تقدير حجم الاستهلاك المائي لحوض ديالى الاسفل

الكلمات المفتاحية : تقدير، الاستهلاك، ديالى

البحث مستل من اطروحة دكتوراه

أسماء عبد الامير خليفة asmaa.alameer76@yahoo.com

أ . د : ثاير حبيب عبد الله thairhabeeb@yahoo.com

جامعة ديالى/كلية الهندسة

الملخص

يهدف البحث الى تقدير حجم الاستهلاك المائي لمحافظة ديالى لمواجهة العجز المائي الحاصل فيها ،اذ تم دراسة ايراد النهر السنوي والمطلق (لمؤخر سد حمرين) وذلك من اجل اظهار التباين الزماني في كميات الايراد السنوي لمرحلة الدراسة (١٩٨١-٢٠١٥)بوصفه المصدر الاساس لتغذية محافظة ديالى بعد ابعاد سكان خانقين وكفري بالنسبة للمتطلبات المائية لإن حصتهم المائية تكون قبل الخزن في خزّان سد حمرين .

وقد تم اختيار سنة ١٩٨٥ لمعرفة ايرادها السنوي لأنها اعلى ايراد لمدة الدراسة وسنة ٢٠٠٩ لأنها اقل ايراد سنوي وسنة ٢٠١٥ ومقارنتها مع الاحتياجات الزراعية للمحافظة ،وقد اتضح بعد دراسة الايراد والمقارنة بين المتطلبات الزراعية وجود عجز مائي اذ لا يكفي الوارد لسد المتطلبات الزراعية خلال المواسم المذكور اذ تم اقرار مؤشرات الخطة الزراعية بمساحة (15.822) دونم منها (6620)دونم محاصيل و (9202)دونم خضر موزعة حسب مصادر الارواء.

وبعد عمل الموازنة الاجمالية بين الايراد المائي والاستهلاك لحوض ديالى الاوسط اتضح بأنَّ مجموع احتياجات حوض ديالى الاسفل الكلية يبلغ (7.97)مليار/م٣ وعند مقارنتها بمعدل الايراد السنوي لمؤخر سد حمرين للمدة (1981-2015)والبالغ (4.1)مليار/م٣ واستنتج وجود اتزان سالب مقداره (3.87 -) مليار/م٣. وبذلك يظهر لنا العجز بشكل واضح في حوض ديالى الأسفل ، لذا لابد من التخطيط السليم للموارد المائية ضمن منطقة الدراسة وترشيد الاستهلاك وخاصة من الجانب الزراعي.

المقدمة

تمثل دراسة استهلاك مياه الانهار احد الموضوعات المهمة التي يعنى الدارسون بها ولاسيما الجغرافيين منهم ، اذ انها اهم مصادر الثروة الطبيعية المرتبطة بالإنتاج الزراعي والصناعي والاستعمالات المنزلية ،ويزداد الاهتمام بها في المناطق الجافة وشبه الجافة ،اذ تعد منطقة الدراسة من ضمن المناطق الجافة حيث ان اكثر من 70 % من الاراضي قاحلة ،والمطر قليل وموزع على نحو غير متوازن(200 mm سنويا).

وتغير المناخ سيزيد الوضع تعقيدا ونتيجة لهذا ستقع الزراعات المروية في دائرة الخطر مع معدل انخفاض في الانتاجية المرتبط بتناقص كمية الامطار وارتفاع درجات الحرارة ، ونتيجة للتزايد الهائل في اعداد السكان سوف تتعرض المجتمعات البشرية الى ازمة في امدادات المياه ،ولما كانت الدول النامية تسعى لتطوير اقتصادها فهذا يتطلب مزيدا من استهلاك الموارد المائية .

اولا: مشكلة البحث.

١.هل يمكن حساب الاستهلاك المائي لسكان محافظة ديالى وانشطتهم الاقتصادية ، وهل تكون كمية المياه المطلقة من مؤخر سد حمرين كافية لسد المتطلبات المائية ومواجهة العجز الحاصل؟

ثانيا:- فرضية البحث.

بالامكان حساب الاستهلاك المائي لسكان محافظة ديالى وانشطتهم الاقتصادية من اجل مواجهة العجز المتوقع ،ولا تكون كمية المياه المطلقة من مؤخر سد حمرين كافية لسد متطلبات الاستهلاك المائي لمحافظة ديالى ،ويظهر هنالك عجز مائي بين مطلق السد وبين المتطلبات الزراعية والحيوانية والصناعية والمنزلية للمحافظة.

ثالثا:-هدف البحث.

١-دراسة الايراد المائي لحوض ديالى الاسفل والذي يبدأ من سد ديالى التنظيمي وللمدة (١٩٨١-٢٠١٥) لدراسة التباين الزماني له وعلاقته بالاستهلاك المائي للمحافظة.

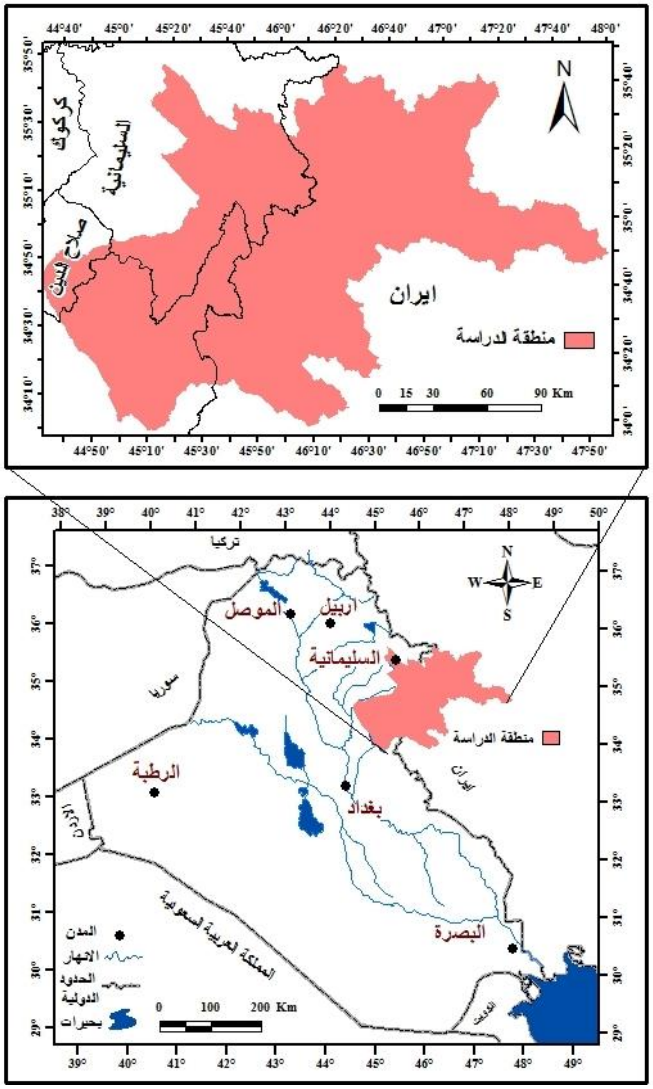
٢- دراسة العجز المائي في محافظة ديالى والوصول الى الطرق التي تؤدي الى تقليل كميات العجز الحاصل .

