣٦٥,٧٨	٢٧٨,٢٨	٢٠٩,١٣	--	--	--	١٧٩٨,٨٧
دخن	--	--	٨٢,٢٣	١٣٣,١٢	٢١٩,٤٤	٣١٨,٣٩	١٦٦,٢٦	١٦٦,٩٦	-	--	--	--	١٠٨٦,٤
قطن	--	--	٨٢,٢٣	١٩٢,٩٣	٢٧١,٢٢	٣٧٤,٥٨	٣٩٩,٠٣	٣٣٣,٩٣	٢٠٩,١٣	--	--	--	١٨٦٣,٠٥
عباد الشمس	--	--	--	١٣٥,٠٥	٢٢١,٩١	٣٤٣,٣٦	٣٩٩,٠٣	٣٣٣,٩٣	١٨٨,٢١	--	--	--	١٦٢١,٤٩
لوبياء	--	--	--	١١١,٨٩	١٧٢,٥٩	٢٦٥,٣٢	٣٢٢,٥٥	١٥٠,٢٧	--	--	--	--	١٠٢٢٦,٦٢
فلفل	--	--	--	١٢٥,٤٠	١٨٩,٨٥	٢٨٧,١٧	٣٤٥,٨٣	١٦٩,٧٥	--	--	--	--	١١١٨
رقي	--	--	--	١١١,٨٩	١٦٧,٦٦	٢٥٩,٠٨	٢٠٩,٢٥	١٩٤,٧٩	--	--	--	--	٩٤٢,٦٧
بطيخ	--	--	--	١١١,٨٩	١٦٧,٦٦	٢٥٩,٠٨	٢٠٩,٢٥	١٩٤,٧٩	--	--	--	--	٩٤٢,٦٧
خيارماء	--	--	--	١٢٥,٤٠	١٨٩,٨٥	٢٨٧,١٧	٣٤٥,٨٣	١٧٥,٢٤	--	--	--	--	١١٢٢,٦٦
خيار قثاء	--	--	--	١١١,٨٩	١٧٢,٥٩	٢٦٥,٣٢	٢٩٩,٢٧	١٥٠,٢٧	--	--	--	--	٩٩٩,٣٤
طماطة	--	--	٨٢,٢٣	١٣٣,١٢	١٩٧,٢٥	٢٩٣,٤٢	٣١٩,٢٢	٢١١,٤٩	٩٦,١٩	--	--	--	١٣٣٢,٩٢
شجر	--	--	-	١٢١,٥٤	١٨٤,٩٢	٢٨٠,٩٣	٣٣٩,١٨	١٤٦,١٨	--	--	--	--	١٠٩٠,٧٥
باميا	--	--	٨٢,٢٣	١٣٣,١٢	١٩٧,٢٥	٢٩٣,٤٢	٣١٩,٢٢	٢١١,٤٩	٩٦,١٩	--	--	--	١٣٣٢,٩٢
باذنجان	--	--	٨٤,٩٧	١٢٩,٢٦	١٦٢,٢٠	٢٨٠,٩٣	٣٠٥,٩٢	٢١١,٤٩	٩٤,١٠	--	--	--	١٢٦٨,٨٧

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣٨ و٤٣) ٢- تطبيق معادلة Cropc =ETC × KC

٣- حساب الاستهلاك المائي (ملم) للأشجار المعمرة (الفاكهة والبساتين) :

يلحظ من جدول (٤٦) ان محاصيل أشجار الفاكهة والبساتين تستهلك كمية من الماء يبلغ مجموعها (٢٢٢١١,١٦) ملم. ألا أن الاستهلاك المائي يتباين في معدلاتهِ بالنسبة لأشجار الفاكهة والنخيل من شهر لآخر ومن فصل لآخر ، اذ بلغ مجموع ما يستهلكهُ النخيل من الماء سنوياً (١٩٥٢,٦٤) ملم. اما كمية الماء المستهلكة من قبل النخيل تصل الى أعلى معدل لها (٢٩٦,٥٤) ملم في شهر(حزيران) واقل معدل يصل الى (٤٩,٣٢) ملم في شهر (كانون الاول). اما محاصيل اشجار الفاكهة والتي تشمل (العنب والتين والبرتقال والنارنج والرمان والمشمش والتفاح والزيتون والحمضيات والاجاص والنبق والتوت) حيث ان هذه المحاصيل تكاد تكون متشابهة في تباين كمية الماء المستهلكة بين الأشهر حيث يبلغ مجموع الاستهلاك المائي السنوي لأشجار الفاكهة (١٦٨٨,٢١) ملم لكل محصول حسب الترتيب . اما التباين الشهري فبلغ اعلى معدل لاستهلاك الماء (٢٦٥,٣٢) ملم في شهر (حزيران) بينما اقل معدل لكمية الماء المستهلكة بلغ (٣٩,٦٦) ملم في شهر (كانون الثاني).

ويتضح مما تقدم أن الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة في المشروع تؤثر فيها عدة عوامل منها موعد موسم الزراعة وطول مدته ، وأخرى تتعلق بحجم النبات ونوعهِ حيث تجعله' يتباين من شهر لآخر ومن فصل لآخر فبالنسبة للمحاصيل الشتوية يصل مجموع استهلاكها المائي الى (١١٧٧٥,٢٥) ملم ويرجع سبب ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وصغر زاوية الاشعاع الشمسي وقصر النهار وتواجد الرطوبة النسبية في الجو فضلاً عن وجود التساقط المطري في فصل الشتاء مما يؤدي الى قلة الاستهلاك المائي لهذه المحاصيل. بينما تنعكس الحالة في فصل الصيف بالنسبة للمحاصيل الصيفية وبالتالي يزداد مجموع استهلاكها المائي الى (٣٠٦٩٢,٩٣) ملم بسبب انعكاس العوامل المناخية السابقة الذكر عند حلول فصل الصيف ، مما جعل تلك المحاصيل يزداد استهلاكها المائي لغرض تعويض كمية الماء المفقودة . أما المحاصيل المعمرة فتشهد استهلاكاً مائياً على مدار السنة اذ تتأثر في الفصل الشتوي والصيفي ، حيث وصل استهلاكها للماء الى (٢٢٢١١,١٦) ملم. وعليه من الضروري الالتزام بموعد موسم الزراعة للمحاصيل واختيار المحصول الأقل فصل نمو والأقل استهلاكاً للماء أي المحاصيل التي تتلائم مع الظروف المناخية في المشروع وبالتالي قد يقلل من كمية الاستهلاك المائي ومن ثم تقل الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية .

جدول (٤٦) معدل الاستهلاك المائي (ملم) لأشجار الفاكهة (البساتين) في مشروع(حرية دغارة)

الاشهر المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	**حزيران**	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
النخيل	٥٩,٤٩	٨٣,٥١	١٤٣,٩٠	٢٠٢,٥٧	٢٣٤,٢٤	٢٩٦,٥٤	٢٨٥,٦٥	٢٣٦,٥٣	١٦٧,٣٠	١٢٣,٥٠	٧٠,٠٩	٤٩,٣٢	١٩٥٢,٦٤
العنب	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
التين	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
البرتقال	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
النارنج	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
الرمان	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
المشمش	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
التفاح	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
الزيتون	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
الحمضيات	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
الاجاص	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
النبق	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	٦١,٨٥	٤٠,٦٢	١٦٨٨,٢١
التوت	٣٩,٦٦	٥٩,٦٥	٩٥,٩٣	١٥٤,٣٤	٢٠٩,٥٨	٢٦٥,٣٢	٢٦٦,٠٢	٢٢٢,٦٢	١٥٦,٨٤	١١٥,٧٨	**٦١,٨٥**	**٤٠,٦٢**	**١٦٨٨,٢١**

المصدر: (١) من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣٨ و٤٣). (٢) تطبيق معادلة Cropc =ETC × KC

ثالثاً – حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل المزروعة في المشروع:

١- حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الشتوية :

تم حساب الاستهلاك المائي (م٣) لهذه المحاصيل أعتماداً على مساحة وأستهلاك الماء لكل نوع من المحاصيل الشتوية المزروعة في أراضي المشروع ومن خلال جدول (٤٧) تبين هناك تباين مكاني بين المقاطعات الزراعية التابعة للمشروع في كمية الماء المستهلكة من قبل هذه المحاصيل ، اذ يزداد الاستهلاك المائي (م٣) للمقاطعات الزراعية الواقعة ضمن قضاء عفك أكثر مما عليه في المقاطعات الزراعية الواقعة ضمن ناحية الدغارة. أذ بلغ مجموع الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الشتوية المزروعة ضمن مقاطعات عفك (١٩٩٣٤٦٩٠٢٤) م٣ بينما تقل كمية الماء المستهلك لمقاطعات ناحية الدغارة الى (٦٦٥١٣٠٠٦٨٥) م٣. ويرجع السبب في ذلك الى زيادة المساحات الزراعية في مقاطعات قضاء عفك ، وعليه يزداد الاستهلاك المائي تزامناً مع حجم المساحة المزروعة أولاً وأسلوب الري التقليدي ثانياً الذي يؤدي الى الهدر المائي وزيادة الضائعات المائية وبالتالي زيادة الاستهلاك المائي. بينما يرجع سبب قلة الاستهلاك المائي لمقاطعات ناحية الدغارة الى صغر المساحة المزروعة أذا ما قورنت بمساحة مقاطعات قضاء عفك الأمر الذي جعلها تستهلك أقل كمية من الماء. كما يلحظ ايضاً من جدول (٤٧) تباين في كمية الماء المستهلك حسب المحاصيل المزروعة في مقاطعات قضاء عفك اذ يصل مجموع الأستهلاك المائي بالنسبة للمحاصيل المنتجة (كالقمح والشعير) الى (١٢١٠٢٧٨٧٥ و٨٩٣٤١٢٩٦٢٥) م٣ حسب الترتيب، اما المساحة المزروعة بمحاصيل العلف (كالجت والبرسيم) بلغ مجموع أستهلاكهما من الماء (٢٣٢١٣٥٢ و٤٥٥٢١٦٠٠٠٠) م٣ حسب الترتيب، اما المساحة المزروعة بالمحاصيل البقولية (كالباقلاء الخضراء) فهي تستهلك كمية من الماء بلغ مجموعها (١٩٨٧٩٥٣٠٠٠) م٣، في حين تستهلك المساحة المزروعة بمحاصيل الخضر الشتوية التي تشمل (البصل اليابس والبصل الأخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والشلغم والشونذر) فكل محصول يصل مجموع أستهلاكه' للماء الى (١١٦٢٦٠٥٠٠٠ و٢٣١٥٥٢١٦٢٥ و١٦٧٢٤٤٠٠٠ و٧٧٦٤٩٠٠٠ و١٥٤٨٢٦٢٥٠ و٥١٦٠٨٧٥٠) م٣ حسب الترتيب، اما المساحة المزروعة بمحاصيل الخضروات الورقية والتي تشمل (الخس و السبيناغ والسلق والفجل والكراث والكرفس) فيصل مجموع أستهلاك كل محصول للماء الى (٧٤٦٦٢٠٠٠ و ١٥٨٦٥٦٧٥٠ و١٢٠٤٨٢٠٠٠ و٢٠٦٤٣٥٠٠ و١٦٥٩٩٧٥٠) م٣ حسب الترتيب . اما المحاصيل الشتوية المزروعة في مقاطعات ناحية الدغارة تتباين في مجموع الاستهلاك المائي لها تبعاً لتباين المساحة المزروعة ونوع النبات اذ تستهلك المساحة المزروعة بالمحاصيل المنتجة (كالقمح والشعير) كمية من الماء يصل مجموعها الى (١٦٨٩٣٨٢٢ و١٢٣٠٥٨٨٨) م٣. اما المساحة المزروعة بالمحاصيل العلف (كالجت والبرسيم) فيصل مجموع أستهلاك كل محصول واحد الى (٥٠٧٧٩٥٧٥٠٠ و١٤٩٣٦٧٧٥) م٣ حسب الترتيب . أما محصول الباقلاء الخضراء فيصل مجموع أستهلاكه' للماء الى (٧٨٣١٣٣٠٠٠) م٣. اما المساحة المزروعة بمحاصيل الخضر الشتوية والتي تشمل (السلق و السبيناغ) فيصل مجموع ما يستهلكه' من كمية الماء الى (٦٠٢٤١٠٠ و٣٧٣٣١٠٠) م٣ حسب الترتيب.

٢- حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل الصيفية:

يلحظ من جدول (٤٧) أن الاستهلاك المائي (م٣) للمساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية هو اكبر مما عليه في المساحة المزروعة بالمحاصيل الشتوية ويرجع ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وقلة الرطوبة وانعدام

التساقط المطري وارتفاع معدلات التبخر، الأمر الذي جعل هناك ارتفاع في كمية المياه المستهلكة للمساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية على العكس من المساحة المزروعة بالمحاصيل الشتوية . كما يلحظ هناك تباين في كمية الماء المستهلكة للمساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية سواء على مستوى المقاطعات الزراعية او على مستوى نوع المحصول ، حيث بلغ مجموع استهلاك الماء للمساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية ضمن مقاطعات قضاء عفك (٢٤٤٧٠٥٥٣٩٧٣) م٣. اما على مستوى المساحة المزروعة لكل محصول حيث بلغ مجموع أستهلاك الماء للمساحة المزروعة بالمحاصيل المنتجة والتي تشمل الذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش (٢١٥٧٦٥٥ و٢١٧٧٩٧٦ و٥٢١٢٠٨٧٥٠٠) م٣ حسب الترتيب . اما المساحة المزروعة بمحاصيل العلف كالجت فيصل مجموع استهلاكها للماء الى (١٧٥٣٨٣) م٣ . اما المساحة المزروعة بالمحاصيل الصناعية كالسمسم والدخن والقطن فيصل مجموع استهلاكها للماء الى (٥٣٠٩٨١٠٠٠٠ و١٣٩٢٨٣٦٠٠ و٣١٩٢٨٧) م ٣ حسب الترتيب. اما المساحة المزروعة بمحاصيل الخضر والتي تشمل (اللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان) فيصل مجموع استهلاك الماء لهذه المحاصيل الى (٢٤٢٨٨٢٢٢٥ و ١٦٧٧٠٠٠٠٠ و١٣٩٧٥٠٨٢٧٥ و ١١٠١٧٤٥٥٦٣ و٣١٢٦٦٠٨١٠٠ و ٧٨٩٤٧٨٦٠٠ و ١١٤٢٩٧٨٩٠٠ و ١٩٠٨٨١٢٥٠ و ٢١٦٥٩٩٥٠٠ و ٥٤٠٨٥٥٨٣٧٥) م٣ حسب الترتيب، اما بالنسبة للمساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية ضمن مقاطعات ناحية الدغارة فبلغ مجموع استهلاكها للماء (١٣١٨٩٣٨٨٠٥) م٣. اما على مستوى المساحة المزروعة لكل محصول ، أذ تستهلك المساحة المزروعة بالمحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش كمية من الماء تصل الى (٥١٨٤٢٠٣٠٠ و١١٣٤٣٦٢٥٠٠ و٢٢٦٦١٢٥٠٠٠) م٣ حسب الترتيب، اما المساحة المزروعة بمحاصيل العلف كالجت بلغ مجموع أستهلاكها من الماء (٦٧٤٥٥٠٠٠٠٠) م٣ اما المساحة المزروعة بمحاصيل الصناعة كالسمسم فتستهلك كمية من الماء تصل الى (١٢٠٦٧٧٥٠٠٠) م٣.اما المساحة المزروعة بمحاصيل الخضر والتي تشمل البطيخ وخيار القثاء والباذنجان فيصل استهلاك كل مساحة لهذه المحاصيل الى (١٥٢٢٤١٢٠٥٠ و٩٩٩٣٤٠٠٠٠ و١٧٤٤٦٠٠٠٠) م٣ حسب الترتيب.

جدول (٤٧) الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

المحاصيل الشتوية	المساحة المزروعة (دونم)في مقاطعات قضاء عفك	المساحة المزروعة (دونم)في مقاطعات ناحية الدغارة
القمح	١٢١٠٢٧٨٧٥	١٦٨٩٣٨٢٢
الشعير	٨٩٣٤١٢٩٦٢٥	١٢٣٠٥٨٨٨
جت	٢٣٢١٣٥٢	٥٠٧٧٩٥٧٥٠٠
برسيم	٤٥٥٢١٦٠٠٠٠	١٤٩٣٦٧٧٥
باقلاء خضراء	١٩٨٧٩٥٣٠٠٠	٧٨٣١٣٣٠٠٠
ثوم	-----	-----
بصل يابس	١١٦٢٦٠٥٠٠٠	-----
بصل اخضر	٢٣١٥٥٢١٦٢٥	٧٣٦٣١٦٥٠٠
طماطة مغطاة	١٦٧٢٤٤٠٠٠	-----
خيار مغطى	٧٧٦٤٩٠٠٠	-----
خس	٧٤٦٦٢٠٠٠	-----
سبيناغ	١٥٨٦٥٦٧٥٠	٣٧٣٣١٠٠
شلغم	١٥٤٨٢٦٢٥٠	-----

شونذر	٥١٦٠٨٧٥٠	-----
جزر	-----	-----
سلق	١٢٠٤٨٢٠٠٠	٦٠٢٤١٠٠
فجل	٢٠٦٤٣٥٠٠	-----
كراث	١٦٥٩٩٧٥٠	-----
رشاد	-----	-----
الكرفس	١٦٥٩٩٧٥٠	-----
المجموع	١٩٩٣٤٦٩٠٢٤	٦٦٥١٣٠٠٦٨٥
المحاصيل الصيفية		
ذرة صفراء	٢١٥٧٦٥٥	٥١٨٤٢٠٣٥٠٠
ذرة بيضاء	٢١٧٧٩٧٦٠	١١٣٤٣٦٢٥٠٠
سمسم	٥٣٠٩٨١٠٠٠٠	١٢٠٦٧٧٥٠٠٠
جت	١٧٥٣٨٣	٦٧٤٥٥٠٠٠٠
دخن	١٣٩٢٨٣٦٠٠	٢٧١٦٠٠٠٠
قطن	٣١٩٢٨٧	—
ماش	٥٢١٢٠٨٧٥٠٠	٢٢٦٦١٢٥٠٠٠
عبادة الشمس	—	—
لوبياء	٢٤٢٨٨٢٢٢٥	—
فلفل	١٦٧٧٠٠٠٠٠	—
رقي	١٣٩٧٥٠٨٢٧٥	—
بطيخ	١١٠١٧٤٥٥٦٣	١٥٢٢٤١٢٠٥٠
خيار ماء	٣١٢٦٦٠٨١٠٠	—
خيار قثاء	٧٨٩٤٧٨٦٠٠	٩٩٩٣٤٠٠٠٠
طماطة	١١٤٢٩٧٨٩٠٠	—
شجر	١٩٠٨٨١٢٥٠	—
باميا	٢١٦٥٩٩٥٠٠	—
باذنجان	٥٤٠٨٥٥٨٣٧٥	١٧٤٤٦٠٠٠٠
المجموع	٢٤٤٧٠٥٥٣٩٧٣	١٣١٨٩٣٨٨٠٥
الأشجار المعمرة		
البساتين	٨٦٤٤٤٣٤٩١٢	١٠٧٣٩٥٢
المجموع	٨٦٤٤٤٣٤٩١٢	١٠٧٣٩٥٢

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على : ١- ملحق (٥) ٢ - جدول (٤٤ و٤٥ و٤٦)

٣- حساب الاستهلاك المائي (م٣) للمحاصيل المعمرة (البساتين):

يلحظ من خلال جدول (٤٧) أن مجموع الاستهلاك المائي (م٣) للمساحة المزروعة بالمحاصيل المعمرة (البساتين) في المشروع يبلغ (١٩٣٨٣٩٥٤٩١) م٣ حيث تتوزع كمية هذه المياه المستهلكة على المساحة المزروعة في أراضي مقاطعات قضاء عفك ولتصل الى (٨٦٤٤٤٣٤٩١٢) م٣ ، وعلى المساحة المزروعة في أراضي مقاطعات ناحية الدغارة والتي يصل مجموع استهلاكها المائي الى (١٠٧٣٩٥٢) م٣.

رابعاً - متطلبات الغسل للمحاصيل المزروعة في المشروع:

تعرف متطلبات الغسل أنها عبارة عن ذلك الجزء من مياه الري المضافة الى التربة إضافةً الى الاستهلاك المائي الذي يجب أن يمر خلال المنطقة الجذرية للحفاظ على ملوحة تلك المنطقة عند حد معين والمحافظة ايضاً على توازن ملحي مناسب لنمو النبات، اذ ان الهدف الرئيسي من استخدام متطلبات الغسل هو تحقيق موازنة ملحية التي

تعرف أنها العلاقة بين كمية الاملاح الداخلة الى المنطقة الجذرية وكمية الاملاح الخارجة منها وقد أستنتج مختبر الملوحة الأمريكي عام (١٩٥٤) Richards معادلة لحساب متطلبات الغسل اعتماداً على ملوحة مياه الري والتربة ، اذ تكون هذه المعادلة بالصيغة الاتية. :

$$LR = \frac{ECW}{ECe} \times 100$$

LR = متطلبات الغسل. ECW = ملوحة مياه الري. ECe = ملوحة التربة.

كما خضعت هذه المعادلة الى اكثر من تعديلاً من قبل مجموعة من الباحثين لغرض أستخدامها على نطاق واسع ويمكن من خلالها حساب أقل متطلبات غسل وبنتائج اكثر دقة ، اذ قام الباحثين تحويراً بسيطاً على معادلة مختبر الملوحة الامريكي ، حيث ادخل عليها معامل كفاءة الغسل (Leachine efficiency factor) ويرمز له' بالرمز (f) حتى أصبحت المعادلة أخيراً بالصيغة الأتية:

$$LR = \frac{ECW}{f(5.ECe - ECW)} \times 100$$

ووجد Dieleman في عام (١٩٧١) ان معامل كفاءة الغسل (f) يتراوح بين (٠-١) ، وتشير الدراسات الحقلية التي اجراها في التربة الغرينية المزيجية من السهل الفيضي في العراق الى ان قيم (f) تساوي (٠,٦).[١] وبما أن منطقة المشروع تقع ضمن السهل الفيضي ، وحسب ما أظهرته نتائج التحليل المختبري للتربة أذ أنها تربة غرينية مزيجية وعليه يصبح معامل كفاءة الغسل (f) لها هو(٠,٦) وسوف يتم تطبيق معادلة متطلبات الغسل في المشروع اعتماداً على معامل كفاءة الغسل والمتغيرات الاخرى في جدول (٤٨) وكما يلي:

١- حساب متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل الشتوية :

وفقاً لتطبيق المعادلة السابقة وكما يلاحظ من خلال جدول (٤٩) وصل مجموع متطلبات الغسل للمحاصيل الشتوية المزروعة في قضاء عفك الى (٥٧٣٤١٢٥٥٢,٧) م٣ وهذه الكمية تقسم على المحاصيل المزروعة، أذ تصل متطلبات الغسل للمحاصيل المنتجة المزروعة كالقمح والشعير الى(٣٠١٩٧٣٥٨١,٣ و٦٠٣٤٨٢,٩) م٣ وحسب الترتيب. اما متطلبات الغسل لمحاصيل العلف كالجت والبرسيم فتصل الى (٧٨٤٦١,٦٩ و٤٥٥٢١٦٠٠) م٣ وعلى الترتيب. اما متطلبات الغسل لمحصول الباقلاء الاخضر بلغت (٦٧١٩٢٨١١) م ٣. اما متطلبات الغسل لمحاصيل الخضر الشتوية والتي تشمل البصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والشلغم والشونذر فتصل الى (٣٩٢٩٦٠٤٩ و ٧٨٢٦٤٦٣١ و٥٦٥٢٨٤٧ و٢٦٢٤٥٣٦ و٥٢٣٣١٢٧ و ١٧٤٤٣٧٦) م ٣ وحسب الترتيب . اما محاصيل الخضروات والتي تشمل الخس والسبيناغ والسلق والفجل والكرفس والكراث والرشاد فيصل مجموع متطلبات الغسل لكل محصول (٢٥٢٣٥٧٦ و٥٣٦٢٥٩٨ و٤٠٧٢٢٩٢ و٦٩٧٧٥٠,٣ و٥٦١٠٧١,٦ و٥٦١٠٧١,٦ و ٧٩٦١٤٣١) م٣ وحسب الترتيب. اما بالنسبة للمحاصيل الشتوية المزروعة في مقاطعات ناحية الدغارة فبلغ مجموع

[١] عصام خضر حديثي وزميلا ، مصدر سابق ، ص٤٣-٤٧

جدول (٤٨) المتغيرات الخاصة بمعادلة حساب متطلبات الغسل للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

المتغير	القياس			
	مقاطعات قضاء عفك		مقاطعات ناحية الدغارة	
١- ملوحة مياه الري ECW مليموز/ سم	شتاءً	صيفاً	شتاءً	صيفاً
	١,٢	١,٤	١,٢	١,٤
٢- ملوحة التربة ECe مليموز/سم	١١,٨		٦,٨	
مفصولات التربة لقضاء عفك وناحية الدغارة				
رمل	٣٧,٥			
غرين	٣٧,٤			
طين	٢٥			
معدل النسجة	غرينية مزيجية			

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على (١) جدول (١٠ و٣٢) . (٢) مختبر التربة والمياه ، مديرية زراعة في محافظة القادسية، ٢٠١٥. نقلاً دعاء موسى نعيم الأسدي ، هايدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٦، ص٤٩ .

متطلبات الغسل لها (٤٠٥٠٦٤٢١١,٨) م٣. ويقسم هذا المجموع على تلك المحاصيل اذ تصل متطلبات الغسل للمحاصيل المنتجة كالقمح والشعير الى (١٠٢٨٨٣٣,٧٦ و٧٤٩٤٢٨,٥٧)م٣ وعلى الترتيب. اما محاصيل العلف كالجت والبرسيم فيصل مجموع متطلبات الغسل لها (٣٠٩٢٤٧٦١١,٨ و٩٠٩٦٤٩,٥٩) م٣ وحسب الترتيب . اما محصول الباقلاء الاخضر فبلغ متطلبات الغسل له' (٤٧٦٩٢٧٩٩,٧) م٣. اما محاصيل الخضر الشتوية كالسبيناغ والسلق فيصل مجموع متطلبات الغسل لكل محصول الى (٢٢٧٣٤٥,٧٩ و٣٦٦٨٦٧,٦٩) م٣ حسب الترتيب.

٢- متطلبات الغسل (م٣) للمحاصيل الصيفية:

يلحظ من خلال جدول (٤٩) أن مجموع متطلبات الغسل للمحاصيل الصيفية المزروعة في أراضي مقاطعات قضاء عفك تصل الى (٩٩٠٢٦٣٥٦٣,٧) م٣. اما على مستوى نوع كل محصول مزروع في مقاطعات قضاء عفك . فبلغت متطلبات الغسل للمحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش (٨٧٣٨٥,٠٢ و٨٨٢٠٨,٠٢ و٢١١٠٨٩٥٤٣,٨) م٣ وحسب الترتيب . اما محاصيل العلف كالجت فيصل مجموع متطلبات الغسل له (٧١٠٣,٠١) م٣. اما المحاصيل الصناعية كالسمسم والدخن والقطن يصل مجموع متطلبات الغسل لكل محصول الى (٢١٥٠٤٧٣٠٥ و٥٦٤٠٩٨٥,٨ و١٢٩٣١,١٢) م٣ وحسب الترتيب. اما محاصيل الخضر كاللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان) اذ بلغ مجموع متطلبات الغسل لكل محصول (٩٨٣٦٧٣٠,١١ و٦٧٩١٨٥٠ و٥٦٥٩٩٠٨٥,١٤ و٤٤٦٢٠٦٩٥,٣ و١٢٦٦٢٧٦٢٨,١ و٣١٩٧٣٨٨٣,٣ و٤٦٢٩٠٦٤٥,٤٥و٧٧٣٠٦٩٠,٦٢,٦٢ و٨٧٧٢٢٧٩,٧٥ و٢١٩٠٤٦٦١٤,٢) م٣. حسب الترتيب. اما بالنسبة للمحاصيل الصيفية المزروعة في أراضي مقاطعات ناحية الدغارة حيث بلغ مجموع متطلبات الغسل لها (٩٦٠٥١٨٧٠٥,٤) م٣. اما على مستوى نوع المحصول اذ يصل مجموع متطلبات غسل المحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش الى (٣٧٠٦٧٠٥٥٠ و٨١١٠٦٩١٨,٧٥ و١٦٢٠٢٧٩٣٧,٥)م٣ وحسب الترتيب. اما محاصيل العلف كالجت فيصل مجموع متطلبات الغسل له الى (٤٨٢٣٠٣٢٥)م٣. اما محاصيل الصناعة كالسمسم والدخن فبلغ مجموع متطلبات الغسل لكل محصول (٨٦٢٨٤٤١٢.٥ و١٩٤١٩٤٠٠)م٣. اما محاصيل الخضر

الصيفية كالبطيخ وخيار القثاء والباذنجان فيصل مجموع متطلبات الغسل لكل محصول الى (١٠٨٨٥٢٤٦١,٦ و ٧١٤٥٢٨١٠ و ١٢٤٧٣٨٩٠) م٣. حسب الترتيب.

٣ – حساب متطلبات الغسل (م٣) للأشجار المعمرة (النخيل) المزروعة في أراضي المشروع:

يلحظ من خلال جدول (٤٩) أن مجموع متطلبات الغسل للأشجار المعمرة (النخيل) في أراضي مقاطعات قضاء عفك بلغ (٣٢٠٧٠٨٥٣٥,٢) م٣. بينما يصل مجموع متطلبات الغسل للمحاصيل المعمرة (النخيل) التي تزرع في أراضي مقاطعات ناحية الدغارة الى (٧١٠٩٥,٦٢) م٣. وبشكل عام نجد أن اللأشجار المعمرة التي تشمل البساتين تحتاج الى كمية من الماء لغرض الغسل أكثر مما عليه في المحاصيل الشتوية والصيفية السابقة الذكر والمزروعة في أراضي المشروع . اذ تزداد متطلبات الغسل للمحاصيل المعمرة أكثر من المحاصيل الأخرى ، وذلك كونها تنمو مدة اطول وخلال هذه المدة يزداد تراكم الاملاح في المنطقة الجذرية نتيجة الري التقليدي (السيحي) وعليه تزداد متطلبات الغسل لغرض ازالة الاملاح المتراكمة في المنطقة الجذرية لهذه المحاصيل .

جدول (٤٩) متطلبات الغسل **(م٣)** للمحاصيل المزروعة في أراضي مشروع (حرية – دغارة)

المحاصيل الشتوية	**متطلبات الغسل (م٣)**	
	مقاطعات قضاء عفك	مقاطعات ناحية الدغارة
القمح	٤٠٩٠٧٤٢,١٧	١٠٢٨٨٣٣,٧٦
الشعير	٣٠١٩٧٣٥٨١,٣	٧٤٩٤٢٨,٥٧
جت	٧٨٤٦١,٦٩	٣٠٩٢٤٧٦١١,٨
برسيم	٤٥٥٢١٦٠٠	٩٠٩٦٤٩,٥٩
باقلاء خضراء	٦٧١٩٢٨١١	٤٧٦٩٢٧٩٩,٧
الثوم	—	—
بصل يابس	٣٩٢٩٦٠٤٩	—
بصل اخضر	٧٨٢٦٤٦٣١	٤٤٨٤١٦٧٤,٨٥
طماطة مغطاة	٥٦٥٢٨٤٧	—
خيار مغطى	٢٦٢٤٥٣٦	—
خس	٢٥٢٣٥٧٦	—
سبيناغ	٥٣٦٢٥٩٨	٢٢٧٣٤٥,٧٩
شلغم	٥٢٣٣١٢٧	—
شونذر	١٧٤٤٣٧٦	—
جزر	—	—
سلق	٤٠٧٢٢٩٢	٣٦٦٨٦٧,٦٩
فجل	٦٩٧٧٥٠,٣	—
كرفس	٥٦١٠٧١,٦	—
كراث	٥٦١٠٧١,٦	—
رشاد	٧٩٦١٤٣١	—
المجموع	٥٧٣٤١٢٥٥٢,٧	٤٠٥٠٦٤٢١١,٨
المحاصيل الصيفية		
الذرة الصفراء	٨٧٣٨٥,٠٢	٣٧٠٦٧٠٥٥٠
الذرة البيضاء	٨٨٢٠٨,٠٢	٨١١٠٦٩١٨,٧٥
سمسم	٢١٥٠٤٧٣٠٥	٨٦٢٨٤٤١٢.٥
جت	٧١٠٣,٠١	٤٨٢٣٠٣٢٥
دخن	٥٦٤٠٩٨٥,٨	١٩٤١٩٤٠٠

قطن	١٢٩٣١,١٢	—
ماش	٢١١٠٨٩٥٤٣,٨	١٦٢٠٢٧٩٣٧,٥
عبادة الشمس	—	—
لوبياء	٩٨٣٦٧٣٠,١١	—
فلفل	٦٧٩١٨٥٠	—
رقي	٥٦٥٩٩٠٨٥,١٤	—
بطيخ	٤٤٦٢٠٦٩٥,٣	١٠٨٨٥٢٤٦١,٦
خيار ماء	١٢٦٦٢٧٦٢٨,١	—
خيار قثاء	٣١٩٧٣٨٨٣,٣	٧١٤٥٢٨١٠
طماطة	٤٦٢٩٠٦٤٥,٤٥	—
شجر	٧٧٣٠٦٩٠,٦٢	—
باميا	٨٧٧٢٢٧٩,٧٥	—
باذنجان	٢١٩٠٤٦٦١٤,٢	١٢٤٧٣٨٩٠
المجموع	٩٩٠٢٦٣٥٦٣,٧	٩٦٠٥١٨٧٠٥,٤
الأشجار المعمرة		
النخيل	٣٢٠٧٠٨٥٣٥,٢	٧١٠٩٥,٦٢
المجموع	٣٢٠٧٠٨٥٣٥,٢	٧١٠٩٥,٦٢

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على : ١- جدول (٤٧ و٤٨) . ٢- تطبيق معادلة متطلبات الغسل.

خامساً – الضائعات المائية في المشروع :

تعد الضائعات المائية من المشاكل الكبيرة التي تأثر في كمية الموارد المائية السطحية لأي مشروع أروائي ، أذ انها تؤدي الى قلة كفاءة الري في المشروع ومن ثم عجزه' عن تلبية احتياجاتهِ المائية للمحاصيل الزراعية المعتمد عليهِ ، وتحصل هذه الضائعات المائية أما بسبب التبخر للمياه من المسطح المائي للأنهار او بسبب عملية التسرب المائي لترب الأراضي الزراعية ، لكنها تتباين كميتها بتباين نوعية التربة ، أذ انها تزداد اكثر في التربة الرملية لأنها تساعد على زيادة تسرب المياه الى باطن الأرض بسبب نفاذيتها العالية ، او بسبب التسرب اوالرشح من الجداول الأروائية ، وخاصةً في الجداول غير المبطنة وبالتالي عدم الأستفادة منها . ولدراسة الضائعات المائية في المشروع لابد من تقسيمها الى الضائعات المائية بالتبخر والضائعات المائية الحقلية والضائعات المائية بالنقل وعليه يمكن توضيحها فيما يلي: .

١ – الضائعات المائية بالتبخر:

ويقصد بها كمية الماء المتبخرة من المسطحات المائية ضمن القنوات الري والصرف وتقدر(٤-٥%) من مجموع الضائعات المائية [١]. وهذه العملية تحصل نتيجة لتأثرها بخصائص الظروف المناخية السائدة في المنطقة حيث يكون أثرها أكثر تفاقماً عندما تكون المنطقة واقعة ضمن المناخ الصحراوي بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، ومثل هذه الظروف تنطبق على المشروع كونه' يقع ضمن المناخ الصحراوي. ولحساب هذه الضائعات المائية المتبخرة يمكن الاعتماد على المعادلة الاتية[٢]:.

ضائعات التبخر = طول مجرى النهر × معدل عرض المجرى × مجموع التبخر السنوي.

[١] منير اشلق ، استثمار وصيانة شبكات الري والصرف ، قسم الري والصرف، وزارة التعليم العالي ، المجلس الأعلى للمعاهد المتوسطة ، منشورات جامعة دمشق ،١٩٩٨، ص٢٧٠.
[٢] جاسم محمد حسين الجبوري ، مصدر سابق ، ص٢١٩ .

ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه أعتماداً على بيانات الجداول الاروائية الرئيسية في المشروع والتي تتمثل بشط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي وكما مبين في جدول (٥٠). تبين أن الضائعات المائية المتبخرة من المياه السطحية لأنهار المشروع سنوياً يبلغ مجموعها (١٢٩٠٣٧٠٨,٤) م٣ ، اما على مستوى جداول الري الرئيسية للمشروع ، فتصل الضائعات المائية المتبخرة من شط الدغارة الى (٦١٥٩٣٤٦,٧) م٣. اما جدول الحرية الرئيسي فبلغت كمية الضائعات المائية المتبخرة منه' (١٩٨٧٢٦) م٣. اما جدولي الحرية الشمالي والجنوبي بلغ مجموع الضائعات المائية بالتبخر لكل جدول (٦٢٢٧٦٧٤,٨ و ٣١٧٩٦١,٦) م٣ حسب الترتيب.

ويستنتج مما تقدم ان المشروع يعاني من ضائعات مائية مرتفعة بواسطة التبخر نتيجة لموقعهِ ضمن المناخ الصحراوي الذي سبق ذكر اثره في عملية التبخر. وعلية يشهد المشروع ارتفاع كبير في المخرجات (كمية المياه المتبخرة) مقابل قلة المدخلات (كمية الامطار) وتذبذبها ، مما يحصل عجز مائي في الموازنة المائية المناخية في المشروع وبالتالي ينعكس سلباً على كمية الماء للمشروع مما يؤدي الى قلة كفاءة الري في أرواء الأراضي الزراعية للمشروع مما يستوجب الأمر الى زيادة الاحتياجات المائية لهذه الأراضي لغرض تلبية الكمية اللازمة من المياه لإرواء المحاصيل الزراعية.

جدول (٥٠) أبعاد الجداول الاروائية الرئيسة وحساب الضائعات المائية لها في مشروع (حرية – دغارة)

الجدول	الطول (كم)	العرض (م)	مجموع التبخر السنوي (ملم)	الضائعات المائية (م٣)
شط الدغارة	٦٥	٢٨,٦١	٣٣١٢,١	٦١٥٩٣٤٦,٧
جدول الحرية الرئيسي	٦	١٠		١٩٨٧٢٦
جدول الحرية الشمالي	٢٣,٥	٨		٦٢٢٧٦٧٤,٨
جدول الحرية الجنوبي	١٢	٨		٣١٧٩٦١,٦
المجموع	١٠٦,٥	٥٤,٦١	٣٣١٢,١	١٢٩٠٣٧٠٨,٤

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على : (١) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦. (٢) جدول (٤). (٣) تطبيق معادلة حساب الضائعات المائية بالتبخر .

