كفاءة الري لشط الديوانية وامكانية تنميتها

م.م. أياد كاظم حسن جامعة القادسية / كلية التربية / قسم علوم الحياة

Ayad.kazem@qu.edu.iq

الملخص :

تناول البحث دراسة كفاءة الري لشط الديوانية وامكانية تنميتها, وتوصل الى ان كمية المياه المستخدمة لأغراض الري والبالغة (١٥١٥١٢١٥م٣) تواجه مشكلة الهدر المائي نتيجة استخدام طرق الري التقليدية (الري السيحي) مما ادى الى زيادة الاستهلاك المائي والبالغ (١٤٧٤٥٦٢٨,٣م٣) وزيادة متطلبات الغسل والبالغة (٤٠٥٥٨٦,٥٥م٣) لمحاصيل المزروعة بمنطقة الدراسة , وكذلك زيادة الضائعات المائية الحقلية والنقل والبالغة (٨٦٦٥١٠٩ م٣) , لذلك انخفضت كفاءة الري الكلية الى (٤٢٪) . وخلال الموسم الشتوي بلغت (٤٣٪) بينما في الموسم الصيفي لاتوجد كفاءة اروائية نهائياً لتلبية متطلبات عملية الري . كما توصل البحث الى تحديد ابرز العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة بكفاءة الري , ووضع عدة حلول ومعالجات لها , لغرض تنمية الموارد المائية المتاحة من خلال تقليل ضائعاتها المائية و ترشيد استخدام المياه بواسطة اعتماد تقانات الري الحديثة (التنقيط والرش) وجدولة الري وبرمجته بأستخدام اجهزة الكمبيوتر والتحسس النائي والاستشعار عن بعد , فضلاً عن استخدام الطاقة الشمسية في استثمار المياه الجوفية لغرض تحسين الكفاءة الاروائية وزيادة المساحة المروية . واخيراً اختتم البحث بجملة من الاستنتاجات والتوصيات , وقائمة للهوامش والمراجع .

Abstract

The research dealt with the study of the irrigation efficiency of the Diwaniyah Shatt and the possibility of its development, and found that the amount of water used for irrigation purposes amounting to (15151215 m3) faces the issue of water waste as a result of the use of traditional irrigation methods (water irrigation), which led to an increase in water consumption (14745628, 3 m3) and increased washing requirements (405586.55 m3) for crops grown in the study area, as well as increased field and transportation water losses (8665109 m3), Therefore, the total irrigation efficiency decreased to (42%). and during the winter season it reached (43%) while in the summer season there is no irrigation efficiency at all to meet the requirements of the irrigation process. The research also identified the most prominent natural and human factors affecting irrigation efficiency, and developed several solutions and

treatments for them, for the purpose of developing the available water resources by reducing their water losses and rationalizing the use of water by adopting modern irrigation technologies (drip and spray), scheduling irrigation and programming it using computers, remote sensing and remote sensing, as well as using solar energy to exploit groundwater in order to improve irrigation efficiency and increase the irrigated area. Finally, the research concluded with a set of conclusions and recommendations, and A list of footnotes and references.

المقدمة :

تتمثل كفاءة الري بأنها النسبة المئوية بين كمية المياه المستخدمة لري المحاصيل وبين كمية المياه المأخوذة من المصدر المائي . وتزداد اهميتها عندما تقل كمية المياه المتاحة , وخاصةً في المناطق التي تعتمد على الري في الزراعة بسبب ندرة تساقطها المطري , لذا تعد كفاءة الري مهمة جداً لهذه المناطق , لأنها تحدد مقدار توزيع المياه اثناء الري وبالتالي يمكن تقدير الكفاءة من خلال حجم المساحة المروية , حيث تدل زيادتها على كفاءة نظام الري وانخفاضها يدل على وجود مشاكل في ادارة نظام الري كما هو الحال في منطقة الدراسة , لذلك اتخذ الموضوع بحثاً للدراسة للوقوف على تحديد المشاكل ومعالجتها لغرض تنمية وتحسين كفاءة الري .

مشكلة البحث : تتمثل بالتساؤلات التالية : -

١- هل هناك كفاءة ري لشط الديوانية وتلبي المتطلبات المائية لعملية الري ؟

٢- هل يمكن تنمية الموارد المائية المتاحة وتحسين كفاءتها الاروائية ؟

فرضية البحث : وتتمثل بما يلي :-

١- الكفاءة الاروائية لايمكنها تلبية المتطلبات المائية لعملية الري بسبب قلة الموارد المائية المتاحة .

٢- يمكن تنمية كمية المياه وتحسين كفاءتها الاروائية من خلال ترشيد استخدام المياه بفعل تقانات الري الحديثة وجدولة الري وبرمجته .

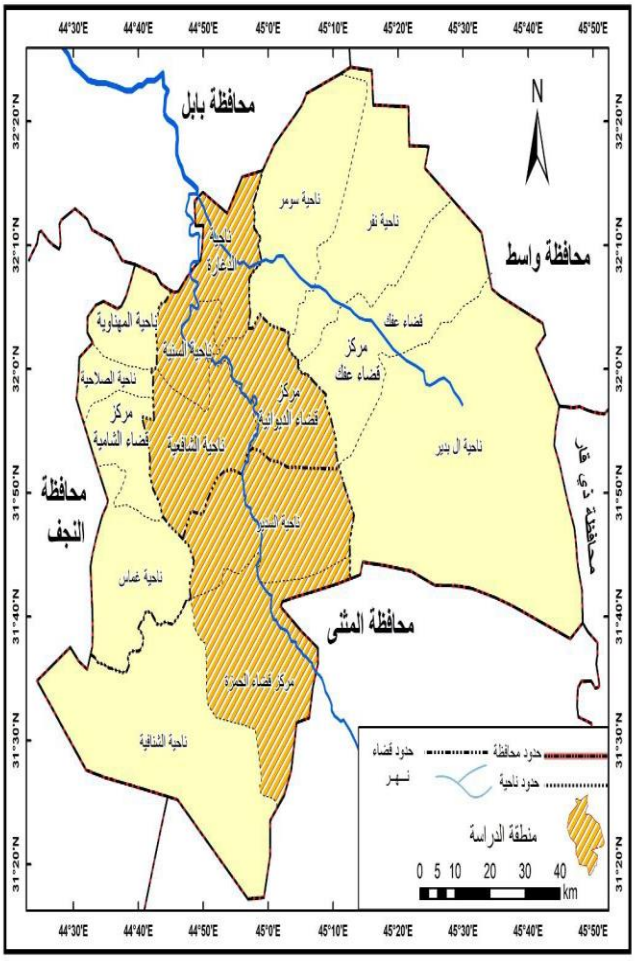
٣- هدف البحث : وهو معرفة وتحديد كفاءة الري وكيفية تنميتها , لغرض زيادة كفاءتها الاروائية وتلبية المتطلبات المائية لأتمام عملية الري .

٤- منهج البحث :- اعتمد البحث على المنهج النظامي الاصولي في دراسة العوامل الطبيعية والبشرية , ولربطها بموضوع الدراسة وتحليل اثر تلك العوامل تم استخدام المنهج التحليلي , ونتيجة لأستخدام بعض الطرق الاحصائية والمعادلات الرياضية التي تطلبها البحث استكملت الدراسة بالمنهج الاحصائي الكمي .

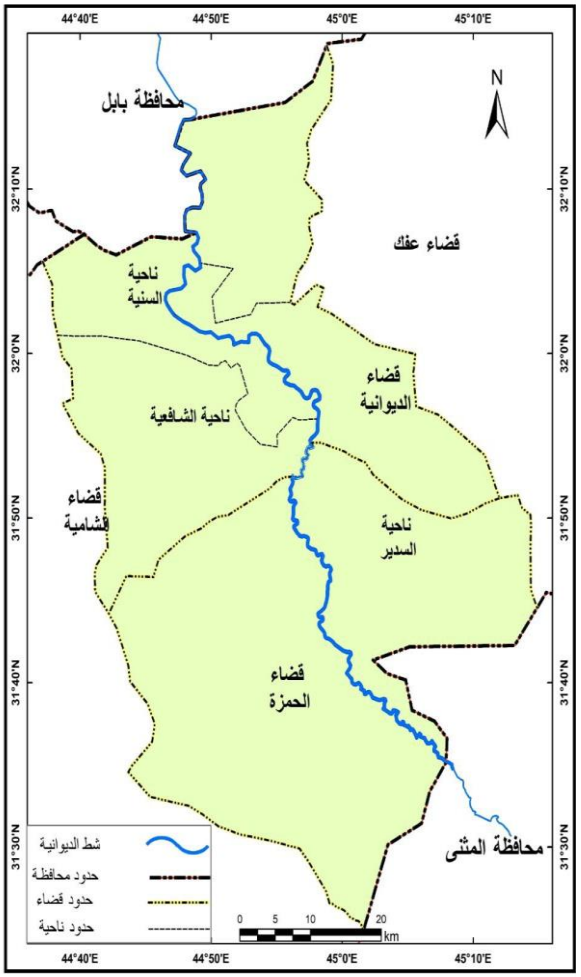
٥- الموقع الجغرافي لشط الديوانية :- يقع شط الديوانية فلكياً بين دائرتي عرض (٣١,٢٠ْ الى٣٢,٢٠) شمالاً وخطي طول (٤٥,١٠ الى٤٤,٤٠) شرقاً . وجغرافياً يقع ضمن محافظة القادسية , بحيث يدخل من اقصى شمالها الغربي الى جنوبها الشرقي وبمسافة جريان تبلغ ١٢٣ كم , وكما في الخريطة (١) .