٣-عمل موازنة مائية بين الايراد المائي والاستهلاك لحوض ديالى الاسفل .

رابعا:- حدود منطقة الدراسة.

تتمثل حدود منطقة الدراسة بالحدود الادارية لمحافظة ديالى والتي تقع فلكيا بين دائرتي عرض (٣ ٣٣ - ٦ ٣٥)شمالا وخطي طول (٢٢ ٤٤ - ٥٦ ٤٥)شرقا ،وتقع ضمن نطاق العروض الشبه المدارية في نصف الارض الشمالي ،وفي المنطقة الوسطى من العراق والى الشرق من حوض نهر دجلة ،اما موقعها الجغرافي فتحدها من الشمال محافظتا السليمانية وصلاح الدين ومن الجنوب محافظة واسط ومن الشرق ايران ،ومن الغرب محافظتا صلاح الدين وبغداد .الخريطة (١)

الخريطة(١) موقع منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ،المديرية العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ،برنامج Arc Gis ، map 9.2

تقدير حجم الاستهلاك المائي لمحافظة ديالى لمواجهة العجز المائي الحاصل.

إشارت الدراسات إلى أنَّ الاحتياجات المائية للبلدان النامية قد ازدادت كثيرا خلال النصف الاول من القرن الماضي عن المصادر المتوفرة لديها اذ يعد فيرون (١٩٧٨) محقا بنظرته التشاؤمية حيث قال سيأتي وقت عندما لا يجد الناس مفرا من شرب ماء البحر[١].

وسنتناول ايراد النهر السنوي(لمؤخر سد حمرين(المطلق) وذلك من اجل اظهار التباين الزماني في كميات الايراد السنوي لمدة الدراسة (١٩٨١-٢٠١٥) بوصفه المصدر الأساس لتغذية محافظة ديالى(حوض ديالى الاسفل) بمتطلبات المياه بعد تعذر الحصول على البيانات الزراعية والسكانية لحوض ديالى الاعلى فتم تقدير الاستهلاك المائي لمحافظة ديالى فقط*بعد ابعاد سكان خانقين وكفري بالنسبة للمتطلبات المائية لأن حصتهم المائية تتمدد قبل الخزن. ولما كان نهر ديالى يعد الشريان المائي الرئيس المجهز لمحافظة ديالى باحتياجاتها المائية فقد بات من الملزم دراسة الايراد المائي للنهر عند مؤخر سد حمرين وللمدة (١٩٨١-٢٠١٥) لدراسة التباين الزماني له وعلاقته بالاستهلاك المائي في المحافظة بعد ان تعذر الحصول على البيانات المتعلقة بحوض ديالى الاعلى سواء الزراعية او السكانية او الصناعية ، وكذلك السبب الاهم في سد دربندخان هو الاهتمام الكبير للمياه ليس لغرض الزراعة بل لتوليد الطاقة الكهربائية وخاصة بعد الازمة المالية التي يتعرض لها الاقليم مما ادى الى اهمال مشاريع الزراعة والاتجاه الى الجانب السياحي لسد النقص الحالي. لذا جرى حساب الاستهلاك المائي ضمن محافظة ديالى فقط ، (حوض ديالى الاسفل)

ومن ثم حساب الاستهلاك المائي لمختلف الانشطة في المحافظة الزراعية والصناعية والحيوانية والاستهلاك المنزلي ،يلي ذلك اعداد موازنة مائية بين الايراد المائي وكميات استهلاكها وسيتم ذلك على الشكل الأتي:

اولا:-الايراد المائي السنوي لمحافظة ديالى.

من خلال تتبع الاحصاءات المائية التي تم الاطلاع عليها في الدراسات السابقة والتي تعود الى سنوات مضت كدراسة الدكتور مهدي الصحاف ودراسة وفيق الخشاب نجد ان الحصة المائية الواردة للعراق في تناقص مستمر .

فمن الواضح ان حوض نهر ديالى الذي يعتمد على نهر ديالى وهو احد روافد نهر دجلة سيتأثر هو الآخر بشكل رئيس في كمية المياه الواردة من خلال نهر دجلة ورافدها لغرض سد المتطلبات الحياتية كافة وعلى راس القائمة المتطلبات الاروائية ويتباين الايراد النهري من سنة إلى أخرى وذلك تبعاً لمقدار التغذية المطرية والثلجية.

ويبين الجدول (١)الايراد السنوي للنهر في محطة مؤخر سد حمرين والذي يمثل الاطلاقات المائية نحو المشاريع الاروائية(الخالص، والصدر المشترك الذي يجهز جدول الروز وجدول المقدادية وجدول سارية ثم قناة ري مندلي والهارونية الشمالية) وما ينساب عما صرف لمجرى نهر ديالى اسفل سدة الصدور .

الجدول(١)ايراد السنوي لحوض ديالى الاسفل والمطلق من مؤخرة سد حمرين للمدة(١٩٨١-٢٠١٥)

السنة	الايراد مليار/م مؤخر حمرين	السنة	الايراد مليار/م٣ مؤخر حمرين	السنة	الايراد مليار/م٣ مؤخر حمرين
١٩٨١	6.3	١٩٩٤	6.7	٢٠٠٧	2.9
١٩٨٢	5.7	١٩٩٥	7.7	٢٠٠٨	1.7
١٩٨٣	5.9	١٩٩٦	5.0	٢٠٠٩	0.5
١٩٨٤	3.0	١٩٩٧	3.7	٢٠١٠	1.4
١٩٨٥	8.1	١٩٩٨	8.0	٢٠١١	1.7
١٩٨٦	4.0	١٩٩٩	2.8	٢٠١٢	1.7
١٩٨٧	4.7	٢٠٠٠	1.1	٢٠١٣	1.9
١٩٨٨	11.6	٢٠٠١	1.2	٢٠١٤	2.1
١٩٨٩	4.6	٢٠٠٢	1.7	٢٠١٥	1.5
١٩٩٠	3.8	٢٠٠٣	4.1		
١٩٩١	3.7	٢٠٠٤	4.3		
١٩٩٢	7.5	٢٠٠٥	3.5		
١٩٩٣	5.1	٢٠٠٦	3.8		

المصدر : الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المركز الوطني لأدارة الموارد المائية ،بغداد ،قسم السيطرة على المياه والتحليلات الهيدرولوجية. بيانات للمدة (١٩٨١-٢٠١٥) غير منشورة.