٢- الضائعات المائية الحقلية :

يقصد بالضائعات المائية الحقلية هي كمية المياه المفقودة من الحقل الزراعي بفعل الرشح الجانبي او العمودي سواء من قنوات الري الفرعية او من الارض المزروعة فضلاً عن كمية المياه اللازمة لغسل التربة من الاملاح

المتراكمة في المنطقة الجذرية للنباتات .[1] وقد تم حساب هذه الضائعات المائية الحقلية وكما مبين في ملحق (٧) حيث بلغ مجموعها للمحاصيل الشتوية (٢١١٦,٦٧ ملم) . أي أن الأراضي المزروعة بالمحاصيل الشتوية تفقد كمية من الماء تصل الى (٩٩٣١٥٢١٤٧٤م٣) اما على مستوى نوع المحصول المزروع في الحقل فتقدر الضائعات المائية الحقلية للمحاصيل المنتجة (القمح والشعير) (١٨٣,٦١ و٢٤٢,٠٢ ملم) أي ما يعادل (٤٥٥٠٩٥٧٤٦ و٤٤٧٧٩٧٥٠٥ م٣) حسب الترتيب ، اما محاصيل العلف كالجت والبرسيم بلغ مقدار ضائعاتها الحقلية الى (٦٣٨,٣٩ و٥٧١,٥٥) ملم أي ما يعادل (٢٣٣٤١٠٦١٢٥ و١٠٦٢٥٠٠٠ م٣) حسب الترتيب ، اما المحاصيل البقولية كالباقلاء الخضراء بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية لها (١٩٨,٧٦ ملم) أي ما يعادل (٩١٤٢٩٦٠٠٠م٣)، اما محاصيل الخضر الشتوية التي تشمل (الثوم والبصل اليابس والبصل الاخضر بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية لكل محصول (٧٢٩,٢٣ ملم) أي ما يعادل (٣٢٧٢٤١٩٦٢٥ م٣). ومحصولي الطماطة المغطاة والخيار المغطى بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية لكل محصول (٤٧٧,٨٤ملم) أي ما يعادل (٢٤٤٨٩٣٠٠٠م٣) حسب الترتيب . اما محصول الشلغم والشوندر والجزر بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية لكل محصول واحد (٤١٢,٨٧ ملم) أي ما يعادل (٢٠٦٤٣٥٠٠٠ م٣) حسب الترتيب . اما محاصيل الخضروات التي تشمل محصول الفجل الذي بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية له (٤١٢,٨٧ ملم) أي ما يعادل (٢٠٦٤٣٥٠٠ م٣) ، ومحصول الخس والسبيناغ بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية لكل محصول منهما (١٢٣,١٦ ملم) أي ما يعادل (٧٨٢٠٦٦٠٠ م٣) حسب الترتيب . ومحصول السلق الذي بلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية له (١٩٨,٩١) ملم أي ما يعادل (٤١٧٧١٣٠٠م٣)، وايضاً محاصيل الكرفس والكراث والرشاد يصل مجموع الضائعات المائية الحقلية لكل محصول واحد (١٤٦,٠٤ملم) أي ما يعادل (١٠٩٥٣٠٠٠م٣) وعلى الترتيب . اما المحاصيل الصيفية المزروعة في اراضي المشروع وصل مجموع الضائعات المائية الحقلية لها الى (٥٨٣٢,٩١ ملم) أي ما يعادل (١٣٧٧٣٠٠٠٠ م٣) اما على مستوى نوع كل محصول مزروع في المشروع ، حيث يصل مجموع الضائعات المائية الحقلية للمحاصيل المنتجة والتي تشمل الذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش الى (٤٦٦,٥ و٣٦٢,٩٧ و٣٦٢,٦ ملم) أي ما يعادل (١٠٧٠٣٨٤٢٥و٩١٦٤٩٩٢٥٠٠ و٢٩٩١٤٥٠٠٠ م٣) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصناعية والتي تشمل السمسم والقطن والدخن فبلغ مجموع ضائعاتها المائية الحقلية لكل محصول (٣٨٦,٦٦ و٥١٨,١٨ و٤٣٤,٥٣ملم) أي ما يعادل (٢٦٠٩٩٥٥٠٠٠ و٣٨٨٦٣٥٠٠٠٠ و٧٨٢١٥٤٠٠٠٠ م٣) حسب الترتيب. اما محاصيل العلف كالجت فبلغ مجموع الضائعات المائية الحقلية له' (٧٠٨,٧٢ملم) أي ما يعادل (٩٥٦٧٧٢٠٠٠٠ م٣). اما مجموع الضائعات المائية الحقلية لمحاصيل الخضر الصيفية التي تشمل اللوبياء والفلفل فبلغ لكل محصول (٤٠٩,٠٢ و٤٤٧,١٧ملم) أي ما يعادل (٩٧١٤٢٢٥٠٠ و٦٧٠٧٥٥٠٠ م٣) حسب الترتيب . اما الضائعات المائية الحقلية لمحصول الرقي والبطيخ الذي بلغ لكل محصول (٣٧٧,٠٢ ملم) أي ما يعادل (١٠٦٠٤٦٣٠٠٥م٣) حسب الترتيب . اما مجموع الضائعات المائية الحقلية لمحصولي الطماطة و الباميا بلغ

[1] عبدالله سالم عبدالله ، تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة – ميسان – ذي قار، مجلة آداب البصرة ، العدد (٤٤) ،٢٠٠٧، ص١٩٧.

(٥٤٢,١٣ ملم) أي مايعادل (١٣٤٥٨٣٧٧٢٥م٣) ، اما مجموع الضائعات المائية الحقلية لمحصول خيار الماء وخيار القثاء والشجر و الباذنجان بلغ لكل محصول واحد (٣٨٦,٣٨ و٣٩٩,٧ و٤٣٦,٢٨ و٤٩٦,٨٨ ملم) أي ما يعادل (١٠٧٦٠٦٨٣٠٠ و٧١٥٤٦٣٠٠٠ و٧٦٣٤٩٠٠٠٠ و٢١٨٦٢٧٢٠٠٠ م٣) حسب الترتيب. اما مجموع الضائعات المائية الحقلية للمحاصيل المعمرة (النخيل) المزروعة في المشروع تبلغ (٦٤٤,٣٧ملم) أي ما يعادل (٦٣٩٦٦٩٣٢٠٩ م٣).

٣- الضائعات المائية بالنقل:

يقصد بها تلك الضائعات المائية المتبخرة من سطح الماء أثناء عملية النقل في قنوات الري وكذلك الماء الذي يتسرب من القنوات الاروائية لاسيما القنوات غير المبطنة كما تشمل الضائعات المائية الناجمة عن هدم أكتاف القنوات الاروائية او نمو النباتات في قناة الري ايضاً يؤدي الى ضياع كمية من الماء كونه' يعيق عملية التصريف ومن ثم تقل الكمية المخصصة من الماء لتلك القنوات. وقد يلحظ من خلال ملحق (٧) أن مجموع الضائعات المائية بالنقل للمحاصيل الشتوية يبلغ (١٢٤٠,٩٢ ملم) أي ما يعادل (٥٨٢٢٤٥٨٦ م٣). اما على مستوى نوع كل محصول في المشروع ،أذ بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل للمحاصيل المنتجة التي تشمل القمح والشعير (١١٣,٢٣ و١٣٧,٣١) ملم أي ما يعادل (٢٨٠٦٥١٨٧٨و٢٥٤٠٥٧٨٢٧٥ م٣) حسب الترتيب. اما محاصيل العلف كالجت والبرسيم حيث بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول (٤٣٨,٩٣ و١٤٢,٥٦ملم) أي ما يعادل (٦٤١٩٣٥١٢٥٠ و١٥١٤٧٠٠٠٠٠م٣) حسب الترتيب. اما المحاصيل البقولية التي تشمل الباقلاء الخضراء فبلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لها (١٥٠,٥٨ ملم) أي ما يعادل (٦٩٢٦٦٨٠٠٠ م٣). اما محاصيل الخضر الشتوية والتي منها الثوم والبصل اليابس والبصل الاخضر فبلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول (١٨٢,٢٨ ملم) أي ما يعادل (٨١٧٩٨١٥٠٠ م٣). كذلك محصولي الطماطة المغطاة والخيار المغطى بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل منهما (١١٩,٤٣ ملم) اذ ما يعادل (٦١٢٠٧٨٧٥ م٣) حسب الترتيب. وكذلك الشلغم والشوندر والجزر بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول واحد (١٠٣,٢ ملم) أي ما يعادل (٥١٦٠٠٠٠٠ م٣). اما محاصيل الخضروات التي تشمل الخس والسبيناغ بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول واحد (٩٣,٣١ ملم) أي ما يعادل (٥٩٢٥١٨٥٠ م٣) حسب الترتيب . ومحصول السلق والفجل بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول (١٥٠,٥٨ و١٠٣,٢ ملم) أي ما يعادل (٣١٦٢١٨٠٠ و٥١٦٠٠٠٠م٣) حسب الترتيب. اما محصول الكرفس والكراث والرشاد حيث بلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول واحد (١١٠,٦٥ ملم) أي ما يعادل (٨٢٩٨٧٥٠ م٣) وحسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية المزروعة في أراضي المشروع بلغ مجموع ضائعاتها المائية بالنقل (٣٧٨١,٦٨ ملم) أي ما يعادل (٥٢٠٨٥٠٧٨٦٤م٣) . وتقسم هذه الضائعات على مستوى أنواع المحاصيل المزروعة فالمحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش التي يبلغ مجموع ضائعاتها المائية بالنقل ولكل محصول (٣٤٩,٨٨ و٢٧٢,٢٣ و٢٧١,٩١ ملم) أي ما يعادل (٨٠٢٧٩٩٦٦٠٠ و٦٨٧٣٨٠٧٥٠٠ و٢٢٤٣٢٥٧٥٠٠ م٣) حسب الترتيب . اما المحاصيل الصناعية كالسمسم والدخن والقطن فيصل مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول واحد الى (١٩٥,١٨و٣٢٥,٨٨ و٣٨٨,٦١ ملم) أي ما يعادل (١٣١٧٤٦٥٠٠٠و٥٨٦٥٨٤٠٠٠٠ و٢٩١٤٥٧٥٠٠ م٣) حسب الترتيب . اما محاصيل العلف كالجت فبلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل له (٧٠٨,٧٢ ملم) أي ما يعادل

(٩٥٦٧٧٢٠٠٠٠ م٣) . اما محاصيل الخضر كاللوبياء والفلفل وخيار الماء وخيار القثاء والشجر فبلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل محصول واحد (٢٣٢ و٣٣٥,٣٨ و٣٣٧,٠٣ و٢٤٥,٩١ و٣٢٧,٢ ملم) أي ما يعادل (٥٥١٠٠٠٠٠٠ و ٥٠٣٠٧٠٠٠ و٩٣٨٦٢٨٥٥٠ و٤٣٨٩٤٩٣٥٠ و٥٧٢٦٠٠٠٠م٣) حسب الترتيب. اما محصولي الرقي والبطيخ فيصل مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل منهما الى (٢٨٢,٧٧) ملم أي ما يعادل (٧٩٥٣٦١٣١٧٥م٣). اما محصولي الطماطة والباميا فبلغ مجموع الضائعات المائية بالنقل لكل منهما (٣٧٠,٩٨ ملم) أي ما يعادل (٩٢٠٩٥٧٨٥٠ م٣) حسب الترتيب. اما محصول الباذنجان يصل مجموع الضائعات المائية بالنقل له (٢٩٧,٣٣ ملم) أي ما يعادل (١٣٠٨٢٥٢٠٠٠م٣). اما الأشجار المعمرة (النخيل) يصل مجموع الضائعاتها المائية بالنقل الى (٥٤٦,٧٣ ملم) أي ما يعادل (٥٤٢٧٤١٦٠٤٧ م٣).

سادساً: الاحتياجات المائية للمشروع وتشمل مايلي:

يقصد بالاحتياجات المائية هي كمية المياه المطلوب أضافتها للمحاصيل الزراعية لغرض تلبية الاستهلاك المائي عن طريق الري خلال مدة زمنية معينة ، بحيث يتمكن النبات من الاستفادة منها لغرض النمو، ويؤخذ بنظر الاعتبار كمية المطر الفعالة وطبيعة المحصول والظروف المناخية للمنطقة أثناء عملية الري، وتعتمد كمية المياه التي يمكن أضافتها للأراضي الزراعية على مقدار الضائعات المائية من التربة بواسطة الاستهلاك المائي للمحصول وكذلك جدولة الري المستخدمة في الارواء وطريقة الري[١]. وعليه يمكن دراسة الأحتياجات المائية كما يلي:

١- الاحتياجات الري الصافية (ملم):

ويمكن حساب احتياجات الري الصافية للمحاصيل الزراعية في المشروع وفق المعادلة الأتية[٢]:.

$$In = Etcrops - pe$$

حيث ان:

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

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

---

[١] عصام خضير الحديثي وزميلاه ، مصدر سابق ، ص٥٩-٦٠ .
[٢] زهراء مهدي صالح القره غولي ، مصدر سابق ، ص ١٥٧

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

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

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

الاشهر المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
كمية الامطار الفعالة	١٦,٥	١٠,٥٧	٩,٢٢	١٣,٠٤	٤,٦٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٤,٤٨	١١,٨	١٥,٢٧	٨٥,٥٥
القمح	٤٠,٧٢	٨٠,١	١٥٢,٤٩	١٤١,٣	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٦	٢٩,٤١	٤٨٠,٠٢
الشعير	١٦,٥	٨٠,١	١٤٤,٢٧	١٤٥,١٦	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٢,٧	٤٩,٩٩	٤٦٨,٧٢
الجت	٤٥,٨٢	٦٧,٣٧	١١٩,٦	١٦٤,٤٥	٢٢١,٩١	٢٧٤,٦٩	٢٨٢,٩٧	٢٤٤,٨٨	١٨٤,٠٣	١٣٧,٣٩	٦٤,٠٤	٥٠,٨٨	١٨٥٨,٠٣
البرسيم	٧,٤٤-	٧١,٣٥	١١٦,٨٦	١٥٨,٦٦	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٧٤,١٠	٤٠,٩	٣٨,١١	٤٩٢,٢٩
الباقلاء خضراء	٦٢,٨٢	٧٥,٣٣	١١٤,١٢	١٢٢,٠١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٧٧,١٩	٣٩,٣	٣٥,٢١	٥٢٥,٩٨
ثوم	٣٥,٦٢	٦٨,٩٧	١٣٠,٥٧	١٥٢,٨٧	١١٨,٦٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٣٦,٨	٣٠,٥٧	٦٤٣,٦٨
بصل يابس	٣٥,٦٢	٦٨,٩٧	١٣٠,٥٧	١٥٢,٨٧	١١٨,٦٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٣٦,٨	٣٠,٥٧	٦٤٣,٦٨
بصل اخضر	٣٥,٦٢	٦٨,٩٧	١٣٠,٥٧	١٥٢,٨٧	١١٨,١٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٣٦,٨	٣٠,٥٧	٦٤٣,٦٨
طماطة مغطاة	٤٨,٦٥	٧٨,٥١	١١٤,١٢	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٨٨,١٤	٤٠,١	٤٠,٤٣	٤٠٩,٩٧
خيار مغطى	٤٨,٦٥	٧٨,٥١	١١٤,١٢	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٨٨,١٤	٤٠,١	٤٠,٤٣	٤٠٩,٩٧
خس	٤٦,٩٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨١,٩٧	٥٢,٤	٤٠,٤٣	٣٢٥,٢٣
سبيناغ	٤٦,٩٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨١,٩٧	٥٢,٤	٤٩,٧٢	٣٢٥,٢٣
شلغم	٤٩,٢٢	٧١,٣٥	٧٥,٧٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٤٠,٩	٤٩,٧٢	٣٤٤,٤٤
شونذر	٤٩,٢٢	٧١,٣٥	٧٥,٧٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٤٠,٩	٣٧,٥٥	٣٤٤,٤٤
جزر	٤٩,٢٢	٧١,٣٥	٧٥,٧٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٤٠,٩	٣٧,٥٥	٣٤٤,٤٤
الفجل	٤٩,٢٢	٧١,٣٥	٧٥,٧٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٦٩,٦٢	٤٠,٩	٣٧,٥٥	٣٤٤,٤٤
كرفس	٤٦,٩٥	٧٨,٥١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨١,٩٧	٥٢,٤	٢٩,٩٩	٣٤٤,٤٤
كراث	٤٦,٩٥	٧٨,٥١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨١,٩٧	٥٢,٤	٢٩,٩٩	٣٤٤,٤٤
رشاد	٤٦,٩٥	٧٨,٥١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨١,٩٧	٥٢,٤	٢٩,٩٩	٣٤٤,٤٤
سلق	٦٢,٨٢	٧٥,٣٣	١١٤,١٢	١٢٢,٢١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٧٢,٧١	٣٩,٣	٣٥,٢١	٥٢١,٥

الاشهر / المحاصيل	ك٢	آذار	شباط	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الذرة الصفراء	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٣,٠٧	١٤٨,٢٣	٢٣٧,٢٣	٢٩٩,٢٧	٢٣٧,٠٢	١٣٣,٨٤	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١١٤٨,٦٦
الذرة البيضاء	ـــــ	٧٥,٧٥	ـــــ	١٤٥,١٦	٢٦٦,٥٨	٢٤٣,٤٧	١٤٩,٦٣	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٨٨٠,٥٩
ماش	ـــــ	٧٠,٢٦	ـــــ	١٢٢,٠١	٢٠٤,٩٤	٣٠٢,٧٨	١٧٩,٥٦	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٨٧٩,٥٥
سمسم	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٢٣,٥٧	٢١٨,٥٠	٣١٥,٩٠	٢٠٨,٧١	٩٤,١٠	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٦٠,٧٨
جت	ـــــ	١٢٧,٨٣	ـــــ	١٧٩,٨٩	٢٦٧,٦٨	٣٤٣,٣٦	٣٦٥,٧٨	٢٧٨,٢٨	٢٠٩,١٣	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٧٧١,٩٥
دخن	ـــــ	٧٣,٠١	ـــــ	١٢٠,٠٨	٢١٤,٨	٣١٨,٣٩	١٦٦,٢٦	١٦٦,٩٦	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٠٥٩,٥
قطن	ـــــ	٧٣,٠١	ـــــ	١٧٩,٨٩	٢٦٦,٥٨	٣٧٤,٥٨	٣٩٩,٠٣	٣٣٣,٩٣	٢٠٩,١٣	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٨٣٦,١٥
رقي	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٨,٨٥	١٦٣,٠٢	٢٥٩,٠٨	٢٠٩,٢٥	١٩٤,٧٩	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٢٤,٩٩
بطيخ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٨,٨٥	١٦٣,٠٢	٢٥٩,٠٨	٢٠٩,٢٥	١٩٤,٧٩	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٢٤,٩٩
خيار ماء	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١١٢,٣٦	١٨٥,٢١	٢٨٧,١٧	٣٤٥,٨٣	١٧٥,٢٤	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١١٠٥,٨٣
خيار قثاء	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٨,٨٥	١٦٧,٩٥	٢٦٥,٣٢	٢٩٩,٢٧	١٥٠,٢٧	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٨١,٦٦
طماطة	ـــــ	٧٣,٠١	ـــــ	١٢٠,٠٨	١٩٢,٦١	٢٩٣,٤٢	٣١٩,٢٢	٢١١,٤٩	٩٦,١٩	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٣٠٥,٨٣
شجر	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٠٨,٥	١٨٠,٢٨	٢٨٠,٩٣	٣٣٩,١٨	١٦٤,١٨	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٠٧٣,٣٧
باميا	ـــــ	٧٣,٠١	ـــــ	١٢٠,٠٨	١٩٢,٦١	٢٩٣,٤٢	٣١٩,٢٢	٢١١,٤٩	٩٦,١٩	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٢٠٦,٧٤
باذنجان	ـــــ	٧٥,٧٥	ـــــ	١١٦,٢٢	١٥٧,٥٦	٢٨٠,٩٣	٣٠٥,٩٢	٢١١,٤٩	٩٤,١٠	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٢٤١,٩٧
لوبياء	ـــــ	ـــــ	ـــــ	٩٨,٨٥	١٦٧,٩٥	٢٦٥,٣٢	٣٢٢,٥٥	١٥٠,٢٧	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١٠٠٤,٩٤
فلفل	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١١٢,٣٦	١٨٥,٢١	٢٨٧,١٧	٣٤٥,٨٣	٣٣٣,٩٣	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	١١٠٠,٣٢
البساتين	٤٢,٩٩	١٣٤,٦٨	٧٢,٩٤	١٨٩,٥٣	٢٢٩,٦	٢٩٦,٥٤	٢٨٥,٦٥	٢٣٦,٥٣	١٦٧,٣٠	١١٩,٠٢	٥٨,٢٦	٣٤,٠٥	١٨٦٧,٠٩

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: (١) جدول (٣٩) و(٤٤ و٤٥ و٤٦) .(٢) تطبيق معادلة In = Etcrops –pe

٢- احتياجات الري الكلية (ملم):

يقصد بالاحتياجات الري الكلية أنها عبارة عن كمية المياه الكلية اللازم أضافتها للحقل الزراعي لغرض أمداد النبات بالمياه وتشتمل احتياجات الري الكلية على احتياجات الري زائداً الضائعات المائية الحقلية سواء المتبخرة الى الجو او المترشحة الى باطن الأرض أي حاجات الري الصافية بعد تضمينها الفواقد المائية على مستوى الحقل . وتقاس بوحدة ملم لكل رية او ملم/مدة وقد تم حساب الاحتياجات الري الكلية اعتماداً على المعادلة الاتية [١] .

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

حيث ان :

Ig = احتياجات الري الكلية . In= احتياجات الري الصافية.

Ea= الكفاءة الحقلية بموجب دراسة الموازنة المائية في العراق تساوي (٧٣%) للموسم الشتوي (تشرين الثاني – نيسان) و(٧٠%) للموسم الصيفي (مايس – تشرين الاول).

ووفقاً لتطبيق معادلة احتياجات الري الكلية (Ig) تم حساب احتياجات المائية الكلية للمحاصيل الزراعية في المشروع وكما مبين في جدول (٥٢) حيث بلغ مجموع احتياجات المائية الكلية للمحاصيل الشتوية (١٣١٩٤,٣٤ ملم) اما على مستوى نوع المحاصيل فبلغ مجموع الاحتياج الكلي للماء لغرض أتمام عملية ري المحاصيل المنتجة كالقمح والشعير (٦٥٧,٥٤ و ٦٤٢,٠٥ ملم) حسب الترتيب. اما مجموع الاحتياجات الري الكلية لمحاصيل العلف كالجت والبرسيم فبلغ (٢٥٤٥,١٨ و٦٧٤,٧٥ ملم). اما مجموع احتياجات الري الكلية للمحاصيل البقولية كالباقلاء الخضراء فبلغ (٧٢٠,٤٨ ملم). اما محاصيل الخضر الشتوية التي تشمل البصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والخس والشلغم والشوندر والجزر فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية ولكل محصول (٨٨١,٧١ و٨٨١,٧١ و٥٦١,٥٦ و٥٦١,٥٦ و٤٧١,٧٩ و٤٧١,٧٩ و٤٧١,٧٩ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل السبيناغ والسلق فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لكل محصول فبلغ (٤٤٥,٤٩ و٧١٤,٦٣ ملم) حسب الترتيب. اما محاصيل الخضروات كالخس والفجل والكرفس والرشاد فبلغ مجموع الاحتياجات الري الكلية لكل ومحصول (٤٤٥,٤٩ و٤٧١,٧٩ و٥٢٥,٠١ و٥٢٥,٠١ و٥٢٥,٠١ ملم) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لها (٣٠٥٤٧,٦٣ملم) اما على مستوى المحاصيل فيصل مجموع احتياجات الري الكلية للمحاصيل المنتجة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء والماش الى (١٦٤٠,٩٢ و١٢٥٧,٩٦ و١٢٥٦,٤٩ ملم) حسب الترتيب. اما احتياجات الري الكلية للمحاصيل الصناعية مثل السمسم والقطن والدخن فبلغ مجموعها لكل محصول واحد (١٣٧٢,٥١ و٢٥٣١,٥٥ و١٥١٣,٠٤ ملم) وحسب الترتيب. اما محاصيل الخضر الصيفية التي تشمل الرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان واللوبياء والفلفل فيصل مجموع احتياجات الري الكلية الى (١٣٢١,٨٢ و١٣٢١,٨٢ و١٥٧٩,٧١ و١٤٠٢,٣٢ و١٨٦٥,٧١ و١٦٥٣,٧٩ و١٨٦٤,٩٩ و١٧٧٤,١٩ و١٤٣٥,٦ و١٨٤٠,٧٤ ملم) ولكل محصول حسب الترتيب. اما المحاصيل المعمرة (النخيل) فبلغ مجموع احتياجات الري الكلية لها (٢٦٦٧,٩١ ملم) .

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

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

الاشهر المحاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	حزيران	مايس	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح	٥٥,٧٨	١٠٩,٧٢	٢٠٨,٨٩	١٩٣,٥٦	—	—	—	—	—	—	٤٩,٣١	٤٠,٢٨	٦٥٧,٥٤
الشعير	٢٢,٦٠	١٠٩,٧٢	١٩٧,٦٣	١٩٨,٨	—	—	—	—	—	—	٤٤,٧٩	٦٨,٤٧	٦٤٢,٠٥
الجت	٦٢,٧٦	٩٢,٢٨	١٦٣,٨٣	٢٢٥,٢	٣٧٦,٢	٢٠٣,٩٨	٣٨٧,٦٣	٣٣٥,٤٥	٢٥٢,٠٩	١٨٨,٢٠	٨٧,٧٢	٦٩,٦٩	٢٥٤٥,١٨
البرسيم	-١٠,١٩	٩٧,٧٣	١٦٠,٠٨	٢١٧,٣	—	—	—	—	—	١٠١,٥٠	٥٦,٠٩	٥٢,٢٠	٦٧٤,٧٥
الباقلاء الخضراء	٨٦,٠٥	١٠٣,١٩	١٥٦,٣٢	١٦٧,١٣	—	—	—	—	—	١٠٥,٧٣	٥٣,٨٣	٤٨,٢٣	٧٢٠,٤٨
ثوم	٤٨,٧٩	٩٤,٤٧	١٧٨,٨٦	٢٠٩,٤	—	١٦٢,٥٢	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٠,٤٣	٤١,٨٧	٨٨١,٧١
بصل يابس	٤٨,٧٩	٩٤,٤٧	١٧٨,٨٦	٢٠٩,٤	—	١٦٢,٥٢	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٠,٤٣	٤١,٨٧	٨٨١,٧١
بصل اخضر	٤٨,٧٩	٩٤,٤٧	١٧٨,٨٦	٢٠٩,٤	—	—	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٠,٤٣	٤١,٨٧	٨٨١,٧١
طماطة مغطاة	٦٦,٦٤	١٠٧,٥٤	١٥٦,٣٢	—	—	—	—	—	—	١٢٠,٧٣	٥٤,٩٥	٥٥,٣٨	٥٦١,٥٦
خيار مغطى	٦٦,٦٤	١٠٧,٥٤	١٥٦,٣٢	—	—	—	—	—	—	١٢٠,٧٣	٥٤,٩٥	٥٥,٣٨	٥٦١,٥٦
خس	٦٤,٣١	—	—	—	—	—	—	—	١٢٨,٩٠	١١٢,٢٨	٧١,٩٠	٦٨,١٠	٤٤٥,٤٩
سبيناغ	٦٤,٣١	—	—	—	—	—	—	—	١٢٨,٩٠	١١٢,٢٨	٧١,٩٠	٦٨,١٠	٤٤٥,٤٩
شلغم	٦٧,٤٢	٩٧,٧٣	١٠٣,٧٦	—	—	—	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٦,٠٩	٥١,٤٣	٤٧١,٧٩
شونذر	٦٧,٤٢	٩٧,٧٣	١٠٣,٧٦	—	—	—	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٦,٠٩	٥١,٤٣	٤٧١,٧٩
جزر	٦٧,٤٢	٩٧,٧٣	١٠٣,٧٦	—	—	—	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٦,٠٩	٥١,٤٣	٤٧١,٧٩
الفجل	٦٧,٤٢	٩٧,٧٣	١٠٣,٧٦	—	—	—	—	—	—	٩٥,٣٦	٥٦,٠٩	٥١,٤٣	٤٧١,٧٩
كرفس	٦٣,٣١	٨٦,٠٥	—	—	—	—	—	—	١٢٨,٩٠	١١٢,٢٨	٧١,٩٠	٤١,٠٨	٥٢٥,٠١
كراث	٦٣,٣١	١٠٧,٥٤	—	—	—	—	—	—	١٢٨,٩٠	١١٢,٢٨	٧١,٩٠	٤١,٠٨	٥٢٥,٠١
رشاد	٦١,٣١	١٠٧,٥٤	—	—	—	—	—	—	١٢٨,٩٠	١١٢,٢٨	٧١,٩٠	٤١,٠٨	٥٢٥,٠١
سلق	٨٦,٠٥	٨٦,٠٥	١٥٦,٣٢	١٦٧,٤	—	—	—	—	—	٩٩,٦٠	٥٣,٨٣	٤٨,٢٣	٧١٤,٦٣

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

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

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

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

$$Cp = Ig \times Ci$$

حيث ان :

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

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

وكما يلحظ من جدول (٥٣) أن النسبة المئوية للمحاصيل الزراعية في المشروع بلغت (١٠٠%) ، منها محاصيل شتوية التي تشمل (القمح والشعير والجت والبرسيم والباقلاء والبصل اليابس والبصل الاخضر والطماطة المغطاة والخيار المغطى والخس والسبيناغ والشلغم والشونذر والسلق والفجل والكرفس والكراث) فبلغت نسب هذه المحاصيل (٤٠ و٣٠ و٢ و٢و ٠,٧٤ و٠,٢٤ و٠,٤٨ و٠,٠٥ و٠,٠٢ و٠,٠٧ و٠,٠٧ و٠,٠٦ و٠,٠٢ و٠,٠٣ و٠,٨١ و٠,٦٠ و٠,٦٠ %) حسب الترتيب. اما المحاصيل الصيفية التي تشمل (الذرة الصفراء والذرة البيضاء والسمسم والدخن والجت والقطن والماش واللوبياء والفلفل والرقي والبطيخ وخيار الماء وخيار القثاء والطماطة والشجر والباميا والباذنجان) حيث بلغت نسب هذه المحاصيل (٣ و٤و١ و٣ و٢ و٠,١٢ و١,٣٤و٠,٣٨ و٠,٠٢ و٢ و٢ و٠,٤٥ و٠,٢٩ و٠,١٣ و٠,٠٢ و٠,٣٣ و٠,٧١%) حسب الترتيب. اما المحاصيل المعمرة فبلغت نسبتها (٢%) من المساحة المزروعة. وكما يلحظ من الجدول (٥٣) ان الاحتياجات الري الكلية الشهرية للتركيب المحصولي المنتخب لكل من المحاصيل الشتوية و الصيفية والمعمرة (النخيل) بلغ مجموعها السنوي (٦١٩٩,٩١ ملم) ، حيث يتراوح مجموع الاحتياجات الري الشهرية لهذه المحاصيل ما بين اعلى قيمة لتصل الى (٩٥٨,٥٦ ملم) في شهر (تموز) وبين اقل قيمة تصل الى (٢١٩,٤٨ ملم) في شهر (تشرين الثاني) . أذ إنْ الاحتياجات الري الكلية الشهرية للمحاصيل المزروعة في المشروع ترتفع بدءً من شهر (كانون الأول وكانون الثاني و شباط وآذار ونيسان و مايس و و حزيران وتموز وحتى آب) فبلغت (٢٢٩,٤٤ و٣٠٥,٤٦و ٤٤١,٠٩ و٥٩٦,٥٤ و ٧٢٨,٨٢ و٦٠٣,١٢و٨٦٠,٨ و ٩٥٨,٥٦ و ٥٥٧,٣٧ ملم) وحسب الترتيب. بينما تنخفض الاحتياجات الري الكلية الشهرية بدءً من شهر(ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) فبلغت (٣٠٢,٥٩ و٣٩٥,٨٣ و٢١٩,٤٨ ملم) حسب الترتيب.

---

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

[٢] محمد جعفر جواد السامرائي ، مصدر سابق ، ص٢٨١

٤- الاحتياجات المائية اليومية (ملم):

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

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

ووفقاً لتطبيق المعادلة السابقة تم حساب الاحتياجات المائية اليومية وكما مبين في جدول (٥٣) أن مجموع الاحتياجات المائية اليومية للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة (البساتين) يتراوح بين (٧,٣١و ٣٠,٩٢ ملم) في شهري (تشرين الثاني وتموز) أذ يبلغ مجموع الاحتياج المائي اليومي لهذه المحاصيل لكل شهر (٩,٨٥ و ١٥,٧٥ و١٩,٢٤ و٢٤,٢٩ و١٩,٤٥ و٢٨,٦٩ و٣٠,٩٢ و١٧,٩٧ و١٠,٠٨ و١٢,٧٦ و٧,٣١ و٧,٤٠ ملم) للأشهر التالية (كانون الثاني وشباط وآذار ونيسان ومايس وحزيران وتموز وآب وايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول) حسب الترتيب .

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

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

$$\text{المقنن المائي عند المنفذ الحقلي لشهر معين (لتر/ثا/هكتار)} = \frac{\text{مجموع الاحتياجات الشهرية ملم}}{\text{عدد ايام الشهر}} \times ٠,١١٥٧٤^{(٥)}$$

ووفقاً لتطبيق المعادلة أعلاه توصلت الى نتائج وكما مبينة في جدول (٥٣) تشير الى أن المقنن المائي عند المنفذ الحقلي للمشروع يتراوح بين أقل مقدار في شهر (تشرين الثاني) اذ بلغت (٠,٨٤ لتر/ثا /هكتار) وبين أعلى مقدار لها في شهر (تموز) اذ بلغت (٣,٥٧ لتر/ثا/هكتار). أذ إنْ مقدار الاحتياجات المائية عند المنفذ الحقلي للمشروع تزداد في الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة بدءً من شهر (آذار و نيسان و مايس و حزيران و تموز و آب) لتصل

---

[١] رفاه مهنا محمد ،مشروع الخالص الاروائي ، مصدر سابق ، ص١٣٦.
[٢] نبيل ابراهيم الطيف ، وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص ٢١٠ .
[٣] مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة ، دليل السقي باستخدام المعطيات المناخية ، مصدر سابق ، ص٨.
[٤] محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، (غ . م) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص ١١٨
(٥) ملم / يوم = (١=١٠٠٠)(م /يوم) × ١٠٠٠٠ (م٢ هكتار) =١٠م٣ / يوم / هكتار =١٠٠٠٠ لتر / يوم / هكتار = ١٠٠٠٠/ (٦٠× ٦٠ × ٢٤) =٠,١١٥٧٤ لتر /ثا /هكتار .

