الطرق والتقانات المستخدمة في حفظ وزيادة الموارد المائية في العراق

الكلمة المفتاح:(حفظ المياه)

اعداد

أ. د رعد رحيم حمود العزاوي م.م.قيس ياسين خلف

Email Drraad 61@yahoo-com kais.yaseen@yahoo.com

جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص

يقع العراق جغرافيا في الحزام الاكثر جفافا في العالم مما يعني ان الزراعة العراقية تعتمد على الموارد المائية السطحية والجوفية لتوفير مياه الري اللازمة لاستقرار الزراعة وتتميز هذه الموارد بمحدوديتها وانها ١٠٠% مشتركة مع دول اخرى مجاورة للعراق، بالإضافة الى التردي الواضح في كفاءة استخدامها وعدم حمايتها وصيانتها، كما ان البدائل المتاحة لسد العجز المائي العراقي تتمثل اساسا في رفع كفاءة الاستخدام وحماية وصيانة الموارد واللجوء الى مصادر المياه غير التقليدية مثل استخدام المياه العادمة وغيرها وفق ضوابط محددة.

لذلك فان حماية وصيانة الموارد المائية كما ونوعا تصبح افضل الحلول المتاحة امام الموارد المائية العراقية وبذل المزيد من الجهد في اعمال التخطيط والتوعية.

لقد اهتمت المجتمعات الانسانية منذ القدم بأهمية الموارد وتحسست بضرورة الحفاظ عليها واستخدام كل ما هو متاح من تقنية تسمح لها بتطوير وتنمية تلك الموارد لسد الاحتياجات والاستخدامات المختلفة .

لقد استخدمت العديد من النظم والتقانات لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية مثل تقنيات زيادة المياه العذبة وتقانات تحسين نوع المياه العادمة واعادة الاستخدام وتقنيات منع التبخر او الحد منه الى غير ذلك من التقنيات الواعدة للمحافظة على المياه مثل اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي

المقدمة

يعدّ الماء من اهم مقومات الحياة واستمرارها على سطح الكره الارضية.كما يؤدي دورا هاما في تكوين الترب ويحدد مختلف انواع النشاط الكيميائي والحيوي فيها .فالماء والارض والبذرة والمناخ المناسب اضافة الى الانسان تمثل اهم عناصر التنمية الزراعية اذ لا تكون هناك زراعة اذا انعدم أي منها .وتوفر الماء يمثل عامل الحسم في التوسع الزراعي كما يمثل

الركن الاساسي في التنمية الاقتصادية والاجتماعية بكافة جوانبها وبصورة خاصة في العراق.

ان المياه وليست الطاقة هي مشكلة القرن الحادي والعشرين هذه هي النتيجة التي توصلت اليها المنظمات الدولية العاملة في مجال المياه وخاصة الوكالات المتخصصة التابعة للأمم المتحدة .

وقد عزز هذا الرأي المؤتمر الدولي حول (المياه والبيئة)المنعقد في دبلن ١٩٩٢ والذي اصدر بيانات حول تطور الوضع البيئي العالمي من حالة الوفرة الى حالة الندرة وعن تزايد ندرة المياه العذبة وسوء استخدامها .واشار البيان الى ان صحة الانسان ورفاهيته والامن الغذائي والتنمية الصناعية والنظم الايكلوجية معرضة جميعها للخطر مالم تتم ادارة الموارد المائية والاراضي في القرن الحادي والعشرون وما بعده بفعالية تزيد على ما كانت عليه في الماضي .