ويستخلص من جدول بانَّ اعلى ايراد كان في سنة (١٩٨٥) ؛ اذ بلغ (8.1) مليار/م٣ بعد اهمال سنة (١٩٨٨)الذي بلغ الايراد فيها (11.6)مليار/م٣ وذلك بوصفها سنة استثنائية ولا يؤخذ بمعدلاتها اذ تعد تصاريفها غير صحيحة وذلك بسبب اطلاق المياه في هذه السنة من محطة دربندخان بكميات عالية لظروف امنية استثنائية حيث تم تفريغ خزان دربندخان من خلال ازالة بوابات المسيل المائي خوفا من الفيضان.

ويتضح ان معدلات الايرادات السنوية متباينة طوال مدة الدراسة الا ان السنوات الاولى منها ولغاية سنة ١٩٨٨ تمتاز بالارتفاع مع التباين فيها عدا سنة ١٩٨٤ تأثرا بالعوامل المناخية المتمثلة بالجفاف ، مما ترتب عليه انخفاض الايرادات للمشاريع الخزنية المنشاة على مجرى النهر وروافده .

وكنتيجة للتغيرات المناخية فمن المتوقع ان تشتد العوامل الجوية المسؤولة عن جفاف المنطقة اذ يتوقع أنْ تعاني منطقة الدراسة بشكل خاص والمنطقة العربية بشكل عام من نقص في المتساقطات بنسبة 25% التي تنذر بالخطر وبزيادة معدلات التبخر بنسبة 25%[٢].

الأمر الذي اقتضى دراسة الاستهلاك المائي لمنطقة الدراسة

ثانيا: الاستهلاك المائي في محافظة ديالى: وتضمن ذلك دراسة اوجه الاستهلاك المائي السنوي وكما ياتي:

اولا: الاستهلاك المائي للنشاط الزراعي.

يعد القطاع الزراعي من القطاعات الاقتصادية المهمة و يمكن القول بانَّ استخدام المياه في مجال الارواء الزراعي هو من اكثر العمليات المستهلكة للموارد المائية .

ولاهمية هذا القطاع الاقتصادي لابد من وضع تخطيط جيد وسليم لاستثماره وتجنب الاسراف لهذا المورد الطبيعي المهم ؛ وذلك بترشيد استهلاك المياه وخاصة طرق الارواء وكميات المياه المستخدمة في الارواء على ضوء المقننات المائية لكل محصول .

وبما ان الجزء الاكبر من حوض نهر ديالى لاسيما الاوسط والجنوبي ضمن المحافظة يقع في الاقليم الجاف وشبه الجاف لذلك تكون الحاجة الى المياه السطحية واضحة ولاسيما في الجزء الاسفل من الحوض ،اذ تعتمد الزراعة الشتوية والصيفية على الارواء.

ولبيان كيفية استثمار المياه في الزراعة لابد من دراسة الاحتياجات المائية للإنتاج الزراعي في ضوء تقسيم الحوض الطبيعي للنهر(حوض ديالى الاعلى ، حوض ديالى الاوسط وحوض ديالى الاسفل)،وكما وردت الاشارة سابقا اهملت الباحثة دراسة الحوض الاعلى للنهر واقتصرت الدراسة على جزئه الاسفل مما استدعى دراسة اساليب وانظمة الري وطرقه فيهما وكما يأتي:-

١-الري السيحي.

ان الهدف الرئيس للري هو سد النقص في الماء الذي يحتاجه النبات لنموه، وعندما يتم التحكم بالماء اللازم عن طريق الري يزداد انتاج المحصول[٣].

ولكي تتم عملية الري السيحي بنجاح يكون من الضروري ان يكون منسوب المياه في الانهار او الجداول الاروائية اعلى من مستوى الاراضي الزراعية، ويطبق هذا الاسلوب في معظم المساحة المزروعة في حوض ديالى الاسفل وذلك بسبب استواء السطح ،اضافة الى تأثير سد ديالى في رفع منسوب المياه والعمل على توزيعها وعليه فهو سدّ تنظيمي واخذ الجداول المتفرعة عنه ومن جدول الخالص في الجهة اليمنى وقناة الصدر المشترك وجداولها في الجهة اليسرى متمثلة بجدول الروز والمقدادية والهارونية الجنوبية ومهروت وسارية اذ تقدر مساحة الاراضي التي تسقى بهذه الطريقة ب(٣,٠٦٣,٥١٩)دونم، تروى هذه الاراضي عبر شبكات الري المقامة على تلك الجداول[٤].

وهنالك عدة اشكال للري السيحي منها الغمر الحر وغمر الاحواض.

الصورة(١) الري السيحي(الاحواض)

تاريخ التقاط الصورة ٢٠١٧/١١/٢٦

٢-الري بالواسطة.

يعد هذا النوع هو النمط الثاني من انماط الري في محافظة ديالى ، والأمر الذي يدفع الى استخدام هذا الاسلوب هو انخفاض مناسيب المياه في بعض الجداول والقنوات المائية في منطقة الدراسة لأرتفاع الاراضي عنها كما هو الحال في الاراضي الواقعة على كتفي نهر ديالى أسفل سدة الصدور أو عند استخدام المياه الجوفية من خلال حفر الابار الارتوازية ؛اذ يتم بنصب المضخات على ضفاف النهر وثم تنقل المياه الى الاراضي الزراعية وذلك لضمان عملية الارواء خلال السنة.

اذ تقدر المساحات المروية بواسطة المضخات المستخدمة من قبل القطاع الخاص في محافظة ديالى(٦٦٢٢٤٤٥) دونما بالإضافة الى المساحة المروية بواسطة المضخات العائدة للدولة والبالغة (٢٥٣٦٥) دونماً[٥].

الصورة (٢) الري بالواسطة

المصدر : التقطت الصورة بتاريخ ٢٠١٧/١١/٢٧

٣-الري بالسواقي.

تستخدم هذه الطريقة لأرواء الاراضي الزراعية الواقعة ضمن حوض ديالى الاوسط والادنى اذ يستخدم لري المحاصيل التي تزرع على شكل خطوط مثل القطن والذرة واشجار الفاكهة و الخضراوات .ومن فوائد هذه الطريقة عدم غمر المزروعات بالماء مما يوفر الهواء الكافي في التربة الذي تحتاجه النباتات.وتوجد مضار لهذه الطريقة و من أبرزها صعوبة استعمال الالات الزراعية وزيادة المجهود الذي يبذل في اعداد السواقي وخاصة عندما تكون الارض ذات انحدار قليل اذ يتطلب حفر سواقي عميقة بمقاطع كبيرة.