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

الاشهر / المحاصيل	النسبة %	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح	٤٠	٢٢,٣١	٤٣,٨٨	٨٣,٥٥	٧٧,٤٢	—	—	—	—	—	—	١٩,٧٢	١٦,١١	٢٦٢,٩٩
الشعير	٣٠	٦,٧٨	٣٢,٩	٥٩,٢٨	٥٩,٦٥	—	—	—	—	—	—	١٣,٤٣	٢٠,٥٤	١٩٢,٥٨
الجت	٢	١,٢٥	١,٨٤	٣,٢٧	٤,٥٠	٤,٠٧	٦,٥٢	٧,٧٥	٦,٧٠	٥,٠٤	٣,٧٦	١,٧٥	١,٣	٤٧,٨٤
البرسيم	٢	٠,٢٠	١,٩٥	٣,٢٠	٤,٣٤	—	—	—	—	—	٢٠,٣	١,١٢	١,٠	٣٢,١٥
الباقلاء	٠,٧٤	٦٣,٦٧	٧٦,٣٦١	١١٥,٦	١٢٣,٦	—	—	—	—	—	٧٨,٢٤	٣٩,٨	٣٥,	٥٣٣,١٣
بصل يابس	٠,٢٤	١١,٧٠	٢٢,٦٧	٤٢,٩٢	٥٠,٢٥	٣٩,٠٠	—	—	—	—	٢٢,٨٨	١٢,١	١٠,	٢١١,٥٦
بصل اخضر	٠,٤٨	٢٣,٤١	٤٥,٣٤	٨٥,٨٥	١٠٠,٥	—	—	—	—	—	٤٢,٧٧	٢٤,٢	٢٠,	٣٤٢,١٧
طماطة	٠,٠٥	٣,٣٣	٥,٣٧	٧,٨١	—	—	—	—	—	—	٦,٠٣	٢,٧٤	٢,٧	٢٨,٠٤
خيار مغطى	٠,٠٢	١,٣٣	٢,١٥	٣,١٢	—	—	—	—	—	—	٢,٤١	١,٠٩	١,١	١١,٢
خس	٠,٠٣	١,٩٢	—	—	—	—	—	—	—	٣,٨٦	٣,٣٦	٢,١٥	٢,٠	١٣,٣٣
شلغم	٠,٠٦	٤,٠٤	٥,٨٦	٦,٢٢	—	—	—	—	—	—	٥,٧٢	٣,٣٦	٣,٠	٢٨,٢٨
شونذر	٠,٠٢	١,٣٤	١,٩٥	٢,٠٧	—	—	—	—	—	—	١,٩٠	١,١٢	١,٠	٩,٤
سلق	٠,٠٣	٢,٥٨	٢,٥٨	٤,٦٨	٥,٠٢	—	—	—	—	—	٢,٩٨	١,٦١	١,٤	٢٠,٨٩
سبيناغ	٠,٠٧	٤,٥٠	—	—	—	—	—	—	—	٩,٠٢	٧,٨٥	٥,٠٣	٤,٧	٢٤,٢٣
فجل	٠,٨١	٥٤,٦١	٧٩,١٦	٨٤,٠٤	—	—	—	—	—	—	٧٧,٢٤	٤٥,٤	٤١,	٣٨٢,١٣
كرفس	٠,٦٠	٣٧,٩٨	٥٢,٧٦	—	—	—	—	—	—	٧٧,٢	٦٧,٣٦	٤٣,١	٢٤,	٣٠٣,١١
كراث	٠,٦٠ %	٦٣,٣١	٦٤,٢٤	—	—	—	—	—	—	٧٧,٣٤	٦٧,٣٦	٤٣,١٤	٤١,٠٨	٢٩٢,٢٣

الاشهر / المحاصيل	النسبة%	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الذرة الصفراء	٣	—	—	—	٣,٩٨	٦,٣٥	١٠,١٦	١٢,٨٢	١٠,١٥	٥,٧٣	—	—	—	٤٩,١٩
الذرة البيضاء	٤	—	—	٤,٣٢	٨,٢٩	١٥,٢٣	١٣,٩١	٨,٥٥	—	—	—	—	—	٥٠,٣
السمسم	١	—	—	—	—	١,٧٦	٣,١٢	٤,٥١	٢,٩٨	١,٣٤	—	—	—	١٣,٧١
الدخن	٣	—	—	٣,١٢	٥,١٤	٩,٢٠	١٣,٦٤	٧,١٢	٧,١٥	—	—	—	—	٤٥,٣٧
الجت	٢	—	—	٣,٦٥	٥,١٣	٧,٦٤	٩,٨١	١٠,٤٥	٧,٩٥	٥,٩٧	—	—	—	٥٠,٦
القطن	٠,١٢	—	—	١٢,٥١	٣٠,٨٣	٤٥,٦٩	٦٤,٢١	٦٨,٤٠	٥٧,٢٤	٣٥,٨٥	—	—	—	٣١٤,٧٣
الماش	١,٣٤	—	—	١	١,٧٤	٢,٩٢	٤,٣٢	٢,٥٦	—	—	—	—	—	١٢,٥٤
اللوبياء	٠,٣٨	—	—	—	٥٣,٦٥	٩١,١٦	١٤٤,٠٢	١٧٥,٠٩	٨١,٥٧	—	—	—	—	٤٩١,٨٤
الفلفل	٠,٠٢	—	—	—	٣,٢١	٥,٢٩	٨,٢٠	٩,٨٨	٤,٨٥	—	—	—	—	٣١,٤٣
الرقي	٢	—	—	—	٢,٨٢	٤,٦٥	٧,٤٠	٥,٩٧	٥,٥٦	—	—	—	—	٢٦,٤
البطيخ	٢	—	—	—	٢,٨٢	٤,٦٥	٧,٤٠	٥,٩٧	٥,٥٦	—	—	—	—	٢٦,٤
خيار الماء	٠,٤٥	—	—	—	٧٢,٢٢	١١٩,٠٦	١٨٤,٦٠	٢٢٢,٣١	١٠٣,٦	—	—	—	—	٦٥١,٨٤
خيار القثاء	٠,٢٩	—	—	—	٤٠,٩٥	٦٩,٥٧	١٠٩,٩١	١٢٣,٩٨	٦٢,٢٥	—	—	—	—	٤٠٦,٦٦
الطماطة	٠,١٣	—	—	١٣,٥٥	٢٢,٣٠	٣٥,٧٦	٥٤,٤٩	٥٩,٥٨	٣٩,٢٧	١٧,٨٦	—	—	—	٢٤٢,٨١
الشجر	٠,٠٢	—	—	—	٥,١٥	٥,٥١	٨,٠٢	٩,٦٩	٤,٦٩	—	—	—	—	٣٣,٠٦
الباميا	٠,٣٣	—	—	٣٤,١٢	٥٦,٦٠	٩٠,٧٩	١٣٨,٣٨	١٥٠,٤٨	٩٩,٦٩	٤٥,٣٤	—	—	—	٦١٥,٤
الباذنجان	٠,١٧	—	—	١٨,٣٩	٢٨,٢٢	٣٨,٢٦	٦٨,٢٢	٧٤,٢٩	٥١,٣٦	٢٢,٨٥	—	—	—	٣٠١,٥٩
البساتين	٢	١,٢	٢,٠	٣,٨٤	٥,٤١	٦,٥٦	٤,٤٧	٨,١٦	٦,٧٥	٤,٧٨	٣,٤	١,٦٦	٠,٩	٤٩,٣
مجموع الاحتياجات الشهرية (ملم)	١٠٠%	٣٠٥,٤٦	٤٤١,٠٩	٥٩٦,٥٤	٧٢٨,٨٢	٦٠٣,١٢	٨٦٠,٨	٩٥٨,٥٦	٥٥٧,٣٧	٣٠٢,٥٩	٣٩٥,٨٣	٢١٩,٤٨	٢٢٩,٤٤	٦١٩٩,٩١

مجموع الاحتياجات المائية اليومية (ملم)	٩,٨٥	١٥,٧٥	١٩,٢٤	٢٤,٢٩	١٩,٤٥	٢٨,٦٩	٣٠,٩٢	١٧,٩٧	١٠,٠٨	١٢,٧٦	٧,٣١	٧,٤٠
المقنن المائي عند المنفذ الحقلي (لتر/ثا/هكتار)	١,١٤٠	١,٨٢	٢,٢٢	٢,٨١	٢,٢٥	٣,٣٢	٣,٥٧	٢,٠٧	١,١٦	١,٤٧	٠,٨٤	٠,٨٥
المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية (لتر/ثا/هكتار) وبكفاءة نقل (٧٧)%	١,٤٨	٢,٣٦	٢,٨٨	٣,٦٤	٢,٩٢	٤,٣١	٤,٦٣	٢,٦٨	١,٥٠	١,٩١	١,٠٩	١,١١
المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية (لتر/ثا/هكتار) وبكفاءة نقل(٩٠)%	١,٢٦	٢,٠٢	٢,٤٦	٣,١٢	٢,٥	٣,٦٨	٣,٩٦	٢,٢٣	١,٢٨	١,٦٤	٠,٩٤	٠,٩٥

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

الاحتياجات المائية في هذه الأشهر الى (٢,٢٢ و٢,٨١ و٢,٢٥ و٣,٣٢ و٣,٥٧ و٢,٠٧ لتر/ثا/هكتار)، حسب الترتيب . وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة الجوية وانقطاع التساقط المطري مما يؤدي الى زيادة معدلات الاستهلاك المائي والضائعات المائية الحقلية وبالتالي تزداد الاحتياجات المائية لغرض تعويض كمية الماء اللازمة لإرواء المحاصيل الزراعية في المشروع. بينما تنخفض الاحتياجات المائية عند المنفذ الحقلي تزامناً مع انخفاض درجات الحرارة بدءً من شهر (ايلول وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الاول وكانون الثاني وحتى شباط) إذ بلغت (١,١٦ و١,٤٧ و٠,٨٤ و٠,٨٥ و١,١٤و١,٨٢ لتر/ثا/ هكتار) حسب الترتيب، ويرجع سبب ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وتوفير الرطوبة والتساقط المطري مما يقلل من الاستهلاك المائي ومن ثم تقل الضائعات المائية وبالتالي تقل الاحتياجات المائية (المقنن المائي) عند المنفذ الحقلي.

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

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

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

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

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

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

---

[١] ابراهيم لطيف خليل وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص١٦٢.
[٢] رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الاروائي ، مصدر سابق ، ص١٣٨.
[٣] جمهورية العراق ، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح ، مصدر سابق ، ص١
[٤] زهراء مهدي صالح القره غولي ، مصدر سابق ، ص١٦٤

العلاقة الاولى= المقنن المائي في صدر القناة لشهر معين× مساحة المشروع (هكتار) / ١٠٠٠ × ٤[1]

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

العلاقة الثانية كمية المياه لكل شهر(مليون م٣) = التصريف الشهري (م٣/ثا) × ٦٠×٦٠×٢٤×عدد ايام الشهر / (١٠)^٦

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

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

تعد مسألة الاحتياجات المائية ضرورية ومهمة جداً في حياة الانسان وخدماته المنزلية ، كون الماء حاجة أساسية للإنسان واستخداماته ، ونتيجة لزيادة وتعدد هذه الاستخدامات التي تشمل مياه الشرب والطبخ والاستحمام والغسيل ووسائل التبريد وكذلك المياه المستهلكة في البناء ...والخ. ولغرض تعويض المياه المستهلكة لهذه الاستخدامات فتزداد الاحتياجات المائية للسكان ، إذ أنْ الاحتياجات المائية تزداد مع زيادة عدد السكان وتطورهم الحضاري وارتفاع مستواهم المعاشي وتعدد استخداماتهم المنزلية. ويلحظ من خلال جدول (٥٥) أنْ هناك علاقة طردية بين الاحتياجات المائية وزيادة عدد السكان في المشروع ، أذ كلما زاد عدد السكان في المشروع تزداد حاجتهم للمياه . فعندما بلغ عددهم

[1] الرقم ١٠٠٠ لغرض تحويل (لتر) الى (م٣) والرقم (٤) لغرض تحويل الهكتار الى دونم . وللأستزادة ينظر الى زهراء مهدي صالح القره غولي ، مصدر سابق ، ص١٦٤

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

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

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

(٢) تطبيق معادلة : المقنن المائي في صدر القناة لشهر معين × مساحة المشروع (هكتار) / ٤×١٠٠٠

(٣) تطبيق معادلة : حجم المياه الشهري = التصريف الشهري (م٣/ ثا) × ٦٠×٦٠×٢٤×عدد ايام الشهر / (١٠)^٦

السكاني (٩٧٣٨٧ نسمة) عام ١٩٨٧ فكان مجموع احتياجاتهم المائية (٦٧٧٦٨٩٥ م٣/ سنة)، وهذه الكمية المائية تقسم على سكان الحضر فبلغت حصتهم منها (٥١٠٢٤٠٨ م٣/سنة) والقسم الآخر لسكان الريف فبلغت حصتهم (١٦٧٤٤٨٧م ٣ / سنة) ثم ازدادت الاحتياجات المائية لسكان المشروع عندما بلغ عددهم (١١٩٣٦٥ نسمة) في عام ١٩٩٧ فبلغت الاحتياجات المائية لاستخداماتهم المنزلية (٩٨٨٤١٢٥ م٣ / سنة) ، منها (٦٧٠٣٨٨٢ م٣ / سنة) لسكان الحضر و (٣١٨٠٢٤٣ م٣/سنة) لسكان الريف. أما في عام (٢٠١٥) أزداد عدد سكان المشروع الى(٢٠٨٢٥٣ نسمة) وعليه أزادت احتياجاتهم المائية الى (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣/ سنة) ، منها (١٢٩٦٦٢٦٠ م٣/ سنة) لسكان الحضر و (٣٩٤١٦١٩ م٣/سنة) لسكان الريف. ومن المتوقع المستقبلي لحجم سكان المشروع يصل الى (٤٣٧٥٩٣ نسمة) في سنة ٢٠٢٥، وفي المقابل أن الاحتياجات المائية المستقبلية تزداد لتصل الى (٢٢٠١١٠٤٧م٣/ سنة) ، ومنها (٩٦٦٩٤٧٦ م٣/سنة) لسكان الحضر و(١٢٣٤١٥٧١ م٣/سنة) لسكان الريف. ولغرض تأمين الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية في المستقبل لابد من وضع خطط تنموية تهدف الى الاستثمار الأمثل للمياه وذلك من خلال توعية وتثقيف سكان المشروع للعمل على ترشيد استخدام المياه في خدماتهم المنزلية لغرض تقليل الاستهلاك المائي ومن ثم تقليل الاحتياجات المائية في المستقبل بما يتناسب مع حجم الإيراد المائي للمشروع.

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

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

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

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

الوحدة الإدارية	السكان حسب البيئة	الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام ١٩٨٧		الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام ١٩٩٧		الاحتياجات المائية م٣/سنة لعام ٢٠١٥		الاحتياجات المائية م٣/سنة المستقبلية المتوقعة لسنة ٢٠٢٥	
		الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني (نسمة)	الاحتياجات المائية م٣/سنة	الحجم السكاني المتوقع (نسمة) (٢)	الاحتياجات المائية م٣/سنة (٣)
ناحية الدغارة	حضر	٦٤٦٦	٩٤٤٠٣٦	٩٤٥٨	١٣٨٠٨٦٨	١٩٩٤٩	٢٩١٢٥٥٤	٢٦٨٧٣٧٣	٣٩٢٣٤٥٨
	ريف	١٨٣٧٩	٦٠٦٥٠٧	٢٥٤٧٠	٨٤٠٥١٠	٣٠٢٢٨	٩٩٧٥٢٤	٦٣٢١٧	٢٠٨٦١٦١
م.ق. عفك	حضر	١٥٥٢٦	٢٢٦٦٧٩٦	٢٠٢٤١	٢٩٥٥١٨٦	٣٤٥٣٠	٥٠٤١٣٨٠	٤١٥٢٩	٦٠٦٢٣٤
	ريف	١٥٨٤٥	٥٢٢٨٨٥	٢٣٩٥٨	٧٩٠٦١٤	١٢٨٠٢	٤٢٢٤٦٦	٧٥٨١٣	٢٥٠١٨٢٩
ناحية نفر(١)	حضر	—	—	—	—	٤٠٩٧	٥٩٨١٦٢	٤٩٤٧	٧٢٢٢٦٢
	ريف	—	—	—	—	١٨٩٠٩	٦٢٣٩٩٧	٢٣٦٨٣	٧٨١٥٣٩
ناحية ال بدير	حضر	٦٨٧٤	١٠٠٣٦٠٤	٩٠٤٣	١٣٢٠٢٧٨	١٩٢٩٢	٢٨١٦٦٣٢	١٩٠٦٧	٢٧٨٣٧٨٢
	ريف	١٥٢٣٢	٥٠٢٦٥٦	٢٨٤١٣	٩٣٧٦٢٩	٢٩١٢٥	٩٦١١٢٥	١٦١٣٩٢	٥٣٢٥٩٣٦
ناحية سومر	حضر	٦٠٨٢	٨٨٧٩٧٢	٧١٧٥	١٠٤٧٥٥٠	١٠٩٤٢	١٥٩٧٥٣٢	١١١٩٠	١٦٣٣٧٤٠
	ريف	١٢٩٨٣	٤٢٤٣٩	١٨٥٣٠	٦١١٤٩٠	٢٨٣٧٩	٩٣٦٥٠٧	٤٩٨٨٢	١٦٤٦١٠٦
مجموع الحضر		٣٤٩٤٨	٥١٠٢٤٠٨	٤٥٩١٧	٦٧٠٣٨٨٢	٨٨٨١٠	١٢٩٦٦٢٦٠	٢٧٦٤١٠٦	٩٦٦٩٤٧٦
مجموع الريف		٦٢٤٣٩	١٦٧٤٤٨٧	٩٦٣٧١	٣١٨٠٢٤٣	١١٩٤٤٣	٣٩٤١٦١٩	٣٧٣٩٨٧	١٢٣٤١٥٧١
المجموع الكلي		٩٧٣٨٧	٦٧٧٦٨٩٥	١١٩٣٦	٩٨٨٤١٢٥	٢٠٨٢٥٣	١٦٩٠٧٨٧٩	٤٣٧٥٩٣	٢٢٠١١٠٤٧

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

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

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

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

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

(٣) تم تقدير الاستهلاك المائي للسكان اعتماداً على الدراسات التي قدرت الحصة المائية للفرد والتي بلغت (١٤٦)م٣/سنة للفرد الحضري و(٣٣)م٣ /سنة للفرد الريفي ،وعليه تم ضرب المائية لكل فرد سواء كانت للحضر او الريف بحجم سكانهم .

المصدر: مدلله عبد الله محسن الجبوري ،التشكيل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزابين في العراق (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة الموصل ، ١٩٩٨ ، ص١٥٩

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

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

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

سابعاً – كفاءة الري في المشروع :

يعد الاستخدام الأمثل للموارد المائية السطحية من الأمور المهمة خاصةً في المناطق الجافة والشبة الجافة التي تعاني من شحة المياه ، فزيادة كفاءة الري أثناء نقل وتوزيع الماء الى المحاصيل الزراعية يؤدي الى التخفيض من كلفة العمليات الزراعية[١]. إذ تعتمد كفاءة ري أي مشروع أروائي على عدة عوامل منها نظام توزيع المياه وجدولتها

[١] محمد شطاوي وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٨٧

وطبيعة القنوات الاروائية (مبطنة او غير مبطنة) ودرجة تحضير التربة وتسويتها وخصائصها وتوفير المياه ونوع المحصول والمناخ. والهدف من تقدير كفاءة الري لأي مشروع أروائي هو توضيح أين يمكن عمل تحسينات ترمي الى زيادة فاعلية نظام توزيع مياه الري وكفائتها لغرض تقليل الهدر المائي واستثمار الفائض في توسيع الرقعة الزراعية في المشروع .[١] ويمكن تعريف كفاءة الري بأنها نسبة الماء المستهلك من قبل المحاصيل الزراعية الى كمية المياه المنقولة من مصدر المائي الى الحقل الزراعي وهذه النسبة منخفضة في الري السطحي وغالباً ما تكون في حدود (٤٠- ٦٠) % نتيجة لارتفاع نسبة الضائعات المائية التي ترافق هذا الأسلوب . وتم حساب كفاءة الري في المشروع من خلال تطبيق المعادلة الأتية[٢].

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

ووفقاً لتطبيق المعادلة أعلاه تم حساب كفاءة الري في المشروع وكما مبين في جدول (٥٧) واعتماداً على كمية المياه المستخدمة والبالغة (٥٢٥٤٦٠٠٦٢٩ م٣) التي تدخل بضمنها كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة التي بلغت (٨٦٤٤٧٦٩٧٠٩ و ٢٥٧٨٩٤٩٢٧٨ و ٨٦٤٥٥٠٨٨٦٤ م٣) حسب الترتيب . وكذلك بضمنها كمية الاستهلاك المائي لمتطلبات الغسل والبالغة (٩٧٨٤٧٦٧٦٤,٥ و١٩٥٠٧٨٢٢٦٩ و٣٢٠٧٧٩٦٣٠,٨ م٣) لنفس المحاصيل حسب الترتيب . وكذلك ايضاً بضمنها كمية الاستهلاك المائي لتربية الحيوانات التي تصل الى (٧٣١٣٠١م٣) وكذلك كمية الاستهلاك المائي للاستخدامات المنزلية التي بلغت (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣) . وعندما تم حساب الضائعات المائية للمحاصيل الزراعية الشتوية البالغة (١٥٧٥٣٩٨٠١٩ م٣) وصلت كفاءة ري المشروع الى (٧٠,٠١ %) خلال الموسم الشتوي ، بسبب شحة الموارد المائية وزيادة المساحة المزروعة فضلاً عن زيادة الضائعات المائية في المشروع .اما في الموسم الصيفي بلغت الضائعات المائية للمحاصيل الصيفية (١٣١٠٤٤٤٤٨١م٣) وبكفاءة أروائية بلغت (٧٥,٠٦%) ، وأن ارتفاع الكفاءة خلال هذا الموسم لا يعني تحسن الكفاءة الاروائية وانما بسبب تقلص المساحة المزروعة في المشروع خلال هذا الموسم نتيجة لشحة الموارد المائية فضلاً عن زيادة معدلات التصريف المائي لمحطتي مؤخر (شط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي) لغرض تلبية الاحتياجات المائية للمشروع. اما بالنسبة للأشجار المعمرة (النخيل) فبلغت ضائعاتها المائية (١١٨٢٤١٠٩٢٦ م٣) وبلغت الكفاءة الاروائية للمشروع (٧٧,٤٩ %) على مدار أشهر السنة. اما بالنسبة لضائعات التبخر في المشروع البالغة (١٢٩٠٣٧٠٩,١م٣) كانت الكفاءة الاروائية (٩٩,٧٥%).

[١] نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي ، مصدر سابق ، ص ١٥٥
[٢] عماد راتب كتاب ، مصدر سابق ، ص ١٥٩.

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

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

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

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

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

من الضروري جداً لابد من أجراء موازنة مائية أجمالية بين الإيراد المائي الكلي وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، لغرض معرفة مدى التوازن الهايدروليكي مع الاحتياجات المائية المختلفة ومن ثم تحديد الفائض او العجز المائي في المشروع ووضع خطط لازمة تهدف الى الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في المشروع لغرض تأمين الاحتياجات المائية الكلية اللازمة له' . وقد تم حساب الموازنة المائية الاجمالي للمشروع من خلال المقارنة بين كمية المياه الكلية المستخدمة وبين كمية الإيراد المائي الكلي وكما يلاحظ في جدول (٥٨) وأظهرت الموازنة المائية أنْ المشروع يشهد عجزاً مائياً بلغ مجموعه' (٨٠٢٩٦٧٥١٧٧- م٣) ما يعادل (٨,٠٢٩٦ مليار م٣) نتيجة للفارق بين مجموع الاحتياجات المائية الكلية البالغة (٨٠٣٠٥٠٥٧٦٢ م٣) والتي تعادل (٨,٠٣٠٥ مليار م٣) وبين مجموع الإيراد المائي الكلي البالغ (١٦٦١٦,٨٣م٣) أي ما يعادل (٠,٠٠٠١ مليار م٣) . أما على مستوى نوع الاحتياجات المائية فقد أظهرت الموازنة المائية من خلال المقارنة بين مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرة البالغ (١٩٨٦٩٢٢٧٨٥م٣) أي ما يعادل (١,٩٨٦٩ مليار م٣) وبنسبة تبلغ (٢٤%)، وبين مجموع الإيراد المائي الكلي فظهر عجز مائي بلغ (١٩٨٦٧٥٦٦٦٨- م٣) ما يعادل (١,٩٨٦٧- مليار م٣). اما مجموع الاحتياجات المائية لمتطلبات الغسل ولنفس المحاصيل السابقة والبالغة (٣٢٥٠٠٣٨٦٦٤ م٣) ما يعادل (٣,٢٥٠٠ مليار م٣) وبنسبة (٤٠,٤%) ومن خلال الفرق بينها وبين مجموع الإيراد المائي الكلي ظهر عجز مائي بلغ (٣٢٤٩٨٧٢٥٤٧- م٣) ما يعادل (٣,٢٤٩٨- مليار م٣). اما الاحتياجات المائية الكلية لري المحاصيل السابقة ، بلغت (٢٧٧٥٩٠٥١٣٣ م٣) أي ما يعادل (٢,٧٧٥٩- مليار م٣) وبنسبة (٣٤,٥%) ، ومن خلال مقارنتها بمجموع الإيراد المائي الكلي ظهر عجز مائي بلغ (٢٧٧٥٧٣٩٠١٦- م٣) ما يعادل (٢,٧٧٥٧- مليار م٣) . اما الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية التي تبلغ (١٦٩٠٧٨٧٩ م٣) أي ما يعادل (٠,٠١٦٩ مليار م٣) وبنسبة تبلغ (٠,٢%) ، وعند المقارنة بمجموع الإيراد المائي الكلي بلغ مقدار العجز المائي (١٦٧٤١٧٦٢,١٧- م٣) ما يعادل (٠,٠٠١٦- مليار م٣). وأما الاحتياجات المائية لتربية الحيوانات والتي بلغت (٧٣١٣٠١ م٣) أي ما يعادل (٠,٠٠٠٧ مليارم٣) وبنسبة (٠,٩%) وعند المقارنة بينها وبين مجموع الإيراد المائي الكلي للمشروع ظهر عجز مائي بلغ (٥٦٥١٨٤,١٧- م٣) ما يعادل (٠,٠٠٠٥- مليارم٣). ويتضح مما تقدم أن المشروع يعاني من عجز مائي كبير نتيجةً لزيادة الضائعات المائية والاستغلال غير الأمثل للموارد المائية المتاحة فيه فضلاً عن النقصان المائي للمشروع بسبب الشحة المائية لأنهار العراق الرئيسية ولاسيما نهر الفرات الذي يعد الممول الرئيسي للمشروع. الأمر الذي جعل عجزاً مائياً كبيراً في المشروع مما أنعكس على قلة كفاءة الري في تلبية الاحتياجات المائية الإجمالية للمشروع وبالتالي أدى الى تدني مستوى الإنتاج الزراعي والحيواني . فضلاً عن ترك بعض أراضي المشروع وتصحرها بسبب عدم إروائها. وعليه لابد من التوجه الى التخطيط الملائم للاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في المشروع عن طريق ترشيد الاستهلاك المائي وتقليل الضائعات المائية من خلال اتباع تقانات الري الحديثة فضلاً عن أتباع جدولة الري لغرض تنظيم توزيع المياه على مستوى المشروع بحسب حاجة المحاصيل الزراعية المعتمدة عليهِ ، وكما سيتم توضيح ذلك في الفصل الرابع . وجل هذه الأمور تهدف الى التقليل من الهدر المائي في المشروع واستثمارهِ في اتساع المساحة الزراعية وزيادة الأنتاج الزراعي وبالتالي تحسن الإنتاج الاقتصادي لسكان المشروع ومن ثم اقتصاد الدولة.

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

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

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

الفصل الرابع

تقييم نوعية المياه في مشروع

(حرية – دغارة)

واستثمارها الأمثل

تقييم نوعية
المياه في مشروع (حرية – دغارة) واستثمارها الأمثل

تعد الموارد المائية عنصراً اساسياً في وجود حياتنا اليومية واستمراريتها ، بل لا حياة بدون المياه وذلك لأهميتها في تلبية الاحتياجات المائية للأغراض المختلفة التي تتمثل بأغراض الشرب والبيئة المائية والزراعة والثروة الحيوانية ومواد البناء والإنشاءات والصناعة ، لكن يعتمد استخدام المياه من عدم استخدامها لأي غرض على نوعيتها ، لذا تضمن هذا الفصل دراسة تقييم نوعية مياه المشروع ومعرفة مدى صلاحيتها للأستخدام ، كذلك تناول دراسة الأستثمار الأمثل للمياه وتنميتها من خلال التحكم في حجم الضائعات المائية بواسطة اتباع تقانات الري الحديثة وغيرها من الأمور التي تؤدي الى منع الهدر المائي ، لغرض تحسين كفاءة الري في المشروع وقدرتهِ على تلبية احتياجاتهِ المائية الأجمالية للأستثمارات المختلفة ، وعليه يمكن دراسة تقييم نوعية المياه في المشروع واستثمارها الأمثل كالآتي :

اولاً – تقييم نوعية المياه ومدى صلاحيتها للأستعمالات المتنوعة في منطقة المشروع:

لتقييم نوعية المياه يمكن من خلال الأعتماد على نتائج التحليل المختبري للخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المشروع والتي تمت دراستها في الفصل الثاني كما في جداول (٣١ و٣٢ و٣٣ و٣٤ و٣٥) ومقارنتها مع الحدود المسموح بها للأغراض المختلفة وفق عدة معايير محلية وعالمية ، لغرض بيان مدى صلاحيتها من عدمها في استخدامها للأغراض التالية :

١- استخدام المياه لأغراض الشرب :

اعتمدت الدراسة في بيان مدى صلاحية مياه المشروع لغرض الشرب على نتائج التحليل المختبري للخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه وكما في جداول (٣١ و٣٢ و٣٣ و٣٤ و٣٥) وقياسها بمقدار الحدود المسموح بها لنوعية المياه لأغراض الشرب وفق المواصفات العراقية لعام ١٩٩٦ ومواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) لعام ٢٠٠٣ . جدول (٥٩) . وعليه ستبين الدراسة هذا التقييم فيما يلي :

أ- الكدورة (NTU) :

ستبين الدراسة من خلال نتائج التحليل المختبري لتركز معدل الكدورة (NTU) في مياه الري ، حيث بلغ ادنى معدل لها (٧,٦) في شهر (كانون الثاني) بينما ارتفع المعدل الى اعلى حد (٢٢,٥) في شهر (تموز) وعند مقارنة ذلك مع المواصفات العراقية البالغة (٢٥ ملغم / لتر) والعالمية البالغة (٥ ملغم / لتر) اتضح ان المعدل خلال شهري (كانون الثاني وتموز) لم يتجاوز الحد المسموح به ضمن المواصفة العراقية ، بينما تجاوز الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العالمية في كلا الموسمين (البارد والحار) لشهري (كانون الثاني وتموز) . اما معدل الكدورة (NTU) لمياه المبازل بلغ اقل معدل لها (١٤,٠٥) في شهر (كانون الثاني) واعلى معدل بلغ (٢٤,٦) في شهر (تموز) وعند مقارنة ذلك مع المحددات (العراقية و العالمية) نجد ان معدل الكدورة في كلا الموسمين (البارد والحار) لم يتجاوز الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العراقية ، بينما تجاوز بها المعدل خلال شهري (كانون الثاني وتموز) الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العالمية .

ب- الأس الهايدروجيني (PH):

تشير الدراسة الى ان معدل تركز ال (PH) في مياه الري والبزل خلال شهر (كانون الثاني) يرتفع الى (٨ و٧,٨٥) بينما ينخفض المعدل في شهر (تموز) ليصل الى (٧,٤ و٧,١٣)حسب الترتيب، لمياه الري والبزل ، وعند قياس هذه المعدلات بالمواصفات العراقية والعالمية والبالغة (٦,٥ – ٨,٥) . ظهر ان تركز ال (PH) وخلال الموسمين (البارد والحار) لم يتجاوز الحدود المسموح بها لصلاحية المياه لأغراض الشرب .وأما بالنسبة للمياه الجوفية فيصل اعلى واقل معدل لتركز ال (PH) الى (٧,٦٦ و٨,٥٧) خلال شهري (نيسان وايلول) حسب الترتيب ، وبمقارنة ذلك مع محددات المواصفتين (العراقية والعالمية) نجد ان معدل التركز في شهر (ايلول) لم يتجاوز الحدود المسموح بها ، بينما في شهر (نيسان) تجاوز الحدود المسموح بها لأغراض الشرب .

ت- التوصيلية الكهربائية (Ec):

بينت الدراسة ان معدل تركز ال (Ec) في مياه الري يبلغ (١٢٧١.٨ و١٤٠٦.٦ مايكروسيمنز/سم) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند المقارنة مع المواصفتين العراقية البالغة (٢٠٠٠ مايكروسيمنز/سم) والعالمية البالغة (١٥٠٠ مايكروسيمنز /سم) نجد ان تركز ال (Ec) كان ضمن الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين (البارد والحار)، بينما في مياه البزل أضهرت الدراسة ان معدل ال (Ec) والذي بلغ (٦٤٠٣,٣٣ و٦٥٠١,٥ مايكروسيمنز/سم) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند القياس بالمواصفتين العراقية والعالمية تبين ان معدل تركز ال (Ec) خلال الموسمين (البارد والحار) يتجاوز الحدود المسموح بها، وكذلك في المياه الجوفية تجاوز معدل تركز ال (Ec) البالغ (٢٢٥١,٢ و٢٦٨٦,٦ مايكروسيمنز/سم) خلال شهري (نيسان وايلول) الحدود المسموح بها وكلا الموسمين (البارد والحار) عند المقارنة مع المواصفتين .

ث- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.s):

أظهرت نتائج التحليل ان معدل تركز ال (T.D.s) في مياه الري يتراوح بين (٧٥٨,٥ و٨٣٣ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) وحسب الترتيب ، ومن خلال مقارنة ذلك مع المواصفات العراقية والعالمية البالغة (١٠٠٠ ملغم / لتر) اتضح ان المعدل خلال الموسمين (البارد والحار) لم يتجاوز الحد المسموح به لأغراض الشرب . واما مياه البزل يتراوح معدل تركز ال (T.D.s) فيها بين (٣٨٨٨,٣٣ و٣٩٤٨,٥ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، واما بالنسبة للمياه الجوفية ايضاً يتراوح معدل التركز بين (١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ ملغم/لتر) خلال شهري (ايلول ونيسان) ، ومن خلال المقارنة بين هذه المعدلات لمياه البزل والجوفية مع المواصفات العراقية والعالمية نجدها في كلا الموسمين كانت اعلى من الحدود المسموح بها لأغراض الشرب.

ج- المغنسيوم (Mg+2):

توصلت الدراسة من خلال نتائج التحليل لمعدل ال (Mg+2) في مياه الري الى ان الحدود العليا والدنيا للتركز والبالغة (٤٧,٠٢ و٤٣,١ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز)، كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب حسب المحددات العراقية البالغة (٥٠ ملغم /لتر) ومنظمة الصحة العالمية البالغة (١٢٥ملغم /لتر) اما الحدود العليا والدنيا لمياه البزل البالغة (٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) وكذلك المياه الجوفية البالغة (٦٣١ و٤١٦,٦ ملغم/لتر) خلال شهري (ايلول ونيسان) حسب الترتيب ، وعند مقارنة هذه المعدلات لمياه البزل

والجوفية مع المواصفتين العراقية والعالمية تبين ان نوعية المياه تجاوزت الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين وعليه فهي غير صالحة لأغراض الشرب.

ح- الصوديوم (+Na):

أظهرت الدراسة ان نتائج التحليل لمعدل ال (+Na) في مياه الري التي بلغت حدودها العليا والدنيا (١٥٢,٢ و ٩٨,١ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) وعند مقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية البالغة (٢٠٠ ملغم/ لتر) اتضح ان نوعية المياه لم تتجاوز الحد المسموح به . واما مياه البزل والجوفية بلغت حدودها الدنيا والعليا لمعدل تركز ال(+Na) (٢٨١,٦ و ٢٩٦,٩ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) بالنسبة لمياه البزل و (١٤٢,٦و ٥١٩ ملغم/لتر) خلال شهري (ايلول ونيسان) بالنسبة للمياه للجوفية ، وعند المقارنة مع محددات المواصفتين (العراقية والعالمية) تبين انها اعلى من الحدود المسموح بها ماعدى شهر (ايلول) بالنسبة للمياه الجوفية كان المعدل ضمن الحدود المسموح فيها .

ج – الكالسيوم (+Ca2):

توصلت الدراسة الى ان الحدود الدنيا والعليا لمعدل تراكيز الكالسيوم ال (+Ca2) في مياه الري البالغة (١١٧,١ و ١٤٦,٢ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) كانت ضمن الحدود المسوح بها لأغراض الشرب ولكلا الموسمين (البارد والحار) . حسب المواصفات العراقية والعالمية البالغة (٢٠٠ ملغم / لتر) أما مياه البزل والجوفية بلغت حدودها الدنيا والعليا (٣٢٦,٦٦ و٣٤٩,١٦ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز). بالنسبة لمياه البزل ، و(٢٩٣و٥١١,٦ ملغم / لتر) بالنسبة للمياه الجوفية خلال شهري (ايلول ونيسان) وعند المقارنة بين تلك المعدلات لتراكيز ال (+Ca2) مع المواصفات العراقية والعالمية اتضح ان معدل التركز كان اعلى من الحدود المسموح فيها لأغراض الشرب .

د- البوتاسيوم (+K):

من خلال نتائج التحليل للبوتاسيوم ال(+K) في مياه الري تراوحت التراكيز بين اعلى واقل معدل والبالغ (١٢,٨و٤,٠٨ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها مع المواصفات العراقية البالغة (١٠ملغم/ لتر) والعالمية البالغة (١٢ ملغم / لتر) تبين ان معدل التركز خلال الموسم (البارد)في شهر (كانون الثاني) يتجاوز الحد المسموح به ، بينما في الموسم (الحار) شهر (تموز) كان معدل التركز ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب ، اما بالنسبة لمياه البزل تشير نتائج تحاليلها لمعدل تراكيز ال (+K) والتي تصل حدودها العليا و الدنيا الى (٨,٣ و ٤,٩ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) وحسب الترتيب وعند مقارنتها مع المواصفتين نجد انها كانت ضمن الحدود المسموح بها ، واما المياه الجوفية فبلغت معدلات تراكيز البوتاسيوم العليا والدنيا فيها (٣٣,٨ و ٣,٣٦ ملغم/لتر) خلال شهري (ايلول ونيسان) ، وعند مقارنتها مع المواصفتين اتضح ان الموسم (البارد) كان اعلى من الحد المسموح به بينما في الموسم (الحار) كان المعدل ضمن الحد المسموح به لأغراض الشرب.

ذ- الكبريتات (So4-2):

اظهرت نتائج التحليل لمعدل تراكيز الكبريتات ال (SO4-2) في مياه الري والبزل والجوفية التي بلغت معدلاتها الدنيا والعليا (٢٩٤,٦ و٤٢١,٣ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري و (١٥٩٩,٩ و ١٧٢٠ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه البزل ،

خلال شهري(كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب و(١٥٦١,٤٢ و١٤٧٨,٨) خلال شهري (نيسان وايلول) بالنسبة للمياه الجوفية وحسب الترتيب ، وعند المقارنة مع المواصفات العراقية والعالمية البالغة (٢٥٠ ملغم / لتر) اتضح ان معدل التركز خلال الموسمين (البارد والحار) كان اعلى من الحدود المسموح بها لأغراض الشرب.

ر- العسرة الكلية (T.H):

من خلال نتائج التحليل لمعدل تركز العسرة الكلية ال (T.H) في مياه المشروع والتي بلغت حدودها الدنيا والعليا (٤٦٦,٢ و٥١٥ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري و (٢١١٥ و٢٣٠٤,٥ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه البزل خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، و اما المياه الجوفية بلغت (١٣٥٨ و١٧٤٠ ملغم/لتر) خلال شهري (نيسان وايلول) حسب الترتيب ، ومن خلال مقارنة تلك المعدلات مع المواصفات العراقية والعالمية البالغة (٥٠٠ ملغم/ لتر) اتضح ان نوعية مياه الري خلال الموسم (البارد) كانت ضمن الحدود المسموح بها ، بينما في الموسم (الحار) تجاوزت الحد المسموح به . اما بالنسبة لمياه البزل والجوفية تعدت الحدود المسموح بها لأغراض الشرب ولكلا الموسمين (الموسم البارد والموسم الحار) .

جدول (٥٩) الحدود المسموح بها لنوعية المياه لأغراض الشرب وفق المواصفات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (WHO).

العناصر	المواصفات العراقية لعام ١٩٩٦ للحدود المسموح بها (ملغم / لتر)	المواصفات(W.H.o) لعام ٢٠٠٣ للحدود المسموح بها (ملغم / لتر)
الكدورة (NTU)	٢٥	٥
الأس الهايدروجيني (PH)	٦,٥ - ٨,٥	٦,٥ - ٨,٥
التوصيلية الكهربائية (Ec)	٢٠٠٠ مايكروسيمنز	١٥٠٠ مايكروسيمنز
الأملاح الكلية الذائبة (T.D.s)	١٠٠٠	١٠٠٠
المغنسيوم (Mg+2)	٥٠	١٢٥
الصوديوم (Na+)	٢٠٠	٢٠٠
الكالسيوم (Ca+2)	٢٠٠	٢٠٠
البوتاسيوم (K+)	١٠	١٢
الكبريتات (So4-2)	٢٥٠	٢٥٠
العسرة الكلية (T.H)	٥٠٠	٥٠٠

المصدر :

(1) Ayat Hussein AL.obaid, Evalution of Tigris River ouality in Baghdad for the period between November (2005) – October (2006) ,Eng and Tech , Journal , Vol (27) ,No (9) , 2009 , P 1741

٢- علاء ناصر الشمري ، هايدروجيولوجية وهايدروكيميائية منطقة الرحاب جنوب وجنوب غرب السماوة رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ،ص٨٧

٢- استخدام المياه لأغراض البيئة المائية:

لتقييم نوعية المياه وبيان مدى صلاحيتها من عدم صلاحيتها للبيئة المائية في المشروع ، تم الاعتماد على نتائج التحليل المختبري كما مبين في جدول (٣١ و٣٢ و٣٣ و٣٤ و٣٥) ومقارنتها مع الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية لصلاحية نوعية المياه لأغراض البيئة المائية . جدول (٦٠) وكالآتي :

أ- درجة الحرارة (مْ):

بينت الدراسة ان معدل درجة الحرارة ينخفض خلال شهر (كانون الثاني) في مياه الري والبزل الى (١٣,٧و١٤,٢ مْ) حسب الترتيب ، واما في شهر (تموز) يرتفع المعدل الى (٢٩,٨و٢٩,٨٣ مْ) حسب الترتيب ، وعند مقارنة هذه المعدلات لدرجة حرارة المياه مع المواصفات العراقية البالغة (٨,٨٨ -٣٣,٣ مْ) اتضح ان معدل درجة حرارة المياه في المشروع ولكلا الموسمين (الموسم البارد والموسم الحار) لم تتعدَّ الحدود الطبيعية المسموح بها ضمن المواصفات العراقية وعلية تعد مياه المشروع صالحة للبيئة المائية .