٦- المساحة الاروائية وحدودها : تبلغ المساحة التي يرويها الشط حوالي (٥٠٥ الف دونم) (١) . والمروية منها تبلغ (**٣٩٤٥١٠** دنم) والمتمثلة بالاراضي الزراعية التابعة لناحية السنية والشافعية ومركز قضاء الديوانية وناحية السدير ومركز قضاء الحمزة وكما في خريطة (٢)

خريطة (١)
الموقع الجغرافي لشط الديوانية من محافظة القادسية .



خريطة (٢)
الحدود الاروائية لشط الديوانية .



المصدر : الباحث اعتماداً : على جمهورية العراق , وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ، خريطة العراق الطبيعية ، بمقياس ١ :١٠٠٠٠٠٠ . لعام ٢٠٢٣م , واستعمال برنامج (GIS)

المبحث الاول / العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة بكفاءة الري لشط الديوانية .

١- التصريف المائي : يعرف التصريف المائي بأنه عبارة عن كمية المياه الماره من مقطع عرضي معين من مجرى النهر خلال زمن مقداره ثانية واحدة ومقاس بالمتر المكعب [٢] . وللتصريف المائي اهمية كبيرة في دراسة كفاءة الري لأنه كمية المياه الموجودة في النهر هي التي تحدد كفاءة الارواء للأراضي الزراعية المعتمدة على ذلك النهر , وعليه لابد من معرفة التصريف المائي الشهري والسنوي لشط الديوانية وكما يلي :

أ- **التصريف المائي الشهري :** - تبين من جدول (١) اعلى تصريف مائي شهري (٤٧,٢٥ و٥٤,٤٥ و٣٠,٨٦ م٣/ثا) في شهر آذار لسنة (٢٠٢١ و٢٠٢٢ و٢٠٢٣) على اعتبار هذا الشهر اكثر تساقطاً

مطرياً , في حين اقل تصريف مائي (٣٥,٤٨ و٣٣,٣ و١٧, ٣٨ م٣/ثا) لشهر تموز ولنفس السنوات , بسبب انعدام التساقط المطري وزيادة معدلات التبخر .

جدول (١) معدلات التصريف الشهري والسنوي م٣/ ثا لشط الديوانية وللمدة من ٢٠٢١ الى ٢٠٢٣ .

الاشهر	٢٠٢١	٢٠٢٢	٢٠٢٣	المعدل السنوي
كانون الثاني	٤٦,٢٥	٣٩,٦٢	٢٦,٧٧	٣٧,٥٤
شباط	٤٧,٣٥	٣١,٤٨	٢٧,٨٦	٣٥,٥٦
اذار	٤٧,٢٥	٥٤,٤٥	٣٠,٩٧	٤٤,٢٢
نيسان	٣٩,٨٩	٣٨,٠٨	١٩,٥٨	٣٢,٥١
أيار	٣٨,٦٧	٤١,٣٢	٢١,٧	٣٣,٨٩
حزيران	٣٧,٤٥	٤١,٢٩	١٩,٨٩	٣٢,٨٧
تموز	٣٥,٤٨	٣٣,٣	١٧,٣٨	٢٨,٧٢
آب	٣٥,٦٣	٤٠,٤١	٢٢,٦١	٣٢,٨٨
أيلول	٤١,٤٤	٤١,٣١	٢٢,٨٤	٣٥,١٩
تشرين اول	٤٢,٨٨	٤١,٥٩	٢٢	٣٥,٤٩
تشرين ثاني	٤٥,٢٥	٤٣,٣	٢٨,٤٩	٣٩,٠١
كانون اول	٤٦,٢	٤١,٧٢	٢٨,٣١	٣٨,٧٤
المعدل السنوي	٤١,٩٧٨	٤٠,٦٥٥	٢٤,٠٣٣	٣٥,٥٥١
الايراد المائي السنوي بالمليار م٣	١,٣٢٣	١,٢٨٢	٠,٧٥٧	١,١٢١

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ١- مديرية الموارد المائية في الديوانية , قسم التشغيل بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣ .٢- تطبيق معادلة الايراد المائي السنوي مليار / م٣ = $\frac{31536000x \text{ متوسط التصريف المائي}}{10^9}$.

يراجع وفيق الخشاب وزميلاه الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد , ص ١٤٩.

ب- التصريف المائي السنوي :- يلحظ من خلال جدول (١) ان اعلى معدل للتصريف المائي السنوي لشط الديوانية هو (٤١,٩٧٨ م٣/ ثا) خلال سنة ٢٠٢١ كونها سنة مائية (متوسطة) وايضاً سنة ٢٠٢٢ سنة مائية متوسطة اذ بلغ تصريفها المائي (٤٠,٦٥٥) وبأيراد مائي سنوي بلغ (١,٢٨٢ مليار / م٣) بينما تعد سنة ٢٠٢٣ سنة مائية (جافة) يلغ تصريفها المائي (٢٤,٠٣٣ م٣/ثا) وبأيراد مائي سنوي (٠,٧٥٧ مليار / م٣) .

اما متوسط التصريف المائي السنوي وكما في جدول (٢) بلغ (٣٥,٥٥١ م٣/ثا) خلال مدة الرصد (٢٠٢١ – ٢٠٢٣) وبنموذج متوسط تصريف مائي والبالغ (١٧,٤٣٥ لتر / ثا / كم٢) و متوسط الايراد المائي السنوي (١,١٢١ مليار / م٣) عندما كان متوسط ارتفاع الماء (٥,٤٩٧ ملم / سنة) لحوض شط الديوانية البالغة مساحته (٢٠٣٩كم٢) .

وعموماً ان واقع هذه التصاريف المائية (الشهرية والسنوية) لايمكنها ان تلبي متطلبات الري بسبب شحة الموارد المائية في السنوات الاخيرة وبالتالي تتفاقم مشكلة عدم كفاءة الري في منطقة الدراسة .

جدول (٢) متوسط التصريف المائي (م٣/م) ونموذج التصريف (لتر /م٣/كم٢)ومتوسط الايراد المائي السنوي(مليار/م٣)ومتوسط ارتفاع الماء (ملم/سنة) للمدة (٢٠٢١ - ٢٠٢٣) لشط الديوانية .

المحطة	مدة الرصد	مساحة الحوض كم٢	متوسط التصريف السنوي م٣/ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢ (*)	متوسط الايراد المائي السنوي مليار /م٣	موسط ارتفاع الماء بالحوض ملم /سنة (**)
ناظم مؤخر شط الديوانية	٢٠٢١-٢٠٢٣	٢٠٣٩كم٢	٣٥,٥٥١	١٧,٤٣٥	١,١٢١	٥,٤٩٧

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على مديرية الموارد المائية في الديوانية , قسم التشغيل بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣ .

(*) نموذج التصريف هو كمية المياه الجارية على وحدة مساحية من الحوض في الثانية وتقدر بالتر / ثا .ذ وفق المعادلة التالية $w = \frac{Q.1000}{F}$ **. حيث ان : W= نموذج التصريف . F= مساحة الحوض . وQ = متوسط التصريف .**

(**) متوسط ارتفاع الماء يستخرج وفق المعادلة التالية : $Y = \frac{W}{F.100}$

حيث ان : Y **= متوسط ارتفاع الماء . و F = مساحة الحوض. وW = الايراد المائي السنوي للحوض .**

يراجع سعدية عاكول وعبد العباس الفضيخ الغريري , البيئة والمياه , دار صفاء لمطباعة والنشر والتوزيع , عمان , ٢٠٠٨, ص ٨٧.

٢- المناخ : يعد المناخ احد العوامل الطبيعية المؤثرة بشكل كبير على الموارد المائية السطحية , بل هو المسؤول عن زيادتها اونقصانها بسبب عناصره الامطار ودرجة الجرارة و التبخر, وعليه تم تسليط الضوء على دراسة تلك العناصر في منطقة الدراسة وكما يلي :

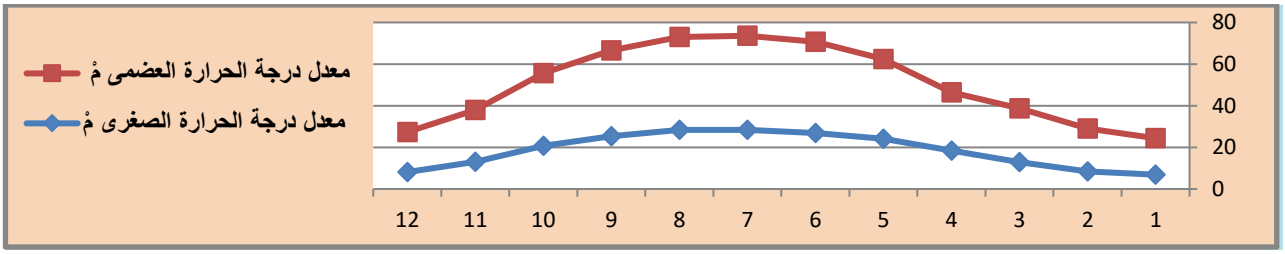
أ- درجة الحرارة :- تبين من خلال جدول (٣) والشكل (١) ان الاشهر الحارة وخاصةً شهر تموز والبالغ معدل درجة حرارته (٣٦,٨م) تزداد خلالها عملية التبخر للمياه وبالتالي تزداد الضائعات