ومن فوائد هذه الطريقة تقليل الضائعات الحقلية وضائعات الماء بالتبخر ،اذ يتم حفر مسايل على هيئة قنوات ضحلة .

الصورة(٣) الري بالسواقي

المصدر :التقطت الصورة بتاريخ ٢٠١٧/١١/٢٧

٤-الري بالرش.

يقتصر الري بالرش ضمن منطقة الدراسة على مساحات صغيرة ضمن حوض ديالى الاسفل،وتعد طريقة الري بالمرشات من الطرق المستحدثة في ري الحقول مع التطور في صناعة الانابيب الخفيفة الوزن ،اذ تكون فكرة الري الطبيعي اعتمادا على الامطار وفكرة المرشات مبنية اساسا على اسقاط المياه منهاعلى شكل رذاذ اذ تعد هذه الطريقة ذات ضائع مائي قليل وتحقيق ارواء اكثر فائدة للنبات المزروع ومن اجل ترشيد حسن استخدام المورد المائي والري بالمرشات يعد من الطرق المستحدثة في ري الحقول التي اتسع مجال تطبيقها بعد عام (١٩٣٠) مع بداية تطور صناعة الانابيب الخفيفة الوزن[٦].

اذ استخدمت بعض الانابيب المثقبة لري الحقول ويضخّ الماء فيها بضغط وعندئذ يخرج من الثقوب المنتشرة على طول الانبوب بشكل نافورة ،وتم تطوير هذه الطريقة اذ استخدمت انابيب ذات فتحات بمسافات محدودة ويركب عليها انابيب اصغر قطرا تحمل في نهاياتها الرشاشات[٧].(صورة (٤)

ومع اهمية هذه الطريقة الا انها لا يمكن تطبيقها على مساحات واسعة من الاراضي الزراعية وذلك لارتفاع التكاليف المادية لمنظومة الري بالرش وهذا النوع يعد من انواع الرش الثابت.

الصورة (٤) الري بالرش

المصدر: المديرية العامة لزراعة محافظة ديالى

٥-طريقة الغمر.

تستخدم هذه الطريقة ضمن حوض ديالى الادنى اذ تستخدم لأرواء الاراضي الزراعية وخاصة لمحصولي الحنطة والشعير اذ تكون طريقة الري بتقسيم الحقل الى الواح تختلف في المساحة والشكل ،اذ تتميز هذه الطريقة بقلة الجهود المبذولة من قبل المزارع في عمليات الارواء والصيانة وتنساب المياه في هذه الاراضي من خلال فتحات متقاربة تسمح بقدر الامكان بالتوزيع المنتظم للمياه على سطح الارض المروية .

اما مضار هذه الطريقة فتتمثل في كميات المياه المفقودة من مياه الري ، وتناسب هذه الطريقة الاراضي التي لا يزيد انحدارها عن 2 %للحصول على تجانس مقبول لتوزيع المياه[٨].

الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في محافظة ديالى.

ومن اجل الوصول الى معرفة الاحتياج المائي الزراعي في محافظة ديالى تم جمع البيانات عن المساحات الزراعية بحسب انواع المحاصيل المزروعة واحتياجات كل محصول مزروع للوصول الى الاحتياج الكلي للقطاع الزراعي ومقارنته مع الايراد السنوي للتصاريف المطلقة من سد حمرين .كما موضح في جدول (٢).

وقد تم اختيار سنة ١٩٨٥ لمعرفة ايرادها السنوي باعتبارها اعلى ايراد سنوي وسنة ٢٠٠٩و٢٠١٥ بوصفهما اقل سنتين ايرادا ومقارنة ذلك مع ايرادها السنوي مع الاحتياجات الزراعية للمحافظة جدول (٣).

ومن ملاحظة الجدولين(٢)(٣) اتضح ان مجموع الايراد المائي للأشهر الممتدة من اذار وحتى ايلول لسنة ١٩٨٥ كان اعلى ايراد سنوي خلال مدة الدراسة إذ بلغ (59074.42) مليون م/ثا٣/سنويا .في حين بلغ الايراد المائي للأشهر الممتدة من اذار وحتى ايلول لعام ٢٠١٥ (10660.52)مليون م٣/ثا/سنويا وكان الاحتياج المائي الكلي للمحاصيل الزراعية الصيفية (28372582.5) مليار/م٣/سنة باتزان مائي سالب قدره (2.56- مليار/م٣) ومن ملاحظة الايراد والاحتياج المائي انه لا يكفي لسد المتطلبات الزراعية خلال الموسم المذكور اذ تم اقرار مؤشرات الخطة الزراعية بمساحة قدرها (15822) دونم منها (6620) دونم محاصيل و(9202) دونم خضر موزعة حسب مصادر الارواء .

ان هذه المتطلبات زراعية فقط ولم يحسب الاستهلاك البشري والصناعي والحيواني اضافة الى كميات المياه التي يجب ان تمرر الى مجرى النهر لضمان الاستمرارية في الجريان .وقد تم الغاء الخطة الصيفية للموسم ٢٠١٥ بقرار من السيد محافظ ديالى رئيس اللجنة المركزية لمتابعة الحملة الزراعية بالاجتماع المنعقد بتاريخ ٢٠١٥/٧/٥ في ديوان المحافظة بسبب مستجدات الوضع المائي في المحافظة

جدول (٢) الاحتياجات المائية الزراعية للموسمين الصيفي والشتوي (٢٠١٦-٢٠١٥) في محافظة ديالى

المحاصيل الصيفية	المساحة بالدونم	المتوفرة م٣/دونم	الاحتياج المائي الكلي م٣/ الدونم	المحاصيل الشتوية	المساحة بالدونم	المتوفرة م٣/دونم	الاحتياج المائي الكلي م٣/الدونم
قطن	٤٠	٤١٨٥	١٦٧٤٠٠	الحنطة	٢٥٢٤٩٢	١٣٣٢،٥	٣٣٦٤٤٥٥٩٠
ذرة صفراء	٣٤٠٠	٢٥٠٥،٥	٨٥١٨٧٠٠	الشعير	١١٢٧٢	١١٦٧،٥	١٣١٦٠٠٦٠
زهرة الشمس	١٠٥٠	٣٠٤٢،٥	٣١٩٤٦٢،٥	خضر شتوية مكشوفة	٢١١٨	١٤٤٥	٣٠٦٠٥١٠
سمسم	٩٥	٣٤٠٥	٣٢٣٤٧٥	خضر شتوية مغطاة	٣٨٣	١٠٨٧،٥	٤١٦٥١٢،٥
ماش	٢٥	٣٦٠٢،٥	٩٠٠٦٢،٥				
فستق حقل	٦٠٣٥	٣٩٣،٥	٢٣٧٤٧٧٢،٥				
دخن	٢٥	٤٤٧٧،٥	١١١٩٣٧٥				
مساحات الخضر الصيفية	٤١١٧	٣٧٥٥	١٥٤٥٩٣٣٥				
المجموع		٢٥٣٦٦٥	٢٨٣٧٢٥٨٢،٥			٥٠٣٢٥	٣٥٣٠٨٢٦٧٢،٥

الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على المصدرين:

١-التقرير السنوي ٢٠١٦ لمديرية الزراعة في محافظة ديالى .