ولقد ارتبطت الموارد المائية في العراق بدرجة كبيرة بكمية الامطار والثلوج التي تتساقط في احواض الانهار الرئيسة (دجلة وروافده والفرات).وكذلك بسياسة التشغيل للسدود والخزانات المقامة في اعالي الانهار المشتركة في كل من تركيا وسوريا وايران ولا توجد اتفاقية دولية لقسمة المياه مع العراق وهذه الدول فضلاً عن قيام الدول المذكورة بالتوسع بتطوير المشاريع التخزينية والاروائية حيث اثرت في الوقت الحالي سلبا (كما ونوعا) على الواردات الداخلة للأراضي العراقية ويزداد هذا التأثير مستقبلا ويهدد الحياة في وادي الرافدين ان الزراعة هي اكبر مستهلك للمياه العذبة وتستهلك حوالي ٨٥% من المياه العذبة التي تستخدم في العراق .ويضاف الى ذلك ان استعمال المياه في الزراعة غالبا ما يكون غير كفوء الى حد بعيد .اذ ان جزءا صغيرا فقط من المياه المحولة الى الزراعة يستعمل بفاعلية لزراعة النباتات في حين تصرف البقية او تضيع من خلال النتح المصحوب بالتبخر أو من خلال الرشح والصرف الطبيعي الاصطناعي الى شبكات البزل .ومع نمو السكان وارتفاع مستويات المعيشة والثراء ، تزداد الحاجة الى الغذاء وبالتالي الى مياه الري اللازمة للزراعة . وفي الوقت ذاته تتقلص كمية المياه ذات النوعية المناسبة للاستخدام . وهناك ايضا ازدياد في الطلب لتحويل مزيد من المياه المستعملة في الزراعة الى استخدامات حضرية وصناعية اعلى قيمة .

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في سؤال يتم الاجابة عنه. هل تعاني الموارد المائية في العراق حالياً من تدهور النوعي والكمي الناتج عن سوء الادارة والاستخدام المفرط وغير المبرمج في كل المجالات ولاسيما المجال الزراعي فضلا عما يتعرض له العراق من ظروف مناخيه وتجاوزات على حصصه المائية من قبل دول الجوار ،مما يستدعي اعتماد الطرق والوسائل والتقنيات للحد من مخاطر تدهور الموارد المائية.

اولا:- فرضية الدراسة

قامت الدراسة الحالية على فرضية ان الموارد المائية في العراق هي بحالة جيدة سواء كانت السطحية ام الجوفية ولكن هنالك سوء ادارة مزمن في هذا القطاع ومن خلال الادارة الجيدة يمكن تجاوز الازمة ولا حاجة الى كل هذه الاساليب والسياسات الشاملة والمتكاملة لمختلف الابعاد الفنية والبيئية والتنظيمية والاقتصادية.

ثانيا:- هدف الدراسة

في ظل ما تمثله الموارد المائية من اهمية ارتكازية لتحقيق المعدلات المستهدفة للتنمية الزراعية في العراق وفي اطار ما يواجهه العراق من ظواهر واوجه متعددة للمشكلة المائية التي تتفاقم حدتها يوماً بعد يوم .لذلك هدف البحث الى تطبيق بعض الاساليب التي من شأنها المساهمه في تحقيق اهداف حماية وصيانة الموارد المائية الزراعية وترشيد استخدامها ورفع كفاءة وتشغيل وادارة وصيانة منظومتها من خلال الاساليب العلمية الجديدة واتباع احدث الطرق التكنولوجية والعلمية لتجاوز مشكلة المياه.

ثالثا:- اهمية الدراسة والحاجة اليها

موارد المياه السطحية والجوفية احد العناصر الهامة للنشاط الزراعي بشكل خاص وقد زادت اهمية دراسة امكانات هذه الموارد وحصرها وتنميتها على اثر الاهتمامات التي زاد عمقها في السنوات الاخيرة بعد ظهور بوادر ازمة الغذاء، تلك الازمة أخذت تستحوذ على كل ما عداها من اهتمامات على المستوى القطري والقومي.

للحفاظ على الموارد المائية وديمومتها لابد من التوجه الى جهود منظمة لتحسين اساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية من اجل سد الفجوة الغذائية في المنطقة والعراق جزء منها.