ب- الكدورة (N.T.u):

اظهرت الدراسة ان اقل معدل لتركز الكدورة في مياه الري والبزل بلغ (٧,٦ و١٤,٠٥) حسب الترتيب، خلال شهر (كانون الثاني) وعند قياس ذلك بالمواصفات العراقية البالغة (١٠ – ١٨) ، تبين ان المعدل لم يتجاوز الحدود المسموح بها ، بينما في شهر (تموز) يصل اعلى معدل لتركز الكدورة في مياه الري والبزل الى (٢٢,٥و ٢٤,٦) وحسب الترتيب ، وعند قياس ذلك بالمواصفة نفسها نجد ان معدل الكدورة لهذه المياه كان اعلى من الحدود المسموح بها لصلاحية البيئة المائية.

ت- الأس الهايدروجيني (PH) :

تشير الدراسة حسب نتائج التحليل لمعدل تراكيز الأس الهايدروجيني ال (PH) في مياه المشروع خلال الموسمين (الموسم البارد والموسم الحار) التي بلغت معدلاتها الدنيا والعليا (٨ و٧,٤) لمياه الري و (٧,٨٥ و٧,١٣) لمياه البزل و(٧,٦٦ و٨,٥) للمياه الجوفية حسب الترتيب ، ومن خلال قياس تلك الحدود بالمواصفات العراقية والبالغة (٦,٥ – ٨,٥) الى ان نوعية هذه المياه لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها ولكلا الموسمين ، وعلية تعتبر المياه في المشروع صالحة لأغراض البيئة المائية.

ث- التوصيلية الكهربائية (EC):

من خلال نتائج التحليل لتراكيز التوصيلية الكهربائية ال (EC) التي تصل حدودها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار) في مياه الري والبزل والجوفية الى (١٢٧١.٨ و١٤٠٦.٦) ، (٦٤٠٣,٣٣ و٦٥٠١,٥) ، (٢٢٥١,٢ و٢٦٨٦,٦ مايكروسيمنز/ سم) حسب الترتيب، وعند مقارنتها مع المحددات العراقية والبالغة (٤٠٠) مايكروسيمنز ، يظهر ان معدل التراكيز للتوصيلية الكهربائية ال (EC) خلال الموسمين اعلى الحدود الطبيعية المسموح بها لصلاحية نوعية المياه للبيئة المائية في المشروع .

ج- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.s):

بينت الدراسة من خلال نتائج التحليل لمعدل تراكيز ال (T.D.s) في مياه الري التي انحصر بين ادنى واعلى معدل خلال شهري (كانون الثاني وتموز) اذ بلغت (٧٥٨,٥ و٨٣٣ ملغم / لتر) حسب الترتيب ، ومن خلال المقارنة مع المحددات العراقية البالغة (١٥٠٠ ملغم / لتر) ، يعتبر معدل تراكيز ال (T.D.s) ضمن الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين (البارد والحار). اما مياه البزل والجوفية التي بلغ اقل واكبر معدل لتراكيز ال (T.D.s) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) (٣٨٨٨,٣٣ و٣٩٤٨,٥ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، بالنسبة لمياه البزل ، و (١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ملغم/لتر) ، خلال شهري (نيسان وايلول) بالنسبة للمياه الجوفية حسب الترتيب، وعند مقارنتها مع

المواصفات العراقية اتضح انها كانت اعلى من الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين (البارد والحار) ، وعليه عدم صلاحية مياه البزل والجوفية في المشروع للأغراض البيئة المائية .

ج- المغنسيوم (Mg+2):

توصلت الدراسة من خلال نتائج التحليل لمعدل تراكيز المغنسيوم ال (Mg+2) في مياه الري والتي بلغت حدودها الدنيا والعليا خلال شهري (كانون الثاني وتموز) (٤٧,٠٢ و ٤٣,١ملغم / لتر) حسب الترتيب. ومقارنتها مع المواصفات العراقية البالغة (٥٠ ملغم / لتر) ، اتضح ان مياه الري كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها . واما مياه البزل والجوفية بلغت معدلاتها الدنيا والعليا لتراكيز المغنسيوم ال (Mg+2) خلال الموسمين (البارد والحار) (٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦ ملغم / لتر) بالنسبة لمياه البزل و(٦٣١ و٤١٦,٦ ملغم / لتر) للمياه الجوفية حسب الترتيب ، وعند قياسها بالمواصفة العراقية ، فكانت اعلى الحدود المسموح بها وعليه تعتبر غير صالحة لأغراض البيئة المائية في المشروع.

ح- الصوديوم (+Na):

بينت نتائج التحليل لمعدل تراكيز الصوديوم ال(+Na) في مياه الري والبالغة قيمها الدنيا والعليا خلال شهري (كانون الثاني وتموز) (١٥٢,٢ و٩٨,١ ملغم/لتر) ، حسب الترتيب وعند مقارنتها مع المحددات العراقية البالغة (٢٠٠ ملغم / لتر) ، تبين ان نوعية هذه المياه كانت ضمن الحدود المسموح بها للبيئة المائية . واما مياه البزل والجوفية تراوحت معدلاتها الدنيا و العليا خلال الموسمين (البارد والحار) والبالغة (٢٨١,٦ و٢٩٦,٩ ملغم / لتر) ، بالنسبة لمياه البزل و (١٤٢,٦ و٥١٩ ملغم / لتر) ، بالنسبة للمياه الجوفية حسب الترتيب ، ومن خلال مقارنتها مع المحددات العراقية ، تعتبر اعلى الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين لذلك اصبحت غير صالحة للبيئة المائية في المشروع.

د- الكالسيوم (Ca+2):

من خلال نتائج التحليل لمعدل تراكيز الكالسيوم ال (Ca+2) في مياه الري التي تتراوح معدلاتها الدنيا والعليا بين (١١٧,١ و١٤٦,٢ ملغم / لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند قياسها بالمحددات العراقية لصلاحية نوعية المياه لأغراض البيئة المائية والبالغة (٢٠٠ ملغم / لتر) ، اتضح ان معدل التراكيز للكالسيوم ال (Ca+2) كان ضمن الحدود المسموح بها . واما مياه البزل والجوفية والتي شهدت انخفاضاً في الموسم البارد وارتفاعاً في الموسم الحار اذ بلغت (٣٢٦,٦٦ و٣٤٩,١٦ ملغم / لتر) بالنسبة لمياه البزل حسب الترتيب ، و(٢٩٣ و٥١١,٦ ملغم / لتر) بالنسبة للمياه الجوفية وحسب الترتيب ، وعند قياس ذلك بالمواصفات العراقية ، ظهر ان معدلات تراكيز الكالسيوم كانت اعلى من الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين وعليه عدم ملائمة مياه البزل والجوفية للبيئة المائية في المشروع.

ذ- البوتاسيوم (+K) :

وضحت الدراسة من خلال نتائج التحليل لتراكيز البوتاسيوم ال (+K) في مياه المشروع . التي بلغت خلال شهري (كانون الثاني وتموز) (١٢,٨ و ٤,٠٨ ملغم / لتر) بالنسبة لمياه الري ، و(٨,٣ و ٤,٩ ملغم / لتر) بالنسبة لمياه البزل حسب الترتيب ومقارنتها بالمحددات العراقية البالغة (١٥- ٢٠ملغم / لتر). ان نوعية هذه المياه كانت ضمن الحدود

المسموح بها للأغراض البيئة المائية .اما المياه الجوفية وحسب مقارنة معدلاتها لتراكيز البوتاسيوم ال (+K) والبالغة (٣٣,٨ و٣,٣٦ ملغم / لتر) خلال شهري (نيسان وايلول) مع المواصفة العراقية . اتضح ان معدل التركز لهذه المياه في الموسم (البارد) كان اعلى من الحدود المسموح بها ، واما في الموسم (الحار) يعتبر ضمن الحدود المسموح بها.

ر – الكبريتات (So4-2):

من خلال نتائج التحليل لتراكيز الكبريتات ال(So4-2) في مياه المشروع التي تراوحت معدلاتها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار)، البالغة (٢٩٤,٦ و٤٢١,٣ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري و(١٥٩٩,٩ و١٧٢٠ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه البزل و(١٥٦١,٤٢ و١٤٧٨,٨ ملغم/ لتر) للمياه الجوفية حسب الترتيب ، وعند مقارنتها بالمواصفات العراقية البالغة (٢٠٠ ملغم/لتر) ، اعتبرت الدراسة ان نوعية هذه المياه في المشروع غير صالحة للأغراض البيئة المائية .

ز – العسرة الكلية (T.H):

توصلت الدراسة من خلال نتائج التحليل لمعدل تركيز العسرة الكلية ال(T.H) في مياه الري والتي بلغت معدلاتها الدنيا والعليا خلال شهري (كانون الثاني وتموز) (٤٦٦,٢ و٥١٥ ملغم / لتر) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها بالمحددات العراقية البالغة (٥٠٠ ملغم / لتر) ، تعتبر نوعية المياه صالحة لأغراض البيئة المائية خلال الموسم (البارد) بينما تقل صلاحيتها في الموسم (الحار) . اما مياه البزل يصل اقل واكبر معدل لتركيز ال (T.H) الى (٢١١٥ و٢٣٠٤,٥ملغم / لتر) خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ،اما المياه الجوفية تراوحت تراكيزها بين (١٣٥٨ و ١٧٤٠ ملغم / لتر) خلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب ، وعند قياس تلك المعدلات مع المواصفة العراقية . تبين ان نوعية مياه البزل والجوفية غير صالحة للبيئة المائية من حيث تراكيز العسرة الكلية .

جدول (٦٠) المواصفات العراقية للحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية.

العناصر	محددات المواصفات العراقية
درجة الحرارة (مْ)	٨,٨٨ – ٣٣,٣ مْ
الكدورة (NTU)	١٠ – ١٨
الأس الهيدروجيني (PH)	٦,٥ – ٨,٥
التوصيلية الكهربائية (Ec)	٤٠٠ مايكروسيمنز/سم
الأملاح الكلية الذائبة (T.D.s)	١٥٠٠ ملغم / لتر
المغنسيوم (Mg+2)	٥٠ ملغم / لتر
الصوديوم (Na+)	٢٠٠ ملغم / لتر
الكالسيوم (Ca+2)	٢٠٠ ملغم / لتر
البوتاسيوم (K+)	١٥ – ٢٠ ملغم / لتر
الكبريتات (So4-2)	٢٠٠ ملغم / لتر
العسرة الكلية (T.H)	٥٠٠ ملغم / لتر

المصدر : وزارة الصحة ، التشريعات البيئة ، نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث ، رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧، دائرة وحماية تحسين البيئة ، ١٩٩٨، ص٢٤ نقلاً عن : اسراء موفق رجب حسن ، تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١١ ، ص٧١

٣- استخدام المياه لأغراض الري:

اعتمدت الدراسة في تقييم نوعية المياه في المشروع لأغراض الري على نتائج التحليل المختبري لنوعية المياه كما مبين في جدول (٣٢، ٣٤ و٣٥) وقياسها بمقدار محددات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) لسنة ١٩٨٥. جدول (٦١) وكما يلي :

أ-الأس الهايدروجيني (PH):

حسب نتائج التحليل لمعدل تركيز ال(PH) البالغة معدلاتها خلال الموسمين (البارد والحار) لمياه الري والبزل والجوفية (٨ و٧,٤) ، (٧,٨٥ و٧,١٣) ، (٧,٦٦ و٨,٥) حسب الترتيب، وعند قياسها بقيم مواصفات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) البالغة (٦ -٨,٥) ، تبين ان نوعية جميع هذه المياه في المشروع ولكلا الموسمين (البارد والحار) انها كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري .

ب- التوصيلية الكهربائية (EC):

عندما بلغت معدلات تراكيز التوصيلية الكهربائية ال (EC) في مياه الري والجوفية خلال الموسم البارد و الحار (١٢٧١,٨ و١٤٠٦,٦ ، ٢٢٥١,٢ و ٢٦٨٦,٦ مايكروسيمنز/ سم) حسب الترتيب ، وقياسها بمحددات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) البالغة (٣٠٠٠ مايكروسيمنز/سم) ، نجد ان نوعية هذه المياه لم تتعدى الحدود المسموح بها لأغراض الري ، بينما نوعية مياه البزل كانت خارج الحدود المسموح بها عند قياس معدلات تراكيزها البالغة (٢٢٥١,٢ و٢٦٨٦,٦ مايكروسيمنز/سم) خلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب، بقيم المواصفة نفسها وعليه اعتبرت الدراسة ان مياه البزل غير صالحة لأغراض الري.

ت- الأملاح الكلية (T.D.S):

وفق المحددات الطبيعية لمنظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) لصلاحية نوعية المياه لأغراض الري االبالغة (٢٠٠٠ ملغم/لتر) ، ونتائج التحليل لتراكيز ال (T.D.S) في مياه الري والجوفية التي بلغت حدودها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار) (٧٥٨,٥ و٨٣٣ ، ١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ملغم/لتر) حسب الترتيب، اتضح ان نوعية هذه المياه كانت ضمن الحدود المسموح بها . اما مياه البزل معدلاتها لتركيز الأملاح الكلية ال (T.D.S) تراوحت خلال الموسمين (البارد والحار) بين (٣٨٨٨,٣٣ وبين ٣٩٤٨,٥ ملغم/لتر) وعند مقارنتها مع محددات (F.A.o) تبين انها اعلى من الحدود المسموح بها وعيله تعتبر غير صالحة لأغراض الري.

ث - المغنسيوم (Mg+2):

من خلال نتائج التحليل لمعدل تراكيز ال(Mg+2) في مياه الري والبالغ معدلها (٤٧,٠٢ و٤٣,١ ملغم / لتر)، خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، ومقارنتها مع مواصفات (F.A.o) البالغة (١٥٠ ملغم / لتر)، تبين انها لم تتعدى الحدود المسموح بها ولكلا الموسمين . اما مياه البزل والجوفية والتي بلغت حدودها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار) (٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦ ، ٦٣١ و ٤١٦,٦ ملغم / لتر) حسب الترتيب ، وعند قياس تلك المعدلات بالمواصفة اتضح انها تعدت الحدود المسموح بها خلال الموسمين (البارد والحار) وعليه لا تصلح هذه المياه لأغراض الري من حيث تركز ال (Mg+2).

ج – الصوديوم (+Na):

من خلال نتائج التحليل لتراكيز ال (+Na) في مياه الري والبزل والجوفية البالغة معدلاتها خلال الموسم البارد والموسم الحار (١٥٢,٢ و ٩٨,١ ، ٢٨١,٦ و ٢٩٦,٩ ، ١٤٢,٦ و ٥١٩ ملغم / لتر) حسب الترتيب، ومقارنتها مع منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) والبالغة (٩٢٠ ملغم / لتر)، تبين ان نوعية هذه المياه ولكلا الموسمين في المشروع كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري .

ح– الكالسيوم (+Ca2):

بينت نتائج التحليل لمعدل تراكيز الكالسيوم ال(+Ca2) في مياه الري والبزل تراوحت معدلاتها الدنيا والعليا (١١٧,١ و ١٤٦,٢ ، ٣٢٦,٦٦ و ٣٤٩,١٦ ملغم/ لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند قياسها بمحددات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) البالغة (٤٠٠ ملغم/ لتر) ، اتضح ان معدل تركيز ال(+Ca2) لهذه المياه كان ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري . اما المياه الجوفية حسب نتائج معدلها لتركيز الكبريتات البالغ (٢٩٣ و ٥١١,٦ ملغم / لتر) خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ، وبمقارنتها مع محددات (F.A.o) ، نجد ان الموسم الحار تجاوز الحد المسموح به، بينما الموسم (البارد) كان ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري .

جدول (٦١) حدود صلاحية نوعية المياه لأغراض الري حسب المواصفات القياسية لمنظمة الصحة الأغذية والزراعة (F.A.o) لعام ١٩٨٥.

العناصر	مواصفات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o)
الأس الهيدروجيني (PH)	٦ -٨,٥
التوصيلية الكهربائية (Ec)	٣٠٠٠ مايكروسيمنز/سم
الأملاح الكلية الذائبة (T.D.s)	٢٠٠٠ ملغم / لتر
المغنسيوم (+Mg2)	١٥٠ ملغم / لتر
الصوديوم (+Na)	٩٢٠ ملغم / لتر
الكالسيوم (+Ca2)	٤٠٠ ملغم / لتر
البوتاسيوم (+K)	٧٨ ملغم / لتر
الكبريتات (So4-2)	٩٦٠ ملغم / لتر

المصدر : صالح عيسى خفاف وافراح عبد الوهاب جابر ، تقيم صلاحية مياه مبزل الشامية الغربي لأغراض الري ، مجلة جامعة بابل ، للعلوم الهندسية ، المجلد (٢٣) ، العدد (١) ، ٢٠١٥ ، ص٤٧.

خ– البوتاسيوم (+K):

اظهرت الدراسة ان معدلات تراكيز البوتاسيوم ال (+K) تراوحت بين ادنى واعلى تركيز في مياه الري والبزل والجوفية البالغة (١٢,٨ و ٤,٠٨ ، ٨,٣ و ٤,٩ ، ٣٣,٨ و ٣,٣٦ملغم/لتر) خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ، وعند قياسها بالحدود المسموح بها لأغراض الري وفق مواصفات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o) البالغة (٧٨ ملغم / لتر) ، تبين ان نوعية هذه المياه ولكلا الموسمين تعتبر صالحة لأغراض الري .

د– الكبريتات (SO4–2) :

بينت نتائج التحليل لمعدل تراكيز الكبريتات (SO4–2) في مياه الري البالغة (٢٩٤,٦ و ٤٢١,٣ ملغم/لتر) خلال شهري (كانون الثاني وتموز) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات منظمة الأغذية والزراعة (F.A.o)

البالغة (٩٦٠ ملغم / لتر) ، ان هذه المياه كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري لكلا الموسمين . اما مياه البزل والجوفية كانت خارج الحدود المسموح بها لأغراض الري عند مقارنة معدلاتها لتراكيز الكبريتات البالغة (١٥٩٩,٩ و١٧٢٠ ، ١٥٦١,٤٢ و ١٤٧٨,٨ ملغم / لتر) خلال الموسمين حسب الترتيب، مع محددات (F.A.o) .

ذ – العسرة الكلية (T.H):

بينت الدراسة حسب تصنيف (Mays , and Tadd 2005) للعسرة الكلية (T.H) . جدول (٦٢) وعند المقارنة مع معدلات التركيز للعسرة الكلية في مياه الري والبزل والجوفية التي بلغت (٤٦٦,٢ و٥١٥ ، ٢١١٥ و٢٣٠٤,٥ ، ١٣٥٨ و١٧٤٠ ملغم / لتر) ، خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ، اتضح ان نوعية هذه المياه في المشروع تعتبر عسرة جداً لأن بلغت عسرتها اكثر من(٣٠٠ ملغم/لتر) .

جدول (٦٢) تصنيف العسرة الكلية (T.H) للمياه حسب تصنيف (Mays , and Todd 2005).

صنف المياه	العسرة الكلية بدلالة كاربونات الكالسيوم ملغم / لتر
يسر	اقل من ٧٥
عسر نسبياً	٧٥ ــ ١٥٠
عسر	١٥٠ ــ ٣٠٠
عسر جداً	اكثر من ٣٠٠

المصدر: عدي محمد صالح عثمان الباججي ، هيدروجيوكيميائية آبار مختارة على ضفتي نهر دجلة في منطقة الموصل - شمال العراق ، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض ، المجلد (١٤) ، العدد (١) ، ٢٠١٤، ص٩.

ر – نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR):

تعد نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) في نوعية المياه مهمة جداً وضرورة تحديدها لعملية الري لأن زيادة تراكيزها عن الحدود المسموح بها تؤدي الى تقليل مسامية التربة وبالتالي يقل وصول الماء والهواء الى المنطقة الجذرية للنبات ومن ثم يتضرر ويقل انتاجه[١]. لذا تم تحديد نسبة ال (SAR) في مياه المشروع اعتماداً على معادلة نسبة ال (SAR)[٢]. التي بلغت في مياه الري (١٠,٠٨ و١٦,٨) خلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب . جدول (٦٣) وعند المقارنة مع الحدود المسموح بها لنسبة ال (SAR) لأغراض الري حسب تصنيف (Ussl Richards,1954 and Todd , 1980) . جدول (٦٤) اتضح ان نسبة ال (SAR) لمياه الري ضمن الصنف المتوسط الذي يبلغ (١٠ – ١٨) لكلا الموسمين. اما مياه البزل فبلغت نسبة تركيز ال (SAR) خلال الموسمين (البارد والحار) (١٧,٣٠و ١٨,٠٨) .جدول (٦٣) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها بالتصنيف جدول (٦٤) ظهر انها في الموسم (البارد) تقع ضمن الصنف المتوسط البالغ (١٠ – ١٨) بينما في الموسم (الحار) كانت ضمن الصنف العالي البالغ (١٨ – ٢٦) .

---

[١] خليل العبسي وآرثر فالاتين ، دليل نوعية مياه الري ، مشروع المياه المستصلحة ، سلطنة وادي الأردن ، ٢٠٠٣ ، ص٦.

[٢] معادلة نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) الاتية بالملي المكافئ :

$$SAR = Na / ((Ca+ Mg / 2))^{1/2}$$

وللأستزادة ينظر الى : وصال فخري حسن وآمال احمد محمود ، نوعية المياه الجوفية (بعض مناطق جنوب العراق) ، مجلة ابحاث البصرة (العمليات) ، الجزء (١) ،العدد (٣١)، ٢٠٠٥، ص١.

اما في المياه الجوفية بلغت نسبة ال (SAR) فيها (٦,٦٣ و ٢٤,١١) وخلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب ، وعند قياسها بالتصنيف ظهرت انها خلال الموسم (الحار) تقع ضمن التصنيف العالي البالغ (٨ – ٢٦) بينما كانت ضمن الصنف المنخفض البالغ (<١٠) خلال الموسم البارد . كما اهتمت الدراسة بتصنيف نوعية المياه في المشروع اعتماداً على محددات تصنيف (Don, 1995) لمياه الري . جدول (٦٥) ومقارنته' مع المعدلات الدنيا والعليا لتراكيز

جدول (٦٣) معدل نسبة تركز ادمصاص الصوديوم (SAR) في مياه الري والبزل والجوفية في مشروع (حرية–دغارة).

مياه الري	ك٢	تموز	مياه البزل	ك٢	تموز	المياه الجوفية	نيسان	ايلول
نسبة (SAR)	١٠,٠٨	١٦,٨	نسبة (SAR)	١٧,٣٠	١٨,٠٨	نسبة (SAR)	٦,٦٣	٢٤,١١

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على : (١) جداول (٣٥ و٣٦ و٣٧) . (٢) معادلة نسبة (ARS)

جدول (٦٤) الحدود المسموح بها لنسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) في مياه الري حسب تصنيف (Ussl Richards ,1954 and Todd , 1980).

التصنيف	المصطلح الأنكليزي	المعدل
منخفض	Low	<١٠
متوسط	Medium	١٠ – ١٨
عالي	High	١٨ – ٢٦
عالي جداً	Very high	>٢٦

المصدر : عبد الكريم محمد عبد القادر الحمري وعبد الحفيظ عبد الرحمن الحاسي ، تقييم جودة المياة الجوفية ومدى صلاحيتها لأغراض الري لبعض آبار منطقتي الوسيطة والحنية – ليبيا ، المجلة الدولية للتخطيط الحضري والتنمية المستدامة ، العدد (٢) ، الجزء (٣) ، ٢٠١٤، ص٢١٦.

التوصيلية الكهربائية (E.C) في مياه الري والبزل والجوفية البالغة (١٢٧١.٨ و١٤٠٦.٦ ، ٦٤٠٣,٣٣ و٦٥٠١,٥ ، ٢٢٥١,٢ و٢٦٨٦,٦ مايكرو سيمنز/سم) خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ، فأتضح ان نوعية مياه الري كانت ضمن الحد (المسموح به) البالغ (٧٥٠– ٢٠٠٠) مايكرو سيمنز . اما مياه البزل تقع ضمن الصنف الأخير (غير الصالح) البالغ (>٣٠٠٠) مايكرو سيمنز . اما المياه الجوفية فتصنف ضمن (المشكوك به) البالغ (٢٠٠٠– ٣٠٠٠ مايكرو سيمنز/ سم). اما تصنيف مياه المشروع من حيث تركيز ال (T.D.S) التي وصلت معدلاتها الدنيا والعليا في مياه الري والبزل والجوفية الى(٧٥٨,٥ و٨٣٣ ، ٣٨٨٨,٣٣ و ٣٩٤٨,٥ ، ١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ ملغم/لتر) خلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها بحدود التصنيف اتضح ان مياه الري كانت ضمن الصنف (المسموح به) البالغ (٥٢٥– ١٤٠٠ ملغم/لتر) . اما مياه البزل كانت ضمن الصنف (غير الصالح) البالغ (٢١٠٠ < ملغم/لتر). اما المياه الجوفية كانت ضمن الصنف (المشكوك به) البالغ (٤٠٠–٢١٠٠ ملغم/لتر) . اما تصنيف مياه المشروع من حيث تراكيز ال(Na+) البالغة حدودها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار) في مياه الري والبزل و الجوفية (١٥٢,٢ و٩٨,١ ، ٢٨١,٦ و٢٩٦,٩ ، ١٤٢,٦ و٥١٩ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، ومن خلال المقارنة مع محددات التصنيف ظهر ان نوعية مياه الري والبزل والجوفية تعتبر ضمن الصنف غير الصالح البالغ (٨٠< ملغم/لتر) لكلا الموسمين (البارد والحار) . اما تصنيف مياه المشروع من حيث تراكيز ال(SAR) التي بلغت حدودها

خلال الموسمين (البارد والحار) في مياه الري والبزل و الجوفية (١٠,٠٨ و١٦,٨ ، ١٧,٣٠ و ١٨,٠٨ ، ٦,٦٣ و٢٤,١١) حسب الترتيب ، ومن خلال المقارنة بمحددات التصنيف تبين ان مياه الري خلال الموسم (البارد) تقع ضمن الصنف المشكوك به البالغ (١٠ – ١٥)، وضمن الصنف غير الصالح البالغ (١٥<) في الموسم الحار . اما مياه البزل فتعتبر ضمن الصنف غير الصالح لكلا الموسمين (البارد والحار) . اما المياه الجوفية خلال الموسم (البارد) تقع ضمن الصنف المسموح به البالغ (٥ – ١٠) وضمن الصنف غير الصالح خلال الموسم الحار .اما تصنيف مياه المشروع من حيث تركيز ال (PH) التي تصل معدلاتها خلال الموسمين (البارد والحار) لمياه الري والبزل و الجوفية الى (٨ و٧,٤) ، (٧,٨٥ و٧,١٣) ، (٧,٦٦ و٨,٥) حسب الترتيب ، وعند قياسها بقيم التصنيف . جدول (٦٧) نجد ان مياه الري في الموسم (البارد) كانت ضمن الصنف غير صالح البالغ (٨<) بينما في الموسم (الحار) تعتبر ضمن الصنف المشكوك به البالغ (٧ – ٨) . اما مياه البزل تقع ضمن الصنف المشكوك به لكلا الموسمين. اما المياه الجوفية تعتبر ضمن الصنف المشكوك به خلال الموسم (البارد) بينما في الموسم (الحار) كانت ضمن الصنف غير الصالح .

جدول (٦٥) تصنيف نوعية مياه الري حسب تصنيف (Don, 1995).

نوعية المياه	E.C مايكروسيمنز	T.D.Sملغم / لتر	% Na+	SAR	PH
ممتاز	٢٥٠	١٧٥	٢٠	٣	٦,٥
جيد	٢٥٠ – ٧٥٠	١٧٥ – ٥٢٥	٢٠ – ٤٠	٣ – ٥	٦,٥ – ٦,٨
مسموح به	٧٥٠ –٢٠٠٠	٥٢٥ -١٤٠٠	٤٠ – ٦٠	٥ – ١٠	٦,٨ – ٧
مشكوك به	٢٠٠٠-٣٠٠٠	٤٠٠-٢١٠٠	٦٠ – ٨٠	١٠ – ١٥	٧ – ٨
غير صالح	٣٠٠٠<	٢١٠٠<	٨٠<	١٥<	٨<

المصدر : حسين عبد جباس اللامي ، دراسة هيدروكيميائية ورسوبية للجزء الشمالي الغربي من هور الحويزة محافظة نيسان – جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨، ص١١١.

٤- استخدام المياه لأغراض استهلاك الحيوانات:

لتقييم نوعية المياه وبيان ملائمتها لأغراض التربية الحيوانية في المشروع أعتمدت الدراسة على تصنيف (Altoviski ,1992) لصلاحية نوعية المياه لأغراض الاستهلاك الحيواني . جدول (٦٦) ومقارنته بقيم نتائج التحليل لمياه المشروع . جدول (٣٢و٣٤ و٣٥) لغرض معرفة مدى صلاحية نوعية المياه للثروة الحيوانية في المشروع . وكما يلي:

أ- الأملاح الكلية الذائبة(T.D.S):

حسب تراكيز الأملاح الكلية الذائبة ال (T.D.S) في مياه الري والبزل والجوفية البالغة (٧٥٨,٥ و٨٣٣ ، ٣٨٨٨,٣٣ و ٣٩٤٨,٥ ، ١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ ملغم/لتر) خلال الموسم البارد والموسم الحار حسب الترتيب ، وعند قياسها بمحددات التصنيف (Altoviski ,1992) ، لصلاحية المياه لأغراض الاستهلاك الحيواني ، تبين ان نوعية مياه الري والجوفية تقع ضمن الصنف الأول البالغ (٣٠٠٠) (مياه جيدة جداً) لكلا الموسمين (البارد والحار) اما بالنسبة لمياه البزل تعتبر ضمن الصنف الثاني البالغ (٥٠٠٠) (مياه جيدة) لكلا الموسمين (الحار والبارد).

ب- المغنسيوم (Mg+2):

عندما بلغت تراكيز المغنسيوم ال (Mg+2) معدلاتها الدنيا والعليا في مياه الري والبزل والجوفية (٤٧,٠٢ و٤٣,١ ، ٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦ ، ٦٣١ و ٤١٦,٦ ملغم / لتر) خلال الموسم البارد والحار حسب الترتيب ، وقياسها بمحددات

التصنيف (Altoviski) ، بينت الدراسة ان نوعية مياه الري تقع ضمن الصنف الأول البالغ (٣٠٠٠) مياه جيدة جداً . . اما مياه البزل تعتبر ضمن الصنف الثاني البالغ (٥٠٠٠) مياه جيدة. اما بالنسبة للمياه الجوفية كانت نوعية مياهها خلال الموسم (البارد) ضمن الصنف الأخير البالغ (٧٠٠) الحد الأعلى ، بينما في الموسم (الحار) كانت ضمن الصنف الثالث البالغ (٥٠٠) مياه مسموح استخدامها ، وعليه تعد مياه المشروع صالحة لأغراض الاستهلاك الحيواني .

ت- الصوديوم (+Na):

عندما بينت الدراسة ان تراكيز الصوديوم ال (+Na) تراوحت معدلات قيمها خلال الموسم البارد والموسم الحار في مياه الري والبزل والجوفية اذ بلغت (١٥٢,٢ و٩٨,١ ، ٢٨١,٦ و٢٩٦,٩ ، ١٤٢,٦ و٥١٩ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، ومقارنتها بمحددات التصنيف (Altoviski) ، اتضح ان مياه الري والبزل والجوفية في المشروع تقع ضمن الصنف الأول البالغ (٨٠٠) مياه جيدة جداً .

ث – الكالسيوم (+Ca2):

من خلال مقارنة الحدود المسموح بها ضمن تصنيف (Altoviski) مع معدلات تراكيز الكالسيوم ال (+Ca2) في مياه الري والبزل والجوفية خلال الموسم البارد والموسم الحار البالغة (١١٧,١ و١٤٦,٢ ، ٣٢٦,٦٦ و٣٤٩,١٦ ، ٢٩٣ و٥١١,٦ ملغم / لتر) حسب الترتيب، اتضح ان نوعية مياه الري والبزل كانت ضمن الصنف الأول البالغ (٣٥٠) مياه جيدة جداً . اما بالنسبة للمياه الجوفية تعتبر ضمن الصنف الأول مياه جيده جداً خلال الموسم (البارد) بينما في الموسم (الحار) تدخل ضمن الصنف الثاني البالغ (٧٠٠) مياه جيدة ، وعليه تعتبر نوعية مياه المشروع من حيث تركيز الكالسيوم ال (+Ca2) صالحة لغرض الاستهلاك الحيواني .

ج – الكبريتات (-So4-2):

من خلال نتائج التحليل لتركز الكبريتات (-SO4-2) في مياه المشروع والبالغة (٢٩٤,٦ و٤٢١,٣، ١٥٩٩,٩ و١٧٢٠ ، ١٥٦١,٤٢ و ١٤٧٨,٨ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري والبزل والجوفية خلال الموسمين (البارد والحار) واقترانها بمحددات تصنيف (Altoviski) لصلاحية المياه لأغراض الاستهلاك الحيواني تبين ان نوعية مياه الري تعتبر ضمن الصنف الأول البالغ (١٠٠٠) مياه جيدة جداً لكلا الموسمين (البارد والحار) . اما بالنسبة لمياه البزل والجوفية تعتبر نوعية مياهها ضمن الصنف الثاني البالغ (٢٥٠٠) مياه جيدة من حيث تركيز الكبريتات ال (-SO4-2) وعليه تكون صالحة لغرض الاستهلاك الحيواني.

ح- العسرة الكلية (T.H):

بينت الدراسة ان نتائج التحليل للعسرة الكلية (TH) انحصرت معدلات تركيزها خلال الموسم البارد والموسم الحار في مياه الري والبزل والجوفية البالغة (٤٦٦,٢ و٥١٥ ، ٢١١٥ و٢٣٠٤,٥ ، ١٣٥٨ و١٧٤٠ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها مع الحدود المسموح بها لأغراض الاستهلاك الحيواني حسب تصنيف (Altoviski) ، تظهر ان نوعية مياه الري ضمن الصنف الأول البالغ (١٥٠٠) مياه جيدة جداً . اما مياه البزل تكون ضمن الصنف الثاني البالغ (٣٢٠٠) مياه جيدة . اما المياه الجوفية تكون في الموسم (البارد) ضمن الصنف الأول مياه جيدة جداً بينما في الموسم (الحار) تقع ضمن الصنف الثاني مياه جيدة . وبشكل عام ان نوعية المياه في المشروع من حيث تركيز العسرة الكلية (TH) تعتبر صالحة للاستهلاك الحيواني.

جدول (٦٦) مواصفات المياه لأغراض الاستهلاك الحيواني حسب تصنيف (Altoviski ,1992).

العناصر	مياه جيدة جداً	مياه جيدة	مياه مسموح استخدامها	مياه يمكن استخدامها	الحد الأعلى
الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S)	٣٠٠٠	٥٠٠٠	٧٠٠٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
المغنسيوم (Mg+2)	١٥٠	٣٥٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠
الصوديوم (Na+)	٨٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠
الكالسيوم (Ca+2)	٣٥٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠
الكبريتات (SO4-2)	١٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠
العسرة الكلية (TH)	١٥٠٠	٣٢٠٠	٤٠٠٠	٤٧٠٠	٥٤٠٠

المصدر :حسين عبد جباس اللامي ، دراسة هيدروكيميائية ورسوبية للجزء الشمالي الغربي من هور الحويزة محافظة ميسان – جنوب العراق ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨، ص١١٢.

٥- استخدام المياه لأغراض البناء والإنشاءات:

لغرض تقيم نوعية المياه في المشروع وبيان مدى صلاحيتها من عدمها لأغراض البناء والإنشاءات تم الاعتماد على نتائج تحليل المياه . جدول (٣٢ و٣٤ و٣٥) وقياسها بالحدود المسموح بها ضمن تصنيف (Altoviski ,1992) لصالحية المياه لأغراض البناء والإنشاءات . جدول (٦٧) وعليه توصلت الدراسة الى ما يلي:

أ- المغنسيوم (Mg+2):

أظهرت الدراسة ان مياه الري والبزل والجوفية تصل فيها معدلات تراكيز المغنسيوم ال (Mg+2) خلال الموسم البارد والموسم الحار الى (٤٧,٠٢ و٤٣,١ ، ٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦ ، ٦٣١ و ٤١٦,٦ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، وعند قياسها بالحدود المسموح بها ضمن تصنيف (Altoviski ,1992) والبالغ (٢٧١ ملغم / لتر) ، اتضح ان مياه الري والبزل كانت ضمن الحدود المسموح فيها لأغراض البناء والإنشاءات واما المياه الجوفية تعتبر غير صالحة لكلا الموسمين (البارد والحار) .

ب- الصوديوم (Na+):

أعتبرت الدراسة ان نوعية مياه الري والبزل والجوفية من حيث تراكيز الصوديوم (Na+) والبالغة حدودها الدنيا والعليا خلال الموسمين (البارد والحار) (١٥٢,٢ و٩٨,١ ، ٢٨١,٦ و٢٩٦,٩ و١٤٢,٦ و٥١٩ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، ومقارنتها مع محددات تصنيف (Altoviski ,1992) البالغة (١١٦٠ ملغم/ لتر). ان نوعية مياه الري والبزل والجوفية في المشروع كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات .

ت- الكالسيوم (Ca+2):

من خلال نتائج التحليل لنوعية مياه الري والبزل والجوفية التي بلغت معدلاتها خلال الموسم الحار والموسم البارد (١١٧,١ و١٤٦,٢ ، ٣٢٦,٦٦ و٣٤٩,١٦، ٢٩٣ و٥١١,٦ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، وعند مقارنتها بمواصفات تصنيف (Altoviski ,1992) البالغة (٤٣٧ ملغم/لتر) ، اتضح ان مياه الري والبزل من حيث معدل تركيز الكالسيوم (Ca+2) لم تتجاوز الحدود المسموح باستخدامها لأغراض البناء ولإنشاءات لكلا الموسمين (البارد والحار). اما المياه

الجوفية تبين انها صالحة للاستخدام خلال الموسم (البارد) بينما تعتبر غير صالحة لأغراض البناء ولإنشاءات في الموسم (الحار) .