٢-وزارة الري ,دائرة التخطيط والمتابعة ,مؤشرات تحديد الاحتياجات المائية للري في العراق ,بغداد ,١٩٩٩,بيانات غير منشورة.

جدول(٣) معدلات التصريف والايراد الشهري لنهر ديالى (مؤخر سد حمرين)لسنوات ١٩٨٥, ٢٠٠٩, ٢٠١٥

١٩٨٥	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	ك١
معدل التصريف الشهريم٣/ثا	٢٧١	٤٩٣	٣٦٣	٣٤٣	١٦٣	١٥٩	٢٣٠	٣٢٥	٢٩٠	٥٥	١٢٦	٢٧٤
الايراد الشهري مليون م٣/ثا	٨٥٤٦,٢٥	١٥٥٤,٧٢	١١٤٤,٧٥	١٠٨١٦,٨٤	٥١٤٠,٣٦	٥٠١٤,٢٢	٧٢٥٤,٢٨	١٠٢٤٩,٢	٩١٤٦,٤٤	١٧٣٤,٤٨	٣٩٧٣,٥٣	٨٦٤٠,٨٦
٢٠٠٩ معدل التصريف م٣/ثا	٢٠	١٩	١٩	٢٨	٣٢	٣٣	٣٥	/	/	١٣	١٤	٢٠
الايراد الشهري م٣/مليون	٦٣٠,٧٢	٥٩٩,١٨	٥٩٩,١٨	٨٨٣,٠٠٨	١٠٠٩,١٥	١٠٤٠,٦٨	١١٠٣,٧٦	/	/	٤١٩,٩٦	٤٤١,٥٠	٦٣٠,٧٢
٢٠١٥ معدل التصريف الشهري م٣/ثا	٤٥	٥٤	٥٢	٥٥	٤٥	٤٥	٤٨	٤٧	٤٦	٥٠	٤٨	٤٤
الايراد الشهري م٣/مليون	١٤١٩,١٢	١٧٠٢,٨٧	١٦٣٩,٨٧	١٧٣٤,٤٨	١٤١٩,١٢	١٤١٩,١٢	١٥١٣,٧٢	١٤٨٢,١٩	١٤٥٠,٦٥	١٥٧٦,٨٠	١٥١٣,٧٢	١٣٨٧,٥٨

المصدر :من اعدادالباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية .

وشحة المياه واخذ التدابير اللازمة لضمان استمرار توافر حصة مياه الشرب فقط للأشهر القادمة(٩).

وبهذا يظهر لنا العجز المائي لمحافظة ديالى ،وبالنسبة للمحاصيل الشتوية فقد بلغت الاحتياجات الكلية المائية لها (3.530826725) مليار/م٣/سنة في حين كان الايراد السنوي من شهر تشرين الاول لعام ٢٠١٥ وحتى نهاية اذار٢٠١٦ يساوي (0.6567) مليار/م٣ إذ يظهر هنالك عجز في كميات المياه الواردة وباتزان مائي سالب مقداره(3.53-) مليار/م٣ .

وفي سنة ٢٠٠٩ التي تعد اقل سنة للإيرادات المائية ضمن سنوات الدراسة فقد ظهرت كميات العجز المائي بصورة كبيرة بالنسبة للمحاصيل الصيفية والشتوية ،اذ بلغت معدلات الايراد السنوي من شهر اذار وحتى ايلول (0.4005)مليار/م٣ اذ

نلاحظ ان موسم الامطار والثلوج لعام ٢٠٠٩ كان اكثر شحة مما اوصلنا الى الوضع مأساوي الحالي ولو اضفنا ظاهرة الاحتباس الحراري التي نالت جزءا كبير من التقارير العلمية لاحظنا انها اخذت بالتسارع الواضح خلال السنوات الاخيرة وما يتبعها من تغيير مناخي كبير .

وملخصا لما سبق يمكننا القول بان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي كبير مما أثر في الزراعة في المحافظة بشكل كبير وواضح من المقارنة بين التصاريف وكميات الايراد السنوي وبين المتطلبات الزراعية ان الاتزان السالب يمتد ليشمل جميع اشهر السنة وتزداد بذلك كميات العجز المائي في المحافظة في السنوات الحالية والمستقبلية ان استمرت العوامل المناخية على هذا الاتجاه .

ولتقليل كميات العجز في المحافظة فلابد من التفكير في كيفية استغلال مياه الامطار والسيول الناتجة عنها والتي تكون مصباتها مباشرة الى اراضي حوض ديالى الاسفل ولا تصب في روافد نهر ديالى او في خزان حمرين ومثال ذلك السيول التي تجتاح منطقة القرنة في موسم الامطار والواقعة في الجانب الايمن من نهر ديالى وهي كميات يمكن استغلالها من خلال عمل سداد بعد الدراسة الدقيقة والتفصيلية لتقدير كمياتها وطرق الاستفادة منها في عمليات ري اراضي الخالص.

مواجهة العجز المائي .

يعد خزان حمرين الذي تنقسم مياهه الى قسمين ،قسم ايراداته تصب مباشرة في الخزان او في الوديان الذي تغذي نارين وغيرها من الروافد ، والقسم الآخر مكون سيول في موسم الامطار تكون باتجاه السهل الرسوبي (منطقة الغرفة)هذا بالنسبة للجانب الايمن من نهر ديالى .

ولملاحظة حجم المياه السطحية المتولدة من الامطار بحيث تؤدي الى غمر الاراضي الزراعية وخاصة الديمية في منطقة الغرفة مكونة ودياناً (وادي ابو فراش ووادي سوينه) وهذه المياه الناتجة عن الامطار يتم تصريفها بعد غمرها للأراضي الزراعية في منطقة الغرفة ومنطقة الشوهاني من خلال قنوات تمر من اسفل قناة الخالص على شكل سايفون ومن ثم تنصرف الى نهر ديالى في منطقة مقابل ناحية ابو صيدا الذي هو (مبزل الويسي).ويكون المقترح باستغلال هذه السيول في

المواسم المطيرة وعمل عدد من السدود الصغيرة بعد التعرف وبشكل دقيق على كمية او حجم التصاريف الناتجة من الامطار وخزنها في هذه السداد الذي تكون بمحاذاة سلسلة حمرين الشمالية الغربية وبالإمكان استغلالها لأحقا اما بعمل قناة تصب في قناة الخالص او استخدامها لإرواء الاراضي الزراعية والمتطلبات المائية الاخرى لمنطقة الشوهاني .