وقطاع المياه يفرض قيداً اساسياً على التنمية نظراً لما يواجههُ العراق من وضع مائي هش في الظروف الراهنه تنذر بمخاطر جسيمة في المستقبل .وليس مصدر الخطر هو فقط صعوبة تلبية الطلب على المياه الذي يتزايد باطراد بل ايضاً لما تتعرض له قاعدة موارد المياه من التدهور الكمي والنوعي بفضل عوامل واسباب طبيعية وبشرية.

رابعا:- حدود منطقة الدراسة

تتمثل منطقة الدراسة بدولة العراق،ويقع جغرافيا في جنوب غرب قارة اسيا وتحده من الشمال تركيا ومن الشرق ايران ومن الغرب سوريا والاردن والسعودية ومن الجنوب السعودية والكويت . بَنظر الخريطة (١).

اما الموقع الفلكي فيمتد بين دائرتي عرض ٥ َ٢٩ْ و٢٢ ً ٣٧ْ شمالا وبين خطي طول ٤٥ ً ٣٨ْ و٤٥ ً ٤٨ْ شرقا.وتبلغ مساحته ٤٣٥٠٥٢كم٢، وهو بذلك يقع ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية ألا ان مناخه قاري مداري امطاره موسمية تسقط في فصل الشتاء وتنعدم في فصل الصيف، ويمكن تقسيم مناخ العراق الى ثلاثة اقسام هي:-

١-مناخ البحر المتوسط:-

ويشمل المنطقة الجبلية في شمال العراق وتمتاز بشتاء بارد وتساقط الثلوج فوق قمم الجبال وتتراوح كمية الامطار مابين (٤٠٠-١٠٠٠ملم).

٢-مناخ السهوب:-

وهو انتقالي بين مناخ المنطقة الشمالية ومناخ الصحراوي في الجنوب،ويقع في الغالب في المنطقة المتموجة تتراوح امطاره مابين(٢٠٠-٤٠٠ملم)

٣-المناخ الصحراوي الحار:-

يسود في منطقة السهل الرسوبي والهضبة الغربية وتشمل ٧٠% من مساحة العراق،وتتراوح امطاره السنوية مابين(٥٠-٢٠٠ملم).[١]