ث- الكبريتات (So4-2):

حسب محددات تصنيف(Altoviski ,1992) البالغة (١٤٦٠ ملغم / لتر) وقياسها بمعدل تراكيز الكبريتات (So4-2) في مياه المشروع البالغة خلال الموسمين (البارد والحار) (٢٩٤,٦ و٤٢١,٣، ١٥٩٩,٩ و١٧٢٠ ، ١٥٦١,٤٢ و ١٤٧٨,٨ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري والبزل والجوفية حسب الترتيب ، تبين ان نوعية مياه الري كانت ضمن الحدود المسموح بها لهذا النوع من الاستخدامات . اما بالنسبة لمياه البزل والجوفية تعدت الحدود المسموح بها من حيث تركز الكبريتات ، وعليه لا يمكن استخدامها لأغراض البناء ولإنشاءات .

جدول (٦٧) الحدود المسموح بها لصلاحية الميا لأغراض البناء والأنشاءات حسب تصنيف(Altoviski ,1992) .

العناصر	الحدود المسموح بها (ملغم/لتر)
المغنسيوم (Mg+2)	٢٧١
الصوديوم (Na+)	١١٦٠
الكالسيوم (Ca+2)	٤٣٧
الكبريتات (SO4-2)	١٤٦٠

المصدر : باسم حسين خضير العبيدي ومحمد صادق سلمان ، دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الأنبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية ، مجلة جامعة النهرين ، كلية العلوم ، المجلد (١) ، العدد (١) ، ٢٠١١،ص٧٠.

٦- استخدام المياه لأغراض الصناعة :

تعتمد الصناعة بمختلف انواعها على نوعية المياه من حيث تركيز بعض العناصر ، ولغرض معرفة نوعية مياه المشروع وبيان مدى صلاحيتها من عدمها للاستعمال المياه في مختلف الصناعات ، تم الاعتماد على بنتائج تحليل نوعية مياه المشروع كما مبين في جدول (٣٢ و٣٤ و٣٥) واقترانها بمحددات صلاحية المياه لأغراض الصناعة . جدول (٦٨) ، وعليه توصلت الدراسة الى تقييم نوعية مياه المشروع لهذا الغرض وكما يلي :

أ- الأس الهيدروجيني (PH):

عند اقتران نتائج التحليل لمعدل تراكيز الأس الهيدروجيني (PH) في مياه الري والبزل والجوفية والبالغة (٨ و٧,٤ ، ٧,٨٥ و٧,١٣ ، ٧,٦٦ و٨,٥) خلال الموسمين (البارد والحار) حسب الترتيب ، مع الحدود المسموح بها لصلاحية المياه للأغراض الصناعات المختلفة التي تتمثل بصناعة النسيج والصناعات الكيمياوية وشبة الكيمياوية والنفطية والغذائية والتعليب والورقية والسمنت البالغة (٦ – ٨ و ٥,٥ – ٩ و ٦ –٩ و ٨,٥ و ٤,٦ – ٩,٤ و ٦,٩ – ٨,٨) حسب الترتيب ، اتضح ان نوعية مياه الري والبزل لم تتجاوز الحدود المسموح بها من حيث معدل تركيز (PH) ولكلا الموسمين (البارد والحار) . اما المياه الجوفية تعتبر ايضاً صالحة لكل هذه الصناعات ماعدا الصناعات النسيجية فأن نوعية مياهها خلال الفصل (الحار) تجاوزت الحد المسموح به ، بينما في الفصل (البارد) تكون ضمن الحدود المسموح بها لصناعة النسيج ولكل الصناعات الأخرى .

ب – كمية الأملاح الذائبة (T.D.S):

من خلال تراكيز معدل كمية الأملاح الذائبة (T.D.S) خلال الموسمين (البارد والحار) في مياه المشروع البالغة (٧٥٨,٥ و٨٣٣ ، ٣٨٨٨,٣٣ و ٣٩٤٨,٥ ، ١٥٠٨,٤٢ و١٧٩٩,٨ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري والبزل والجوفية حسب الترتيب ، ومقارنتها مع حدود صلاحية المياه لصناعات النسيج والكيميائية وشبه الكيميائية والنفطية والغذائية والتعليب والورقية والسمنت البالغة (١٥٠ و٢٥٠٠ و٣٥٠٠ و٥٥٠ و١٠٨٠ و١١٢٠ ملغم/لتر) حسب الترتيب، فكانت نوعية مياه الري ضمن الحدود المسموح باستخدامها لكل هذه الصناعات ماعدا صناعة النسيج والصناعات والغذائية والتعليب . اما بالنسبة لمياه البزل فتعدت نوعية مياهها للحدود المسموح فيها لكل هذه الصناعات . اما المياه الجوفية لم تتجاوز الحدود المسموح بها ضمن الصناعات الكيمياوية وشبه الكيمياوية والنفطية بينما بقية الصناعات فكانت معدلات تراكيز كمية الأملاح الذائبة في المياه الجوفية اعلى من الحدود المسموح بها لأغراض الصناعات .

ت – المغنسيوم (Mg+2):

وفق معدلات تراكيز المغنسيوم (Mg+2) الدنيا والعليا خلال الموسم (البارد) والموسم (الحار) التي بلغت (٤٧,٠٢ و٤٣,١ ، ٢٠٣,٣ و١٩٠,٣٦، ٦٣١ و ٤١٦,٦ ملغم/لتر) بالنسبة لمياه الري والبزل والجوفية حسب الترتيب ، ومن خلال قياسها بقيم الحدود المسموح بها استعمال المياه لغرض الصناعة ، تبين ان مياه الري لم تتجاوز الحدود المسموح بها ضمن محددات الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية البالغة (١٠٠ و٨٥ ملغم/لتر)، بينما تعدت الحدود المسموح بها لمحددات صناعة النسيج والغذائية والتعليب والورقية البالغة (١ و٠,٢ و٠,٩٩ و٠,٩٩ ملغم / لتر) حسب الترتيب. اما بالنسبة لمياه البزل والجوفية كانت نوعية مياهها من حيث تركيز المغنسيوم (Mg+2) تجاوزت الحدود المسموح بها لجميع الصناعات آنفة السابقة الذكر لكلا الموسمين (البارد و الحار) .

ث– الكالسيوم (Ca+2):

من خلال مقارنة معدلات تراكيز الكالسيوم (Ca+2) البالغة خلال الموسم (البارد) والموسم (الحار) في مياه الري والبزل والجوفية (١١٧,١ و١٤٦,٢ ، ٣٢٦,٦٦ و٣٤٩,١٦ ، ٢٩٣ و٥١١,٦ ملغم/لتر) حسب الترتيب، مع مواصفات صلاحية المياه لأغراض الصناعة ، اتضح ان مياه الري ضمن الحدود المسموح بها لغرض الصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية والسمنت البالغة (١٠٠٠ و٢٢٠ و٢٤٠ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، اما صناعة النسيج والغذائية والتعليب البالغة (١٢٠ ملغم/لتر) فكانت نوعية هذه المياه لها ضمن الحدود المسموح بها خلال الموسم (البارد) وتجاوزت الحد المسموح به خلال الموسم (الحار) . اما بالنسبة لمياه البزل والجوفية تعتبر غير صالحة لجميع الصناعات ماعدا الصناعات الكيمياوية وشبة الكيمياوية فكانت تراكيز الكالسيوم (Ca+2) لهذه المياه ضمن حدودها المسموح بها لكلا الموسمين (البارد والحار) .

ج– الكبريتات (So4–2):

تشير الدراسة حسب نتائج التحليل لمعدلات تراكيز الكبريتات (SO4–2) خلال الموسمين (البارد والحار) في مياه الري والبزل والجوفية البالغة (٢٩٤,٦ و٤٢١,٣، ١٥٩٩,٩ و١٧٢٠ ، ١٥٦١,٤٢ و ١٤٧٨,٨ ملغم/لتر) وحسب الترتيب ، وعند قياسها بالحدود المسموح بها لأغراض الصناعة ، تبين ان نوعية مياه الري كانت ضمن الحدود المسموح بها للصناعات الكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية البالغة (٨٥٠ و٥٧٠) حسب الترتيب ، بينما كانت نوعية

هذه المياه من حيث تركيز الكبريتات خارج الحدود المسموح بها للصناعات الغذائية والتعليب والسمنت البالغة (٢٥٠ و٢٣٥ ملغم/ لتر) لكلا الموسمين . اما بالنسبة لنوعية مياه البزل والجوفية فأنها تعدت الحدود المسموح بها لجميع هذه الصناعات وعليه تعتبر مياه البزل والجوفية غير صالحة لأغراض الصناعة.

ح- العسرة الكلية (T.H):

حسب نتائج التحليل لمياه الري والبزل والجوفية في المشروع من حيث معدل تركيز العسرة الكلية T.H. التي بلغت معدلاتها خلال الموسمين (البارد والحار) (٤٦٦,٢ و٥١٥ ، ٢١١٥ و٢٣٠٤,٥ ، ١٣٥٨ و١٧٤٠ ملغم/لتر) حسب الترتيب ، وعند قياسها بالحدود المسموح بها لأغراض لصناعة ، توصلت الدراسة الى ان نوعية مياه الري تعتبر ضمن الحدود المسموح بها لصناعات النسيجية والكيميائية وشبة الكيميائية والنفطية البالغة (١٠٠٠ و١٠٠٠ و٩٠٠) حسب الترتيب ، لكلا الموسمين(البارد والحار) وايضاً كانت ضمن الحدود المسموح بها للصناعات الورقية البالغة (٤٧٥ ملغم / لتر) خلال الموسم (البارد) بينما في الموسم (الحار) كانت غير صالحة لهذه الصناعة . اما بالنسبة لنوعية مياه البزل كانت اعلى من الحدود المسموح بها لجميع هذه الصناعات . اما المياه الجوفية تجاوزت نوعيتها من حيث تركيز العسرة الكلية (T.H) الحدود المسموح بها لكل الصناعات ماعدا صناعة السمنت البالغة حدودها (٢٠٠٠ ملغم/ لتر) ، لذا تعتبر صالحة للاستخدام في هذه الصناعة .

جدول (٦٨) مواصفات صلاحية نوعية المياه لأغراض الصناعة.

العنصر / الصناعة	الأس الهايدروجيني PH	كمية الأملاح الذائبة T.D.S	المغنسيوم Mg+2	الكالسيوم Ca+2	الكبريتات SO4-2	العسرة الكلية T.H
النسيج	٦ – ٨	١٥٠	١	١٢٠	–	١٠٠٠
الكيميائية وشبة الكيميائية	٥,٥ -٩	٢٥٠٠	١٠٠	١٠٠٠	٨٥٠	١٠٠٠
النفطية	٦ -٩	٣٥٠٠	٨٥	٢٢٠	٥٧٠	٩٠٠
الغذائية والتعليب	٨,٥	٥٥٠	٠,٢	١٢٠	٢٥٠	٣١٦
الورقية	٤,٦ – ٩,٤	١٠٨٠	٠,٩٩	٠,٩٩	–	٤٧٥
السمنت	٦,٩ – ٨,٨	١١٢٠	–	٢٤٠	٢٣٥	٢٠٠٠

المصدر : ١- مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص ١٧٠ - ١٧٢

٢- علاء ناصر الشمري ، هايدروجيولوجية وهايدروكيميائية منطقة الرحاب جنوب وجنوب غرب السماوة رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص٩٧

ثانياً – الاستثمار الأمثل للمياه في المشروع:

يعد الاستثمار الأمثل للموارد المائية أحد أهم الأمور المقترحة لتفادي شحة الموارد المائية وخاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تشهد موازنتها المائية عجزاً مائياً دائماً وعدم امكانيتها في تلبية احتياجاتها المائية ، وكما هو الحال في المشروع حسب ما بينتهُ الدراسة ، اذ انه' يعاني من مشكلة النقص المائي وقلت كفاءة الري ، لكن الى جانب ذلك تشير الدراسة ان هناك ضائعات مائية وهدر مائي كان هو السبب الأكبر في تدني كفاءة الري في المشروع وزيادة احتياجاتهِ المائية. لذ تجد الدراسة السبيل الأجدى للتغلب على شحة الموارد المائية المتاحة في المشروع وتأمين

احتياجاتهِ المائية هو يتم من خلال الاستثمار الأمثل للموارد المائية وامكانية تنميتها في المشروع لغرض تحسين كفاءتهِ الاروائية وزيادة امكانيتها في تلبية احتياجاتهِ المائية . لذا توجه الدراسة لتحقيق ذلك من خلال ما يلي :

١- تقليل الضائعات المائية في المشروع :

تعد مشكلة الضائعات المائية من ابرز المشكلات التي يواجهها المشروع وتأكد الدراسة ان غالبية هذه الضائعات تحصل بفعل التبخر والتسرب او الرشح اثناء النقل من المصدر المائي الى الحقل الزراعي فضلاً عن الهدر المائي بفعل عمليات الري التقليدية التي تؤدي الى عدم الاقتصاد بالمياه بسبب عدم امكانيتها في التحكم والسيطرة بكمية المياه المطلوبة لحاجة النبات. ولتقليل هذه الضائعات المائية وامكانية السيطرة عليها في المشروع لابد من القيام بما يلي :

أ- أستكمال تبطين قنوات الري في المشروع :

بينت الدراسة ان قسم من الجداول الاروائية في المشروع لاتزال ترابية (غير مبطنة) اذ بلغ عددها (١٣) جدول رئيسي وبطول يبلغ مجموعه (١٦٩ كم) ، و(٢١ جدول فرعي) وبطول يبلغ (١٥٧,١ كم) . جدول (٢٢ و٢٣) وعليه تعد هذه الجداول الترابية (غير مبطنة) بيئة ملائمة لنمو النباتات المائية وتكاثرها وبدورها تعيق انسيابية الجريان وبالتالي تقل كمية المياه الواصلة الى نهاية تلك الجداول ، فضلاً عن دورها في زيادة التسرب او الرشح لكمية المياه المارة في تلك الجداول ، اذ اكدت الدراسة ان حجم الضائعات المائية بفعل النقل في المشروع تصل الى (١٢٤٠,٩٢ملم) خلال الموسم الشتوي ، بينما يصل حجم هذه الضائعات خلال الموسم الصيفي الى (٣٧٨١,٦٨ ملم) . ملحق (٥) ولتقليل هذه الضائعات المائية وحفظ كمية المياه المارة عبر تلك القنوات او الجداول الاروائية لابد من القيام بعملية التبطين كونها تعد وسيلة ناجحة لمنع التسرب المائي وكذلك تمنع نمو النباتات المائية في تلك الجداول فضلا عن ذلك تحقق عملية التبطين دوراً كبيراً في تحسين كفاءة الري في المشروع من خلال النقاط التالية:

١- توفير المياه من خلال الحد من حجم الضائعات المائية بسبب امكانيتها في منع تسرب المياه وتقليل نمو النباتات المائية .

٢- تعد وسيلة مهمة في برمجة الري من خلال السيطرة والتحكم في تنظيم توزيع الحصة المائية المتاحة بشكل عادل بغية وصول المياه لجميع أراضي المشروع .

٣- تقلل من عملية تراكم الترسبات وتواجد النباتات المائية في الجداول وبالتالي تقلل من أعمال الصيانة.

٤- تحد من تجاوزات الفلاحين على الحصة المائية المتاحة في المشروع .

ب- استعمال تقانات الري الحديثة في المشروع.

تأكد الدراسات ان لتقانات الري دور كبير في تقليل حجم الضائعات المائية وتحسين كفاءة الاروائية ، أذ ان استخدام التقانات الحديثة في عملية الإرواء تؤدي الى تحسين كفاءة الري بحدود تتراوح ما بين (٨٥ – ٩٥%) وهذا يدل على تقليل الضائعات المائية الى حدود (٥ – ١٥%) ، عند استعمال تقانة الري بالتنقيط ، بينما تصل الكفاءة الاروائية الى حدود (٧٠ – ٨٠%) عند استعمال تقانة الري بالرش وهذا يعني ان نسبة الضائعات المائية تصل الى (٢٠ – ٣٠ %) في حين تنخفض الكفاءة الاروائية عند استعمال عملية الري التقليدي (السيحي) الى حدود (٣٠ –٥٠

%) وهذا يعني ان نسبة الضائعات المائية تزداد الى حدود تتراوح ما بين (٥٠ – ٧٠%)[١] . و لهذا يعاني المشروع من تدني كفاءته الاروائية وزيادة حجم الضائعات المائية ، كونه لايزال يستعمل عملية الري التقليدية (الري السيحي) ، لذا توجه الدراسة الى استعمال تقانات ري حديثة في المشروع بحيث تواكب التطور العلمي في معالجة العجز المائي من خلال الاقتصاد الأمثل للمياه والتحكم في نظام توزيع المياه بغية تقليل حجم الضائعات المائية وتحسين الكفاءة الاروائية في المشروع وعليه نتطرق لهذه التقانات في ما يلي:

١- تقانة الري بالتنقيط :

تعد عملية الري بالتنقيط تقانة أكثر حداثة تهدف الى امداد النباتات باحتياجاتها المائية ، ويؤدي استعمالها الى توفير مياه ري كثيرة وتحقق كفاءة ري عالية مقارنةً بطرائق وتقانات الري الأخرى[٢]. اذ تضاف مياه الري بواسطة هذه التقنية على شكل قطرات مائية في اسفل النباتات مباشرةً وتحت ضغط منخفض من خلال شبكة ري خاصة توجد في نهايتها فتحات (منقطات) لخروج المياه منها وتتم عملية الري على شكل فترات قصيرة وبكميات محددة تبعاً لمراحل نمو النبات [٣]. كما ان هذه التقانة تضفي مميزات.[٤] يشجع استعمالها في المشروع وتتمثل بما يلي:

أ- تحقق كفاءة أروائية عالية تصل الى (٩٠%) ، كما توفر كمية مياه تتراوح ما بين (٣٠ – ٤٠%) .

ب- تقلل من نمو الأدغال حول النباتات وذلك لصغر المساحة السطحية المبللة التي يمكن ان تنمو بها هذه الأدغال .

ت- يمكن استعمالها في مختلف انواع التربة ، حيث تلائم التربة الثقيلة لأن عملية الري تتم بصورة بطيئة مما تقلل التسرب ، كذلك تلائم التربة الرملية التي لا تحتفظ بالمياه وذلك بتقليل الفترة ما بين كل الريتين.

ث- يمكن استعمالها دون الحاجة الى تسوية الأرض وبالتالي تقلل من التكاليف الاقتصادية.

ج- لا تحتاج الى شبكات الصرف لعدم تسرب المياه وتغدق التربة اثناء عملية الري .

ح- تساعد في تطبيق عملية برمجة الري من خلال امكانيتها في التحكم فيما يتعلق بكمية التنقيط واوقاته تبعاً لحاجة النباتات من خلال نظام كمبيوتر ولهذا تقلل من حاجة الايدي العاملة .

خ- يمكن استعمالها في ري محاصيل مختلفة كمحاصيل البساتين والمحاصيل التي تزرع بصورة متباعدة وعلى خطوط مستقيمة .

د- يمكن من خلال هذه التقانة اضافة المبيدات والاسمدة الكيمياوية اثناء عملية الري بصورة افضل .

والى جانب هذه المميزات لتقانة الري بالتنقيط ترافقها بعض المحددات والسلبيات عند استعمالها في المشروع وتتمثل بما يلي:

أ- ارتفاع التكاليف الإنشائية عند بداية تنصيب تقنية الري بالتنقيط كونها تحتاج الى عدد كبير من الأنابيب وتأمين

---

[١] مؤمن محمد ، الري الموضعي – دليل الفلاح ، المملكة المغربية وزارة الفلاحة والصيد البحري ، منظمة الأغذية والزراعة (FAo) ، بلا تاريخ ، ص٤.

(١)مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة، مصدر سابق ، ص ١٢.

[٣] مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث الأراضي والمياه ، انظمة الري الحديثة ، وزارة الزراعة والاستصلاح الزراعي ، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، ٢٠١٠ ، ص٦-٧.

[٤]مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة، مصدر سابق ، ص ١٣-١٤.

مصادر الطاقة الكهربائية بشكل شبة دائم فضلاً عن ارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة المستمرة .

ب- غالباً ما تتعرض هذه التقانة الى انسداد في اجهزة الري والأنابيب الفرعية وخاصةً عندما تكون مياه الري غير نقية وتحتوي على مواد عالقة مما تؤدي الى عدم الكفاءة في نظام توزيع المياه لذلك يتطلب تمرير المياه في اجهزة التنقية الموجودة في مجموعة الري لغرض تنميتها من المواد العالقة فيها[١].

ت- تتطلب هذه التقانة الى خبرة ومهارة للعمل فيها خلال مراحل التصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة.

ث- تحتاج الى صيانة بشكل مستمر لغرض ازالة تراكم الأملاح من حول نقاط التقطير.

ج- تحتاج هذه التقانة الى توفير مصدر قوي للضخ وبصورة مستمرة .

وعلى الرغم من هذه السلبيات لتقانة الري بالتنقيط الا انها تعد اكثر تقانات الري تحكماً في حجم الضائعات المائية وتقليلها لذلك تنصح الدراسة باستعمالها في المشروع لغرض الاقتصاد بكمية المياه المعطاة للمحاصيل الزراعية لسد احتياجاتها المائية ، كما تشير الدراسة الى الاستخدام الافضل لهذه التقنية هو ان يقتصر على ري محاصيل البستنة والفاكهة وكذلك محاصيل الخضر التي تزرع على شكل خطوط مستقيمة ، وايضا يمكن استخدامها في ري المزارع المحمية (البيوت الزجاجية او البلاستيكية) وبالتالي يمكن ان يكون هناك استثمار أمثل للمياه في المشروع بواسطة هذه التقنية بسبب عدم حصول هدر مائي او ضائعات مائية .

٢- تقانة الري بالرش:

وهي أحد تقانات الري الحديثة ايضاً التي تمد النباتات باحتياجاتها المائية ، اذ تتم عملية الري من خلال هذه التقنية من الأعلى أي بما يشبه بالمطر وذلك استخدام نظام في نهايته مرشة (Sprnkle) ويرش الماء تحت ضغط عالي ليضخ كمية من المياه تتراوح بين (٣- ٦ لتر/ ثا) ، وذلك من خلال فتحات تتراوح اقطارها بين (١٠ – ٥٠ ملم) وغالباً تكون هذه التقنية ثابتة او تدور حول نفسها ، وكذلك يمكن ان تكون هذه التقنية متحركة وترتبط بمصدر مائي عن طريق انبوب بلاستيكي ملفوف على اسطوانة ثابتة ويتم سحب هذا النظام بواسطة ضغط مياه السقي العالي او من خلال ماكنة صغيرة [٢]. كما ان هذه التقنية لها مزايا تساعد على استثمار أمثل للمياه المتاحة في المشروع [٣]. و تتمثل بما يلي:

أ- ان استعمال هذه التقنية تقلل من حجم الضائعات المائية بشكل كبير مقارنة بطرق الري السيحي ، اذ تصل كفاءة النقل بهذه التقنية الى (١٠٠%) بسبب نقل المياه يتم بواسطة انابيب مما يمنع الضائعات المائية عند النقل من المصدر المائي الى المزرعة وبالتالي تحقق الاستثمار الأمثل للمياه المتاحة في المشروع .

ب- تساعد هذه التقنية على رفع كفاءة الري الى حدود تراوح ما بين (٧٠ –٩٠ %) بسبب امكانيتها في التحكم بكمية المياه وبالتالي عدم تسرب عميق للماء الى طبقات التربة البعيدة عن المجموع الجذري.

ت- اثبتت الدراسات ان تقنية الري بالرش توفر مياه بنسبة (٤٢ %) مقارنة بطرائق الري السطحي ، ومن الممكن هذه النسبة ان تستغل في ري مساحات اضافية تقدر نحو (٧٢%) في حالة اتباع هذه التقنية.

---

[١] كارل يوفا ، ترجمة طه حسين الشيخ ، استصلاح الاراضي ، مصدر سابق ، ص٢٧٩.

[٢] فؤاد قاسم الأمير ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، دار الغد ، بغداد ، ٢٠١٠، ص ٣٢٩-٣٣٠

[٣] عصام خضير الحديثي وزيلاه ، مصدر سابق ، ص٩٥-٩٨

ث- تعد هذه التقنية مناسبة في ري التربة الرملية التي لا تحتفظ بالمياه وتحتاج الى زيادة عدد الريات ، وحسب ما توصلت اليه الدراسة أن أراضي المشروع تحتوي على نسبة من الرمل في نسجة التربة ، وعليه ضرورة استعمال هذه التقنية في المشروع لغرض تقليل الضائعات المائية بفعل التسرب .

ج- تفضل الدراسات استعمال هذه التقنية في الأراضي المستوية السطح ، وعليه تعتبر ملائمة للمشروع بسبب قلة انحدار سطحه' ، اذ بينت الدراسة ان المعدل العام للانحدار في المشروع يبلغ (٠,١٠م لكل ٥ كم) .

ح- تحقق أغراض اخرى مثل امكانية اضافة الاسمدة الكيمياوية والمبيدات اثناء عملية الري كذلك لها اهمية في تلطيف الجو حول النباتات عند ارتفاع درجات الحرارة ، وايضاً تؤدي الى تقليل عدد الايدي العاملة الازمة لعملية الارواء والتسميد والمكافحة .

اما محددات وسلبيات تقانة الري بالرش تتمثل في ما يلي :

أ- تحتاج هذه التقانة الى نفقات وتكاليف عالية حيث تحتاج الى مضخات وانابيب ومرشات مما يحد من استعمالها في الاراضي ذات الانتاجية المنخفضة من الناحية الاقتصادية .

ب- تتطلب هذه التقانة الى دراية كبيرة وخبرة وتقنية عالية لدا العاملين بها .

ت- تؤدي هذه التقانة في عملية الري الى تكاثر وانتشار بعض الامراض الفطرية والبكتريا بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية في المزرعة ، كذلك تساعد على نمو بعض الادغال والنباتات الضارة بسبب زيادة رطوبة التربة [١].

ث- يستأثر اداء تقانة الري بالرش عندما تتراوح سرعة الرياح ما بين (٤-٥) م/ثا ، ورطوبة منخفضة ، اذ تؤدي الى زيادة الضائعات المائية بالتبخر وبالتالي انخفاض كفاءة الري .

ج- تتطلب هذه التقانة وبشكل مستمر الى قوة لضغط الماء داخل شبكة انابيب المرشات لأجراء عملية الري .

ح- تستأثر هذه التقانة عند وجود المواد العالقة بالمياه لأنها تعرض فتحات المرشات الى انسداد بشكل مستمر مما تستدعي الحاجة الى صيانة دائمة[٢] .

يتضح مما تقدم ان تقانة الري بالرش تحقق امكانية عالية في تحسين كفاءة الري وكذلك امكانيتها في ري مختلف المحاصيل الزراعية كمحاصيل الحبوب والعلف والخضروات وهي بذلك تعتبر مكمل لعملية الري بالتنقيط التي لا يفضل استعمالها في ري هذه المحاصيل لذلك ضرورة استعمال تقانة الري بالرش على الرغم من بعض السلبيات كالتكاليف العالية التي تتلازم معها . لكن مع ذلك يمكن التغلب عليها من خلال انتشار استخدام الانابيب البلاستيكية الرخيصة الثمن وتصميم شبكات ري متنقلة اقل كلفة من الثابتة ، واما الضائعات المائية بالتبخر عند استعمال هذه التقانة، ايضاً يمكن السيطرة عليها من خلال التجارب العلمية التي تنصح دائماً بتنفيذ عملية الري بهذه التقانة في المساء او في الصباح وذلك لغرض تلافي ضائعات التبخر اثناء اشتداد درجات الحرارة [٣]. وعليه يستدعي الامر الى اتباع تقانات الري الحديثة في المشروع بدلاً من الري السيحي لغرض الاستثمار الأمثل للمياه من خلال التحكم بكمية المياه المضافة وتقليل حجم الضائعات المائية مما يساعد ذلك على رفع كفاءة الري وزيادة قدرتها على تلبية الاحتياجات المائية لجميع

---

[١] طه حسين الشيخ ، مصدر سابق ، ص١٤٣.

[٢] صلاح ياركه ملك ،تقانات الري الحديث في محافظة القادسية (دراسة جغرافية)، مجلة القادسية ، العدد(الأول) ، ٢٠٠٥، ص١٧-٢٠ .

[٣] طه حسين الشيخ ، مصدر سابق ، ص١٤٣

أراضي المشروع وجدول (٦٩) يوضح دور انواع طرائق الري(التقليدية والحديثة) في رفع الكفاءة الاروائية وتقليل حجم الضائعات المائية.

جدول (٦٩) انواع طرائق الري (التقليدية والحديثة) ودورها في تحسين الكفاءة الاروائية وتقليل الضائعات المائية.

طريقة الري	الكفاءة الكلية	المياه المستخدمة م٣/هكتار	كفاءة النقل	فواقد النقل م٣ /هكتار	الكفاءة الاروائية الإضافية	فواقد الإضافة م٣/ هكتار
الري السيحي	٠.٦٨	١٨٠٠٠	٠,٩٠	١٨٠٠	٠,٧٥	٥٦٧٠
الري بالرش	٠,٨٠	١٣٠٠٠	٠,٩٥	٥٣٠	٠,٨٥	١٦٠٠
الري بالتنقيط	٠,٨٥	١٢١٢٥	٠,٩٩	١٠٥	٠,٨٦	١٥٠٠

المصدر : عصام خضير الحديثي وزميلاه ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، ط١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الأنبار ، كلية الزراعة ، ٢٠١٠ ، ص٢٠٠.

ت- استعمال الزراعة المحمية (البيوت الزجاجية او البلاستيكية):

تساهم هذه التقنية وبشكل كبير في تقليل حجم الضائعات المائية وذلك من خلال تقليل الاستهلاك المائي للنبات بفعل التبخر/النتح ، وكذلك في نفس الوقت تحافظ على رطوبة التربة وبالتالي تقلل من الاحتياجات المائية للنباتات . اذ تأكد الدراسات ان هذه التقنية تقلل من الهدر المائي (الضائعات المائية) بنسبة (٦٠%) ، وكذلك تساعد على جعل بيئة ملائمة للمحاصيل الزراعية بحيث تؤدي الى مضاعفة الإنتاج الزراعي بنسبة (٢٥ – ٣٥ %)[١]. ومن ثم تحقق تنمية زراعية ، وعليه ان تبادر وزارة الزراعة والموارد المائية بتشجيع الفلاح على هذه التقنية وتمنحه' قروض مالية تساعده' في انشاء البيوت البلاستيكية كونها تحقق غرضين هما تنمية للزراعة واستثمار للمياه بشكل عقلاني في آن واحد.

ث- تغير التركيب المحصولي واتخاذ دورة زراعية مناسبة للمشروع :

بينت الدراسة وجود تباين كبير في الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة في المشروع ، ومما لاشك ان المحاصيل التي لها استهلاك مائي كبير فهي حتماً تزداد احتياجاتها المائية لتعويض المياه المفقودة ، على العكس من المحاصيل التي يكون استهلاكها للماء اقل ، كذلك بينت الدراسة ان الفترة التي يقضيها المحصول خلال الموسم لها اثر في زيادة وتقليل الاستهلاك المائي ، اذ كلما طالت فترة نمو المحصول يزداد معها الاستهلاك المائي وهذا خلاف المحاصيل الاقل فترة نمو ، لذلك لنوع المحصول وطول فترة نموه دوراً كبيراً في زيادة او تقليل الاستهلاك المائي وعليه تحث الدراسة على اختيار المحاصيل المناسبة التي تلائم طبيعة المشروع من حيث الظروف المناخية والموارد المائية المتاحة، ومع مراعات الاهمية المحصولية ، اذ ينبغي اختيار المحاصيل الأقل استهلاكاً للماء والاقصر موسم زراعي من جدول (٤٥ و ٤٦). لأنه ذلك يساعد على تقليل الاحتياجات المائية وتحسين الكفاءة الاروائية . اما الدورة الزراعية فهي تستأثر بعدة عوامل تحد من توسعها او تقليلها ومن هذه العوامل هي نوع التربة و خصوبتها فلكل محصول تربة معينة كما ان لكل محصول ظروف مناخية ملائمة ، وايضاً مدى توفر الموارد المائية المتاحة ومدى الاحتياجات

[١] رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، ادارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠١٢، ص٢١٧.

المائية لكل محصول ، كذلك مدى نسبة الأهمية الاقتصادية والغذائية للمحاصيل[١]. لذا جعلت الدراسة هذه العوامل بنظر الاعتبار ووضعت دورة زراعية مناسبة وحسب اهمية المحاصيل الزراعية وملائمتها لكمية المياه المتاحة في المشروع ، لذا تشجع الدراسة على التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية بسبب قلت استهلاكها المائي ومن ثم قلة احتياجاتها المائية فضلاً عن وجود الري التكميلي (التساقط المطري) مما يقلل من عدد الريات لتلك المحاصيل بينما تحبذ الدراسة على تقليص الدورة الزراعية للمحاصيل الصيفية بسبب زيادة احتياجاتها المائية نتيجة استهلاكها الكبير للماء ، كما بينت الدراسة ان نسبة الكثافة الاروائية تصل الى (١٠٠ %) وتنصح الدراسة بتقسيم هذه النسبة على المحاصيل الزراعية التي يمكن اروائها ، اذ تعطى النسبة الأكبر للمحاصيل الاكثر اهمية ستراتيجية والأقل احتياج مائي في نفس الوقت بينما اعطت الدراسة النسبة الأقل للمحاصيل الأكثر استهلاكاً للماء واكثر احتياج مائي لكن مع مراعات الأهمية النسبية لهذه المحاصيل ، وكما موضح في جدول (٧٠). اذ كلما كانت الدورة الزراعية والنسبة الاروائية في المشروع آخذه بنظر الاعتبار للموارد المائية المتاحة وايضاً الاستهلاك والاحتياج المائي لكل محصول مما لاشك ان يؤدي الى استثمار امثل للموارد المائية المتاحة في المشروع.

جدول (٧٠) نسبة الكفاءة الاروائية للمحاصيل التي يفضل زراعتها ضمن الدورة الزراعية في مشروع (حرية – دغارة).

المحاصيل	القمح	الشعير	البرسيم والجت	الخضر الشتوية	الخضروات	المحاصيل الزيتية	الماش	الخضر الصيفية	الخضروات	الجت الذرة البيضاء	البساتين	الكثافة الكلية
النسبة المئوية	%٣٦	%٢٦	%٦	%٥	%١	%٢	%٢	%١٠	%١	%٦	%٥	%١٠٠

المصدر: افترضته الدراسة اعتماداً على الاهمية النسبية للمحاصيل الزراعية وحسب احتياجها المائي في مشروع (حرية – دغارة).

٢- برمجة الري في المشروع :

تعد برمجة الري عملية ادارية تهدف الى تحديد كمية الاحتياجات المائية اللأزمة اضافتها للنباتات بالوقت المحدد والمناسب لغرض الاقتصاد بالمياه المضافة للنباتات وتعظيم الناتج المحصولي والعائد المادي [٢] . اذ تعتبر برمجة الري وسيلة مهمة جداً في الحد من هدر المياه وخاصةً في المناطق التي تشهد شحة في مواردها المائية ، وقد تأكد الدراسات الحديثة ان برمجة الري تمثل الطريقة الاكثر جدوى اقتصادية في عملية الري ، اذ انها تحقق الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتوفرة من خلال امكانيتها في السيطرة على كمية المياه المضافة الى التربة بحسب قابليتها على الاستيعاب المياه من جانب وحاجة النبات خلال مراحل نموه المختلفة من جانب آخر[٣]. ولتطبيق برمجة الري في المشروع يقتضي الى ما يلي :

---

[١] علي احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط١ ، دار الفكر للطباعة والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٠ ، ص ٥٧.
[٢] رفاه مهنا محمد ، نحو رفع كفاءة استخدام مياه الري ، مجلة كلية الآداب ، العدد (١٠٢) ، بلا تاريخ ، ص٥٢٠.

(١) Amer Hassan Al-Hadad, Tamara Sideeq Bakr, Irrigation Scheduling Effect on WaterRequirment, Journa of Engineering,Number 1,volume 19,Jan 2013,p96

أ- برمجة الحصة المائية في المشروع :

من الضروري تنظيم توزيع المياه بشكل عادل على القنوات الاروائية المتفرعة من المصادر الرئيسية كشط الدغارة وجدول الحرية الرئيسي ، وتتم عملية برمجة الري (المراشنة) من قبل التنسيق بين دوائر الري التابعة للمشروع وايضاً التنسيق بين الفلاحين لغرض اتخاذ تخطيط سليم لتوزيع الحصة المائية المتاحة في المشروع ومن الضروري ان تعتمد برمجة الري على كمية التصريف المائي التي يجهز بها المشروع ومن ثم وضع استراتيجية تعتمد على الاحتياجات المائية الكلية للمحاصيل الزراعية . ولنجاح برمجة الري في المشروع تنصح الدراسة ان تكون هناك مراقبة دورية من قبل المختصين بالدوائر المعنية لتلاحظ وتشرف على العمل بنظام برمجة الري في المشروع فضلاً عن ذلك لابد من سن قوانين محلية ترغم هذه الدوائر القائمة في المشروع والفلاحين الالتزام بنظام برمجة الري (المراشنة) وعدم المخالفة لغرض ضمان التوزيع العادل لكمية المياه المتاحة بغية وصول المياه الى الأراضي التي يندر فيها الماء ، وبالتالي يعد نظام توزيع المياه وفق استراتيجية برمجة الري من السبل التي تساعد على رفع كفاءة الري وزيادة امكانيتها في امداد الاحتياجات المائية للجميع أراضي المشروع .

ب- تحديد مدة الري للنباتات وتعتمد هذه العملية على حاجة النبات للماء وهناك دلائل تشير الى حاجة النبات للماء وتتمثل بما يلي :

١- دلائل نباتية : وهي تتم من خلال الملاحظة الشخصية المباشرة لمورفولوجيا النبات ، فعند ذبول النبات وتغير لون أوراقه وحجم أغصانه يعني ان النبات بحاجة الى ابداء عملية الري . كذلك يمكن تحديد حاجة النبات للري من خلال قياس درجة حرارة الورقة بواسطة ميزان حرارة خاص يعمل بالأشعة تحت الحمراء فأذا ما وصلت درجة الحرارة الى حد معين مما يشير الى حاجة النبات للماء .

٢- دلائل التربة : يمكن تحديد حاجة النبات للماء من خلال التربة عن طريق محتواها الرطوبي ويتم تحديده' بطريقتين وكما يلي :

أ- طريقة بدائية (تقليدية) : وهي طريقة بسيطة تعطي نتائج تقريبية عن حاجة النبات للماء ، وهذه الطريقة تتم من خلال اخذ نموذج من التربة وضغطه بكف اليد ثم تفتح اليد وتضرب باليد الثانية فاذا تبعثرت الكتلة المضغوطة من تلك التربة معنى ذلك ان النبات بحاجة للماء[١].