جدول (٣) معدلات درجة الحرارة لمحطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠ – ٢٠٢٣)

الاشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى مْ	معدل درجة الحرارة العظمى مْ	المعدل لشهري
كانون الثاني	٦,٩	١٧,٥	١٢,٢
شباط	٨,٥	٢٠,٦	١٤,٥٥
آذار	١٢,٩	٢٥,٩	١٩,٤
نيسان	١٨,٥	٢٨	٢٣,٢٥
مايس	٢٤,١	٣٨,٣	٣١,٢
حزيران	٢٦,٩	٤٣,٩	٣٥,٤
تموز	٢٨,٤	٤٥,٢	٣٦,٨
آب	٢٨,٤	٤٤,٦	٣٦,٥
أيلول	٢٥,٤	٤١,٢	٣٣,٣
تشرين الاول	٢٠,٧	٣٥	٢٧,٨٥
تشرين الثاني	١٣	٢٥	١٩
كانون الاول	٨,١	١٩,٣	١٣,٧
المعدل السنوي	١٨,٤٨	٣٢,٠٤	٢٥,٢٦

المصدر: وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية, قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد ,٢٠٢٣

شكل (١) معدلات درجة الحرارة لمحطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠ -٢٠٢٣)



المصدر ؛ من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٣)

المائية ومن ثم تقلل كفاء الري. اما الاشهر الباردة وخاصةً شهر (كانون الثاني والبالغ معدل درجة حرارته (١٢,٢مْ) تقليل فيه الفواقد المائية ويحدث العكس لهذه الاشهر .

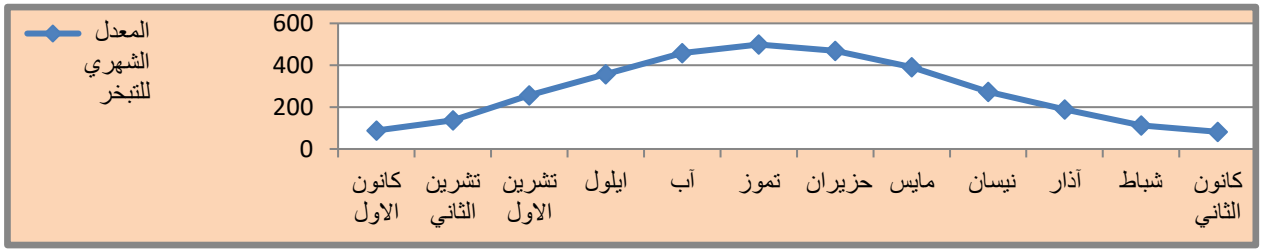
ب- **التبخر :-** تبين من خلال جدول(٤) والشكل (٢) ان الاشهر الحارة نفسها سجلت اعلى معدل للتبخر وخاصةً شهر (تموز) والبالغ معدله (٤٩٩ملم) في حين تقل معدلات التبخر مع الاشهر الباردة وخاصةً شهر(كانون الثاني) وابالغ معدله(٨٢ ملم) ويتضح مما تقدم ان زيادة عملية التبخر تؤدي الى زيادة عدد المتطلبات المائية لتعويض الاستهلاك المائي.

جدول (٤) المعدل الشهري للتبخر في محطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠-٢٠٢٣)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي	المجموع السنوي
المعدل	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 ,٢٠٢٣.

شكل (٢) معدل الشهري للتبخر لمحطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠ – ٢٠٢٣)



المصدر ؛ من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٤)

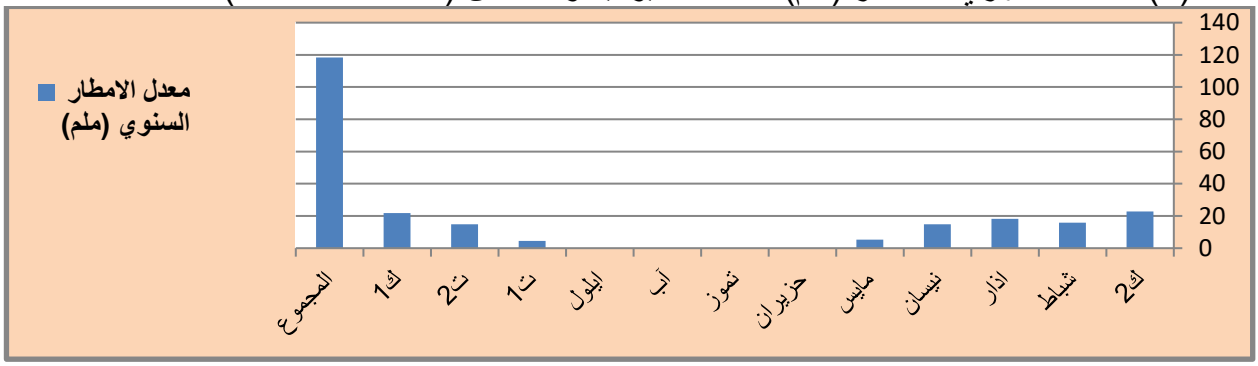
ج - الامطار :- تبين من خلال الجدول (٥) والشكل (٣) ان الاشهر التي يحصل فيها تساقط وخاصةُ شهر (كانون الثاني)والبالغ معدلهِ (٢٢,٨ ملم) يساهمت بزيادة كمية المياه , وعكس ذلك في الاشهر الجافة وخاصةً شهر (تموز) . فتقل كمية المياه ومن ثم قلة الكفاءة الاروائية .

جدول (٥) المعدل الشهري للأمطار (ملم) لمحطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠ - ٢٠٢٣)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
معدل الامطار السنوي (ملم)	٢٢,٨	١٥,٩	١٨,٣	١٤,٨	٥,٣	٠	٠	٠	٠	٤,٥	١٤,٩	٢١,٨	١١٨,٣

المصدر: وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية, قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد ,٢٠٢٣

شكل (٣) المعدل الشهري للامطار (ملم) لمحطة الديوانية وللمدة من (٢٠١٠ – ٢٠٢٣)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٥) .

٣- التربة :- للتربة اهمية كبيرة في حفظ او هدر كمية المياه المارة في النهر , وعليه لابد من معرفة خصائص تربة حوض شط الديوانية التي يجري خلالها واثرها في كمية المياه المتاحة , وبسبب اغلب مكونات هذه التربة التي تكون من الغرين البالغ من (٢٠ – ٦٠ %) و من الطين (٢١,٣٪) ومن الرمل (١٦,٥٪) لذا تكون نسجة هذه التربة مزيجية غرينية وذات نفاذية معتدلة السرعة حيث تبلغ (٠,٧٠ م/ يوم) وذات نسجة متوسطة تساعد على عملية تسرب المياه الى الاسفل , وبذلك تكون قابليتها لحفظ المياه قليلة مما ينعكس على زيادة الضائعات المائية ومن ثم تقليل كمية المياه المتاحة [٣] .

٤- طريقة الري :- يقصد به هو اضافة الماء للتربة لغرض امدادها بالرطوبة اللازمة لنمو النبات [٤]. اما طريقة الري فهي اسلوب الري المعتمد , اذ تعتمد منطقة الدراسة سلوب الري السيحي بواسطة الري (المضخات) بسبب انخفاض منسوب المياه , لذا اعتمد هذا الاسلوب لغرض رفع المياه واتمام عملية الارواء .ومن خلال جدول (٦) تبين ان مجموع المضخات (١١٤٧) مضخة

. جدول (٦) اعداد المضخات وانواعها وقوتها الحصانية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٣

الوحدة الوحدة الادارية	عدد مضخات الكهربائية	القوة الحصانية	عدد مضخات الديزل	القوة الحصانية	العدد الكلي للمضخات	القوة الحصانية الكلية
م. الديوانية	٨٥	٣٣٧٠	٣٨	١٢٣	١٢٣	٣٧١٢
الشافعية	٤٨٠	٣٥٢٨١	٧٣	٨٠٦	٥٥٣	٣٦٠٨٧
السنية	٤١٤	٣١٢٦	٢٤	٢٢٠	٤٣٨	٣٣٤٦
م. الحمزة	٥٨	٢٥٣٥	٥٠	١٨٤٥	١٠٨	٤٣٨٠
السدير	١١٠	٤٥٨٢	٥٢	١٥٢٩	١٦٢	٦١١١
المجموع	١١٤٧	٤٨٨٩٤	٢٣٧	٤٥٢٣	١٣٨٤	٥٣٦٣٦

المصدر : مديرية الموارد المائية في الديوانية , قسم التشغيل , بيانات غيرمنشورة ,٢٠٢٣