وهذا بدوره يساعد في سد العجز المائي و يساعد من جانب آخر في تغذية المياه الجوفية في تلك المناطق التي ممكن استغلالها ايضا في مواجهة هذا العجز. بالإضافة الى زيادة الوسائل التي تعزز او تزيد من كفاءة السدود او اضافة حصاد المياه واستغلالها أو ترشيد الاستهلاك المائي باستخداماته المختلفة.

الموازنة المائية لمحافظة ديالى

لغرض ايجاد الموازنة المائية بين كمية الايراد المائي والاستهلاك المائي لابد من معرفة كمية المياه المستهلكة لمختلف الاستعمالات الزراعية ،والحيوانية ، والمنزلية، والصناعية في المحافظة .

١-الاحتياجات الخاصة بالزراعة.

تبلغ مجموع الاحتياجات المائية لقطاع الزراعة للمحاصيل الصيفية والشتوية لعام (٢٠١٥-٢٠١٦) الخاص بمحافظة ديالى (6,09) مليار/م٣/سنويا وعند مقارنة هذه النتائج مع النتائج السابقة الخاصة بالاحتياجات الزراعية لحوض ديالى ، اذ قدرت الاحتياجات الزراعية لكاظم موسى ب(3,02) مليار/م٣/سنوي لعام ١٩٨٦ والاحتياجات المستقبلية لعام ١٩٩٥ قدرت بحوالي (4.18) مليار/م٣/سنة.

ونتائج دراسة شركة اينروبروجيكت اليوغسلافية اذ قدرت الاحتياجات المائية ب(4,7) مليار/م٣للعام نفسه ،بينما كانت نتائج شركة تكنواكسبورت السوفيتية ب(3,4) مليار/م٣لعام ١٩٨٦والمستقبلية لغاية سنة١٩٩٠ب(3.5) مليار/م٣.[١٠] وكانت نتائج دراستي لعام ٢٠١٥-٢٠١٦ ب(7.97) مليار/م٣ اذ نلاحظ مدى التفاوت الكبير بين الاحتياجات لسنوات سابقة وبين المتطلبات الحالية نتيجة الزيادة

الكبيرة في اعداد السكان مما أثر في الزيادة في التوسع الزراعي والصناعي وحتى الاستهلاك المنزلي .

٢-احتياجات الثروة الحيوانية من المياه .

تتصف محافظة ديالى بتواجد اعداد كبيرة من الثروة الحيوانية وذلك لملائمة البيئة لمعيشة تلك الحيوانات من حيث توفر المراعي الطبيعية الى جانب المياه .

اذ يوجد حوالي (938,144)راس من الحيوانات ضمن محافظة ديالى وطبقا لمعدلات الاستهلاك السنوي لكل نوع اتضح ان مجموع استهلاكاتها من المياه تصل الى (3,003,111)مليون /م٣ كما يتضح من الجدول (٤)

الجدول (٤) احتياجات الثروة الحيوانية المائية ضمن محافظة ديالى لعام (٢٠١٥-٢٠١٦)

النوع	العدد	الاستهلاك المائي السنوي الواحدم٣/سنة	الاحتياجات السنوي /م٣
الابقار	163428	8	1307424
الجاموس	9162	8	73296
الاغنام	597660	2	1195320
الماعز	165798	2,5	414495
الابل	2096	6	12576
المجموع	938144		3003111

٣-الاستهلاكات المنزلية من المياه.

تعد المياه المستخدمة من قبل سكان الحضر والريف للأغراض المنزلية كالاستحمام والشرب هي المقصودة بالاستهلاكات المنزلية وحاجة السكان للمياه للاستخدام المنزلي في تزايد مستمر وذلك لتزايد اعدادهم ومتطلباتهم والبيئة التي يعيشون بها ويختلف ايضا استخدام المياه في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء والاختلاف يكون ايضا على مستوى الحضاري فكمية الاستخدامات لسكان المدن تزيد عن كمية استخدام الريف .

ونلاحظ وجود تباين واضح في التوزيع العددي والنسبي لسكان المحافظة وبين اقضيتها ويتقدمها قضاء بعقوبة بعدد سكانها البالغ (581,036)نسمة بنسبة (36,65)% لسنة ٢٠١٥ ،ويليه قضاء الخالص بنسبة (21,40)%،وفي المرتبة الثالثة قضاء المقدادية بنسبة (15.55)%، في حين لا تتعدى نسبة سكان بلدروز (9 %) من سكان محافظة ديالى بعد ابعاد خانقين وكفري من المتطلبات المائية للأسباب التي ذكرت.

والخاصية لسكان المحافظة انهم غير موزعين توزيعا مكانيا متساويا في جميع الاقضية وسبب ذلك هي تدخل العوامل الطبيعية والبشرية واهمال الجانب التخطيطي والتنمية الاقليمية في تطبيق خطط التنمية للمحافظات بشكل تام

اذ يكون توزيع السكان في مركز قضاء بعقوبة بالنسبة للحضر (354,835)نسمة وسكان الريف (226,201) نسمة ،وقضاء الخالص كانت حصة سكان الحضر فيها (99,578) نسمة و(239,720) نسمة للريف ،ويكون سكان الحضر في قضاء المقدادية (99,967) نسمة وسكان الريف (146,519) نسمة ، وسكان الحضر في قضاء بلدروز كان (76,013) نسمة وسكان الريف (67,388) نسمة(١).لاحظ الجدول (٤).

الجدول(٤) مجموع استهلاك سكان محافظة ديالى من المياه للاغراض المنزلية (م٣/السنة) حسب احصاء ٢٠١٥.

القضاء	النوع	عدد السكان	الاستهلاك م٣/السنة.(١)	مجموع الاستهلاك السنوي م٣/السنة
قضاء بعقوبة	الحضر	354,835،	66	23419.11
	الريف	226,201	33	7464.633
قضاء الخالص	الحضر	99,578	66	6572.148
	الريف	239,720	33	7910.76
قضاء المقدادية	الحضر	99,967	66	6597.882
	الريف	146,599	33	4837.767
قضاء بلدروز	الحضر	76,013	66	5016.858
	الريف	67,388	33	2223.804
المجموع		1310.301		64042.93

(١)يوجد تفاوت يتعلق بالاستهلاك السنوي للموارد المائية بين سكان الريف والحضر ،اذ يقدر ما يستهلكه الفرد الواحد في الريف حوالي (٣٣ م٣/سنويا)،بينما يستهلك الفرد في المدينة (٦٦ م٣/سنويا) ....انظر سعيد حسين الحكيم ،حوض الفرات ،دراسة هيدرولوجية ، رسالة ماجستير ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،١٩٧٦ ،ص٣٣.