ب- طريقة قياس رطوبة التربة بأستخدام جهاز التنشيوميتر (Tensiometer) : تتم هذه الطريقة من خلال جهاز التنشيوميتر (Tensiometer) الذي يقوم بقياس الشد الرطوبي للتربة مباشرةً بعد تثبيته' في التربة بشكل جيد على العمق المناسب والمطلوب ، اذ يقع هذا الجهاز على عمق الجذور الفعالة للنباتات ، ويقيس مباشرةً مقدار الشد الذي يجب على النبات ان يبذله للاستخلاص الماء من التربة أي انه يعمل عمل جذور النبات ، لذا تعتبر قراءته دليل جيد على توفر الماء للنبات وبالتالي يمكن معرفة المحتوى الرطوبي الذي يجب عنده' تبدأ عملية الري اعتماداً على قراءة الجهاز لقيم الشد الرطوبي للتربة وتبدأ هذه القيم من (الصفر الى ١٠٠) [٢]. وكما مبين في جدول (٧١)

---

[١] محمد شطاوي وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٩٠-٩١.

[٢] سالم اللوزي ، دراسة تطوير سبل الري السطحي والصرف الزراعي ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠٢ ، ص١٠٠

جدول (٧١) قراءة جهاز التنشيوميتر (Tensiometer) لمقدار الشد الرطوبي للتربة .

قيم الشد الرطوبي للتربة (بالسيتارز)	دليل القراءة لقيم الشد الرطوبي للتربة
صفر	تعني التربة مشبعة وان الجذور تعاني من نقص التهوية.
صفر ــ ٥	تعني السعة الحقلية حسب نوع التربة.
١٠ ــ ٢٥	تعني وجود رطوبة عالية في التربة.
اكثر من ٢٥	تعني نقص الماء في التربة ويمكن ان يتضرر النبات لذا ضرورة ابداء عملية الري بالنسبة للنباتات ذات الجذور السطحي او التي تنمو في التربة الخشنة . واما النباتات ذات المجموع الجذري العميق لاتعاني من نقص الماء حتى ان تصل قراءة الجهاز الى من (٤٠ ــ ٥٠) واذا تعدت القراءة هذا الحد فلابد من ابداء عملية الري لهذه النباتات.

المصدر : سالم اللوزي ، دراسة تطوير سبل الري السطحي والصرف الزراعي ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠٢، ص١٠٠.

٣- صيانة منظومة الري وادامتها :

تعد صيانة منظومة الري وأدامتها احد اهم الطرق الكفيلة لتحسين الكفاءة الأروائية وزيادة امكانيتها في سد الاحتياجات المائية ، أذ تهدف هذه العملية على ابقاء المنظومة الاروائية تعمل بجاهزية وقدرة عالية وبشكل دائم ، وتتمثل اعمال الصيانة والإدامة لمنظومة الري بمنع نمو النباتات المائية كالقصب والشمبلان والطحالب بواسطة الطرق الميكانيكية (الآلات) او استعمال المواد الكيمياوية ، وكذلك تتمثل بإزالة المواد المترسبة في مجرى القنوات الأروائية عن طريق الآلات الميكانيكية (الحفارات) ، وايضاً تتمثل بقيامها في اصلاح الأعمال الصناعية كالبوابات الحديدية المقامة على المآخذ والمنظمات والهوارب وكذلك اصلاح التكسرات في قيعان وجوانب القنوات الاروائية المبطنة ، اذ تأكد الدراسات ان همال اعمال الصيانة والإدامة المستمرة للمنظومات الأروائية وعدم الاهتمام بها يؤدي الى زيادة حجم الضائعات المائية بنسبة تتراوح بين (٢٥ – ٣٠%) [١]. مما يؤدي الى تدني الكفاءة الاروائية ، وعليه تحتل صيانة منظومة الري وادامتها بشكل مستمر أهمية كبيرة في المشروع كونها تقلل من الهدر المائي وبالتالي تساعد في استثمار الموارد المائية المتاحة بشكل امثل بسبب امكانيتها في تقليل حجم الضائعات المائية ، كما تجعل منظومة ري المشروع مؤهلة لاستيعاب كمية المياه التي يجهز بها ، كذلك ضمان وصول المياه وبشكل مستمر الى جميع أراضي المشروع ، فضلاً عن دورها في تقليل التجاوزات القائمة على المنظومة الاروائية وبالتالي تتجلى اهميتها في تحسين الكفاءة الاروائية في المشروع . وللقيام بعملية الصيانة في المشروع لأجل الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة في منظومة ري المشروع يقتضي ان تكون الصيانة على ثلاثة انواع ويمكن توضيحها في ما يلي[٢]. :

أ- **الصيانة الاعتيادية (اليومية)** : وهي عملية تقوم بصيانة منظومة الري بشكل يومي وتتم من خلال تسجيل الملاحظات المهمة للمعوقات التي تحصل في عملية الصيانة بعد رفع الترسبات المتراكمة وازالة النباتات المائية في

[١] منير اشلق ، مصدر سابق ، ص ١٨١-١٨٢.

[٢] محمد خضير كلف الحويسي ، التباين المكاني للأنتاج الزراعي (النباتي) وعلاقته بالموارد المائية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، (غ . م) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥، ص١٨٨.

القنوات الاروائية وبالتالي اخذ تلك الملاحظات التي لا يمكن معالجتها آنياً الى رئيس قسم الصيانة لتدارك المعوقات ووضع حلاً مناسب لها .

ب- الصيانة الدورية (المبرمجة) : وهي عملية تقوم بشكل دوري وبصورة منتظمة في صيانة منظومة الري ومنشآتها كافة من خلال قيام مسؤول الصيانة بمشاهدة وكشف منظومة الري ومن ثم يحدد المعوقات ان وجدت في هذه المنظومة لتتم معالجتها في من خلال تخطيط افضل لأعمال الصيانة لغرض تلافي هذه المعوقات الحاصلة في منظومة الري.

ت- الصيانة الاستثنائية (الطارئة) : وهي عملية طارئة تقتضي عند الحاجة ، اذ تتم عندما يحصل معوق او خلل مفاجئ في محطات النواظم والمضخات المائية او حدوث تكسرات لجوانب او قيعان القنوات الاروائية مما يستدعي الى معالجتها فورياً كونها تحدث خلل في نظام التوزيع للحصة المائية او قد تؤدي الى اغراق المزروعات الواقعة بالقرب من القنوات الاروائية ، وعليه تضع هذه الأمور في اوليات الصيانة السريعة وتتم معالجتها بواسطة المعدات والآلات المعدة لمثل تلك الحالات.

٤- أدارة الموارد المائية المتاحة والتخطيط الأمثل لتنميتها في المشروع :

تعد أدارة المياه مسألة مهمة جداً في تنمية واستثمار الموارد المائية وتزداد اهميتها خاصةً في الأراضي التي تشهد ارتفاعاً في احتياجاتها المائية ، كون هذه الاستراتيجية تحقق استخدام أمثل للمياه من خلال ما تقوم به من اعمال وتدابير تتمثل بالتخطيط المائي والتشريع المائي والبحوث المائية والتدريب والتوثيق ونظم المعلومات [١]. وان عدم اهتمام هذه الاستراتيجية بموضوع تنمية واستثمار المياه يؤدي الى تفاقم العجز المائي وتدني الكفاءة الاروائية عن تلبية الاحتياجات المائية للقطاع الزراعي والاستخدامات الأخرى وهذا ما أكدته الدراسة من ضعف هذا الجانب بناءً على قلة الكفاءة الاروائية في المشروع وارتفاع الاحتياجات المائية ، ولغرض النهوض بكفاءة الري بغية سد احتياجاته المائية ، فمن الضروري ان يكون هناك تخطيط أمثل لأداره الموارد المائية وامكانية تنميتها في المشروع وللقيام بذلك نورد عدة نقاط يفضل العمل بها وهي كما يلي :

أ- العمل على تزويد دوائر الري في المشروع ببرامج التكنولوجية الحديثة والأكثر تطوراً ، كأدخال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد والعمل بها من قبل كادر متخصص ومؤهل لتوظيف هذه البرامج في مجال استثمار المياه وذلك من خلال جمع وتوفير المعلومات والبيانات عن كمية ونوعية المياه ، وكذلك مراقبة التغيرات الديناميكية على منظومات الري من خلال ربط تلك التكنلوجية بمنظومة ري المشروع ، وبالتالي تحقق هذه الوسائل قاعدة معلومات عن المياه وعلى ضوئها يتم التخطيط السليم لأداره المياه في المشروع من قبل مسؤولي تلك الدوائر المعنية .

ب- العمل على تنصيب محطة هيدرولوجية حديثة وبتقنية عالية في المشروع لغرض تسجيل قراءات مناسيب وتصاريف ونوعية المياه الواصلة للمشروع وبالتالي تأهل الباحثين في الدراسات المائية والجهات المعنية بالمياه بمعلومات يستندوا عليها في وضع تخطيط ناجح لاستثمار المياه وكيفية تنميتها .

---

[١] محمد احمد السامرائي ، أدارة استخدام المياه ، ط١، دار الرضوان للنشر والتوزيع ، عمان- الأردن ،٢٠١٤،ص٢٢-٢٢.

ت- تزويد دوائر الري في المشروع بالبحوث والدراسات المائية ولاسيما المختصة بموضوع الاستهلاك المائي والضائعات المائية والاحتياجات المائية والكفاءة الاروائية لغرض ان يضطلعوا على كمية استهلاك النبات للمياه ومن ثم اختيار المحاصيل الأقل استهلاكاً التي تتناسب احتياجاتها المائية مع كمية المياه المتاحة في المشروع لغرض الاقتصاد بالمياه بغية استثمارها .

ث- فتح دورات وندوات علمية مكثفة من قبل المختصين بدراسات الموارد المائية وامكانية تنميتها ، وادخال الفلاح فيها لغرض تطويره' وتوعيته' بأهمية استثمار المياه بشكل أمثل من خلال ترشيد استخدام المياه بواسطة اختياره للمحاصيل المناسبة واستعماله لتقانات الري الحديثة التي تتحكم بتقنين المياه وحثه للأخذ والعمل بها بعد تدريبه' بكيفية استعمالها وطريقة ادامتها ، فضلاً عن ذلك ارغامه' بالالتزام بهذه التعليمات وتفعيلها في الحقل الزراعي لكي يتحقق الهدف الذي افتتحت هذه المؤسسات لأجله.

ج- ضرورة تشكيل لجان من قبل الجهات العليا المعنية بالموارد المائية لتقوم بالمتابعة والرقابة الحثيثة لكل دوائر ري المشروع لغرض تقيم جودة عملها الاداري والميداني في مجال استثمار المياه وبالتالي تتدارك المشاكل والمعوقات لغرض معالجتها وفق التخطيط السليم لتنمية واستثمار المياه بشكل امثل .

٥- استثمار المياه الجوفية في المشروع:

يعتبر استثمار المياه الجوفية هو السبيل الأجدى للتغلب على شحة الموارد المائية السطحية ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة ، لأن المياه الجوفية تمثل احد مصادر الثروة الطبيعية المتجددة خلال الدورة الهايدرولوجية ، أذ تعد مورداً مائياً آمناً يمكن الاعتماد عليه في تلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، وعليه يعد استخدامها في عملية الري امراً حيوياً وخاصةً في المناطق التي تشهد عجزاً في موازنتها المائية الأجمالية بين الإيراد المائي الكلي والاحتياجات المائية الكلية ، كما هو الحال في المشروع حسب ما بينته الدراسة ، لذلك من الضروري استخدام المياه الجوفية في المشروع للري وبالتالي قد تقلل من الضغط على الموارد المائية السطحية وبالتالي تحسين كفاءتهِ الاروائية وامكانيتها في تلبية احتياجاتهِ المائية الكلية ، خاصة ان المشروع تتوفر فيه مزايا تشجع على استخدام المياه الجوفية لعملية الري ولتوضيحها يمكن ان نجملها بالنقاط التالية :

أ- بينت الدراسة أن الكفاءة الأروائية في المشروع تتراوح بين (٧٠,٠١%) في الموسم الشتوي و (٧٥,٠٦ %) خلال الموسم الصيفي . جدول (٥٧) علماً ان هذه الكفاءة لم تروي كل أراضي المشروع بسبب شحة الموارد المائية السطحية ، الأمر الذي أدى الى زيادة الاحتياجات المائية ، وعليه يمكن تحسين كفاءة الري في المشروع وتقلل احتياجاته المائية من خلل استخدام المياه الجوفية وخاصةً في نهاية ووسط المشروع ضمن مناطق البدير وعفك ونفر ، أذ بينت الدراسة ان تلك المناطق تشهد ارتفاعاً في منسوبها المائي اكثر مما عليه في بداية المشروع وكما مبين في جدول (٢٧) والشكل(١٤) .

ب- بينت الدراسة ان المياه الجوفية في المشروع يمكن استخدامها في ري المحاصيل الزراعية وذلك لأن اغلب اهم خصائصها النوعية كانت ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري حسب مواصفات منظمة الأغذية والزراعة (FAo) كما في جدول (٦١) وقياسها بنتائج التحليل المختبري لنوعية المياه الجوفية كما في جدول (٣٥).

ت- بينت الدراسة ان تركيز الأملاح في المياه الجوفية كان ضمن الحدود المسموح بها لعملية الري وعلية لا تحتاج الى محطات تحلية ، وكذلك عند استعمال تقانات حديثة للري (التنقيط والرش) فلا تحتاج الى اعمال صيانة كبيرة لأزالة تراكم الأملاح من حول المنقطات وذلك لقلة تركيز الاملاح ، وبالتالي تقلل من التكاليف الاقتصادية في حال استعمال تقانات ري حديثة .

ث- اهم ما يشجع على امكانية الاعتماد على استخدام المياه الجوفية هو الانحدار العام للمشروع الذي بينته الدراسة أنه يتجه من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ، مما يجعل المياه الجوفية تتحرك بتجاه المشروع تبعاً لذلك الانحدار وهذا يساعد على تجمع المياه الجوفية في أراضي المشروع فضلاً عن ذلك انها لا تتعرض الى ضائعات التبخر وبالتالي يمكن اعتبارها مصدر مائي آمن يمكن ان يعول عليها في تقليل الاحتياجات المائية في المشروع .

٦- استعمال مياه الصرف الصحي :

نتيجة لندرة الموارد المائية السطحية في المشروع فتعد عملية تنمية موارد مائية جديدة اضافية واستثمارها سبيلاً مجدياً لتحسين الكفاءة الاروائية وامكانيتها على تلبية الاحتياجات المائية لجميع أراضي المشروع وبشكل دائم ، وعليه تنصح الدراسة في التوجه على استعمال مياه الصرف الصحي في المشروع، كونه' يعد المصدر الرئيسي للمياه غير التقليدية التي يمكن اعادة استعمالها بعد معالجتها للأغراض الري ولها امكانية في توسيع الأراضي الزراعية خاصةً عند استعمال طرائق الري الحديثة كالري بالرش والتنقيط بدل من استعمال سلوب الري السيحي[١]. فضلاً عن ذلك تساعد عملية معالجة مياه الصرف الصحي على الحد من تلوث نوعية المياه السطحية والجوفية في المشروع ، كذلك تساعد على مضاعفة الإنتاج للمحاصيل الزراعية لأن هذه المياه تحتوي على بعض المواد العضوية الضرورية التي تساعد على نمو النباتات في المشروع.

٧- استعمال مياه الصرف الزراعي :

بينت الدراسة وجود شبكة صرف كبيرة في المشروع بلغ عددها (٢٠١١٠) مبزل حقلي و(١٢٩) مبزل مجمع و(٤١) مبزل ثانوي و (٤٦) مبزل فرعي و(٢) مبزل رئيسي . ملحق (٤) وجميع هذه المبازل تتصرف مياهها الى المصب العام ، ومن الممكن استثمار مياهها بعد معالجتها لغرض استعمالها في الجانب الزراعي او الاستخدامات الأخرى وبالتالي توفر كمية من المياه قد تساعد في رفع كفاءة المشروع على تلبية احتياجاته المائية ، فضلاً عن ذلك تأكد الدراسات ان معالجة مياه الصرف الزراعي تعد كوسيلة مثلى للتخلص من المياه المالحة التي قد تؤدي الى تملح التربة وتدهورها ، لذلك تساعد معالجتها على استصلاح التربة [٢].

---

[١] محمد منهل الزعبي وآخرون ، استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، وزارة الفلاحة والاصلاح الزراعي ، الهيأة العامة للبحوث العملية والزراعية ، ٢٠١٤، ص٨.

[٢] محمد احمد السامرائي ، مصدر سابق ، ص٦٣.

الاستنتاجات

الاستنتاجـــات:

١- بينت الدراسة أن الخصائص الجغرافية (الطبيعية) والمتمثلة بالبنية الجيولوجية والسطح وعناصر المناخ والتربة والنبات الطبيعي ،التي يتسم بها المشروع، أنها متباينة مكانياً وزمانيا ونتيجة لهذا التباين تباينت الاحتياجات المائية للمشروع ، لذا يتطلب التوجه في تكثيف دراسات مستقبلية لدراسة طبيعة المنطقة وتحديد المساحة الزراعية فيها بحيث يمكن على اساس ذلك تجهيز المشروع بالتصريف المائي الذي يفي بالغرض لسد الاحتياجات المائية .

٢- بينت الدراسة أن المشروع يقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف ، اذ بلغ معامل الجفاف (٣,٤٥٦) وذلك بسبب ارتفاع معدل درجات الحرارة السنوية البالغ (٢٤,٨) مْ وقلة معدل الرطوبة الجوية والبالغ (٤٤,٢٨)% وارتفاع معدل التبخر والبالغ (٢٧٦) ملم وقلة مجموع التساقط المطري السنوي والبالغ (١٢٠,٣) ملم ، الأمر الذي ادى الى زيادة الفواقد المائية من التربة والنباتات وبالتالي زيادة الاحتياجات المائية ، وعليه ضرورة اجراء مبادرات زراعية من قبل الجهات المسؤولة ، في التكثيف من المزارع المحمية (البيوت البلاستيكية او الزجاجية) التي لها دور كبير في حفظ رطوبة التربة والنبات لفترة اطول بسبب تقليلها للفواقد المائية وبالتالي تساعد على تقليل الاحتياجات المائية فضلاً عن دورها في زراعة المحصول اكثر من مرة وايضاً تضاعف الإنتاج الزراعي .

٣- كذلك توجد نباتات مائية طبيعية في بعض مجاري الأنهار التي تعرقل الجريان المائي في النهر ومن ثم يحدث خللاً في التصريف المائي وبالتالي تقل كفاءة الري ، والتي ينبغي على الجهات المعنية وضع صيانة تعمل على ازالة تلك النباتات من مجاري الأنهار وبشكل مستمر لغرض ضمان انسيابية المياه ووصولها الى جميع اراضي المشروع .

٤- بينت الدراسة تبايناً مكانياً في كثافة الاستيطان الريفي في المشروع ، اذ تزداد في المناطق القريبة من قنوات الري والأراضي المزروعة بينما تنخفض في المناطق التي تبتعد عن قنوات الري والأراضي التي تقلصت المساحة الزراعية فيها وهذا يعود الى التباين في الاحتياجات المائية ، وعليه ضرورة توزيع الحصة المائية بشكل عادل وتوصيل قنوات ري الى المناطق البعيدة عن مصادر الري الرئيسية فضلاً عن استزراع الأراضي المتبقية من المشروع وذلك لغرض جذب السكان الريفي الى تلك المناطق التي يقل فيها الاستيطان .

٥- توصلت الدراسة الى ان الأسلوب الري السائد في المشروع هو الري السيحي اذ بلغت المساحة المروية سيحاً(٢٤٩٨٩٦) دونم واما المساحة المروية بالواسطة بلغت (٢١٥٧٣٣) دونم ، وبما ان هذا الأسلوب السيحي هو احد الأسباب الرئيسية في زيادة الهدر المائي والضائعات المائية بسبب عدم التحكم الجيد في اضافة المياه حسب حاجة التربة والنبات وبالتالي تزداد الاحتياج المائي لتعويض الفواقد المائية ، لذا ينبغي استبدال اسلوب الري السيحي بتقانات الري الحديثة (الري بالتنقيط والري بالرش) لغرض السيطرة والتحكم اثناء عملية الري وبالتالي قلة حجم الضائعات المائية.

٦- توجد في المشروع شبكة ري ضخمة تتكون من (٢٥) جدول رئيس وبطول يبلغ (٣٦١,٩٧) كم ، وبطاقة تصريفية بلغت (٧٩,٣٢) م٣/ثا . ويوجد ايضاً (٤٧) جدول فرعي وبطول يبلغ (٣٣٣,٦١١) كم وبتصريف تصميمي يبلغ (٥٢,٠٢) م٣/ثا ، واما الجداول الثانوية والموزعة بلغ عددها (٢و١) حسب الترتيب ، وبتصريف مائي بلغ مجموعه' (٠,٦٧٥) م٣/ثا، و بسبب عدم التجهيز المائي المطلوب لهذه الجداول الاروائية فضلاً عن ارتفاع نسبة الضائعات المائية لبعض هذه الجداول بسبب عدم تبطينها بالكامل التي بلغ عدد القنوات غير مبطنة (٣٤) قناة رئيسية وفرعية ، الأمر الذي ادى الى زيادة الاحتياجات المائية في المشروع ، لذلك يفضل تبطين القنوات غير المبطنة لغرض منع

تسرب المياه فضلاً عن اجراء صيانة مستمرة لمنظومة الري في المشروع وادامتها بهدف ابقائها تعمل على كفاءة ري جيدة .

٧- توجد ايضاً في المشروع شبكة بزل ضخمة تتكون من مبازل حقلية بلغ عددها (٢٠١١٠) وبطول بلغ (٢٠٢٠) كم ، ومبازل مجمعة بلغ عددها (١٢٩) ويبلغ طولها الكلي (٢٥٥,٨٤٦) كم ، ومبازل ثانوية بلغ عددها (٤١) ومجموع اطوالها بلغ (٣٣٨,٣٧٦٦) كم ، ومبازل فرعية بلغ عددها (٤٦) ومجموع اطوالها (٣٠٢,٨٨٩) كم ، واما المبازل الرئيسية بلغ عددها (٢) ومجموع اطوالها (١٣٥,٣٢) كم . وبسبب عدم الصيانة الدورية لتلك المبازل انعكس على سوء تصريف المياه الزائدة التي تساعد على رفع نسبة الأملاح في أراضي المشروع وخاصةً في الموسم الشتوي عند ارتفاع مستوى المياه ، لذلك ينبغي على الجهات المعنية بتزويد المشروع بآليات ميكانيكية لغرض إزالة الترسبات الموجودة وتنظيف المبازل من نباتات القصب والبردي التي قد تعرقل تصريف المياه الزائد في تلك المبازل فضلاً عن وضع صيانة عمل وبشكل دوري لشبكة البزل لضمان استمرارية كفاءتها.

٨- بينت نتائج البحث وجود مياه جوفية في المشروع تتباين مكانياً وزمانياً في مناسيبها تبعاً للتباين المكاني للموارد المائية وتذبذب التساقط المطري ، اذ تصل في شهري (نيسان وايلول) في المناطق التالية (الدغارة ونفر وسومر وعفك والبدير) الى (١,١ و١) م ، (١,٩ و١,٢) ، (٢,٢ و١,٩) ، (١,٢ و ١,١) ، (٢,٧ و١,٥) م ، وحسب الترتيب . وعليه يستحسن استخدام هذه المياه في عملية الري لغرض تقليل الضغط على الموارد المائية السطحية وكذلك سد النقصان المائي في المشروع.

٩- توصلت الدراسة الى ان خصائص التصريف المائي الشهري يتباين مكانياً وزمانياً ، اذ بلغ اعلى معدل (٥٠,٤٥) م٣/ثا في شهر (تشرين الثاني) سنة ٢٠٠٩ (سنة رطبة) في حين بلغ ادنى معدل (١٤,١٢) م٣/ثا في شهر (نيسان) سنة ٢٠١٤ (سنة جافة) بالنسبة لمحطة ناظم شط الدغارة ، واما محطة جدول الحرية الرئيسي فيصل اعلى معدل للتصريف المائي الى (٩,٢٩) م٣/ ثا في شهر (نيسان) سنة ٢٠٠٩ (سنة رطبة) واقل معدل بلغ (٢,١٠)م٣/ثا في شهري (كانون الثاني ونيسان) في سنة (٢٠١٤) باعتبارها (سنة جفاف) ومجمل تلك التصاريف لم تكن بمستواها المطلوب مما أدى الى وجود نقصان مائي في المشروع وبالتالي حصلت الاحتياجات المائية فضلاً عن تباينها بسبب تباين تلك التصاريف ، وعليه وضع تخطيط سليم للتصريف المائي من قبل الجهات المعنية ويفضل ان يحدد التصريف المائي على اساس المساحة الزراعية المحددة في المشروع لغرض تجنب النقصان المائي .

١٠- بينت الدراسة ان المشروع يشهد موازنة مائية مناخية سالبة حسب تطبيق معادلة نجبب خروفة وبنمان البالغة (٢٥٨٤,٠٨- و٢٠٥٤,١٩-) ملم حسب الترتيب ، ويعزى سبب ذلك الى سيادة المناخ الصحراوي الجاف في منطقة المشروع وهذا الأمر ينعكس سلبياً على كمية الموارد المائية المتاحة ويضاعف الاحتياجات المائية للمشروع ، وعليه وضع تخطيط ناجح لتعويض العجز المائي في المشروع من خلال استخدام مصادر مياه اضافية كمياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي بعد معالجتها .

١١- بينت الدراسة معدلات الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة في المشروع تتباين مكانياً وزمانياً ويرجع ذلك الى تباين معامل النمو خلال مراحل النمو لكل محصول كذلك طول فترة النمو لكل محصول لها اثر كبير في تباين معدلات الاستهلاك المائي، إذ بلغ مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (٨٦٤٤٧٦٩٧٠٩)م٣ ، واما للمحاصيل

الصيفية بلغ (٢٥٧٨٩٤٩٢٧٨)م٣ واما للمحاصيل المعمرة بلغ (٨٦٤٥٥٠٨٨٦٤)م٣، وعليه تعتبر كمية الاستهلاك المائي كبيرة بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة والتبخر وقلة الرطوبة الجوية والتساقط المطري وبالتالي ادى الى زيادة الاحتياجات المائية للمشروع ، لذ يفضل الالتزام بالموعد الزراعي لكل محصول واختيار المحاصيل الزراعية الأقل استهلاك مائي التي تلائم طبيعة المشروع فضلاً عن وضع دورة زراعية توافق الحصة المائية الواصلة للمشروع .

١٢- بينت نتائج الدراسة ان متطلبات الغسل للمحاصيل تتباين مكانياً وزمانياً تبعاً لتباين نوع المحصول والموسم الزراعي ، اذ بلغ مجموع متطلبات الغسل للمحاصيل الشتوية (٩٧٨٤٧٦٧٦٤,٥) م٣ واما المحاصيل الصيفية بلغت متطلبات الغسل لها (١٩٥٠٧٨٢٢٦٩) م٣ وبسبب كبر كمية المياه المطلوبة للغسل ازادت الاحتياجات المائية في المشروع ، ولتقليل متطلبات الغسل ينبغي على الجهات المعنية استكمال استصلاح المشروع وخاصةً مقاولة (٥ و ٦ و٨ و٩) وتطوير قنوات البزل وتكثيف المبازل الحقلية لغرض تخفيض نسبة تركز الأملاح في التربة وبالتالي تقل متطلبات الغسل ومن ثم يقل الاحتياج المائي .

١٣- اظهرت الدراسة ان مجموع الضائعات المائية الحقلية للمحاصيل الشتوية في المشروع بلغت (٢١١٦,٦٧)ملم أي ما يعادل (٩٩٣١٥٢١٤٧٤) م٣ ، واما للمحاصيل الصيفية بلغت (٥٧٣٢,٩١) ملم أي ما يعادل (٧٨٩٥٩٣٩٤٣) م٣، واما للمحاصيل المعمرة والبساتين بلغت (٦٤٤,٣٧) ملم أي ما يعادل (٦٣٩٦٦٩٣٢٠٩)م٣، ويرجع سبب هذه الضائعات المائية الى طرائق الري الخاطئة والتقليدية (الري السيحي) وبالتالي يقلل من كفاءة الري في تلبية الاحتياجات المائية للمشروع ، لذا ضرورة اتباع ترشيد استخدام المياه وتقليل الهدر المائي وذلك يتم من خلال فتح ندوات ودورات بشكل مكثف لغرض تثقيف وتوعية الفلاح ودرايته بفائدة ترشيد المياه فضلاً عن تدريبه على كيفية استخدام تقانات الري الحديثة والمقننات المائية .

١٤- ايضاً توصلت الدراسة الى تقدير حجم الضائعات المائية بالنقل والتي بلغت للمحاصيل الشتوية (١٢٤٠,٩٢)ملم أي ما يعادل (٥٨٢٢٤٥٨٦٨٦) م٣، وللمحاصيل الصيفية بلغت (٣٧٨١,١٨) ملم أي ما يعادل (٥٢٠٧٨١٩٢١٤) م٣/ ، واما للمحاصيل المعمرة (النخيل) بلغت (٥٤٦,٧٣) ملم أي ما يعادل (٥٤٢٧٤١٦٠٤٧) م٣، ولغرض تقليل ضائعات المائية بالنقل يفضل القيام بتحويل نظام الري في القنوات الثانوية والفرعية في المشروع الى نظام الري المغلق لغرض تقليل ضائعات التبخر وايضا منع الرشح المائي فضلاً سهولة التحكم بعملية الري وبالتالي رفع الكفاءة الاروائية.

١٥- كذلك اظهرت الدراسة ان الاحتياجات المائية الصافية للمحاصيل الشتوية بلغ مجموعها (٩٦٢٨,١٨) ملم واما للمحاصيل الصيفية بلغت (٢١٩٧٨,٧٢) ملم ، واما للمحاصيل المعمرة (البساتين) بلغت (١٨٦٧,٠٩) ملم ، وعليه تعد الاحتياجات المائية الصافية للمحاصيل الصيفية هي الأكبر مقارنةً بالمحاصيل الأخر وذلك بسبب زيادة الاستهلاك المائي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة ، الأمر الذي زاد من احتياجاتها المائية الصافية مقارنةً بالمحاصيل الأخرى .

١٦- ايضاً حددت الدراسة الاحتياجات المائية الكلية للري في المشروع وبلغت للمحاصيل الشتوية (١٤٠٧٦,٠٢) ملم وللمحاصيل الصيفية بلغت (٢٨٢٥٦,٤٩) ملم وللمحاصيل المعمرة (البساتين) بلغت (٢٦٦٧,٩١) ملم ، وعليه وضع دوره زراعية مناسبة بحيث تعتمد على كمية المياه المتاحة وكذلك على الاحتياج المائي لكل محصول لغرض تقليل الاحتياجات المائية الكلية للري في المشروع .

١٧- توصلت الدراسة الى تحديد الاحتياجات المائية الشهرية للمحاصيل الزراعية التي تراوحت بين (٢١٩,٤٨ و ٩٣٠,٩٢) ملم لشهري (تشرين الثاني وتموز) حسب الترتيب، وعليه ان تعتمد عملية الري الشهرية على كمية المياه الشهرية التي حددتها الدراسة لغرض الاقتصاد بالمياه وتجنب الهدر المائي في المشروع .

١٨- حددت الدراسة الاحتياجات المائية اليومية للمحاصيل الزراعية في المشروع التي تراوحت بين اقل معدل بلغ (٧,٣١) ملم / اليوم في شهر (كانون الثاني) وبين اعلى معدل بلغ (٣٠,٠٢) ملم / اليوم في شهر(تموز) ، ولغرض تقليل الهدر المائي اليومي للمحاصيل الزراعية ويفضل الالتزام بكمية المياه اليومية التي حددتها الدراسة للمحاصيل الزراعية في المشروع .

١٩- حددت الدراسة المقنن المائي عند المنفذ الحقلي للمحاصيل الزراعية في المشروع ، حيث بلغ اقل معدل لها (٠,٨٤) لتر/ثا/هكتار في شهر تشرين الثاني بينما بلغ اعلى معدل لها (٣,٤٧) لتر/ثا/هكتار في شهر تموز ، ولغرض الحد من الهدر المائي يفضل الأخذ بالمقنن المائي عند المقنن الحقلي الذي حددته الدراسة وبالتالي يكون هناك اقتصاد مائي في المشروع .

٢٠- بينت الدراسة ان المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية للمشروع ، أذ بلغ ادنى معدل (١,٠٩) لتر/ثا/هكتار في شهر (تشرين الثاني) في حين بلغ اقصى معدل (٤,٥٠) لتر/ثا/هكتار في شهر (تموز) وبكفاءة نقل (٧٧) % . في حين يكون المقنن المائي في صدر القناة الرئيسية عند كفاءة نقل (٩٠)% ، كحد ادنى بلغ المعدل (٠,٩٤) لتر /ثا/هكتار في شهر (تشرين الثاني) اما اعلى معدل بلغ (٣,٨٥) لتر /ثا/هكتار في شهر (تموز)، ولضمان الكفاءة الاروائية في المشروع ينبغي ان يجهز المشروع بكمية مياه حسب المعدلات الشهرية للمقنن المائي في صدر القناة الرئيسية الذي حددته' الدراسة .

٢١- من خلال نتائج الدراسة بلغ معدل الاحتياجات المائية المطلوبة في صدر القناة الرئيسية واللازمة لإرواء المساحة الصافية للمشروع البالغة (٦٤٣٠٠٠) دونم هو (٤٠,٢٢) م٣/ثا عند كفاءة نقل (٧٧)% واما في كفاءة نقل (٩٠)% بلغ معدل الاحتياجات المائية المطلوبة هو (٣٣,٩١)م٣/ثا ، لذلك ينبغي على المؤسسات المعنية ان توفر هذا الاحتياج المائي اللازم لإرواء الأراضي الصافية للمشروع لغرض التوسع في المساحة الزراعية .

٢٢- بينت الدراسة ان مجموع الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية لسنة (٢٠١٥) بلغت (١٦٩٠٧٨٧٩) م٣/سنة ، ومن الرؤى المستقبلية تصل هذه الاحتياجات المائية في سنة (٢٠٢٥) لسكان المشروع والبالغ عددهم (٤٣٧٥٩٣) نسمة الى (٢٢٠١١٠٤٧) م٣/سنة ، لذلك يقتضي على الجهات المعنية ان تضع رؤى مستقبلية للتخطيط المائي بحيث يكفل تلبية الاحتياجات المائية للاستخدام المنزلي لسنة ٢٠٢٥.

٢٣- بينت الدراسة ان عدد الحيوانات التي ترعى في المشروع بلغ (٢١٩٠٥١) رأس من الأبقار والجاموس والأغنام والماعز والأبل ، وبلغت احتياجاتها المائية (٧٣١٣٠١) م٣/سنة ، وعليه توفير هذه الاحتياجات المائية لهذا الجانب الحيواني الذي يعد مكملاً للجانب الزراعي لغرض النهوض بالنشاط الاقتصادي في المشروع .

٢٤- بينت الدراسة ان الكفاءة الاروائية في المشروع متباينة زمانياً ، اذ بلغت خلال الموسم الشتوي (٧٠,٠١)% وفي الموسم الصيفي بلغت (٧٥,٠٦)% وهذا لا يعني انها تحسنت في الموسم الصيفي ولكن نتيجة تقلص المساحة المزروعة فضلاً عن زيادة التشغيل المائي خلال هذا الموسم ، وعليه تعتبر الكفاءة الاروائية منخفضة في المشروع بسبب الشحة

المائية وزيادة الضائعات المائية بسبب طرائق الري التقليدية التي تزيد من الهدر المائي ، وبالتالي ازدادت الاحتياجات المائية لغرض سد النقصان المائي في المشروع ، لذا يقتضي من الجهات المسؤولة ان تضع حد للهدر المائي من خلال استخدام طرائق ري اكثر جدوى اقتصادية واتباع برمجة الري وتحديد عدد الريات والفترة بين رية واخرى ويكون ذلك حسب حاجة التربة والمحاصيل الزراعية للإرواء وبالتالي يكون هناك استخدام عقلاني للمياه .

٢٥- توصلت الدراسة الى اجراء موازنة مائية أجمالية بين الإيرادات المائية الكلية وبين الاحتياجات المائية الكلية للمشروع ، وأظهرت تلك الموازنة عجزاً مائياً كبيراً في المشروع الذي بلغ مجموعه' (٨٠٢٩٦٧٥١٧٧-) م٣ ، لذلك لابد من الجهات المسؤولة ان تقوم بدراسات هيدرولوجية حديثة للمشروع لغرض تحديد مصادر مائية جديدة بحيث يمكن ان يعول عليها في سد النقصان المائي .

٢٦- توصلت الدراسة الى بيان مدى صلاحية نوعية المياه (الخصائص الفيزيائية والكيميائية) لمياه الري والبزل والجوفية في المشروع للأغراض التالية (الشرب والبيئة والزراعة وتربية الحيوانات والبناء والإنشاءات والصناعة) واظهرت النتائج بأنها تتباين في مدى صلاحيتها وعدم صلاحيتها لتلك الأغراض نتيجةً لتأثرها بتباين الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) التي يتصف بها المشروع ، لذلك ينبغي الحد من النفايات البشرية من خلال توفير اماكن خاصة لوضعها بعيدة عن المياه وكذلك معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي لغرض منع تلوث المياه المتاحة فضلاً عن الأستفادة منها في عميلة الري ومن ثم قد تقلل من الاحتياجات المائية في المشروع .

الملاحق

ملحق (١) أعداد العاملين فعلاً في الزراعة والمساحة المزروعة فعلاً في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥م

الوحدة الأدارية	عدد العاملين فعلاً بالزراعة	المساحة المزروعة فعلاً بالدونم	المساحة المزروعة فعلاً بالكم٢
الدغارة	١٤٥٥	٣٠٥٠٢	٧٦,٢٥
م.ق.عفك	٧٠٢	٤٩١٣٦	١٢٢,٨٤
سومر	١٤٥٥	٦٠٩٣٣	١٥٢,٣٣
نفر	٨٧٥	٤٢٧٨٦	١٠٦,٩٦
البدير	١٨٤٤	١٠٤٢٧٩	٢٦٠,٦٩
المجموع	٦٣٣١	٢٨٧٦٣٦	٧١٩,٠٧

المصدر: وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة .٢٠١٥

ملحق (٢) عدد السكان والمساحة حسب الوحدات الادارية في مشروع (حرية – دغارة) لعام (٢٠١٥)

الوحدة الادارية	عدد السكان	المساحة/كم٢
الدغارة	٥٠١٧٧	٢٧٩
م.ق عفك	٤٧٣٣٢	١٢٠٦
نفر	٢٣٠٠٦	١٨١
البدير	٤٨٤١٧	١٨٨٩
سومر	٣٩٣٢١	٥٧٤
المجموع	٢٠٨٢٥٣	٣٠٤٣

المصدر:(١) جمهورية العراق ، هيأة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٩٧ لمحافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥ . (٢) هيأة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء في محافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥.