خامسا:- هيكلية البحث. وقد تضمن اربعة محاور هي:-

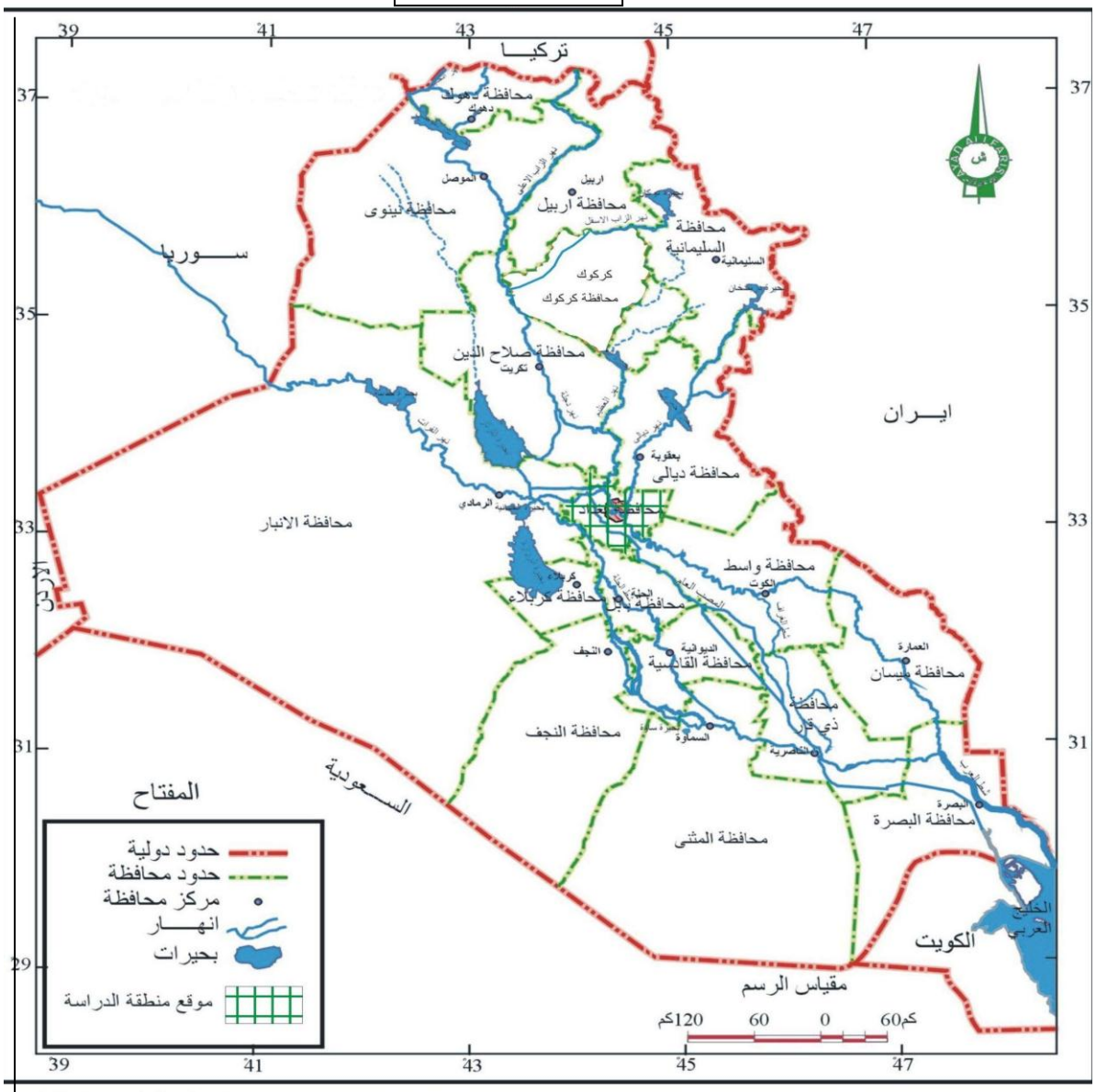
الحور الاول:- تقانات زيادة المياه العذبة.

المحور الثاني:-تقانات تحسين نوعية المياه.

المحور الثالث:-تقانات حفظ المياه

المحور الرابع:- تقانات معالجة المياه العادمه واعادة استخدامها.

الخريطة (١)



المصدر : الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس 1/ 1000000

الطرق والتقانات المستخدمة لحماية الموارد المائية: لقد دأبت المجتمعات منذ ان وعت أهمية المياه في حياتها، بالعمل على حماية وحفظ مواردها المائية مستخدمة في ذلك كل ما هو متاح من تقنية تسمح لها بتطوير وتنمية تلك الموارد لسد الاحتياجات والاستخدامات المختلفة.

ولقد استخدمت العديد من النظم والتقانات لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية.

تتدرج هذه التقانات تحت اربع اطر تتمثل في:

١ – تقانات زيادة المياه العذبة.

٢– تقانات تحسين نوعية المياه.

٣- تقانات حفظ المياه.

٤- تقانات معالجة المياه العادمة واعادة الاستخدام.

١- تقانات زيادة المياه العذبة

ويتم ذلك عن طريق اضافة مياه جديدة.وكانت اكثر الوسائل شيوعاً لتحقيق هذا الهدف خلال القرن العشرين هي التحكم بتدفق المياه السطحية ،عن طريق اقامة خزانات مياه متعددة الاغراض ،نقل المياه عبر مسافات طويلة،التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية ،وهناك العديد من التقانات التقليدية لزيادة المياه العذبة تتمثل بما يأتي:-[٣]

١-١- تخزين الموارد المائية.