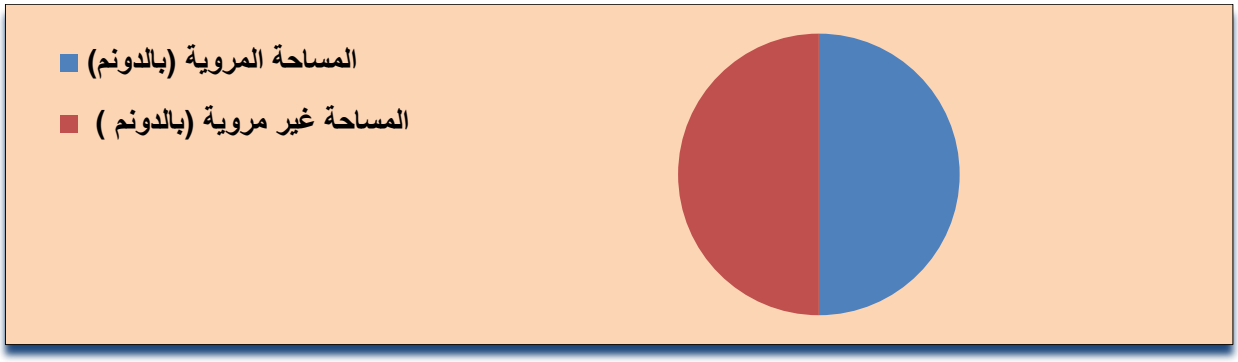
كهربائية وبقوة حصانية (٤٨٨٩٤) , و (٢٣٧) مضخة ديزل وبقوة حصانية بلغت (٤٥٢٣) , اذ بلغ مجموع كل المضخات (١٣٨٤) مضخة وبفوة حصانية (٥٣٦٣٦) .كما بلغ مجموع المساحة المروية (٣١٢٢٠ دونم) بحيث احتلت ناحية السدير المرتبة الاولى من المساحة المروية فبلغت نسبتها (٣١,٢٦٪) ثم جاء مركز قضاء الحمزة بالمرتبة الثانية بنسبة ارواء (٢٨,٤١٪) ثم مركز قضاء الديوانية بالمرتبة الثالثة بنسبة (٢١,٢٥٪) ثم الشافعية بالمرتبة الرابعة وبنسبة (٩,٩٧٪) واخيراً السنية جاءت بنسبة ارواء (٩,٠٩٪). اما بقية المساحة الغير مروية رغم انها صالحة للزراعة فبلغت (٣٩٤٥١٠ دونم) , وكما في جدول (٧) والشكل (٤), وهذا يعود الى عدم كفاءة الري بسبب شحة الموارد المائية وكذلك بسبب اعتماد الري التقليدي والذي يحتاج الى كميات كبيرة من المياه .

جدول (٧) المساحة المروية وغير المروية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٣ .

الشعبة الزراعية	المساحة المروية (بالدونم)	النسبة %	المساحة غير مروية (بالدونم)	النسبة % للمساحة غير مروية
م .ق. الديوانية	٦٦٣٥	٢١,٢٥	٦٥٠٠٠	١٦,٤٧
الشافعية	٣١١٤	٩,٩٧	٧٥٧١٠	١٩,١٩
السنية	٢٨٤٠	٩,٠٩	٢٧٦٠٠	٦,٩٩
م.ق . الحمزة	٨٨٧١	٢٨,٤١	١٥٢٨٠٠	٣٨,٧٣
السدير	٩٧٦٠	٣١,٢٦	٧٣٤٠٠	١٨,٦
المجموع	٣١٢٢٠	٪٩٩٩٨	٣٩٤٥١٠	٪٩٩٩٨

المصدر : مديرية الزراعة في الديوانية , قسم التخطيط , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣

شكل (٤) المساحة المروية وغير المروية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٣



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٧) .

٥- السياسة المائية :- تعد من اهم العوامل البشرية المؤثرة في كمية الموارد المائية وتوزيعها وخاصةً بين الدول , التي تقع منابعها خارج حدودها الجغرافية , وبما ان مطقة الدراسة تعتمد في تغذيتها بالكامل على نهر الفرات وبحكم موقعة الجغرافي جعله يخضع الى سيادة دولة المنبع (تركيا) الامر الذي جعلها تتحكم بالايرادات المائية لنهر الفرات ,علماً ان النهر قديماً كان يصله الى ما يقارب (٣٠مليار /م٣) في السنة من المياه لكن في السنوات الاخير قلت هذه الكمية بشكل كبير بحيث انخفض منسوب مياه النهر الى اكثر من (٦٠٪) اذ يصل الى (٩مليار /م٣) في السنة فقط [٥]. نتيجة التوسع بالمشاريع والسدود والخزانات التركية المقامة على نهر الفرات . مما ادى الى قلة كمية المياه الواصلة لمنطقة الدراسة .

المبحث الثاني / الفواقد المائية واثرها بكفاءة الري لمنطقة الدراسة .

١- التبخر / النتح الممكن :- يقصد به فقدان الماء اما بواسطة التبخر من سطح التربة اوبالنتح من النبات [٦] . وتم حسابه اعتماداً على معادلة بنمان مونيث (penman monteith) , كونها افضل المعادلات التجريبية لتقدير معدل التبخر / النتح الممكن , لذلك اعتمدتها منظمة الاغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة اسلوباً امثل , واجريت عليها بعض التعديلات فأصبحت تكتب بالطريقة التالية : ETO=C [w.Rn+(1- w). F(u) . (ea- ed)] وبعد ذلك طورت المعادلة من قبل المنظمة وجعلتها تستخدم كبرنامج يسمى (Cropwat8.0) لنظام تشغيل (windows) وعلى النحو الموصى به من قبل المنظمة بعد اجتماع عدد من الخبراء الذي عقد في مايس عام ١٩٩٠ , واخذ هذا البرنامج يستخدم لحساب معدلات التبخر / النتح الممكن وبتقديرات ملائمة لجميع المناطق الرطبة والجافة , كونه يعتمد على ادخال البيانات المناخية و اسم المحطة والبلد ودرجة ارتفاع السطح

ودائرة العرض وخط الطول لمنطقة الدراسة [٧] . وبذلك تم حساب معدل التبخر / النتح الممكن , وكما مبين في جدول (٨) والشكل (٥) اذ بلغ المجموع السنوي (٢٠٢٣,٩٨ ملم) كذلك هناك تباين بين شهر وآخر , فخلال الاشهر الحارة والجافة بلغ اعلى معدل (٣١٣,٧٤ ملم) في شهر تموز بينما انخفض المعدل في الاشهر الباردة الى ادنى حد (٤٠,٤١ ملم) في شهر كانون الثاني .

جدول(٨) المعدل الشهري التبخر / النتح الممكن (ملم) لمنطقة الدراسة وفق طريقة بنمان مونيث بأستخدام برنامج (Cropwat8.0)

الاشهر	درجة الحرارة مْ		الرطوبة النسبية	سرعة الرياح كم/ يوم	الاشعاع الشمسي/ ساعة	التبخر- النتح الممكن / ملم
	الصغرى	العظمى				
ك٢	٦,٩	١٧,٥	٧٢	٨١	٦,٤	٤٠,٤
شباط	٨,٥	٢٠,٦	٦٣	٢١٦	٧,٤	٨١,٥
آذار	١٢,٩	٢٥,٩	٥٣	٢٥١	٧,٦	١٣٠
نيسان	١٨,٥	٢٨	٤٥	٢٥٩	٨,١	١٧٢
مايس	٢٤,١	٣٨,٣	٣٥	٢٢٥	٩,١	٢٣٥
حزيران	٢٦,٩	٤٣,٩	٢٩	٢٨٥	٩,٧	٣٠٥
تموز	٢٨,٤	٤٥,٢	٢٩	٢٨٥	٩,٩	٣١٤
آب	٢٨,٤	٤٤,٦	٣٠	٢٠٧	٩,٨	٢٦٢
ايلول	٢٥,٤	٤١,٢	٣٤	١٦٤	٩,٦	٢٠٤
ت١	٢٠,٧	٣٥	٤٦	١٥٦	٨,٥	١٤٧
ت٢	١٣	٢٥	٦٥	١٣٨	٧,٣	٧٧,٤
ك١	٨,١	١٩,٣	٧٠	١٦٤	٦,٢	٥٤,٤
المجموع السنوي						٢٠٢٤

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ١- جدول (٤) . ٢- وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية, قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد, ٢٠٢٣ . ٣- برنامج (Cropwat8.0) .

شكل(٥) معدلات التبخر / النتح الممكن (ملم) لمنطقة الدراسة وفق طريقة بنمان مونيث بأستخدام برنامج (Cropwat8.0)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٨)

٢- الاستهلاك المائي للمحاصيل :

يقصد به هو كمية الماء المفقودة بواسطة عملية النتح للنبات او بعملية التبخر من سطح التربة , اذ هو عبارة عن مجمل التبخر – النتح . ويتأثر الاستهلاك المائي بعدة عوامل منها مناخية مثل (درجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح والاشعاع الشمسي) واخرى عوامل نباتية مثل نوع المحصول ومرحلة نموه [٨]. ولتقدير الاستهلاك المائي في منطقة الدراسة يتم من خلال المعادلة التالية [٩].

Cu = ETP ×Kc :

حيث ان : Cu = الاستهلاك المائي . و ETP تبخر / النتح الكامن . و Kc = معامل نمو المحصول . ويقصد به هو النسبة بين تبخر/ النتح الكامن للمحصول المزروع في حقل واسع وبيئة ملائمة للنمو وبين معامل نمو المحصول المزروع في منطقة الدراسة , والمتمثل بمحصول الحنطة والبساتين . وكما موضح معامل النمو لتلك المحاصيل في جدول (٩).