ملحق (٣) عدد المقاطعات ومساحتها و المستوطنات والسكان في مشروع (حرية - دغارة) لعام ٢٠١٥

الوحدة الادارية	رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	المساحة الكلية بالدونم (١)	عدد المستوطنات	عدد السكان
مركز قضاء الديوانية	١	ام الخيل	١٥٩٠٠	٨	٥٧١٢
	٢	البو صالح	٥٢٨٤	٤	١٠٣٥
	٣	التقية	١٩٧٦	١	٨٥
	١٧	البوشلب	٧٤٧٦	٢	١٤٩٤
	١٩	الجزرة	١٦٧٣	٢	٢٣٥٥
	٢١	المناصير	٦٤٦٢	٣	١٢٩٨
	٢٢	ابو طرايد	١١٣٤٤	٢	٣١٦
	٢٣	ابو الفضل	١٦٩١١	٨	٣٦٩٤
	٢٥	المشمسة	٨٢٦٤	٤	٩٧٠
	٢٦	الشوفة	٥٣٤٢	٥	٧٧١
	٢٧	الرويشة	٧٠٢٥	٤	٩٨٩
	٢٨	الحصن	١٣١٣	١	١٠٠
المجموع		١٢	٨٨٩٧٠	٤٤	١٨٨١٩
	٢	الرملة	٤٦٤٥	٣	١١٤٥

ناحية الدغارة	٩	الحسينية	٩٩٢٢	٣	٩٣٢
	١٠	الهارونية	٩٠٧٤	٣	٩٩٨
	١١	ابوبلاو	٧٢٢٥	٥	٣١٧٨
	١٢	ابوغليس	٣٥٢٣	٤	٩١٨
	١٣	هور الجبور	٩٠٤٨	٨	٢٥٩٠
	١٤	البياضة	٥١٥٤	١	١١٣
	١٥	المجر والدرعة	١٠٤٤٠	٩	٣٩٠٣
	١٦	العشمة	٧٣٢٣	٦	٢٧٨٨
	١٧	البريص	٤٩٧٧	٦	٣٩٥١
	١٨	هور العرب	٧٣١١	٦	٥٧٦١
	١٩	الجزرة	١٠٥٥٥	١٤	١٠٩٤٤
	٢٤	هور اشعيب	٨٦٤٩	٢	٢٠٠٧
المجموع		١٣	٩٧٨٤٦	٧٠	٣٠٢٢٨
ناحية سومر	٣	الطفرة والمعاريض	٤٠٠٠	٢	٢١٠١
	٤	ابو سمسم	٩٤٥٠	٢	١٧٣٨
	٥	ابو منيهيل الجبوري	٢١٧٦٤	٦	٣٨١٩
	٦	ابو حجول	١٧٢٨	١	١٣٦
	٧	منهيل الشمالي	٥٣٥٦٥	١٥	١٠٧٤٢
	٨	ال صكب	٦١٢٠٦	٧	٨٨٥٧
المجموع		٦	١٥٢٩١٣	٣٣	٢٨٣٧٩
ناحية نفر	٤	الكفاري والعبلة	٦٣٩٥	٤	٢٠٣٠
	٥	نفر	٧٨٦٢	٢	٧٠٤
	٦	الفوارة	٤٩٥٤	٣	١٤٨١
	٧	الخريص وابوشويح	٥٠١٧	٢	٦٥٨
	٨	النبي يونس	٢٦٦٧	٦	٣٣٢١
	٩	اراضي ابوحوايس واريجوان	٣٤٥٩	١	٢٥٩
	١٠	ابوسباع	٥٠٥٧	١	١١٠٢
	١١	الجوعان والثرمن	٦٤٧٢	٢	٨٢١
	١٢	العلكاوية وام عريف	٧٤٥٠	٧	٢٤٥٢
	١٣	ابونعاج والدلي	٩٧٦٦	٢	٢٩٤٧
	١٤	العلوة والفتاكية	٨٠٤٢	٣	٩٠٢
	١٥	المصافط	١٦٢٧٣	٧	٢٢٣٢
المجموع		١٢	٨٣٤١٤	٤٠	١٨٩٠٩
مركز قضاء عفك	٢	ام العظام	٥٧٨٤	٤	١٢٠٩
	٣	الطيانات	٧١٣٣	٢	١٢٣٦
	١٦	الجزرة	٨٠٦٩	٦	١٨٧٠
	١٨	الخمسات	٤٩١٥	٩	٢٨١٥

		والهورة			
	١٩	العويجة	٤٢٦٠	١	٥٤٣
	٢٠	شط حسين	٣١٣	١	٧٩٦
	٢١	بساتين الشجير	٦٦	١	١٩١
	٢٢	الكوفياية	٢٠٩٢٥	٥	٢٠٢٦
	٢٣	حويلة وام الطوس	١٣٥٦١	٢	٥٩٩
	٢٤	الكفيشة والحبسة	١١٣٢٢	٧	١٥١٧
المجموع		١٠	٧٦٣٤٨	٣٨	١٢٨٠٢
ناحية ال بدير	٢	البريشة	٩٧٤٣	٥	٣٠٤٦
	٣	الجبر والمحاجير	١٢٢٧٦	٣	٢٠٩٤
	٤	الجوازرية	١٠٥٨٠	٢	١٤١٥
	٥	الصنبرية وام الطيور	٢٥٣٠	٢	١٥٨١
	٦	الجاون والبعيوي	٢٤١٨٣	٦	٢١٩٧
	٧	الصلالة	١٢٤١٦	٣	١٢٧٣
	٨	الدليهم والمنخور	١٩٦٧٠	٧	٢٨٩٨
	٩	الركبة والعجيزات	١٢٧٨٢	٣	٢٣٢٥
	١٠	سويد	٤٢٩٣٢	٤	٤٠٨٧
	١١	المحارة	٣١١٥٢	٣	١٧٩٤
	١٣	السحابة	١١٣٢٠٤	١٧	٦٤٨٥
المجموع		١١	٣٢٠٩٣	٥٥	٢٩١٩٥

المصدر: (١) انتظار ابراهيم حسين الموسوي، التحليل المكاني لأستعمالات الارض الزراعية في محافظة القادسية ، اطروحة دكتوراه كلية الاداب جامعة القدسية ، ٢٠٠٧، ملحق رقم (١)

(٢) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ٢٠٠٩ لمحافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥ (٢) هيأة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء في محافظة القادسية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥

ملحق (٤) عدد المبازل واطوالها وانواعها وطريقة صرفها وموقعها حسب المقاولة التي يخدمها البزل في مشروع (حرية – دغارة)

اسم المبزل	الطول (كم)	نوع المبزل	طريقة التصريف	المقاولة التي يخدمها المبزل
C21	٤,٥٥	فرعي	سيحا	٨
CD4A	٤٣,٤٩	فرعي	سيحا	٨
A1	١٣	ثانوي	سيحا	٨
CD3A	١٣,٧٧	فرعي	سيحا	٨
B22	١,٥١	فرعي	سيحا	٨
B20	٢,٨١	فرعي	سيحا	٨
CD3C	٧,٧٠	مجمع	سيحا	٨
Three 10	٤,٦٣	فرعي	سيحا	٨

CD3C	١٧,٧٧	فرعي	سيحا	٨
C18	٧,٧٠	مجمع	سيحا	٨
C2	٥,٤١	مجمع	سيحا	٨
Three 14	٥,٤٨	ثانوي	سيحا	٨
Three 20	٩,٩٠	فرعي	سيحا	٨
20B	٥,٦٥	مجمع	سيحا	٨
Three 21	٦,٣١	مجمع	سيحا	٨
A 21	١٠,٩٤	مجمع	سيحا	٨
A21 Q	٦	مجمع	سيحا	٨
CD3B	١١	ثانوي	سيحا	٨
CD4B	٢٥	فرعي	سيحا	٥
A28	١٦	ثانوي	سيحا	٥
MD3	٢٩,٣	رئيسي	سيحا	٨
مبازل عددها(١٣٣٠٠)	٢٠	حقلية	سيحا	٧
Three 20	٩,٨	فرعي	سيحا	٨
20A	٠,٩٨٨	مجمع	سيحا	٨
20C	١,٠٢٢	مجمع	سيحا	٨
20D	١,٢٠١	مجمع	سيحا	٨
20B	٠,٧٧٢	مجمع	سيحا	٨
20E	١,١٩٥	مجمع	سيحا	٨
20F	١,٢١٨	مجمع	سيحا	٨
20G	١,١٧٥	مجمع	سيحا	٨
20H	١,١٢٨	مجمع	سيحا	٨
20J	١,٢٢٨	مجمع	سيحا	٨
20K	١	مجمع	سيحا	٨
20L	٠,٧٦٣	مجمع	سيحا	٨
20M	٠,٩٦	مجمع	سيحا	٨
20N	١,٣٣٥	مجمع	سيحا	٨
20Q	١,٤٢٥	مجمع	سيحا	٨
20P	٠,٦٧٩	ثانوي	سيحا	٨
20P1	٠,٧٤٣	مجمع	سيحا	٨
20P2	٠,٤٧٥	مجمع	سيحا	٨
20P3	٠,٨١٥	مجمع	سيحا	٨
20P4	٠,٧٩٦	مجمع	سيحا	٨
20P5	٠,٧١٦	مجمع	سيحا	٨
20P6	٢,٩٩٥	مجمع	سيحا	٨
المصب العام	٤٦,٨٥٠	رئيسي	سيحا	٧
مبزلThree ٦٢	٧	مجمع	سيحا	٧
مبزلThree٥٥	٥,٣	مجمع	سيحا	٧
مبزلThree٦٧	١٤,٣	مجمع	سيحا	٧
مبزلThree٥١	٥,٣	ثانوي	سيحا	٧
مبازل عددها (٦٨١٠)	٢٠٠٠	حقلية	سيحا	٤
مبزل D2		ثانوي		
CD4C	٢١	فرعي	سيحا	٤
D17	١٠	ثانوي	سيحا	٤
D18	٢,١	ثانوي	سيحا	٤
CD4C	١٠,٩	فرعي	سيحا	٤

C1	٤٥	ثانوي	سيحا	٤
C14	١٢,١	ثانوي	سيحا	٤
C16	٧	ثانوي	سيحا	٤
MD4	٤٦	رئيسي	سيحا	٤
C2	١٤,٢	ثانوي	سيحا	٤
D1	١٠	فرعي	سيحا	٤
CD4B	٣٠	ثانوي	سيحا	٤
CD4C	٣٠	فرعي	سيحا	٤
C1	١٤	ثانوي	سيحا	٤
C2	١٧,٦٠٠	ثانوي	سيحا	٤
C3	١٥,٦٠٠	ثانوي	سيحا	٤
CC	١٣,٦٠٠	ثانوي	سيحا	٤
C13	٩,٦٠٠	مجمع	سيحا	٤
Ivo	٦,٤٠٠	فرعي	سيحا	٤
IVoA	٢	فرعي	سيحا	٤
IV1	٢,٨٠٠	فرعي	سيحا	٤
IV2	٦	فرعي	سيحا	٤
IV3	٤,٨٠٠	فرعي	سيحا	٤
IV4	٧,٦٠٠	فرعي	سيحا	٤
IV5	٩,٦٠٠	فرعي	سيحا	٤
IV6	٧,٦٠٠	فرعي	سيحا	٤
C26	٨,٨٠٠	مجمع	سيحا	٤
C27	٤,٨٠٠	مجمع	سيحا	٤
C29	٢	مجمع	سيحا	٤
Three22	٢,٩٩٥	فرعي	سيحا	٨
Three21	٦,٢٩٤	فرعي	سيحا	٨
21A	٠,٦٠٦	مجمع	سيحا	٨
21B	١,٠٧٦	مجمع	سيحا	٨
21C	١,١٦٢	مجمع	سيحا	٨
21E	٠,٨٤٣	مجمع	سيحا	٨
10H	٠,٨٣٨	ثانوي	سيحا	٨
10H1	١,٥٧٨	مجمع	سيحا	٨
10F	٠,٠١٥	مجمع	سيحا	٨
Three18	٣,٢٥٧	فرعي	سيحا	٨
Three17	١,١٨٢	فرعي	سيحا	٨
Three12	١,٥	فرعي	سيحا	٨
Three15	١,٢٤٥	فرعي	سيحا	٨
Three10	٥,٢٩١	ثانوي	سيحا	٨
10E	١,٠٢٧	ثانوي	سيحا	٨
10A	٠,٧٤١	ثانوي	سيحا	٨
10C	٠,٨٣٩	ثانوي	سيحا	٨
10B	٠,٥٤٦	ثانوي	سيحا	٨
10D	٠,٧٧	ثانوي	سيحا	٨
Three23	١,٨٠٠	فرعي	سيحا	٨
Three24	٢	فرعي	سيحا	٨
Three25	١,٢٠٠	فرعي	سيحا	٨
Three26	١	فرعي	سيحا	٨
Three27	١	فرعي	سيحا	٨

Three28	١,٤٠٠	فرعي	سيحا	٨
Three29	١	فرعي	سيحا	٨
Three30	١	فرعي	سيحا	٨
Three31	٠,٩٩٠	فرعي	سيحا	٨
Three32	١	فرعي	سيحا	٧
Three33	١	فرعي	سيحا	٧
Three34	٠,٥٠٠	فرعي	سيحا	٧
Three35	١	فرعي	سيحا	٧
Three36	١,٢٠٠	فرعي	سيحا	٧
Three37	١	فرعي	سيحا	٧
Three38	١,٢٠٠	فرعي	سيحا	٧
مبزل٣٩	٧,١	فرعي	سيحا	٧
Three40	١	مجمع	سيحا	٧
Three41	١,١٠٠	مجمع	سيحا	٧
Three42	١	مجمع	سيحا	٧
Three43	١	مجمع	سيحا	٧
Three44	١	مجمع	سيحا	٧
Three45	١	مجمع	سيحا	٧
مبزل ٤٦ تربل	٩,٥٠٠	ثانوي	سيحا	٧
مبزل ٥٠ تربل	٥,٩	ثانوي	سيحا	٧
مبزل ٥١ تربل	٤,٤١	ثانوي	سيحا	٧
مبزل C3	٤,٤٠	ثانوي	سيحا	٧
مبزل C28	٤,٤٠	ثانوي	سيحا	٧
C10	٧,٥٨٨	مجمع	سيحا	٨
C11	٣,٧٨٩٨	مجمع	سيحا	٨
C11A	٠,٩٢٢٦	مجمع	سيحا	٨
C9	٣,٢٨٤٤	مجمع	سيحا	٨
C7	١,٣٠٧٩	مجمع	سيحا	٨
C5	١,٢٩٤٧	مجمع	سيحا	٨
C8	١,٢٨٧٦	مجمع	سيحا	٨
C6	٠,٥٨٦٩	مجمع	سيحا	٨
C2	٥,٤٠٠٤	مجمع	سيحا	٨
C1	٣,٦٦٧٨	ثانوي	سيحا	٨
C1A	١,٣٤٣١	ثانوي	سيحا	٨
C1B	١,٢١٣٧	ثانوي	سيحا	٨
C1C	٢,١٠٣٤	ثانوي	سيحا	٨
C2A	١,٢٨٣٧	ثانوي	سيحا	٨
C2B	١,٢٤٥٨	مجمع	سيحا	٨
C2D	١,٠٨٧٢	مجمع	سيحا	٨
C10A	٠,٩٩٩٤	مجمع	سيحا	٨
C10B	٠,٧٤١٨	مجمع	سيحا	٨
C10C	١,٤٥٦٦	مجمع	سيحا	٨
C10E	١,٤٣١٣	مجمع	سيحا	٨
C10G	١,٤٦٣١	مجمع	سيحا	٨
C4	١,٤٩٠٢	مجمع	سيحا	٨
C3	١,٨٨٧٢	مجمع	سيحا	٨
CD3C	١٧,٧٩٦	فرعي	سيحا	٨

A1B	٠,٧٥٦٥	مجمع	سيحا	٨
A1E	٠,٩٠٣١	مجمع	سيحا	٨
A1F	٠,٩٣٣٦	مجمع	سيحا	٨
A1J	١,٠٤٤٢	مجمع	سيحا	٨
A1K	١,١٨١٨	مجمع	سيحا	٨
Escapop Hur1	٠,٦٠٦	مجمع	سيحا	٨
A1V	١,٩٩٣٢	مجمع	سيحا	٨
A1Q	١,٢١٧١	مجمع	سيحا	٨
A1p	٠,٧٤٩٦	مجمع	سيحا	٨
A1o	٠,٨٧٥٢	مجمع	سيحا	٨
CD3A	١٣,٨٠٠٩	ثانوي	سيحا	٩
A5	١,٤٨٩٨	ثانوي	سيحا	٦
A6	٠,٩٠٤٤	ثانوي	سيحا	٦
A4	١,٢٧٨١	مجمع	سيحا	٦
A3	١,٠٣٥٥	مجمع	سيحا	٦
A7	٣,٤٢٧٥	ثانوي	سيحا	٦
A7A	٠,٤٦٩١	مجمع	سيحا	٦
A8	٣,٤٢٤٤	ثانوي	سيحا	٦
A8Z	١,٣٤١٩	مجمع	سيحا	٦
A8R	١,٤٥٤٤	مجمع	سيحا	٨
C10F	١,٠١٠١	مجمع	سيحا	٨
C10D	١,٢٤٩٣	مجمع	سيحا	٨
C10H	١,٠٠٩٩	مجمع	سيحا	٨
A8	٢١,١٧٧	ثانوي	سيحا	٦
A8A	٠,٥٠١٥	مجمع	سيحا	٦
A8E	١,٢٢٤٧	مجمع	سيحا	٦
A8F	٧,١٧٧١	مجمع	سيحا	٦
A8F5	٠,٣٧٩٣	مجمع	سيحا	٦
A8F4	٠,٤٩٣٥	مجمع	سيحا	٦
A8F3	٠,٦٤٠٢	مجمع	سيحا	٦
A8F2	٠,٤٨١١	مجمع	سيحا	٦
A8D	٠,٩٤٥٢	مجمع	سيحا	٦
A8F1	١,٠٠١٩	مجمع	سيحا	٦
A8G	١,٥٩٢	مجمع	سيحا	٦
A8J	١,٣٦٨٤	مجمع	سيحا	٦
A8P6	٠,٨٦٦١	مجمع	سيحا	٦
A8P	٧,٤٩٦٨	مجمع	سيحا	٦
A8Q	١,٢١١٥	مجمع	سيحا	٦
A8P	٠,٧٥٨١	مجمع	سيحا	٦
A8P1	٠,٩٦	مجمع	سيحا	٦
A8P2	٠,٤٣	مجمع	سيحا	٦
A8C	٠,٧٥٥	مجمع	سيحا	٦
A8B1	١,٦٦٨٣	مجمع	سيحا	٦
A8B	٣,٢٣٢٩	مجمع	سيحا	٦
A1	١٦,٧٧٩	مجمع	سيحا	٨
A1C	٠,٧٨١٨	مجمع	سيحا	٨
A1B	١,٠٤٧٩	مجمع	سيحا	٨
A1A	٠,٦٠٩٧	مجمع	سيحا	٨

A8H	١,٠٤٨٤	مجمع	سيحا	٨
A16	٧,١٤٩٥	ثانوي	سيحا	٦
A16D	٦,٢٤٢١	مجمع	سيحا	٦
A16H1	٠,٨٣٣١	مجمع	سيحا	٦
A16O	٦,٧٨٢٣	مجمع	سيحا	٦
A16O1	٠,٥٠٩٣	مجمع	سيحا	٦
A16A	٠,٦٧٥٢	مجمع	سيحا	٦
A16C	٠,٦١٠٣	مجمع	سيحا	٦
A16F	١,٢٣٢٦	مجمع	سيحا	٦
A16E	١,٧٣٠٥	مجمع	سيحا	٦
A16E8	١,٠٨٥٤	مجمع	سيحا	٦
A16H7	١,٠١	مجمع	سيحا	٦
A16H8	٠,٦٩٥٣	مجمع	سيحا	٦
A16H5	١,٧٢٨	مجمع	سيحا	٦
A16H3	١,٠٠٠٣	مجمع	سيحا	٦
A16H2	٠,٧١٠٥	مجمع	سيحا	٦
A16H6	٠,٩١٦٨	مجمع	سيحا	٦
A16G	١,٢٦٣٧	مجمع	سيحا	٦
A6	٧,٩١٠٤	مجمع	سيحا	٦
A6A	١,٧٢٢٣	مجمع	سيحا	٦
A6B	١,٠٨٠٢	مجمع	سيحا	٦
A6C	١,١١٨٥	مجمع	سيحا	٦
A6D	١,٠٧٥٤	مجمع	سيحا	٦
A1F	١,٢٩٥٥	مجمع	سيحا	٦
A1E	١,٥٢٤١	مجمع	سيحا	٦

المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة GIS، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .

ملحق (٥) المساحة المزروعة (بالدونم) للمحاصيل الزراعية في مقاطعات مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

المحاصيل الشتوية	المساحة المزروعة (بالدونم) للمحاصيل الزراعية			
	مقاطعات قضاء عفك	مقاطعات ناحية الدغارة	المساحة الكلية	النسبة المئوية%
القمح	٨٧٠٠٠	١٢١٤٤	٩٩١٤٤	٤٠
الشعير	٦٥٠٥٠	٨٩٦٠	٧٤٠١٠	٣٠
جت	٤٨٠٠	١٠٥٠	٥٨٥٠	٢
برسيم	٣٢٠٠	١٠٥٠	٤٢٥٠	٢
باقلاء خضراء	١٣٢٠	٥٢٠	١٨٤٠	٠,٧٤
ثوم	—	—	—	—
بصل يابس	٦٠٠	—	٦٠٠	٠,٢٤
بصل اخضر	١١٩٥	٣٨٠	١١٩٥	٠,٤٨
طماطة مغطاة	١٤٠	—	١٤٠	٠,٠٥
خيار مغطى	٦٥	—	٦٥	٠,٠٢
خس	٨٠	—	٨٠	٠,٠٣
سبيناغ	١٧٠	٤	١٧٤	٠,٠٧
شلغم	١٥٠	—	١٥٠	٠,٠٦
شونذر	٥٠	—	٥٠	٠,٠٢
جزر	—	—	—	—

سلق	٨٠	٤	٨٤	٠,٠٣
فجل	٢٠	—	٢٠	٠,٨١
كرفس	١٥	—	١٥	٠,٦٠
كراث	١٥	—	١٥	٠,٦٠
رشاد	—	—	—	—
المجموع	١٦٣٩٥٠	٢٣٧٣٢	١٨٧٦٨٢	
المحاصيل الصيفية				
ذرة صفراء	٧٤٠٠	١٧٧٨	٩١٧٨	٤
ذرة بيضاء	٩٦٠٠	٥٠٠	١٠١٠٠	٥
سمسم	٢٢٠٠	١٠٠٠	٢٧٠٠	١
جت	٣٩٠٠	١٥٠٠	٥٤٠٠	٢
دخن	٧١٠٠	١٠٠	٢٧٠٠	٣
قطن	٣٠٠	—	٣٠٠	٠,١٢
ماش	٢٣٠٠	١٠٠٠	٢٣٠٠	١,٣٤
عبادة الشمس	—	—	—	—
اللوبياء	٩٥٠	—	٩٥٠	٠,٣٨
فلفل	٦٠	—	٦٠	٠,٠٢
رقي	٥٩٣٠	—	٥٩٣٠	٢
بطيخ	٤٦٧٥	٦٤٦	٥٣٢١	٢
خيار ماء	١١١٤	—	١١١٤	٠,٤٥
خيار قثاء	٣١٦	٤٠٠	٧١٦	٠,٢٩
طماطة	٣٤٣	—	٣٤٣	٠,١٣
شجر	٧٠	—	٧٠	٠,٠٢
باميا	٦٥٠	—	٦٥٠	٠,٢٦
باذنجان	١٧٠٥	٥٥	١٧٦٠	٠,٧١
المجموع	٤٨٦١٣	٦٤٧٩	٥٥٠٩٢	
المحاصيل المعمرة				
النخيل	١٧٧٠,٨٢	٢٢٠٠	٣٩٧٠,٨٢	٢
المجموع	١٧٧٠,٨٢	٢٢٠٠	٣٩٧٠,٨٢	
المجموع الكلي	٢١٤٣٣٣,٨٢	٣٢٤١١	٢٤٦٧٤٤,٨٢	%١٠١,٤٥

المصدر: (١) وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ، محافظة القادسية، الشعبة الفنية ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥.

(٢) وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة .٢٠١٥.

(٣) وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ، محافظة القادسية، شعبة الأنتاج النباتي ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥ .

ملحق (٦) مناسيب المياه (م) لمحطة مؤخر ومقدم ناظم جدول الحرية الرئيس للمدة(٢٠٠٩-٢٠١٥)

السنة	٢٠٠٩		٢٠١٠		٢٠١١		٢٠١٢		٢٠١٣		٢٠١٤		٢٠١٥	
الشهر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر	مقدم	مؤخر
ك٢	٤٢٧,٠٧	١٧٧,٢	٥٤٢,٦٩	٥٤٤,٧٧	٣٠٣٥,١٧	٧٠٣,٣٥	٧٠٤,٨٥	٦٧٨,٦٥	٧٠٣,٥٩	٦٦١,٥٨	٧٣٤,٧٩	٥٩٥,٢٥	٧٢٩,٣٩	٦٧١,٩٠
شباط	٥٨٧,٠٢	٣٥٨,٨٣	٦١٦,٠٤	٤٢٤,٧٨	٥٦٢,٢	٥٤٧,٣٥	٦٨٢,٣٥	٦٧٠,٤٥	٦٥٩,٢٧	٦٢٥,٩٠	٦٦١,٥٥	٣٧٢,٣٢	٦٥٨,٧٣	٦٤٨,٦٥
آذار	٦٦٣,٦٢	٥٢٤,٢	٧٤٢,٥	٧٢٥,٣٥	٧٢٩,٧٨	٧٠٤,٨٧	٧٣٦,٥١	٦٥٣٤٥	٧٣٧,١٧	٧٢٦	٧٣٦,٣٨	٧٢٢,٦٠	٧٠٤,٥٥	٧١٦,٢٩
نيسان	٦١٢,٤٩	٦٠٦,٧٠	٦٥٧,٨٦	٦٤٥,٤٥	٦٥٦,٦٩	٦٥٠,٩	٦٨٥,٦٢	٦٧٨,٢٥	٦٨٢,٤٥	٦٧٣,٠٠	٦٥٣,٦٥	٤٣٨,٣٥	٧٠٣,٢٠	٦٩٤,٢٥
مايس	٦٠٦,١٧	٦٠٣,٥٧	٦٣٥,٨	٦٢٧,٦٣	٦٩٥,٠٢	٧٠٠,٧٥	٧٢٧,٢٥	٧١٩,٧	٤٢٣,٤٧	٤١٦,٩	٧٢٧,٣٥	٧٢٠,٣٠	٧٢٥,١٨	٦٨٢,٤٠
حزيران	٦٦١,٢٣	٦٥٦,٦٤	٦١١,٩	٦٠٨,٣	٦٠٨,١٥ ٦	٦٠٤,٦٥	٧٢٩,٥٩	٧١٩,٣٥	٧٠٦,١	٦٩٥,٧٥	٧١٠,٤٣	٦٩٩,٨٠	٦٨٩,٧٩	٦٨٨,٩٠
تموز	٥٤٢,٣٣	١٨٤,٤	٥٦٦,٣٧	٤٥٢,٤	٧٢٢,٥٣	٧١٥,٧٠	٧٠٦,٠٥	٦٩١,٣١	٧٣١,٣٤	٥٣٣,٥٥	٧٣١,٧٥	٧٢١,٦٣	٧٢٠,٠٣	٧١٥,٢٠
آب	٥١٥,١	٥٠٥,٩	٦٧٩,٩٧	٣٩٦,١٥	٦٩٩,٥	٤٥٧,٥	٦٩٩,٦٣	٦٨٦,٧٥	٦٣٥,٤٧	٥٣٠,٦٤	٧٣٢,٢٣	٧١٧,٧٥	٧١٥,١٠	٧٠٩,٤٠
ايلول	٣٢٧,٧٦	٣٢٠,١	٦٥٤,٥٩	٦٤٥,٩٠	٦٩٧,٠٨	٦٧٨,٤٥	٧٠٣,٩٢	٦٨٥,٢٠	٦١١,٠٦	٥٧٦,٥	٧٠٥,٨٩	٦٩٦,٢٥	٦٦٢,٨٤	٦٦١,٠٥
ت١	٦٧٦,٢٧	٦٦٥,٩٠	٦٨٠,٣٧	٦٦٩,٠٦	٦١٦,٠٨	٥٩٢,٦٤	٦٧٩,٢٩	٦٥٨,٤٥	٧٣٣,٠٦	٧١٥,٣٥	٧٣٢,٥٦	٤٨٢,٨٥	٧٢٩,٣٠	٧١٩,٢٥
ت٢	١٤٢,٩٣	١١٥,٨	٦١٣,٨١	٦٠٧,٣٥	٦١٦,٠٨	٥٩٢,٦٤	٦٨٧,١٨	٦٦١,٥٥	٧١٠,٣٦	٤٤٣,٤٠	٧٠٧,١٧	٦٩٤,٧٠	٧١٣,٦٥	٦٩٥,٩٠
ك١	٢٣٨,٦	١١٣	٥٤٢,٩٤	٥٤١,٠٣	٦٦١,٢١	٦٣٤,٦٠	٧٣١,١١	٦٩٩	٧٣٤,٩٩	٤٧٩,١	٧٣٢,٤٨	٧٢٠,٨	٧٢٩,٣٥	٦٧١,٩٠

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني، قسم المدلولات المائية ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦.

ملحق (٧) الضائعات المائية الحقلية والضائعات المائية بالنقل والسعة الحقلية للمحاصيل المزروعة في مشروع (حرية – دغارة)

الاشهر االتفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
القمح													
الاستهلاك المائي	٥٧,٢٢	٩٠,٦٧	١٦١,٧	١٥٤,٣٤	—	—	—	—	—	—	٤٧,٨٣	٤٤,٦٨	٥٥٦,٤٥
الضائعات الحقلية (١)	١٨,٨٨	٢٩,٩٢	٥٣,٣٦	٥٠,٩٣	—	—	—	—	—	—	١٥,٧٨	١٤,٧٤	١٨٣,٦١
الضائعات بالنقل (٢)	١٤,٣٠	٢٢,٦٦	٤٠,٤٢	١٢,٧٣	—	—	—	—	—	—	١١,٩٥	١١,١٧	١١٣,٢٣
السعة الحقلية (٣)	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	٦٠٠
الشعير													
الاستهلاك المائي	٥٧,٢٢	٩٠,٦٧	١٥٣,٤	١٥٨,٢٠	—	—	—	—	—	—	٤٤,٥٣	٤٥,٢٦	٥٤٩,٣٧
الضائعات الحقلية	١٨,٨٨	٢٩,٩٢	٥٠,٦٥	٥٢,٢٠	—	—	—	—	—	—	١٤,٦٩	١٤,٩٣	٢٤٢,٠٢
الضائعات بالنقل	١٤,٣٠	٢٢,٦٦	٣٨,٣٧	٣٩,٥٥	—	—	—	—	—	—	١١,١٣	١١,٣	١٣٧,٣١
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	٦٠٠
الجت													
الاستهلاك المائي	٦٢,٣٢	٧٧,٩٤	١٢٨,٨	١٧٧,٤٩	٢٢١,٩١	٢٧٤,٦٩	٢٨٢,٩٧	٢٤٤,٨٨	١٨٤,٠٣	١٣٧,٣٩	٧٥,٨٧	٦٦,١٥	١٩٣٤,٤
الضائعات الحقلية	٢٠,٥٦	٢٥,٧٢	٤٢,٥١	٥٨,٥٧	٧٣,٢٣	٩٠,٦٤	٩٣,٣٨	٨٠,٨١	٦٠,٧٢	٤٥,٣٣	٢٥,٠٣	٢١,٨٢	٦٣٨,٣٢
الضائعات بالنقل	١٥,٥٨	١٩,٤٨	٣٢,٠٣	٤٤,٣٧	٥٥,٤٧	٦٨,٦٧	٧٠,٧٤	٦٨,٢٢	٤٦	٣٤,٣٤	١٨,٩٦	١٦,٥٣	٤٨٣,٣٩
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٢٠٠
البرسيم													
الاستهلاك المائي	٩,٠٦	٨١,٩٢	١٢٦,٠	١٧١,٧٠	—	—	—	—	—	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣٨	٥٦٩,٠٢
الضائعات الحقلية	٢,٩٨	٢٧,٠٣	٤١,٦٠	٥٦,٦٦	—	—	—	—	—	٢٤,٤٥	١٧,٤١	١٧,٦١	٥٧١,٥٥
الضائعات بالنقل	٢,٢٦	٢٠,٤٨	٣١,٥٢	٤٢,٩٢	—	—	—	—	—	١٨,٥٢	١٣,٥٢	١٣,٣٤	١٤٢,٥٦
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٠٠

الاشهر / التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الباقلاءالخضراء													
الاستهلاك المائي	٧٩,٣	٨٥,٩٠	١٢٣,٣	١٣٥,٠٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٧٧,١٩	٥١,١٣	٥٠,٤٨	٦٠٢,٤
الضائعات الحقلية	٢٦,١	٢٨,٣٤	٤٠,٧٠	٤٤,٥٦	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٥,٤٧	١٦,٨٧	١٦,٦٥	١٩٨,٧
الضائعات بالنقل	١٩,٨	٢١,٤٧	٣٠,٨٣	٣٣,٧٦	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٩,٢٩	١٢,٧٨	١٢,٦٢	١٥٠,٥
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٠٠
الثوم والبصل اليابس والبصل الأخضر													
الاستهلاك المائي	٥٢,١	٧٩,٥٤	١٣٩,٧	١٦٥,٩١	١٢٣,٢	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٧٤,١٠	٤٨,٦٥	٤٥,٨٤	٧٢٩,٢
الضائعات الحقلية	١٧,١	٢٦,٢٤	٥٠,٦٥	٥٤,٧٥	٤٠,٦٨	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٤,٤٥	١٦,٠٥	١٥,١٢	٢٤٠,٦
الضائعات بالنقل	١٣,٠	١٩,٨٨	٣٨,٣٧	٤١,٤٧	٣٠,٨٢	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٨,٥٢	١٢,١٦	١١,٤٦	١٨٢,٢
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٠٠
الطماطة المغطاة والخيارالمغطى													
الاستهلاك المائي	٦٥,١	٨٩,٠٨	١٢٣,٣	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٢,٦٢	٥١,٩٥	٥٥,٧٠	٤٧٧,٨
الضائعات الحقلية	٢١,٤	٢٩,٣٩	٤٠,٧٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٠,٥٦	١٧,١٤	١٨,٣٨	١٥٧,٦
الضائعات بالنقل	١٦,٢	٢٢,٢٧	٣٠,٨٣	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٣,١٥	١٢,٩٨	١٣,٩٢	١١٩,٤
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٦٠٠
الخس والسيبانغ													
الاستهلاك المائي	٦٣,٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٦٤,٩٩	٣٧٣,٣
الضائعات الحقلية	٢٠,٩	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣١,٠٥	٢٨,٥٢	٢١,٢٢	٢١,٤٤	١٢٣,١
الضائعات بالنقل	١٥,٨	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٣,٥٢	٢١,٦١	١٦,٠٨	١٦,٢٤	٩٣,٣١
السعة الحقلية	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٥٠٠

الاشهر التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الشلغم والشوندر والجزر والفجل													
الاستهلاك المائي	٦٥,٧	٨١,٩٢	٨٤,٩	—	—	—	—	—	—	٧٤,١٠	٥٢,٧٨	٥٣,٣	٤١٢,٧
الضائعات الحقلية	٢١,٦	٢٧,٠٣	٢٨,٠٤	—	—	—	—	—	—	٢٤,٤٥	١٧,٤١	١٧,٦	١٣٦,٢
الضائعات بالنقل	١٦,٤	٢٠,٤٨	٢١,٢٤	—	—	—	—	—	—	١٨,٥٢	١٣,١٩	١٣,٣	١٠٣,٢
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٦٠٠
السلق													
الاستهلاك المائي	٧٩,٣	٨٥,٩٠	١٢٣,٣٤	١٣٥,٠	—	—	—	—	—	٧٧,١٩	٥١,١٣	٥٠,٤	٤٠٦,٤
الضائعات الحقلية	٢٦,١	٢٨,٣٤	٤٠,٧٠	٤٤,٧١	—	—	—	—	—	٢٥,٤٧	١٦,٨٧	١٦,٦	١٩٨,٨
الضائعات بالنقل	١٩,٨	٢١,٤٧	٣٠,٨	٣٣,٧٦	—	—	—	—	—	١٩,٢٩	١٢,٧٨	١٢,٦	١٥٠,٥
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٠٠
كرفس وكراث ورشاد													
الاستهلاك المائي	٦٣,٤	٨٩,٠٨	—	—	—	—	—	—	٩٤,١٠	٨٦,٤٥	٦٤,٣٢	٤٥,٢	٤٤٢,٦
الضائعات الحقلية	٢٠,٩	٢٩,٣٩	—	—	—	—	—	—	٣١,٠٥	٢٨,٥٢	٢١,٢٢	١٤,٩	١٤٦,٠
الضائعات بالنقل	١٥,٨	٢٢,٢٧	—	—	—	—	—	—	٢٣,٥٢	٢١,٦١	١٦,٠٨	١١,٣	١١٠,٦
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	—	—	—	—	—	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الذرة الصفراء													
الاستهلاك المائي	—	—	—	١٠٦,١	١٥٢,٨	٢٣٧,٢	٢٩٩,٢٧	٢٣٧,٠٢	١٣٣,٨	—	—	—	١١٦٦,
الضائعات الحقلية	—	—	—	٤٢,٤٤	٦١,١٤	٩٤,٨٩	١١٩,٧٠	٩٤,٨٠	٥٣,٥٣	—	—	—	٤٦٦,٥
الضائعات بالنقل	—	—	—	٣١,٨٣	٤٥,٨٦	٧١,١٠	٨٩,٧٨	٧١,١٠	٤٠,١٥	—	—	—	٣٤٩,٨
السعة الحقلية	—	—	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	—	—	—	١٠٠

الاشهر التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
اللوبياء													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١١١,٨٩	١٧٢,٥	٢٦٥,٣	٣٢٢,٥٥	١٥٠,٢٧	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٢٢,٦٢
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٤٤,٧٥	٦٩,٠٣	١٠٦,١	١٢٩,٠٢	٦٠,١٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٤٠٩,٠٢
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣,٥٦	٥١,٧٧	٣١,٨٣	٩٦,٧٦	١٨,٠٨	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٣٢
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠
الفلفل													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١٢٥,٤٠	١٨٩,٨	٢٨٧,١	٣٤٥,٨٣	١٦٩,٧٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١١١٨
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠,١٦	٧٥,٩٤	١١٤,٨	١٣٨,٣٣	٦٧,٩	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٤٤٧,١٧
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٧,٦٢	٥٦,٩٥	٨٦,١٥	١٠٣,٧٤	٥٠,٩٢	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣٥,٣٨
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠
الرقي والبطيخ													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١١١,٨٩	١٦٧,٦	٢٥٩,٠	٢٠٩,٢٥	١٩٤,٧٩	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤٢,٦٧
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٤٤,٧٥	٦٧,٠٦	١٠٣,٦	٨٣,٧	٧٧,٩١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٧٧,٠٢
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣,٥٦	٥٠,٢٩	٧٧,٧٢	٦٢,٧٧	٥٨,٤٣	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٨٢,٧٧
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠
خيار الماء													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١٢٥,٤٠	١٨٩,٨	٢٨٧,١	٣٤٥,٨٣	١٧٥,٢٤	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	١١٢٢,٦٦
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠,١٦	٧٥,٩٤	١١٤,٨	١٣٨,٣٣	٧٠,٠٩	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٨٦,٣٨
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٧,٦٢	٥٦,٩٥	٨٦,١٥	١٠٣,٧٤	٥٢,٥٧	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣٧,٠٣
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠

الاشهر / التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الذرة البيضاء													
الاستهلاك المائي	_	_	٨٤,٩٧	١٥٨,٢	٢٧١,٢٢	٢٤٣,٤	١٤٩,٦٣	_	_	_	_	_	٩٠٧,٤٩
الضائعات الحقلية	_	_	٣٣,٩٨	٦٣,٢٨	١٠٨,٤٨	٩٧,٣٨	٥٩,٨٥	_	_	_	_	_	٣٦٢,٩٧
الضائعات بالنقل	_	_	٢٥,٤٩	٤٧,٤٦	٨١,٣٦	٧٣,٠٤	٤٤,٨٨	_	_	_	_	_	٢٧٢,٢٣
السعة الحقلية	_	_	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	_	_	_	_	_	٥٠٠
الماش													
الاستهلاك المائي	_	_	٧٩,٤٨	١٣٥,٠	٢٠٩,٥٨	٣٠٢,٧	١٧٩,٥٦	_	_	_	_	_	٩٠٦,٤٥
الضائعات الحقلية	_	_	٣١,٧٩	٥٤,٠٥	٨٣,٨٣	١٢١,١	٧١,٨٢	_	_	_	_	_	٣٦٢,٦
الضائعات بالنقل	_	_	٢٣,٨٤	٤٠,٥١	٦٢,٨٧	٩٠,٨٣	٥٣,٨٦	_	_	_	_	_	٢٧١,٩١
السعة الحقلية	_	_	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	_	_	_	_	_	٥٠٠
السمسم													
الاستهلاك المائي	_	_	_	_	١٢٨,٢١	٢١٨,٥	٣١٥,٩٠	٢٠٨,٧١	٩٤,١٠	_	_	_	٩٦٥,٤٢
الضائعات الحقلية	_	_	_	_	٥١,٢٨	٨٧,٤	١٢٦,٣٦	٨٣,٤٨	٣٧,٦٤	_	_	_	٣٨٦,١٦
الضائعات بالنقل	_	_	_	_	٣٨,٤٦	٦٥,٥٥	٣٧,٩٠	٢٥,٠٤	٢٨,٢٣	_	_	_	١٩٥,١٨
السعة الحقلية	_	_	_	_	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	_	_	_	٥٠٠
الجت													
الاستهلاك المائي	_	_	١٣٧,٠	١٩٢,٩	٢٧٢,٣٢	٣٤٦,٣	٣٦٥,٧٨	٢٧٨,٢٨	٢٠٩,١٣	_	_	_	١٧٩٨,٨٥
الضائعات الحقلية	_	_	٥٤,٨٢	٧٧,١٧	١٠٨,٩٢	١٣٨,٥	١٤٦,٣١	٩٩,٣١	٨٣,٦٥	_	_	_	٧٠٨,٧٢
الضائعات بالنقل	_	_	١٦,٤٤	٢٣,١٥	٣٢,٦٧	٤١,٥٦	٤٣,٨٩	٢٩,٧٩	٦٢,٧٣	_	_	_	٢٥٠,٢٣
السعة الحقلية	_	_	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	_	_	_	٧٠٠

الاشهر االتفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
خيار القثاء													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١١١,٨	١٧٢,٥	٢٦٥,٣	٢٩٩,٢	١٥٠,٢٧	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٩٩,٣٤
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٤٤,٧٥	٦٩,٠٣	١٠٦,١	١١٩,٧	٦٠,١٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٩٩,٧
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣,٥٦	٥١,٧٧	٧٩,٥٩	٣٥,٩١	٤٥,٠٨	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٤٦,٩١
السعة الحقلية				١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠					٥٠٠
الطماطة والباميا													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	٨٢,	١٣٣,١	١٩٧,٢	٢٩٣,٤	٣١٩,٢	٢١١,٤٩	٩٦,١٩	ـــ	ـــ	ـــ	١٣٣٢,٩٢
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	٣٢,	٥٣,٢٤	٨٧,٩	١١٧,٣	١٢٧,٦	٨٤,٥٩	٣٨,٤٧	ـــ	ـــ	ـــ	٥٤٢,١٣
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	٢٤,	٣٩,٩٣	٥٩,١٧	٨٨,٠٢	٩٥,٧٦	٦٣,٤٤	٢٨,٨٥	ـــ	ـــ	ـــ	٣٩٩,٨٣
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	٧٠٠
الشحر													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	ـــ	١١١,٨	١٦٧,٦	٢٥٩,٠	٢٠٩,٢	١٦٤,١٨	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٩٤٢,٦٧
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	٤٤,٧٥	٦٧,٠٦	١٠٣,٦	٨٣,٧	٦٥,٦٧١	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٣٧٧,٠٢
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	ـــ	٣٣,٥٦	٥٠,٢٩	٧٧,٧٢	٦٢,٧٧	٤٩,٢٥	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٢٨٢,٧٧
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠
الباذنجان													
الاستهلاك المائي	ـــ	ـــ	٨٤,	١٢٩,٢	١٦٢,٢	٢٨٠,٩	٣٠٥,٩	٢١١,٤٩	٩٤,١٠	ـــ	ـــ	ـــ	١٢٦٨.٨٧
الضائعات الحقلية	ـــ	ـــ	٣٣,	٥١,٧٠	٦٤,٨٨	١١٢,٣	١٢٢,٣	٨٤,٥٩	٣٧,٦٤	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٧,٥٢
الضائعات بالنقل	ـــ	ـــ	٢٥,	٣٨,٧٧	٤٨,٦٦	٨٤,٢٧	٣٦,٧٠	٦٣,٤٤	٢٨,٢٣	ـــ	ـــ	ـــ	٣٢٥,٥٦
السعة الحقلية	ـــ	ـــ	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	ـــ	ـــ	ـــ	٥٠٠

الاشهر / التفاصيل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
البساتين (النخيل)													
الاستهلاك المائي	٥٩,٤٩	٨٣,٥١	١٤٣,٩٠	٢٠٢,٥٧	٢٣٤,٢٤	٢٩٦,٥٤	٢٨٥,٦٥	٢٣٦,٥٣	١٦٧,٣٠	١٢٣,٥٠	٧٠,٠٩	٤٩,٣٢	١٩٥٢,٦٤
الضائعات الحقلية	١٩,٦٣	٢٧,٥٥	٤٧,٤٨	٦٦,٨٤	٧٧,٢٩	٩٧,٨٥	٩٤,٢٦	٧٨,٠٥	٥٥,٢٠	٤٠,٧٥	٢٣,١٢	١٦,٢٧	٦٤٤,٣٧
الضائعات بالنقل	١٦,٦٥	٢٣,٣٨	٤٠,٢٩	٥٦,٧١	٦٥,٥٨	٨٣,٠٣	٧٩,٩٨	٦٦,٢٢	٤٦,٨٤	٣٤,٥٨	١٩,٦٢	١٣,٨٠	٥٤٦,٧٣
السعة الحقلية	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٢٠٠

(١) تم حساب الضائعات المائية الحقلية بالاعتماد على النسب الي تقدر ب (٣٣%) للمحايل الشتوية و(٤٠%) للمحاصيل الصيفية و(٣٣%) للحاصيل المعمرة (البساتين) وتضرب هذه النسب لكل محصول بالاستهلاك المائي لذلك المحصول سواء كان من المحاصيل الشتوية او الصيفية اوالمعمرة .

(٢)تم حساب الضائعات المائية بالنقل ايضاً بالاعتماد على النسب والتي تقدر ب(٢٥%) للمحاصيل الشتوية و(٣٠%) للمحاصيل الصيفية و(٢٨%) للمحاصيل المعمرة ثم تضرب هذه النسب لكل محصول بالأستهلاك المائي لذلك المحصول سواء من المحاصيل الشتوية ا والصيفية ا و المعمرة.

(عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة مشروع ري الجربوعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعة القادسية ،٢٠١٦، ص١٣٩).

(٣) السعة الحقلية :يقصد بها الحد الأعلى التي تحتفظ به التربة من الرطوبة بعد ريها رية غزيرة او تساقط مطري كافي. (عبد الله سالم عبدالله ،تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة – ميسان – ذي قار ، مجلة آداب البصرة ،العدد(٤٤) ٢٠٠٧ ،ص١٩٦).

وقد تم تقدير السعة الحقلية للمشروع (١٠٠) ملم لكل شهر من السنة وذلك اعتماداً على الفرق بين كمية الامطار الشهرية وكمية التبخر / النتح الممكن الشهرية ،ففي الاشهر التي يكون فيها الناتج موجباً فأن الفرق ينتقل الى المخزون الرطوبي للتربة وبالتالي تنخفض كمية المياه الواجب توفيرها للتربة لكي تصل الى السعة الحقلية اما اذا كان الناتج سالباً فأن كمية المياه التي تضاف الى التربة للوصول بها الى السعة الحقلية سترتفع لعدم وجود اية اضافة من مياه الامطار على المحتوى الرطوبي للتربة . وعليه بلغت السعة الحقلية للمشروع (١٠٠) ملم لكل شهر ، وذلك بسبب نتائج الموازنة المائية المناخية السالبة في المشروع (عجز مائي)وذلك لقلة الامطار وتذبذبها في المشروع نتيجة لسيادة المناخ الصحراوي على المشروع .(عبد الرزاق خيون جاسم ال محميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٨، ص١٣١).

ملحق (٨) مجموع الإيراد المائي الكلي (م٣) في مشروع (حرية – دغارة) لعام ٢٠١٥

الأشهر	جدول الحرية الرئيس	شط الدغارة
كانون الثاني	٦٧١,٩٠	٧٠٩,٦٥
شباط	٦٤٨,٦٥	٦٤٥,٤٥
آذار	٧١٦,٢٩	٧١١,٩٨
نيسان	٦٩٤,٢٥	٦٨١,١٨
مايس	٦٨٢,٤٠	٦٩٩,٨٨
حزيران	٦٨٨,٩٠	٦٧٢,٥٣
تموز	٧١٥,٢٠	٦٩٨,٤٣
آب	٧٠٩,٤٠	٦٩٦,١٢
ايلول	٦٦١,٠٥	٦٦٩
تشرين الأول	٧١٩,٢٥	٧٠٥,٣٧
تشرين الثاني	٦٩٥,٩٠	٦٩١,٣٥
كانون الأول	٧١٧,٢٠	٧١٥,٥٠
المجموع	٨٣٢٠,٣٩	٨٢٩٦,٤٤
المجموع الكلي	١٦٦١٦,٨٣	

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني ، قسم المدلولات المائية ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦

المراجع والمصادر

المصادر باللغة العربية

القرآن الكريم

أولاً – الكتب العربية :

١- ابراهيم ابرهيم شريف وعلي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ١٩٨٥.

٢- ابراهيم احمد سعيد ، اسس الجغرافية البشرية والاقتصادية ، منشورات جامعة حلب ، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، ١٩٩٧.

٣- ابراهيم احمد سعيد ، اسس الجغرافية البشرية والاقتصادية ، منشورات جامعة حلب ،كلية الاداب والعلوم الانسانية ، ١٩٩٧.

٤- ابو بكر عبد القادر الرازي ، مختار الصحاح ، دار الرسالة للنشر ، الكويت ، ١٩٨٣.

٥- احمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني ، علم المناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٤.

٦- احمد صالح محيميد المشهداني ، مسح وتصنيف الترب ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ،١٩٩٤.

٧– بيارجورج ، ترجمة احمد الطفيلي ، معجم المصطلحات الجغرافية ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ط٢ ، ٢٠٠٢ .

٨- جاسم محمد الخلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية ، ط٢، معهد الدراسات العربية العالية ، ١٩٦١.

٩- جهاد علي الشاعر ، علم المياه الهيدرولوجيا، ط٢ ، منشورات جامعة دمشق، دمشق ، ٢٠٠١ .

١٠- حسن ابو سمور ، الجغرافية الحيوية والتربة ، ط١، دارالمسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٥.

١١- حسن السماوي ، نواظم الري في العراق لنهاية السنة ٢٠١٣، جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، ٢٠١٤ .

١٢– خالد بدر حمادي ومحمد عبدالله النجم ، البزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،١٩٨٦.

١٣- خلف حسين الدليمي، الجيمور فولوجية التطبيقية علم شكل الارض التطبيقي، الاهلية للنشر والتوزيع ، عمان، ٢٠٠١.

١٤- خلف حسين الدليمي ، الأتجاهات الحديثة في البحث الجغرافي ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، ٢٠١١.

١٥- خليفة عبد الحافظ داركة،المياه السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية، عمان، دار حنين للنشر والتوزيع،ط١، ٢٠٠٦.

١٦- خليل العبسي وآرثر فالاتين ، دليل نوعية مياه الري ، مشروع المياه المستصلحة ، سلطنة وادي الأردن ، عمان – الأردن ، ٢٠٠٣ .

١٧– رفائيل فير ناندیث غومس ونيكولاس أ. أويونارتي غوتييريس و خوان ب. غارثيا بيرنال وماريا ذيل كارمين يرويلا موريبو و ميرسيديس ميلا ميلا وريكاردو آفيلا ألابارسيس وبيذرو غافيلان ثافرا، اسس الري ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، مديرية التعليم العالي والبحث والتنمية ، المملكة المغربية ، ٢٠٠٣ .

١٨- رياض وصفي الصوفي، مبادئ بزل الاراضي ، ط١، الدار العربية للموسوعات ، بيروت ،١٩٨٢.

١٩- سالار علي عبد الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١، دار الشؤون الثقافة العامة ، بغداد، ٢٠١٣.

٢٠– سعدية عاكول وعبد العباس الفضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، ط١ ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٨ .

٢١- سمير محمد اسماعيل ، تصميم وادارة نظم الري الحقلي ، ط١، مركز الدلتا للطباعة الاسكندرية ، ٢٠٠٢ .

٢٢- سمير عبد الجبار وآرتر فالانتين و ماريون بوننج زلكنز، دليل استخدام المياه المستصلحة للري في وادي الاردن (دليل عملي تطبيقي) ، سلطة وادي الأردن ، ٢٠٠٦ .

٢٣- سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، كلية التربية/ابن رشد للعلوم الأنسانية ، جامعة بغداد ،٢٠١٤ .

٢٤- صبري فارس الهيتي واسماعيل محمد ، جغرافية الاستيطان الريفي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨.

٢٥– صلاح حميد الجنابي وسعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، جامعة الموصل ، الموصل ،١٩٩٢ .

٢٦- طه حسين الشيخ، المياه والزراعة والسكان، دار علاء الدين للنشر والتوزيع، دمشق ،٢٠٠٣.

٢٧- عامر ابراهيم قندلجي ، البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والألكترونية ، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان – الأردن ، ٢٠٠٣ .
٢٨- عامر ابراهيم قندلجي ، البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والألكترونية ، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان – الأردن ، ٢٠٠٨ .
٢٩- عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي ، نشاطها البشري ، جانبها الاقتصادي) ، ط١، جامعة بغداد ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
٣٠- عباس فاضل السعدي، جغرافية السكان، ج١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ .
٣١– عبد العباس فضيخ الغريري وسعدية عاكول الصالحي وعلي مصطفى القيسي ، جغرافية المناخ والغطاء النباتي ، ط١ ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠١ .
٣٢- عبد العزيز كريم شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ العالم العربي ، دار المعرفة الجامعة ، المملكة العربية السعودية ،٢٠٠٠.
٣٣- عبد علي الخفاف ، جغرافية السكان اسس العامة ، ط٢، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ،٢٠٠٧ .
٣٤- - عبد الله السياب ونضير الانصاري وضياء الراوي وجاسم علي الجاسم وفاروق صنع الله العمري وزهير الشيخ ، جيولوجية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل ،١٩٨٢ .
٣٥- عبد علي حسن الخفاف وعبد مخور الريحاني، جغرافية السكان، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٦.
٣٦- عصام خضير الحديثي وأحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، ط١ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الأنبار ، كلية الزراعة ، ٢٠١٠ .
٣٧- علي احمد غانم ، جغرافية المناخ ، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٣.
٣٨- علي احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط١ ، دار الفكر للطباعة والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٠.
٣٩- علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ط١،دار الكتب والوثائق للنشر والتوزيع ، بغداد ، ٢٠٠٩.
٤٠- علي عبد الزهرة الوائلي ، اصول المناخ التطبيقي ، كلية التربية ابن رشد للعلوم الأنسانية ،جامعة بغداد ،٢٠١٤.
٤١- فؤاد قاسم الأمير ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، دار الغد ، بغداد ، ٢٠١٠.
٤٢- فؤاد محمد الصقار ومحمد رشيد الفيل ، اصول الجغرافية البشرية ،ط٢، وكالة المطبوعات للنشر ، الكويت، ١٩٨٤.
٤٣- كارل يوفا، ترجمة طه حسين الشيخ ، استصلاح الاراضي، ط٢، دمشق، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة ، ٢٠٠٠.
٤٤– محسن محارب عواد اللامي وعلاء صالح عبد الجبار الجنابي ، البزل (التحريات ، التصاميم ، التنفيذ والصيانة)، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،١٩٩١.
٤٥- محمد دلف احمد الدليمي وفواز احمد الموسى ، وادي نهر الفرات (في سورية والعراق) الطبيعة والسكان ، دار الفرقان للطباعة للنشر والتوزيع ، جامعتي حلب والأنبار ، ٢٠٠٩ .
٤٦- محمد رضا علي ابراهيم ، مكتبة الأسرة في الجيولوجيا (علم الأرض) رؤية عميقة لموضوعات علم الجيولوجيا في مقررات التعليم العالي ، بلا تاريخ .
٤٧- محمود شوقي الحمداني ، لمحات من تطور الري في العراق قديماً وحديثاً ، مطبعة السعدون ، بغداد ،١٩٨٦ .
٤٨- منير اشلق ، استثمار وصيانة شبكات الري والصرف ، وزارة التعليم العالي المجلس الأعلى للمعاهد المتوسطة ، منشورات جامعة دمشق ، ١٩٩٨ .
٤٩- مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، منشورات وزارة الأعلام ، الجمهورية العراقية ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦.
٥٠– ميشيل كامل عطاالله ، اساسيات الجيولوجيا ، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٠.
٥١- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي، الري اساسياته وتطبيقاته ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٨.
٥٢- نجم الدين بدر الدين البخاري ، معجم المصطلحات الجغرافية ، ط١، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع - عمان، ٢٠٠٧.
٥٣- نجيب خروفه ومهدي الصحاف ووفيق الخشاب، الري والبزل في العراق والوطن العربي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، ١٩٨٤.

٥٤- ه. دوفث، اساسيات علم التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٨.
٥٥- وفيق الخشاب واحمد سعيد حديد وماجد السيد ولي محمد ، الموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد،١٩٨٣.
٥٦- ياسر احمد السيد ، المناخ والزراعة دراسة في جغرافية المناخية التطبيقية لبيئة دلتا النيل ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الأسكندرية ،٢٠٠٤.

ثانياً- الرسائل والأطاريح الجامعية :

١- ابتسام عدنان رحمن الحميداوي، الخصائص الطبيعية في محافظة الديوانية وعلاقتها المكانية في استغلال الموارد المائية المتاحة ، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٩.
٢- احمد جاسم مخلف الدليمي ، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الانبار،٢٠١١.
٣- اسراء موفق رجب حسن ، تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١١ .
٤- اسماعيل عباس هراط ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية ، ٢٠٠٦.
٥- انتظار ابراهيم حسين الموسوي، التحليل المكاني لأستعمالات الارض الزراعية في محافظة القادسية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب جامعة القدسية ، ٢٠٠٧.
٦- باسمة علي جواد ، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في التباين المكاني لزراعة محصول القمح والشعير في العراق ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٧ .
٧- جاسم محمد حسين الجبوري ، يباين التصاريف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الانتاج الزراعي في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠١٠) رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة بغداد،٢٠١٢.
٨- جميل عبد حمزة العمري، الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول(دراسة في الجغرافية الزراعية) رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ،٢٠٠٠.
٩– جميل عبد حمزة العمري، الموازنة المائية المناخية في محافظات الفرات الاوسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٧ .
١٠- حدود عبود الطفيلي ، التحليل المكاني للمستقرات الريفية وخدماتها في قضاء الحلة (١٩٩٧- ٢٠٠٧) رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٨.
١١- حسن سوادي نجيبان الغزي، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة، ٢٠٠٥.
١٢- حيدر مظهر عبيد الخيكاني، الخصائص المناخية لمحافظة القادسية ومدى ملائمتها لزراعية الحاصيل الصناعية فيها بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل، ٢٠١٤.
١٣- حسن علي الجبوري ، التباين المكاني لسكان الأرياف في محافظة ديالى للمدة من (١٩٨٧ – ١٩٩٧)، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ،٢٠٠٦.
١٤- حسين عبد جساس اللامي ، دراسة هيدروكيميائية ورسوبية للجزء الشمالي الغربي من هور الحويزة محافظة ميسان - جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨.
١٥- خالد مرزوك رسن الخليفاوي ، التصحر واثره في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية بأستخدام معطيات الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٢ .
١٦- دعاء موسى نعيم الأسدي ، هيدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٦
١٧- رؤى حسين عبد الخفاجي ، جيمورفولوجية حوض وادي الفرج جنوب غرب محافظة النجف ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٥.
١٨– رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الأروائي - دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦

١٩- رنا فاروق ارزوقي الشيخلي ، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الأروائي في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.
٢٠- رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، ادارة الموارد المائية في حوض اديالى وتنميتها – دراسة قي جغرافي الموارد المائية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠١٢.
٢١- زهراء مهدي صالح القره غولي ، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥.
٢٢– سامح وسام حربي المقدادي ، هيدروجيولوجية المياه الجوفية لمنطقة الشنافية – جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.
٢٣- سحر جابر كاظم سالم الغزالي، المناخ واثرة في التباين المكاني لزراعة المحاصيل الصناعية في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٢) دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٥.
٢٤- سلام سالم عبد هادي الجبوري، الثروة الحيوانية في محافظة القادسية وامكانيات تنميتها(دراسة في جغرافية الزراعة)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ،٢٠١٥.
٢٥- سلام هاتف احمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحافظات نينوى وبغداد والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية/ ابن رشد ، جامعة بغداد ،٢٠٠٥.
٢٦- شهلة ذاكر توفيق العاني ،العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها بستعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية/ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.
٢٧- عباس فاضل عبد القرة غولي ،التحليل المكاني للمياه الجوفية وأستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ،٢٠١٤.
٢٨– عبد الرزاق خيون جاسم ال محميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٨ .
٢٩- عبد العزيز الحديثي ، نظام الري على نهري الديوانية والدغارة واثرها على الزراعة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،١٩٦٩.
٣٠- علي صاحب طالب الموسوي، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطرق الري المناسبة، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد، ١٩٩٦.
٣١- علياء حسين سلمان البوراضي، تقويم الوضع المائي- الاروائي والاستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الاوسط، رسالة ماجستير(غ . م) ، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٦.
٣٢- علاء ناصر الشمري ، هايدروجيولوجية وهايدروكيميائية منطقة الرحاب جنوب وجنوب غرب السماوة رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ .
٣٣– عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في كفاءة ري مشروع الجربوعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية، ٢٠١٦ .
٣٤- عماد صكبان فرحان التميمي ، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات اعلى واسفل سدة الهندية واثره في كتوف النهر الطبيعية (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣.
٣٥- فاروق محمد علي الزيدي ، اشكال سطح الارض جنوب غرب بحيرة حمرين ، رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة بغداد، ٢٠٠١.
٣٦- كفاح داخل عبيس البديري ، تقيم مشاريع الري القديمة في العصر العباسي ، بالمقارنة مع مشاريع الري الحديثة في بغداد، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد، ٢٠٠٥.
٣٧- لجين عباس حمودي ، التنمية الريفية المستدامة دراسة في استقرار ونمو المستقرات الريفية ، رسالة ماجستير (غ . م) ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩.
٣٨- مثنى فاضل علي الوائلي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ،٢٠٠٤ .
٣٩- محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.
٤٠- محمد جعفر السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩.

٤١- محمد خضير كلف الحويسي ، التباين المكاني للأنتاج الزراعي (النباتي) وعلاقته بالموارد المائية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥.
٤٢- محمد عباس جميل الزوبعي ، مشاريع الري والبزل في محافظة الأنبار ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ .
٤٣- مدالله عبد الله محسن الجبوري ، التشكيل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، ١٩٩٨.
٤٤– مروة وسام عبد العالم ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة كربلاء وعلاقتها بالاستخدامات البشرية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣ .
٤٥- منيرة مكي محمد، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الاقليمي، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٦.
٤٦– هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠١٤.

ثالثاً – الدوريات :

١- آزاد محمد أمين النقشبندي ومصطفى عبدالله السويدي ، تصنيف مناخ العراق وتحليل خرائط اقاليمه المناخية ، مطبعة دار الحكمة، مجلة كلية الأداب ، جامعة البصرة ، العدد (٢٢) ، ١٩٩١.
٢- ايسر محمد الشماع وبتول محمد علي العزاوي ، العلاقة الهيدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة وجصان ، المجلة العراقية للعلوم ، كلية العلوم - جامعة بغداد ، المجلد (٥٣) ، العدد (٢) ، ٢٠١٢ .
٣- باسم حسين خضير العبيدي ومحمد صادق سلمان ، دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الأنبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية ، مجلة جامعة النهرين ، كلية العلوم ، المجلد (١) ، العدد (١) ، ٢٠١١.
٤- ثائر محمود عبد الله الطائي وعبد الغني عبو حسن الصادق ، نموذج اعتباري لتحديد اتجاهات حركة المياه الجوفية وتخمين كمياتها في سهل السليفاني شمال بحيرة سد الموصل ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مركز بحوث البيئة والموارد المائية، المجلد (٢٠) ، العدد (الثاني) ، ٢٠٠٤ .
٥– حسين علوان ابراهيم والسيد صباح حمود غفار ، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستثمارها في محافظة صلاح الدين ، مجلة سر من رأى ، المجلد(٢) ، العدد (٣)، ٢٠٠٦ .
٦- رفاه مهنا محمد ، نحو رفع كفاءة استخدام مياه الري ، مجلة كلية الآداب ، العدد (١٠٢) ، بلا تاريخ .
٧- سرحان نعيم الخفاجي ، التربة والملوحة ودورهما في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية، مجلة اوروك للابحاث الانسانية ، العدد (الاول)، ٢٠٠٨.
٨- سرحان نعيم الخفاجي، التحليل الجيمورفولوجي لمراحل تكوين السهل الرسوبي ، مجلة اوروك للابحاث الانسانية ، المجلد (الثالث) ، العدد (الاول) ، ٢٠١٠.
٩- صالح عيسى خفاف وافراح عبد الوهاب جابر ، تقيم صلاحية مياه مبزل الشامية الغربي لأغراض الري ، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية ، جامعة بابل ، العدد (١) ، المجلد (٢٣) ، ٢٠١٥.
١٠– صباح محمود علي الراوي وخليل كاظم جاسم محمد الحسناوي ،الأمطار والرياح وعلاقتهما بمحصولي القمح والشعير في محافظة الأنبار ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الأنسانية ، العدد (٢) ، ٢٠١٢ .
١١– صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر وظلال جواد كاظم ،الأمكانات المتاحة لأستثمار وتنمية المياه الجوفية في محافظة النجف – الأشرف ، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (١٩) ، بلا تاريخ .
١٢- صلاح ياركه ملك ، تقانات الري الحديث في محافظة القادسية (دراسة جغرافية)، مجلة القادسية، العدد (الأول) ، ٢٠٠٥.
١٣– طه رؤوف شير محمد ، التباين المكاني في قيم الضياع المائي بوساطة عملية التبخر /النتح الممكن في العراق - دراسة نقدية مقارنة لأستخدام عمليتي ثورنثويت وخوسلا ، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية (مجلة البصرة العلوم الانسانية)، الجزء (ب) ، المجلد (٣٣) ، العدد (١)، ٢٠٠٨.
١٤- عبد الكريم محمد عبد القادر الحمري وعبد الحفيظ عبد الرحمن الحاسي ، تقيم جودة المياة الجوفية ومدى صلاحيتها لأغراض الري لبعض آبار منطقتي الوسيطة والحنية – ليبيا ، المجلة الدولية للتخطيط الحظري والتنمية المستدامة ، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة - جامعة عمر المختار/ البيضاء ، الجزء (٣) ، العدد (٢) ، ٢٠١٤.

١٥– عبدالله سالم عبدالله ، تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة – ميسان – ذي قار، مجلة آداب البصرة ، العدد (٤٤) ،٢٠٠٧.
١٦- عدي محمد صالح عثمان الباججي ، هيدروجيوكيميائية آبار مختارة على ضفتي نهر دجلة في منطقة الموصل - شمال العراق ، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض ، جامعة الموصل ، المجلد (١٤) ، العدد (١) ، ٢٠١٤.
١٧- عز الدين جمعة درويش ، الموازنة المائية للتربة وعلاقتها بالانتاج الزراعي (محافظة السليمانية نموذجاً للدراسة) ، مجلة كلية الاداب ، العدد (٩٩)، بلا تأريخ .
١٨- علي حمزة الجوذري وهند حسن مطشر، التوزيع الجغرافي لخصائص التربة والنبات الطبيعي في محافظة القادسية بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، العدد (٢٠) ، ٢٠١٥.
١٩- علي عبد عباس العزاوي ، تحديد اقاليم الزراعة الديمية بأستخدام الموازنة المائية المناخية في الجزيرة العراقية ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، بلا تاريخ .
٢٠- علي كريم محمد ، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين بأستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة بابل العلوم الانسانية، جامعة بابل، المجلد (٨٨)، العدد (٣) ، ٢٠١٠.
٢١- عمر صباح ابراهيم وصبار عبد الله صالح ونوفل حسن علي ، استخدام الموازنة المائية المناخية لتقيم واقع تغذية المياه الجوفية في حوض بيجي – تكريت – شمال غرب العراق ، مجلة جامعة كركوك ، الدراسات العلمية ، المجلد (٧) ، العدد، (١) ،٢٠١٢.
٢٢- كاظم شنتة سعد ، تأثير المناخ على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب جنوب العراق ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، جامعة القادسية ، المجلد (١٥) ، العدد (١)، ٢٠١٢.
٢٣– مهدي حاتم ديوان ، دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة ، مجلة ديالى للعلوم الصرفة ، المجلد (٦) ، العدد (٢) ، ٢٠١٠ .
٢٤– وصال فخري حسن وآمال احمد محمود ، نوعية المياه الجوفية (بعض مناطق جنوب العراق) ، مجلة ابحاث البصرة (العمليات) ،جامعة البصرة ، الجزء (١) ، العدد (٣١) ، ٢٠٠٥.

رابعاً- البحوث والدراسات العلمية :

١- حسين محمد الغباري وفوزي سعيد محمد مشارك وعبد رب الرسول موسى العمران وعبد الرحمن ، تقرير عن تطوير نموذج لتقدير الاحتياجات المائية لترشيد المياه في المملكة العربية السعودية ، المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية الأدارة العامة لبرامج المنح البحثية ، ٢٠٠٣.
٢- جمهورية العراق، الهيأة العامة لمشاريع الري والاستصلاح، تقرير عن استصلاح أراضي مشروع(حرية – دغارة) في محافظة القادسية ، ٢٠١٤.
٣- سالم اللوزي ، دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ٢٠٠٢.
٤- مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة ، دليل السقي باعتماد المعطيات المناخية ، المملكة المغربية جهة سوس ماسة درعة ، التكنولوجيا الزراعية ، بلا تاريخ.
٥- مؤمن محمد ، الري الموضعي – دليل الفلاح ، المملكة المغربية وزارة الفلاحة والصيد البحري ، منظمة الأغذية والزراعة (FAo) ، بلا تاريخ .
٦- محمد شطاوي وغازي النبقشندي وعبد النبي فردوس ومحمد زهدي شعبان وميشيل راهبة ، نماذج تقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الأردن، نشرة فنية متخصصة رقم ٢١مركزالبحوث والدراسات المائية والبيئية ، الجامعة الأردنية ، ١٩٩٨.
٧- محمد عبد ربه ، الاحتياجات المائية للنباتات تحت الصوب الزراعية ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ، ٢٠١٥.
٨- محمد منهل الزعبي وعمر جزدان و أحمد مجر و محمد ناصر حبوب و هالا درويش و محمد حقون ، استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، وزارة الفلاحة والاصلاح الزراعي ، الهيئة العامة للبحوث العملية والزراعية ، ٢٠١٤.
٩- مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث الأراضي والمياه ، انظمة الري الحديثة ، وزارة الزراعة والأستصلاح الزراعي ، الادارة المركزية للأرشاد الزراعي ، نشرة رقم ٦٨٠ ، ٢٠٠١ .

خامساً- المطبوعات الحكومية والمصادر الرسمية:

١- وزارة الموارد المائية ، موسوعة دوائر الري في العراق منذ شباط ١٩١٨الى شباط ٢٠٠٥، لجنة وزارة الموارد المائية ، بغداد، ٢٠٠٥.
٢- وزارة الموارد المائية ، مشاريع الري والبزل في العراق ،٢٠١٠ .
٣- وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بغداد ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
٤- هيأة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة القادسية ، نتائج التعداد العام للسكان للأعوام ١٩٨٧ و١٩٩٧و٢٠١٥ لمحافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .
٥- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان في محافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩ .
٦- وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.
٧- وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة GIS، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦ .
٨- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.
٩- وزارة الموارد المائية ،المركز الوطني ، قسم المدلولات المائية، بغداد، بيانات غير منشورة،٢٠١٦.
١٠- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية، شعبة التخطيط والمتابعة يانات غير منشورة ،٢٠١٦ .
١١- وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ،غرفة عمليات الترقيم ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥.
١٢- وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٥ .
١٥- وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ، محافظة القادسية، شعبة الأنتاج النباتي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥ .
١٤- وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية التخطيط العمراني ، خريطة محافظة القادسية ، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، ٢٠١٢.
١٥- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ، محافظة القادسية ، شعبة GIS ، خريطة مشروع (حرية – دغارة) ، مقياس١:١٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٦ .

سادساً- الدراسات الميدانية:

١- الدراسة الميدانية ، الملاحظة المباشرة ، (٢٠١٦/١/٢٤).
٢- الدراسة الميدانية ، الملاحظة المباشرة ، (٢٠١٦/١/٢٥).
٣- الدراسة الميدانية ، الملاحظة المباشرة ، (٢٠١٦/٧/٢٥).
٤- الدراسة الميدانية ، (٢٠١٦/١/٢٥).
٥- الدراسة الميدانية ، (٢٠١٦/٧/٢٦).
٦- مختبر المياه ، مديرية البيئة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦ .
٧- مختبر التربة والمياه ، مديرية الزراعة في محافظة القادسية ، ٢٠١٦ .
٨- مختبر التربة ، قسم التربة والموارد المائية جامعة القادسية ،كلية الزراعة ، ٢٠١٦.

سابعاً - مصادر الأنترنت :

١- أسس فيزياء التربة ، ص١٨. على موقع الأنترنت:

phttp://faculty.ksu.edu.sa/alazba/Documents/book%20PDF/7pdf

ثامناً- المصادر باللغة الأنكليزية :

1-SaadZ . jassim and Jereimy , C.Gof Geology of Iraq , published by Dolin prague and Moravian museum , Brno 2006.

2-A . M Ibrahim and Jassim mD . abdullah , report on the soils of Hila-Diwaniya project cont . 5and 6, state organization for land reclamation genral establishment for design and research division of investigations and land classification,1982.

3 - Jowad Al Samawi , Hydrological , investigations of Hilla – Diwaniya , project cont 8and 9 Qadisiya Gqvernorate 1982.

4- U. N. Demographic Year book , 36 issm, New York , 1986.

5- Ayat Hussein AL.obaid, Evalution of Tigris River ouality in Baghdad for the period between November(2005) – October (2006) ,Eng and Tech , Journal , Vol (27) ,No (9) , 2009.

6- Amer Hassan Al-Hadad, Tamara Sideeq Bakr, Irrigation Scheduling Effect on -.WaterRequirment, Journa of Engineering,Number 1,volume 19,Jan 2013 .

Abstract

The research includes the study of water needs for the project (Heraea – Daghara), which is one of the most important projects of irrigation and development ,that includes its both branches : social and economic the reason of the importanc of this project is owing to that it represent an agricultural side in regjon into flood plain which is dry desert climate . That climate can not be depended on rain-fed agriculture . In accordance with mentioned above , the project is a base of agriculturl flourishment for that region . The research interviews water needs for the project , to state water losses and cansuptions , in additio to irrigation efficiency. That means there is an overall water balance between water amount and wholly water needs . The research adopted on the official curriculum to study geographical charachteristics (natural and human) of the project . Also , it depends on analytic method to describe the correlation between these charachteristics and the water need of the project . on the other hand , it adopted on the quantitive approach method (EMI) in the study of equations , laws and statistical data for requested research .

In order to give a comprehensive and move scientific accurancy , the research includes an introduction consisted of a problem premise , goal , work stages and consepts related with the research and structural research . There are four chapters ; the first chapter is a study of geographical charachteristics (natural and human) of the . The second chapter describes the irrigation and sanitation network of the project , in addition to studying hydrological charachteristics (qualitative and quantitative) of the project . The third chapter his studied climate water balance of project and , also ,shdding light on water consumptions and losses , wash requirements , comprehensive water needs , irrigation efficiency . This

chapter has mentioned also a total water balance between the overeall water revenue and wholly water needs for the project . This step aims to determent water surplus or water deficit, by which , There is a chance to state serious solutions in order to use of the water surplus or overcome the water shortage . While the fourth chapter has completed evaluation of water quality and its suitability for potable water , animal husbandary and agricultural and industrial constructions . It is , also , explained in this chapter the best investment to water in order to develop it by following recent irrigation techniques , which can reduce the losses volume of water as well as to follow a proper agricultural course with the amount of arailable water in the project . These techniquse are able to look for new water sources especially groundwater and processed finally , this study has founded out some impotant results ; the prevailing geographical charachteristics (natural and human) of the project are basic striking factor to increase or verify water needs , as well as the impact of traditional irrigation systems that help to increase water wasteage due to nonability of controlling the amount of water losses in the project.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

& Scientific Research

University of AL – Qadisiyah / College of Arts

The Water Needs of the Hurriyah - Daghara Project
A study in the Geography of water Resources

A Thesis Submitted by

Ayad Kadhim Hassan

To the Council of the Faculty of Arts - University of Qadisiyah, as apartial of fulfillment of the M. A degree in geography

Supervised by

Assistant Professor Dr

Jameel Abd Hamza El Amri

AD1438 AH 2017