يمارس تخزين المياه وذلك عن طريق انشاء السدود في العراق.وقد وضعت الدولة خططاً وبرامج طموحة في مجال التعبئة المائية والتخزين في خططها التنموية والاجتماعية والاقتصادية.وتصل السعة التخزينية للسدود بحدود ٥٠مليار متر مكعب،منها ٤٢مليار متر مكعب على نهر دجلة و ٨مليار متر مكعب على نهر الفرات.

ان الاشكال الحقيقية لهذه السدود تتمثل في حجم الفاقد المرتفع نتيجة التبخر بسبب الحرارة المرتفعة من بحيراتها،كما ان هناك اثاراً سلبية اخرى على البيئة ،تتمثل في تراكم الطمى نتيجة للترسب العالي في مجرى النهر ووديه الذي يتم عليه الخزين. يؤدي هذا الى تقليل المقطع الهندسي،الامر الذي ينتج عنه طغيان النهر على ضفافه مما يهدد المناطق المجاورة لمنطقة التخزين وكذلك يؤثر سلبا على اداء المضخات التي تسحب من النهر وعلى شبكة الري بشكل عام.على الرغم من نتائج الأطماع الايجابية على الاراضي الزراعية. ألا ان مبالغ كبيرة تصرف سنوياً لتنظيف مأخذ المضخات وتطهير قنوات الري.

للعراق من الامكانات الطبيعية والمادية التي تساعده على اقامت العديد من السدود الاضافية على انهاره لغرض الاستفادة منها في خزن المياه وتوليد الكهرباء.

الجدول رقم(١)

مواقع واستخدامات السدود في العراق لسنة ٢٠٠٩

السد او الخزان	الموقع	الزراعة والري	السيطرة على الفيضانات	توليد الطاقة الكهربائية	السياحة	اخرى
سد دهوك	يقع على نهر دجلة بمسافة٢كم شمال مدينة دهوك	١	-	-	١	-
سد الموصل	يقع على نهر دجلة شمال مدينة الموصل بمسافة (٦٠)كم	١	١	١	١	١
سد دوكان	يقع على الزاب الاسفل على بعد(٦٠)كم من الشمال الغربي لمدينة السليمانية	١	١	١	١	١
سد العظيم	يقع على رافد العظيم في مضيق(ديمرقابو)وعلى بعد(١،٥)كم عن المصب	١	١	١	١	-
سد دربندخان	يقع على رافد ديالى عند مضيق دربندخان وعل بعد (٦٥)كم جنوب شرقي مدينة السليمانية	١	١	١	١	١
سد حمرين	يقع على رافد ديالى بمسافة (٨)كم شمال سد ديالى	١	١	١	١	١
سد حديثة	يقع على نهر الفرات بمسافة(٧)كم من مدينة حديثة	١	١	١	١	١

يشير الرقم(١)الاستخدامات السد

تشير العلامة(-) الى عدم الاستخدام للأغراض المذكور بالجدول.

المصدر:الجهاز المركزي للإحصاء/تقديرات الموارد المائية(٢٠٠٩)/مديرية الاحصاء الزراعي.

١-٢- التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية

ان للمياه الجوفية الدور الهام في تنمية القطاع الزراعي وتلبية الاحتياجات المائية. لذى ازداد الطلب على المياه الجوفية خلال العقود الاخيرة وخاصة في المناطق البعيدة عن المجاري النهرية، ونتيجة للاستثمار الجائر لتلك الموارد فقد تناقصت كمياتها ،وازداد معدل العجز المائي السنوي.وبغية الحد من هذا التدهور تستخدم تقنيات التغذية المائية الجوفية.وهي من التقنيات الحديثة التي تهدف الى تنمية الموارد المائية الجوفية وحمايتها من الاستنزاف واعطاء امكانية للاستثمار الامن مع تحسين في النوعية.وهناك عدة طرق مختلفة للتغذية وفي ما يأتي اهم هذه الطرق:-

***احواض الترشيح:** تتم هذه التغذية من خلال تسرب المياه في طبقات رملية حصوية الى سطح المياه الجوفية الحرة، وتأخذ هذه التغذية اشكالا مختلفة سواء من خزانات السدود او من خلال الحفائر ،وكذلك من خلال التسرب من مجاري السيول والوديان.