جدول (٩) معامل النمو لمحصول الحنطة والبساتين (النخيل) .

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
محصول الحنطة	١,٠١	١,١٤	١,١٢	٠,٨٢							٠,٥٤	٠,٧٨
اشجار البساتين	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨	٠,٨	٠,٨٥	٠,٨٥

المصدر : ١- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي , الري اساسياته وتطبيقاته , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد ,١٩٨٨, ص ٣٣ . ٢- هيفاء نوري عيسى العنكوشي , كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف , اطروحة دكتوراه , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , ٢٠١٤ , ص٢٨٦ .

وعند تطبيق المعادلة تبين من خلال جدول (١٠) ان المجموع السنوي للاستهلاك المائي في منطقة الدراسة بلغ (٢٣٤٦,١٦ ملم) قسم منه لمحصول الحنطة والبالغ (٥٠٤,٤٧ ملم) والقسم الاخر لأشجار البساتين والبالغ (١٨٤١,٧٢ ملم) كذلك ظهر تباين للاستهلاك المائي للمحاصيل خلال مرحلة النمو من شهر لآخر , حيث بلغ اقل معدل في شهر كانون الثاني والبالغ (٤٠,٨١ ٤٢,٤٣ ملم) لمحصول الحنطة والبساتين وحسب الترتيب . لأنه في هذا الشهر ينخفض به معدل درجة الحرارة ومعدل التبخر وزيادة الرطوبة والتساقط المطري, بينما اعلى معدل بلغ (١٤١,٣٠ ملم) في شهر نيسان لمحصول الحنطة اما البساتين في بلغ اعلى معدل لاستهلاكها المائي (٢٩٠,١٥ ملم) شهر حزيران , والسبب في ذلك لأن هذين الشهرين (نيسان وحزيران عكس الاشهر الباردة تماماً لذلك تزداد درجات الحرارة والتبخر وقلة الرطوبة وانعدام التساقط المطري .

جدول (١٠) الاستهلاك المائي للمحاصيل ب(ملم) المزروعة في منطقة الدراسة .

الأشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ك٢	ك١	المجموع السنوي / ملم
الحنطة	٤٠,٨١	٩٢,٩	١٤٥,٨٩	١٤١,٣							٤١,١٢	٤٢,٤	٥٠٤,٤٧
البساتين	٤٢,٤٣	٨٥,٦١	١٣٦,٧٧	١٨٠,٩٣	٢٢٣,٣٥	٢٩٠,١٩	٢٦٦,٦٧	٢٢٢,٨٩	١٦٣,٣٩	١١٧,٥٢	٦٥,٨١	٤٦,٢	١٨٤١,٧٢
المجموع													٢٣٤٦,١٩

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على١- جدول (٨ و٩) ٢- معادلة Cu = ETP ×Kc

٣- الاستهلاك المائي م٣ للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة :

يلحظ من خلال جدول (١١) ان مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة بلغ (١١٢٩٠٧٩٥,٣ م٣) وللبساتين بلغ (٣٤٥٤٨٣٣,٤م٣) , كما ظهر هناك تباين للأستهلاك المائي بين المساحات الزراعية , حيث اعلى استهلاك مائي للمساحة المزروعة في ناحية السدير بمحصول الحنطة واشجار البساتين بلغ (٤٤٣٩٣٣٦ و١٧٦٨٠٥١,٢ م٣) وحسب الترتيب . اما اقل تقدير للأستهلاك المائي للمساحة المزروعة في ناحية الشافعية بمحصول الحنطة والبساتين والبالغ (١٢٧٦٣٠٩,١ و١٧٥٥٦٤,٤٨ م٣) وحسب الترتيب . ويرجع سبب ذلك الى التباين في المساحة الزراعية في منطقة الدراسة وكذلك التباين في عدد المضخات المستعملة للري ونوعها (كهربائية وديزل) .

جدول (١١) الاستهلاك المائي للمحاصيل م٣ المزروعة في منطقة الدراسة .

الشعبة الزراعية	المساحة المزروعة بمحصول الحنطة بالدونم	الاستهلاك المائي / م٣	المساحة المغروسة بأشجار البساتين بالدونم	الاستهلاك المائي / م٣
م. ق. الديوانية	٦٥٠٠	٣٢٧٩,٠٥	١٣٥	٢٨٤٦٣٢,٢
الشافعية	٢٥٣٠	١٢٧٦٣٠٩,١	٥٨٤	١٧٥٥٦٤,٤٨
السنية	٢٥٤٥	١٢٨٣٨٧٦,١٥	٢٩٥	٥٤٣٣٠٧,٤
م.ق. الحمزة	٨٥٠٠	٤٢٨٧٩٩٥	٣٧١	٦٨٣٢٧٨,١٢
السدير	٨٨٠٠	٤٤٣٩٣٣٦	٩٦٠	١٧٦٨٠٥١,٢
المجموع	٢٨٨٧٥	١١٢٩٠٧٩٥,٣	٢٣٤٥	٣٤٥٤٨٣٣,٤

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١٠) مضروب بالمساحة المزروعة.

٤- متطلبات الغسل لمحصول الحنطة واشجار البساتين م٣ في منطقة الدراسة :

يقصد بمتطلبات الغسل هو غسل الاملاح التي قد تتراكم في التربة نتيجة استعمال مياه ري معينه لغرض حفظ التوازن الملحي للتربة والنبات . ويطلق على الكمية الاضافية من مياه الري بمتطلبات الغسل Leoching

(requirents) والتي يرمز لها (LR) . ولحساب متطلبات الغسل , اوجد مختبر الملوحة الامريكي معادلة لحساب متطلبات الغسل في عام ١٩٥٤ وبالصيغة التالية :

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

حيث ان :وLR = متطلبات غسل . ECW = ملوحة مياه التربة . وECe = ملوحة التربة .

ولغرض تطبيق المعادلة على نطاق واسع وبأقل تقدير لمتطلبات الغسل , واقترح الباحثين تحويراً بسيطاً على معادلة مختبر الملوحة الامريكي في عام ١٩٧١ في حين ادخل معامل كفاءة الغسل ويرمز له (F) وتوصل الباحثين الى ان معامل غسل التربة المزيجية من السهل الرسوبي في العراق تساوي (٠,٦). كمعامل غسل والتي تقع ضمنها منطقة الدراسة , واعتماداً على بيانات جدول (١٢) وقيمة معامل (F) تم حسب متطلبات الغسل لمنطقة الدراسة من خلال تطبيق المعادلة التالية [١٠]:

$$LR = \frac{ECW}{F(5.Ece - Ecw} \times 100$$

جدول (١٢) متغيرات معادلة متطلبات الغسل في المنطقة الدراسية .

املوحة المياه الري	٧٢٧. شتاءاً	٨٢١. صيفاً
ملوحة التربة	٢,٣٦	
نسبة الرمل	٩,٥	
نسبة الغرين	٨٤,١٦	
نسبة الطين	٦,٣	
معدل النسجة	مزيجية غرينية	

لمصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ١- حسنة سلمان كاظم , التقييم الهيدروبيئي لمياه شط الديوانية واثره على واقع استخدامات المياه في المراكز الحضرية في محافظة القادسية , رسالة ماجستير (غ.م) , كلية الاداب / جامعة القادسية , ص٨٧ . ٢- زينب صالح جابر , هيدروجيمورفية شط الديوانية دراسة في الجغرافية الطبيعية , رسالة ماجستير (غ.م) , كلية الاداب / جامعة الكوفة ,٢٠١٣, ص ٥٤ و٥٦ .

تبين من جدول (١٣) ان مجموع متطلبات الغسل بلغ (٣٧٨٧٥٣,٣٦ م٣) لمحصول الحنطة و (٢٦٨٣٣,١٩م٣) للبساتين , وتبين هناك تباين لمتطلبات الغسل بين الاراضي المزروعة حيث بلغ اعلى تقدير (١١٥٤٢٩,٦ م٣) للمساحة المزروعة بمحصول الحنطة و (١٠٩٨٥م٣) للمساحة المغروسة بالبساتين , في ناحية السدير , بينما اقل تقدير بلغ (٣٣١٨٦م٣) للمساحة المزروعة بمحصول الحنطة في ناحية الشافعية و(٨٥٤٤,٨م٣) للبساتين المغروسة في مركز قضاء الديوانية , وسبب ذلك التباين نتيجة تباين المساحة الزراعية في منطقة الدراسة .

جدول (١٣) متطلبات الغسل م٣ للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة .

الاراضي المزروعة	متطلبات الغسل م٣ لمحصول (الحنطة)	متطلبات لغسل م٣ للبساتين
م. ق. الديوانية	٨٥٢٦٠,٥	١٥٤٤,٨
الشافعية	٣٣١٨٦	٦٦٨٢,٧١
السنية	٣٣٣٨٢,٧٦	٣٣٧٥,٦٨
م.ق . الحمزة	١١١٤٩٤,٥	٤٢٤٥
السدير	١١٥٤٢٩,٦	١٠٩٨٥
المجموع	٣٧٨٧٥٣,٣٦	٢٦٨٣٣,١٩

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ١- جدول (١١) ٢- معادلة متطلبات الغسل .