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد على وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء ،بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٥.

٤-استهلاكات الصناعة من المياه.

مما لا شك فيه ان للمورد المائي دورا اساسيا وضروريا في مختلف الصناعات اذ يتعذر اقامة اي صناعة من دون وجود مصادر المياه اذ تكون مادة اولية في عدة صناعات كصناعة الاغذية والصناعات الانشائية ولكن تتباين استهلاكات المؤسسات الصناعية للمياه بين صناعة واخرى ، اذ يلاحظ ان بعض هذه الصناعات يكون استخدامها المائي كبير مثل صناعة السكر والورق والاسمدة[١١].

ومؤسسات اخرى تستهلك كميات قليلة من المياه كالمجمع الصناعي في بعقوبة لإنتاج الادوات الكهربائية ،وعلى الرغم من ان الصناعة في الدول النامية لا تستهلك سوى جزء محدد من اجمالي الاستهلاك المائي غير التطور الصناعي الذي تشهده بعض هذه الدول يحتم عليها زيادة استهلاك المياه في الصناعة ، بالإضافة الى زيادة تلويث المياه[١٢].

وقد تم حصر المنشأت الصناعية في المحافظة وحسب ما استطعنا الحصول عليه من بيانات مائية تخص استهلاكها .كما موضح في الجدول (٥)

الجدول(٥) الاستهلاك الصناعي والتجاري للماء في محافظة ديالى .

المرفق والمنشاة	كمية الاستهلاك م٣/يوم	العدد	الاستهلاك الكلي
معمل ثلج	100	8	800
غسل وتشحيم	30	20	600
معمل انتاجي	90	60	540
ورشة كبيرة	4	50	200
ورشة صغيرة	2	35	70
فندق	7	8	56
مطعم	4	100	400
كازينو	6	70	420
محل خدمي	2	2180	4360
المجموع			7446

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على شعبة الواردات في بلدية ماء محافظة ديالى .

ثانيا: ضائعات التبخر من الخزان ومجاري الانهار.

عند اجراء عملية الموازنة المائية لأي حوض لابد من اخذ ضائعات التبخر من الخزانات والسدود المقامة على النهر الى جانب التبخر الحاصل من مجرى النهر ،اذ تعد من عناصر الموازنة المائية بحكم المياه المفقودة منها .

ولقد تم حساب الضائعات المائية الحاصلة بالتبخر اذ تبلغ (11.669 *١) حسب المعادلة المذكورة ولقد تم اختيار محطة خانقين وكركوك وكلار واعتماد التبخر في المحطات المذكورة باعتبارهم المحطات المؤثرة على حوض ديالى الاوسط والاسفل ومن ضمنه سد حمرين ، وتم حساب الضائعات المائية من خزان حمرين بعد طرح مجموع المطر السنوي الساقط على الخزان من مجموع التبخر السنوي ٢**.

اذ تشير بعض التقارير الى ان كمية الضائعات المائية بالتبخر من خزان حمرين بلغ (200 مليون/م٣)

الموازنة الاجمالية بين الايراد المائي والاستهلاك لحوض ديالى الاسفل.

بعد استخراج الاحتياجات المائية لمحافظة ديالى ولمختلف الاستعمالات الزراعية والحيوانية والمنزلية والصناعية فلابد من موازنة الايراد المائي للنهر مع الاحتياجات الكلية وذلك لمعرفة تطابق الاحتياجات الكلية السنوية مع اجمالي ايراد النهر السنوي ،علما بانها تعد من المواضيع المهمة والحيوية والتي يرتبط بها النشاط الاقتصادي الزراعي بشقيه (النباتي والحيواني)وخطط الاستيطان الريفي واحتياجات المعامل الصناعية جدول (٦).

الجدول(٦) احتياجات حوض ديالى الاوسط من المياه.

نوع الاحتياجات	مقدار الاحتياجات سنوياً مليار /م٣
الزراعية	6.09
الثروة الحيوانية	0.300
الاستهلاكات المنزلية	0.640
استهلاكات الصناعة	0.74
الضائعات بالتبخر	0.200
المجموع	7.97

المصدر : الجدول من عمل الباحثة .

(١) *تم استخراج ضائعات التبخر من المجرى الرئيس وفق المعادلة : طول النهر كم * متوسط عرض المجرى *مجموع التبخر السنوي.

ويتضح من الجدول (٦)بأن مجموع احتياجات حوض ديالى الاسفل الكلية يبلغ (7.97) مليار /م٣ وعند مقارنتها بمعدل الايراد السنوي لمؤخر سد حمرين للمدة ١٩٨١-٢٠١٥ والبالغ (4.1) مليار/م٣ ،ونستنتج من ذلك وجود اتزان مائي سالب مقداره(3.87-) مليار/م٣وبذلك يظهر لنا العجز بشكل واضح في حوض ديالى الاسفل ،فلابد من الضروري التخطيط السليم للموارد المائية ضمن منطقة الدراسة وترشيد الاستهلاك وخاصة في الجانب الزراعي من خلال ربط مشاريع البزل في حوض ديالى الاوسط بشبكة متكاملة ثم ايصالها بمبزل رئيس وذلك تجنبا لانتشار الملوحة في الاراضي الزراعية .

والعمل على استخدام مياه الري مرة اخرى ؛اذ وضّحت الدراسات والتقارير الحديثة على انه بالإمكان استخدام مياه الري مرة ثانية اذ يمكن استخدام المياه المالحة وخاصة في الاراضي الرملية والتي تكون التربة فيها ذات نفاذية عالية ، وكذلك يمكن الاقلال من ضائعات مياه الري عن طريق تفهيم الفلاح بالمشاكل الرئيسية التي تحيط بمحصوله نتيجة لبقاء المياه الزائدة فوق سطح التربة[13].

استخدام الانابيب المدفونة تحت الارض لغرض التقليل من فقدان المياه في اثناء عملية النقل ، والتركيز على انجاح المشاريع الزراعية الاروائية التي تقام على حوض ديالى الاوسط ووضع خطط زراعية حسب الخطط السنوية والتقارير الصادرة من المديرية العامة لزراعة ديالى لمعرفة المتطلبات الزراعية وايجاد الحلول الممكنة في حال النقص الحاد في ايرادات حوض نهر ديالى ،بالإضافة الى المقترحات التي تم ذكرها في مقدمة المبحث .