***ابار التغذية .**

تستخدم هذه الطريقة عادة للطبقات الجوفية المحصورة، كما انه في كثير من الاحيان تستخدم ايضا هذه الابار في الضخ منها للاستثمار عند الحاجة ويمكن ان تستخدم طريقة الحقن لتغذية الطبقات الجوفية.

١-٣- التقانات التقليدية.

هناك تقانات مبسطة تقليدية لكنها فعالة في حماية الموارد المائية من الفقد وبالتالي الزيادة في كمية المياه.تعتمد معظم هذه التقنيات على فكرة حصاد ونشر مياه الامطار.

ففي اليمن يستخدم ما يعرف بالمدرجات.وهي عبارة عن سلسلة من المساحات المستوية التي تشبه الرفوف والتي تحول الانحدارات الشديدة الى سلسلة من المدرجات المستوية او شبة المستوية،يتم انشاء هذه المدرجات على المناطق الجبلية ويتراوح ارتفاع جدرانها ما بين مترين الى ستة امتار،بينما تتراوح اطوالها ما بين خمسة عشر متراً الى خمسين متراً فاكثر .توجد هذه المدرجات فوق بعضها حيث يبدا المدرج الاعلى من حيث تنتهي المسافة العرضية للمدرج الاسفل فيما يشبه تكوين درجات السلم تماما.تعتبر المدرجات من اكفأ التقنيات التي تستخدم في اعمال حصاد المياه وصيانة التربة وحمايتها من الانجراف خاصة وانها قد ساهمت بصورة كبيرة في استثمار المساحات الشاسعة التي تشغل سطوح الجبال.

وهناك طريقة نثر وتوزيع مياه الامطار،ويطبق هذا النظام في اراضي المحاصيل والمراعي لتحسين الامداد المائي للنباتات ويتكون هذا النظام من ثلاث مناطق.منطقة التساقط ومنطقة تجميع المياه ثم منطقة التوزيع .وتكون منطقة التساقط ومنطقة تجميع المياه ما يسمى بمنطقة استقبال المياه الامطار وتم ترك هذه المنطقة بدون أي تجهيز بينما يتم في منطقة التوزيع عمل الاخاديد الكنتورية والسدود الترابية والسدود الحجرية.

١-٤- تقانات اكثار(بذر) السحب.

ويعني تحول بخار الماء الموجود بالسحب الى امطار،ومن الواضح ان العنصر الاول والضروري في هذا الصدد هو ايجاد نوع معين من السحب يتوفر في موقع ملائم لتكوين مياه الامطار المفيدة،وعندما تتوفر السحب الامر الذي يتعين ان يحدد بشكل طبيعي ،يتم تغذيتها بمواد معينة في محاولة لزيادة كمية الامطار وذلك لاستخدامها المباشر للزراعة او بزيادة الموارد السطحية وتغذية الموارد الجوفية.