٥- الضائعات المائية في منطقة الدراسة : وتقسم الى قسمين وكما يلي :

أ- الضائعات المائية الحقلية لمحصول الحنطة والبساتين :- يقصد بها ذلك الجزء من الماء المفقود من الحقل الزراعي عن طريق التسرب الجانبي او العمودي للقنوات الاروائية او من الحقل الزراعي [١١]. وعندما تم حساب هذه الضائعات في منطقة الدراسة ومن خلال جدول (١٤) بلغت (٣٧٣٤٩٦٢,٤٣م٣) للمساحة المزروعة بمحصول الحنطة و (١١٤٠٠٩٤,٩٩م٣) للمساحة المغروسة بالبساتين . واما على مستوى الاراضي المزروعة لكل شعبة زراعية فأحتلت ناحية السدير اعلى ضائعات مائية حقلية والبالغة (١٤٦٤٩٨٠,٨٨م٣) و (٥٨٣٤٥٦,٨٩م٣) للمساحة المزروعة بالحنطة والمغروسة بالبساتين , وحسب الترتيب . في حين سجلت اقل ضائعات مائية للأراضي الزراعية في ناحية الشافعية اذ بلغت (٤٢١١٨٢ م٣) و (٥٧٩٣٦,٢٧م٣) لمحصول الحنطة و البساتين , وحسب الترتيب.

ب- الضائعات المائية بالنقل لمحصول الحنطة والبساتين :- يقصد بها المياه المفقودة بواسطة الرشح او التبخر من كمية المياه الجارية في القنوات الاروائية من المصدر المائي حتى وصولها للأرض الزراعية. وعند حساب هذه الضائعات كما في جدول (١٤) بلغ مجموعها (٢٨٢٢٩٦٨,٨م٣) و (٩٦٧٣٥٣,٣٣م٣) للمساحة المزروعة بحصول الحنطة والبساتين , وحسب الترتيب . كما ان تقدير هذه الضائعات المائية يتباين بين الاراضي المزروعة في منطقة الدراسة حيث احتلت ناحية السدير اعلى تقدير لضائعات النقل المائي والبالغ (١١٠٩٨٣٤م٣) و (٤٩٥٠٥٤,٣٣م٣) لمحصول الحنطة واشجار البساتين, وحسب الترتيب . بينما سجل مركز قضاء الديوانية اقل تقدير بلغ (٨١٩,٧٦م٣) للمياه المنقولة لري محصول الحنطة , اما ناحية الشافعية فبلغ اقل تقدير(٤٩١٥٨٠,٥م٣) لغرض ارواء مساحتها المغروسة بأشجار البساتين . ويستنتج من ذلك ان الضائعات المائية تزداد في حالة اذا كانت القنوات ترابية (غير مبطنة) ومع زيادة الاملاح في التربة والنباتات التي تنمو مع المحاصيل الزراعية , وبالتالي تقلل من كمية المياه المستخدمة لأغراض الري ومن ثم تأثر سلباً بالكفاءة الاروائية .

جدول (١٤) الضائعات المائية الحقلية والنقل في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٣.

الشعبة الزراعية	الضائعات المائية الشتوية م٣ (الحنطة)		الضائعات المائية للبساتين م٣	
	الحقلية	النقل	الحقلية	النقل
م . ق الديوانية	١٠٨٢,٠٨	٨١٩,٧٦	٩٣٩٢٨,٦٢	٧٩٦٩٧,٠١
الشافعية	٤٢١١٨٢	٣١٩٠٧٧,٢٧	٥٧٩٣٦,٢٧	٤٩١٥٨,٠٥
السنية	٤٣٢٦٧٩,١٢	٣٢٠٩٦٩,٠٣	١٧٩٢٩١,٤٤	١٥٢١٢٦,٠٧
م. ق. الحمزة	١٤١٥٠٣٨,٣٥	١٠٧١٩٩٨,٨	٢٢٥٤٨١,٧٧	١٩١٣١٧,٨٧
السدير	١٤٦٤٩٨٠,٨٨	١١٠٩٨٣٤	٥٨٣٤٥٦,٨٩	٤٩٥٠٥٤,٣٣
المجموع	٣٧٣٤٩٦٢,٤٣	٢٨٢٢٦٩٨,٨	١١٤٠٠٩٤,٩٩	٩٦٧٣٥٣,٣٣

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على ١- النسبة المقدرة (٣٣٪) للضائعات المائية الحقلية وضربها بالاستهلاك المائي م٣ للمحاصيل الشتوية والمعمرة (البساتين) . ٢- النسبة المقدرة للضائعات المائية بالنقل وهي (٢٥٪) للمحاصيل الشتوية و(٢٨٪) للبساتين وضربها بالاستهلاك المائي م٣. وللاستزادة يراجع : عبد الله سالم عبد الله , تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القمح والشعير في محافظة البصرة وميسان وذي قار , مجلة آداب البصرة , العدد (٤٤) , ٢٠٠٧ , ص١٩٧.

المبحث الثالث / حساب كفاءة الري لشط الديوانية وامكانية تنميتها :

اولاً : حساب كفاءة الري : يقصد بكفاءة الري هي كمية المياه التي يطلبها النبات لسد حاجته منها ومقارنتها بكمية المياه الاجمالية المضافة الى الحقل الزراعي بواسطة طرق الري . وتتأثر كفاءة الري بعدة عوامل مثل طريقة الري ودرجة تحضير التربة ونوعيتها وخصائصها ونوع المحصول وكذلك الظروف المناخية , والهدف من حساب كفاءة الري هو معرفة اين يمكن وضع تحسينات تؤدي الى رفع كفاءة نظام الري [١٢] . ولحساب كفاءة الري في منطقة الدراسة تم من خلال اعتماد المعادلة التالية [١٣] :

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{كمية المياه المستخدمة} - \text{الضائعات المائية}}{\text{كمية المياه المستخدمة}} \times ١٠٠$$

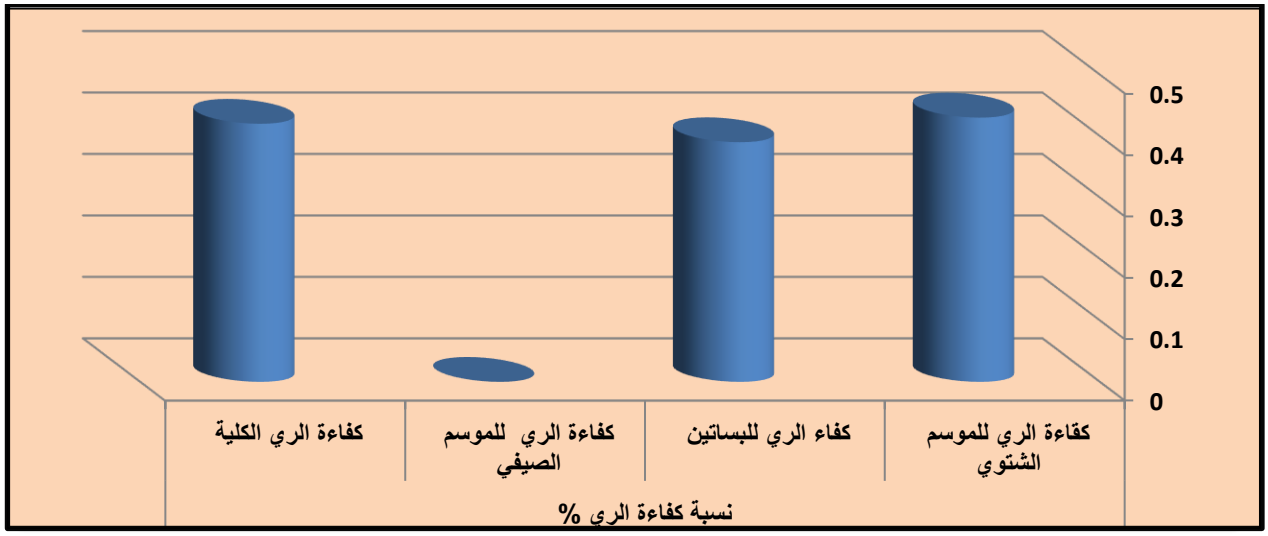
ولتطبيق المعادلة وفقاً لمتغيرات منطقة الدراسة وكما في الجدول (١٥) تم تقدير كفاءة الري اعتماداً على كمية المياه المستخدمة والتي بلغت (١٥١٥١٢١٥م٣) والتي تشمل مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل والبالغ (١٤٧٤٥٦٢٨,٣م٣) وكذلك متطلبات الغسل والبالغة (٤٠٥٥٨٦,٥٥م٣) وعند تقدير ضائعاتها المائية الحقلية والنقل والبالغة (٨٦٦٥١٠٩م٣) بلغ تقدير كفاءة الري الكلية (٤٢٪) لتلبية كمية المياه المطلوبة لأرواء الاراضي الزراعية والبالغة مساحتها (٣١٢٢٠ دونم) . كذلك تبين من جدول (١٥) والشكل (٦) ان كفاءة الري للموسم الزراعي الشتوي , بلغت (٤٣٪) لأرواء الاراضي المزروعة بمحصول الحنطة والبالغة مساحتها (٢٨٨٧٥دونم) عندما بلغ استهلاكها المائي (١١٢٩٠٧٩٥,٣م٣) ومتطلبات غسلها (٣٧٨٧٥٣,٣٦ م٣) وضائعاتها المائية الحقلية والنقل (٦٥٥٧٦٦١م٣) . في حين بلغت الكفاءة (٣٩٪) لارواء المساحة المغروسة بالبساتين (النخيل) والبالغة مساحتها (٢٣٤٥ دونم) بحيث بلغ استهلاكها المائي (٣٤٥٤٨٣٣م٣) ومتطلبات غسلها (٦٨٣٣,١٩ م٣) وبضائعات مائية قدرت ب (٢١٠٧٤٤٨م٣) . بينما في الموسم الصيفي , لا توجد لهُ كفاءة اروائية بسبب شحة الموارد المائية , لذلك لم توضع خطة زراعية لهذا الموسم , وانما حددت الحصة المائية للاستخدام البشري والحيواني فقط السنوات الاخيرة (٢٠٢١ و٢٠٢٢ و٢٠٢٣) .