الاستنتاجات

١. وبعد اظهار نتائج الاحتياجات المائية ومقارنتها مع الوارد المائي اتضح انه غير كافٍ لسد المتطلبات الزراعية خلال موسم ٢٠١٥- ٢٠١٦ اذ تم اقرار مؤشرات الخطة الزراعية بمساحة (15822)دونم منها (6620)دونم محاصيل ، (9202)دونم خضر موزعة حسب مصادر الارواء .

٢. اتضح لنا العجز المائي لمحافظة ديالى بالنسبة للمحاصيل الشتوية فقد بلغت الاحتياجات الكلية المائية لها (3.530826725)مليار/م٣ في حين كان

الايـــراد الســـنوي مـــن شـــهر تشـــرين الاول لعـــام ٢٠١٥ وحتـــى نهايـــة اذار ٢٠١٦ (0.6567)مليـــار /م٣ وبـــذلك يظهـــر لنـــا العجـــز فـــي كميـــات الميـــاه الـــواردة وبـــاتزان مائي سالب مقداره (3.53−)مليار /م٣.

وقـد اثـر هـذا العجـز فـي الزراعـة فـي المحافظـة بشـكل كبيـر وسـيزداد هـذا التـاثير في السنوات الحالية والمستقبلية ان استمرت العوامل المناخية على هذا الاتجاه .

Abstract

Estimating the Volume of Water Consumption of Diyala Governorate to Cope With Water Deficit

Ph.D. Candidate

Asma'a Abdul- Ameer Khalifa Prof. Thaer H. Abdullah (PhD)

The current study aims to estimate the volume of water consumption of Diyala Governorate to cope with water deficit. The researchers studied the annual revenues of the rearward part of the river (Himreen dam), the main source of water in Diyala, to show the temporal variation in the amount of the annual revenue of the river for the period of the study from 1981 to 2015.The study is done after excluding the water requirements of Khanaqeen and Kifri inhabitants as they take their water share before the storage.

The researchers chose the year 1985 being of the highest revenue, 2009 being of the lowest revenue and 2015. They compared these revenues to the agricultural needs of the governorate. The study shows that there is a water deficit and the revenues are not sufficient to meet agricultural requirements during the season. The agricultural plan indicators were approved with an area of (15822) acres of which (6620) acres for Crops and (9202) acres for vegetables distributed according to the source of irrigation.

After the overall balancing between the water revenues and consumption of Diyala basin, it becomes clear that the total requirements of Diyala basin is (7.97) billion/m^3. When that requirements are compared with the annual average of the rearward part of Himreen dam for the period (1981-2015) which reaches to (4.1) billion/m^3, it is concluded that, there is a negative balance of (-3.87) billion/m^3. Thus, the water deficit in Diyala basin is evident. Therefore, it is necessary to make a proper plan for the water sources of the region understudy and to rationalize the consumption,

especially from the agricultural side. This should be achieved by linking the drainage projects in the basin to an integrated network and then delivering it to a prime drain in order to avoid the spread of salt in the agricultural land.

الهوامش

(١) محمد دلف احمد الدليمي، فواز احمد الموسى ،جغرافية التنمية ،قسم الجغرافية في جامعتي حلب والانبار ،الطبعة الثانية ،٢٠٠٩،ص ٢٧٩.

(٢) محمد العشري ،نجيب صعب ،واخرون ،المياه ادارة مستدامة لمورد متناقص ،تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية ،٢٠١٠،ص ٢٥.

(٣)عصام خضير الحديثي ،واخرون ،تقنيات الري الحديثة ،جامعة الانبار، كلية الزراعة ، ٢٠١٠، ص٥.

(٤)المديرية العامة لزراعة ديالى، شعبة التربة والمياه ،بيانات غيرمنشورة.

(٥) قيس ياسين خلف ،استخدام التقنيات الحديثة في الاستثمار الامثل للموارد المائية والسطحية واثرها على زيادة المساحات المزروعة في محافظة ديالى ،اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،٢٠١٤،ص ١٠٤.

(٦) شارل شكري ،هندسة الري والبزل ،مطبعة جامعة بغداد ،بغداد ،١٩٨٢ ،ص ١٥٧.

(٧)عصام خضير الحديثي ،واخرون، مصدر سابق ،ص ٩١.

(٨) كاظم موسى محمد، مصدر سابق ،ص٢٢٥.

(٩) المديرية العامة لزراعة ديالى، شعبة الاحصاء الزراعي.

(١٠) كاظم موسى محمد ،مصدر سابق ،ص ٣٤١.

(١١) علي حسين الشلش ،اقتصاديات المياه العذبة ، جامعة البصرة ،١٩٦٨ ،٩٨.

(١٢) محمد دلف احمد الدليمي، فواز احمد الموسى ،،مصدر سابق ،ص ٢٩١ (١٣) محمد سعيد كنانه ،واخرون ،الموازنة المائية في العراق ،مطبعة الارشاد ،بغداد ،١٩٧٩ ،ص ٩٩.

المصادر

i. الحديثي ،عصام خضير ،واخرون ،تقنيات الري الحديثة ،جامعة الانبار ، كلية الزراعة ،٢٠١٠.

ii. خلف ،قيس ياسين ،استخدام التقنيات الحديثة في الاستثمار الامثل للموارد المائية والسطحية واثرها على زيادة المساحات المزروعة في محافظة ديالى ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)،جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ، ٢٠١٤.

iii. الـدليمي، محمـد دلـف احمـد ،فـواز احمـد الموسـى ،جغرافيـة التنميـة ،قسـم الجغرافية ،جامعتي حلب والانبار ،الطبعة الثانية ،٢٠٠٩.
iv. الصـحاف، محمـد مهـدي ،المـوارد المائيـة فـي العـراق وصـيانتها مـن التلـوث ، دار الحرية للطباعة ،بغداد ،١٩٧٦.
v. شكري ،شارل ،هندسة الري والبزل ،مطبعة جامعة بغداد ،بغداد ،١٩٨٢.
vi. الشلش ،علي حسين ،اقتصاديات المياه العذبة ،جامعة البصرة ،١٩٦٨.
vii. العشـري ،محمـد ،نجيـب صـعب ،واخـرون ،الميـاه ادارة مسـتدامة لمـورد متناقص ،تقرير النتدى العربي للبيئة والتنمية.
viii. الكنانـه، محمـد سـعيد ،واخـرون ،الموازنـة المائيـة فـي العـراق ،مطبعـة الارشـاد ، بغداد ،١٩٧٩.
ix. محمـد ،كـاظم موسـى ،المـوارد المائيـة فـي حـوض نهـر ديـالى فـي العـراق واستثماراتها ،اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،١٩٨٦.
x. التقرير السنوي ٢٠١٦،لمديرية الزراعة في محافظة ديالى .
xi. وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء ،بيانات غير منشورة، ٢٠١٥.