***عملية اكثار السحب**

اشتملت معظم التجارب التي اجريت حتى الان لزيادة الامطار على عملية اكثار السحب بالجزيئات بهدف التأثير على السحب بطرق متعددة ،منها تعزيز عملية(التكثيف_التصادم_الالتحام)والتي تسمى ايضاً بعملية (جمع الماء اوكل الماء)وتعني الية نزول الامطار بصورة طبيعية عن طريق عملية تكثيف سريعة لقطرات مياه السحب التي تتصادم وتلتحم فيما بعد مكونة حبات اكبر حجماً.اما عملية تنمية او زيادة نمو جزيئات الثلج في مياه الامطار تتطلب اضافة كمية مناسبة من عامل الاكثار (يوديد الفضة_ عادة)في الوقت المناسب وفي السحب الملائمة .ويتوقع ان يؤدي هذا الى سقوط المزيد من الامطار.اما بواسطة زيادة الامطار في السحب التي لم تكن لتستطيع ان تمطر بسبب قلة بلورات الثلج ،او بزيادة كفاءة سقوط الامطار بواسطة عمليات الاكثار الضخمة التي تستهدف التأثير على الخواص الديناميكية للسحب الركامية والتي لها تأثير كبير على ترسيب هذه السحب.

وقد استخدمت هذه التقنية في عدة دول عربية منها ليبيا وسوريا والعراق والاردن ولاتزال هذه التجربة تخضع لمدخلات اقتصادية على ضوؤها يتم توسيع العمل بها.

٢-تقانات تحسين نوعية المياه.

تتأثر كمية ونوعية المياه بعدة اسباب من مصادر مختلفة للتلوث،ويستوجب هذا،ضرورة رصد ومراقبة مصادر التلوث وتحديد تأثيره على نوعية المياه ومن ثم معالجة هذه المياه بتحسين نوعيتها .

٢-١- شبكات مراقبة جودة المياه.

يجب ان تكون هناك شبكات مراقبة وذلك لرصد جودة الموارد المائية السطحية والجوفية.وتشمل المراقبة تتبع نسبة الملوحة في السدود ونمو الطحالب،وقياس نسبة الاوكسجين المذاب(B.O.D) ونسبة الملوحة(E.C)، وكذلك مراقبة تدهور المياه بسبب استخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية والمبيدات.

فضلاً عن نشر شبكات مراقبة خاصة لرصد نوعية وكمية المياه الجوفية.تتمثل هذه الشبكات في مجموعة ابار يتم حفرها .البيانات التي يتم جمعها تتمثل في مناسيب المياه الجوفية، الاملاح المذابة الكلية(T.D.S) التوصيلة الكهربائي (E.C) نسبة امتصاص الصاديوم (S.A.R) .

٢-٢- استخدام النماذج الرياضية.

النموذج هو احد الاشكال المبسطة للبيئة حيث ان الغاية من تطبيق النموذج هو التغلب على الصعوبة في فهم تعقيدات العمليات الطبيعية وخاصة العمليات المتعلقة بتغذية المياه الجوفية ،وذلك يعود الى الحركة المعقدة لرطوبة التربة في الطبقات غير المشبعة قبل وصولها الى سطح المياه الجوفية .تستخدم النماذج الرياضية او الحسابية بصورة واسعة لتحديد الاسباب المؤدية للتلوث ومعرفة مدى هذا التأثير على مستوى المكاني والزماني ،خاصة مصادر المياه المياه الجوفية حيث تستلزم الادارة الرشيدة لحماية مياه الاحواض الجوفية،التقويم المتواصل لخزانات المياه بهذه الاحواض بالاعتماد على قواعد المعلومات لمتوفرة.وبالطبع فأن انجاز عملية التقويم هذه بشكل متواصل على نطاق الاحواض الجوفية الكبرى عملية صعبة ،نظرا لتعقيد الانظمة المائية لهذه الاحواض وارتباطها بنظم مائية اخرى.ولهذا السبب فان عدداً من الدول تلجأ حاليا الى استخدام نماذج رياضية عديدة ومختلفة لمساعدتها على تخطيط وادارة واستثمار المياه الجوفية.

تستخدم ايضا بعض النماذج لتطوير التغذية الجوفية ،حيث يمكن استخدام النموذج الخاص بالنظائر المشعة او النموذج الكيميائي ونماذج الموازنة المائية.

أ- استخدام النظائر المشعة(التريتوم).