جدول (١٥) تقدير كفاءة الري لشط الديوانية لسنة ٢٠٢٣ .

المحاصيل	المساحة المزروعة / دونم	الاستهلاك المائي (م٣)	متطلبات الغسل (م٣)	مجموع الاستهلاك المائي (م٣)	الضائعات المائية (م٣)		كفاءة الري %
الشنوية (حنطة)	٢٨٨٧٥	١١٢٩٠٧٩٥,٣	٣٧٨٧٥٣,٣٦	١١٦٦٩٥٤٩	الحقلية والنقل	٦٥٥٧٦٦١	٤٣٪
المعرة (بساتين)	٢٣٤٥	٣٤٥٤٨٣٣	٢٦٨٣٣,١٩	٣٤٨١٦٦٦,٢	الحقلية والنقل	٢١٠٧٤٤٨	٣٩٪
المجموع	٣١٢٢٠	١٤٧٤٥٦٢٨,٣	٤٠٥٥٨٦,٥٥	١٥١٥١٢١٥	٨٦٦٥١٠٩,٣٢		٤٢(*)%

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١١ و١٣ و١٤) وتطبيق معادلة كفاء الري . (*) يقصد بها كفاءة الري الكلية وليس مجموعها

شكل(٦) تقدير كفاءة الري لشط الديوانية لسنة ٢٠٢٣ .



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١٥) .

ثانياً : امكانيات تنمية كفاءة الري لشط الديوانية : وكما يلي :-

١- معالجة مشكلة السياسة المائية : - تتم من خلال تفعيل دور السياسة المائية للعراق بما يضمن حصتهِ المائية الواصلة لهُ من تركيا وتثبيتها , لغرض تأمين المتطلبات المائية لمنطقة الدراسة وتحسين كفاءتها الاروائية

٢- معالجة مشكلة الضائعات المائية :- وتتم من خلال ما يلي :

أ- تبطين قنوات الري :- الغرض من هذه العملية هو تقليل الضائعات المائية المفقودة بواسطة الرشح من قنوات الري , وتشير الدراسات والابحاث العلمية , ان عملية التبطين توفر كمية من المياه يمكن استثمارها في ارواء اراضي زراعية بحوالي (١٠٪) من مجموع كمية المياه البالغة (١٠٠٪) [١٤] . وعليه من تبطين شط الديوانية والبالغ طوله (١٢٣كم) ومعدل عرضه

(٢٥م) [١٥] . لغرض منع تسرب المياه والاستفادة منها في سد المتطلبات المائية.

ب- تسوية وتعديل التربة بتقنية الليزر:- تأكد البحوث العلمية ان نسبة الضائعات المائية تتراوح بين (٢٥ – ٣٠ %) في ارواء الحقل الزراعي غير مستوي التربة [١٦] . لذا تكون عملية تعديل وتسوية التربة مهمة جداً في تقليل الضائعات المائية , بسبب سهولة عملية الري وتوزيع المياه في الحقل وبشكل متساوي وبالتالي تقل كمية المياه المطلوبة للري .

ج- اعتماد تقانة الري بالتنقيط :- وهي احدث تقانات الري واكثرها كفاءة اروائية , بسبب قلة ضائعاتها المائية وذلك من خلال تحكمها بكمية المياه المضافة للتربة . وتستخدم هذه التقانة بشكل جيد في ري اشجار البساتين والخضر ولا تعد عملية لمحاصيل كثيفة النمو . وتشير الدراسات الى ان كفاءة الري بالتنقيط تبلغ (٨٥٪) ولنقل المياه (٩٩٪) [١٧] . وعليه ضرورة اعتمادها في الري لغرض ترشيد الاستهلاك المائي .

د- اعتماد تقانة الري بالرش:- تقوم هذه التقانة بأضافة المياه وتوزيعها على هيئة رذاذ او تيار مائي يتم تقنينه الى قطرات , وتقسم الى مرشات متحركة, ومرشات ثابتة. ويفضل استخدام هذه التقانة في المناطق التي تقل موارده المائية , لأنها توفر كمية من المياه تتراوح بين (٢٠ – ٢٥ %) [١٨] . لذلك تكون كفائتها الاروائية عالية تتراوح بين (٧٥ – ٨٠ %) [١٩]. وعليه ضرورة اعتمادها في عملية الري .

٣- تقانة برمجة عملية الري :- الغرض من هذه التقانة هو امكانية التحكم بعملية الري بواسطة استخدام أجهزة الكمبيوتر والتحسس النائي والاستشعار عن بعد, , حيث يمكن تنظيم وتوزيع المياه وضبط اوقات الري وبدء عملية الري عن بعد , وكذلك يمكن لهذه التقانة ان تحدد مشكلة منظومة الري المحتملة مثل (انسداد او تكسر انابيب منظومة الري) لغرض اصلاحها , فضلاً عن التحكم التلقائي بعملية الري مع مراعاة الظروف المناخية مثلاً ايقاف تشغيل جميع انظمة الري اثناء المطر او زيادة عدد الريات للمحاصيل حسب احتياجها المائي اثناء الايام الحارة , اذ يمكن اجراء كل تلك المتغيرات على البرنامج في ثوانٍ [٢٠] . لذا يفضل تطبيق هذه التقانة لغرض الادارة المتكاملة للموارد المائية المتاحة .

٤- اعتماد تقانة الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية) في استخراج المياه الجوفية واستثمارها بعملية الري : - تعتبر تقانة الطاقة الشمسية لضخ المياه اكثر استدامة واقل تكلفة من حيث نفقات التشغيل والصيانة مقارنةً بأنظمة الضخ التقليدية , ويبرز دور هذه التقانة اكثر بأستخراج المياه الجوفية وضخها الى انظمة الري الحديثة (التنقيط – الرش) خاصةً في المناطق التي تقل فيها كمية المياه السطحية , لغرض تنميتها [٢١] . وعليه ضرورة اعتماد هذه التقانة في استثمار المياه الجوفية .

٥- جدولة الري لمنطقة الدراسة :- تعد هذه العملية اداة اساسية لتحسين كفاءة استخدام المياه وتنظيم وفرتها بالاضافة الى تقليل فواقد التخلل العميق وتغدق التربة ومن ثم متطلبات الغسل [٢٢]. وتشير الابحاث التي اجريت في وسط وجنوب العراق وبضمنها منطقة الدراسة , ان يكون عدد الريات والمدة الفاصلة بين كل ريه للمحاصيل الشتوية وعلى النحو الاتي [٢٣] :

أ - الرية الاولى : بعد حوالي (٣-٤) اسبوع من الزراعة ومع بداية طور التفرع .

ب - الرية الثانية : بعد الرية الاولى ب (٣ – ٤) اسبوع .

ج - الرية الثالثة : تكون في اوائل شهر شباط وتكوين طور ستطالة السيقان .

د - الرية الرابعة : تكون بعد الريه الثالثة ب(٣) اسبوع وتكون في مرحلة (السنبل والدايات) .

ه- الرية الخامسة :وتكون بعد الرية الرابعة ب (٣ اسبوع) وتكون في مرحلة امتلاء الحبة .

الاستنتاجات :

١- السياسة المائية لدولة تركيا اثرت بشكل كبير في تفاقم مشكلة ندرة المياه خاصةً في السنوات الاخيرة , وبالتالي لايمكن تلبية المتطلبات المائية لأغراض الري.
٢- زيادة الاستهلاك المائي للمحاصيل بسبب قلة تساقط المطري وزيادة معدل الحرارة والتبخر.
٣- استخدام الري التقليدي له اثر كبير في تقليل كفاءة الري الى (٤٢٪).
٤- تقلصت المساحة المروية للموسم الشتوي الى النصف بسبب قلة كفاءة الري الى (٤٣٪).
٥- لا توضع خطة زراعية للموسم الصيفي لسنة (٢٠٢١ و٢٠٢٢ و٢٠٢٣) بسبب عدم وجود كفاءة اروائية.

التوصيات :

١- تفعيل دور السياسة المائية العراقية وتحديد حصتها المائية من تركيا وتثبيتها بما ينص عليه القانون الدولي لغرض سد الاحتياج المائي ومعالجة شحة المياه .
٢- التكيف مع تغيرالمناخ من خلال زيادة التشجير لحد التصحر واثره وتقليل درجة الحرارة .
٣- ضرورة اعتماد تقانات الري الحديثة لغرض ترشيد استخدام كمية المياه في عملية الري .
٤- اعتماد الطاقة الطاقة الشمسية في سحب المياه الجوفية وضخها للري لغرض تنمية كفاءته .
٥- توجه الحكومة بالدعم المالي للمزارعين لغرض شراء متطلبات تنمية الموارد المائية .

قائمة الهوامش :

١- حسن السماوي , نواظم الري لنهاية ٢٠١٣ , جمهورية العراق وزارة الموارد المائية , دائرة التخطيط والمتابعة, ٢٠١٤, ص١١٤.
٢- حسن ابو سمورة وحامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية , ط١, دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان ,١٩٩٩, ص١١٢.
٣- احمد سعيد ياسين الغريري ورحمن رباط حسين , جيمورفولوجية مجرى شط الديوانية بين السنية والديوانية , مجلة آداب ذي قار , العدد (٨) , المجلد(٢) , ٢٠١٢ , ص ٢٩٧.
٤- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي , الري اساسياته وتطبيقاته , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد, ١٩٨٨, ص ٢٣.
٥- حامد عبيد حداد , تحديات الأمن المائي للعراق (لحوضي دجلة والفرات) , دراسات دولية , العدد (الحادي والخمسون) , بلا تاريخ , ص٩٤.
٦- عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محميد , الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف, اطروحة دكتوراه (غ.م) , جامعة البصرة , ٢٠٠٨, ص٥٥ .
٧- سلام هاتف احمد الجبوري , دور المناخ في تباين قُيم التبخر/ النتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج ,(Cropwat8.0) مجلة الاستاذ , المجلد (الثاني)ا لعدد (٢٠٢) , ٢٠١٤, ص١٣٢.
٨ - سمير اسماعيل , مقدمة في نظم الري , مكتبة بستان المعرفة , الاسكندرية , ط١ , ٢٠١٤ , ص١٤ .
٩- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي , الري اساسياته وتطبيقاته , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد, ١٩٨٨, ص ٢٣.
١٠- عصام خضير الحديثي واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي , تقانات الري الحديثة ومواضيع ا خرى في المسألة المائية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة الانبار , ط١, ٢٠١٠ , ص ٤٧.

١١- عبد الله سالم عبد الله , تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القمح والشعير في محافظة البصرة وميسان وذي قار , مجلة آداب البصرة , العدد (٤٤) , ٢٠٠٧ , ص١٩٧
١٢- نبيل ابراهيم الطيف وعصام خضير الحديثي , مصدر سابق , ص١٥٥.
١٣- عماد راتب كتاب , اثر المناخ في كفاءة الري لمشروع الجربوعية , في محافظة بابل , رسالة ماجستير (غ. م) كلية الاداب , جامعة القادسية , ٢٠١٦, ص١٥٥
١٤- رعد رحيم محمود العزاوي , زيادة كفاءة استخدام الماء ودورة في زيادة مساحة الاراضي المزروعة في العراق , مجلة ديالى , العدد (٥٧) , ٢٠١٣, ص١٩٥.
١٥- مديرية الموارد المائية في الديوانية , قسم التشغيل , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣.
١٦- رعد رحيم محمود العزاوي , مصدر سابق , ص١٩٥ .
١٧- عصام خضير الحديثي وزميلاه , مصدر سابق , ص ٦٥ و٦٦ و٢٠٠ .
١٨- ايوب احمد المهاب , ترشيد استخدام المياه في الري وطرق الري الحديثة , ٢٠١١ , ص ١٧ .
١٩- محمد عدنان شرف , ترشيد استخدام المياه والحد من الهدر , الجمهورية العربية السورية , وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي , ميرية الارشاد الزراعي قسم الاعلام ,٢٠٠١ , ص١٠.
٢٠- معتز عايش حمد الله , طرق الري الحديثة وتحسين نظام الري السطحي , المجلة العربية للنشر العلمي , الاصدار الخامس , العدد(٥٠) ٢٠٢٢ , ص ٣٨.
٢١- صفاء صبيح خزعل حسين الحميداوي , التقنيات الحديثة واثرها في زراعة وانتاج النخيل في محافظة كربلاء , رسالة ماجستير , كلية التربة , جامعة كربلاء, ٢٠٢٢ , ص٦٦- ٦٨ .
٢٢- احمد ازهر ذنون تأثير جدولة الري بأستخدام برنامج (Cropwat8.0) على كفاءة استخدام المياه والحاصل ومكوناته للذرة الصفراء Zeamaysl في المناطق شبة الجافة , مجلة هندسة الرافدين (اريج) , المجلد (٢٤) . العدد(٢) , ٢٠١٩, ص ١٣٢.
٢٣- مؤيد هادي اسماعيل , الري في محصول الحنطة , بحث على الموقع التالي : https://www.uoanbar.edu.iq

قائمة المراجع:

١- احمد سعيد ياسين الغريري ورحمن رباط حسين , جيمورفولوجية مجرى شط الديوانية بين السنية والديوانية , مجلة آداب ذي قار , العدد (٨) , المجلد(٢) , ٢٠١٢
٢- احمد ازهر ذنون تأثير جدولة الري بأستخدام برنامج (Cropwat8.0) على كفاءة استخدام المياه والحاصل ومكوناته للذرة الصفراء Zeamaysl في المناطق شبة الجافة , مجلة هندسة الرافدين (اريج) , المجلد (٢٤) . العدد(٢) , ٢٠١٩.
٣- ايوب احمد المهاب , ترشيد استخدام المياه في الري وطرق الري الحديثة , ٢٠١١ .
٤- حامد عبيد حداد , تحديات الأمن المائي للعراق (لحوضي دجلة والفرات) , دراسات دولية , العدد (الحادي والخمسون) , بلا تاريخ .
٥- حسن ابو سمورة وحامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية , ط١, دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان ,١٩٩٩.
٦- حسن السماوي , نواظم الري لنهاية ٢٠١٣ , جمهورية العراق وزارة الموارد المائية , دائرة التخطيط والمتابعة ,٢٠١٤
٧- حسنة سلمان كاظم , التقييم الهيدروبيئي لمياه شط الديوانية واثره على واقع استخدامات المياه في المراكز الحضرية في محافظة القادسية , رسالة ماجستير (غ.م) , كلية الاداب / جامعة القادسية .
٨- رعد رحيم محمود العزاوي , زيادة كفاءة استخدام الماء ودورة في زيادة مساحة الاراضي المزروعة في العراق , مجلة ديالى , العدد (٥٧) , ٢٠١٣.

٩- زينب صالح جابر , هيدروجيمورفية شط الديوانية دراسة في الجغرافية الطبيعية , رسالة ماجستير (غ.م) , كلية الاداب / جامعة الكوفة ,٢٠١٣.

١٠- سعدية عاكول وعبد العباس الفضيخ الغريري , البيئة والمياه , دار صفاء لمطباعة والنشر والتوزيع , عمان , ٢٠٠٨.

١١- سلام هاتف احمد الجبوري , دور المناخ في تباين قُيم التبخر/ النتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج ,(Cropwat8.0) مجلة الاستاذ , المجلد (الثاني) , العدد (٢٠٢) , ٢٠١٤.

١٢ - سمير اسماعيل , مقدمة في نظم الري , مكتبة بستان المعرفة , الاسكندرية , ط١ , ٢٠١٤

١٣- صفاء صبيح خزعل حسين الحميداوي , التقنيات الحديثة واثرها في زراعة وانتاج النخيل في محافظة كربلاء رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة كربلاء , ٢٠٢٢ .

١٤- عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محميد , الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف, اطروحة دكتوراه (غ.م) , جامعة البصرة , ٢٠٠٨.

١٥- عبد الله سالم عبد الله , تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القمح والشعير في محافظة البصرة وميسان وذي قار , مجلة آداب البصرة , العدد (٤٤) , ٢٠٠٧ .

١٦- عصام خضير الحديثي واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي , تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة الانبار , ط١, ٢٠١٠ .

١٧- عماد راتب كتاب , اثر المناخ في كفاءة الري لمشروع الجربوعية , في محافظة بابل , رسالة ماجستير (غ. م) كلية الاداب , جامعة القادسية , ٢٠١٦

١٨- محمد عدنان شرف , ترشيد استخدام المياه والحد من الهدر , الجمهورية العربية السورية , وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي , ميرية الارشاد الزراعي قسم الاعلام ,٢٠٠١

١٩- مؤيد هادي اسماعيل , الري في محصول الحنطة , بحث على الموقع التالي : https://www.uoanbar.edu.iq

٢٠- معتز عايش حمد الله , طرق الري الحديثة وتحسين نظام الري السطحي , المجلة العربية للنشر العلمي , الاصدار الخامس , العدد(٥٠) ٢٠٢٢ .

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

٢٢- هيفاء نوري عيسى العنكوشي , كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف , اطروحة دكتوراه , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , ٢٠١٤ .

٢٣- وفيق الخشاب وزميلاه الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد .

٢٤- مديرية الموارد المائية في الديوانية , قسم التشغيل , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣.

٢٥- مديرية الزراعة في الديوانية , قسم التخطيط , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٣

٢٦- وزارة النقل , الهيأة العامة للأنواء الجوية, قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد ,٢٠٢٣.

٢٧- جمهورية العراق , وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ، خريطة العراق الطبيعية ، بمقياس ١ :١٠٠٠٠٠٠ . ٢٠٢٣.