توجد نظائر مشعة مختلفة يمكن استخدامها في الدراسات الهيدرولوجية،يفضل استخدام التريتوم H^3 لتضمنه خصائص مختلفة منها انه يحتوي على نسبة ضعيفة من الاشعاع،كما يمكن اكتشاف اثاره حتى لو كان بتركزات بسيطة جدا باستخدام اجهزة البيكتروميتر الحديثة.يعتمد هذا النموذج على ان حركة رطوبة التربة تعتمد على نظرية حركة المكبس والتي تفترض ان رطوبة التربة تتحرك في طبقات بدون اختلاط مع الرطوبة السابقة بل تدفعها الى الامام مثل حركة المكبس، وهذا يعني من الوجهة العلمية بأن الماء المتسرب من الامطار الحالية خلال الطبقة غير المشبعة لا يختلط مع الرطوبة الموجودة في التربة من جراء تأثير الامطار السابقة، وهذا بالتالي يؤكد الافتراض الخاص بأن الماء لا يتعدى ولايقطع الطبقة التي بها نظير الترتيوم وبذلك فان قمة او ذروة تركيز الترتيوم يعد سطحياً متحركاً مثل المكبس وان حركة هذه الذروة خلال فترة زمن محددة تعطي معدل تحرك رطوبة التربة.

ب- استخدام الطرق الكيمياوية(الكلوريد).

يستخدم عادة ثلاث طرق للمشعرات وهي الترينيوم والنظائر المستقرة والكلوريد ويمتاز الكلوريد عن البقية بانه لا يمكن اضافة او ازالته من جراء تفاعل الماء مع الصخور خلال عملية التسرب ،كما انها تعتبر ارخص الطرق ويمكن تطبيقها بسهولة.

ج- معادلة الموازنة المائية .

هنالك اساليب متعددة لحساب الموازنات المائية تختلف باختلاف الحالة المدروسة والظروف الطبيعية او الاقتصادية السائدة في المنطقة المعنية وتهدف الى دراسة التوازن القائم في المورد المائي المتاح في المنطقة .ويتمثل مفهوم حساب الموازنة المائية بالمعادلة التي تجمع مختلف مركبات التغذية والصرف بطرفين متساويين ولاشك ان تحديد الموازنة المائية لمنطقة يعتبر احد الجوانب الاساسية والهامة في عناصر الدراسات الهيدرولوجية ويتطلب اعدادها تحديد الظواهر الفيزيائية المتعددة للنظام الهيدرولجي السائد وكذلك الخصائص الهيدروليكية والعلاقات الهيدروليكية القائمة.

٢-٣ - تقنيات ازالة الملوحة.

تتم بواسطتها تحلية المياه الجوفية المالحة بكمية محدودة يستفاد منه في امداد الرعاة والزراع المطريين عندما لا تتوفر مياه عذبة غير ملوثة .وهنالك ثلاثة تقنيات رئيسة تستخدم حاليا في ازالة الملوحة وهي:التقطير، الديلزة بالكهرباء والاوزوموزية العكسية(او التناضح العكسيR.O).هذا وقد وجدت تقنية التناضح العكسي تقدما ملحوظا منذ اواخر السبعينات من القرن العشرين وذلك بعد انتاج نوع من الاغشية يمكن استخدامها تحت الضغوط العالية.(٤)

٣- تقانات حفظ المياه.

ان الغاية الاساسية لاي نشاط يتعلق بصيانة المياه والمحافظة على مصادرها هي الاستخدام الصحيح والمقنن للكميات المحدودة من امدادات المائية المتوفرة .وتعتبر زيادة فعالية استخدام المياه عملية هامة جدا في هذا الاطار واهم هذه التقنيات مايأتي.(٥)

٣-١- تقانات الري.

تقسم كمية المياه المستخدمة في المشاريع ،سواء من مصادر سطحية او جوفية الى كميات جزئية تتوزع كما يلي:(٦)

*كمية يستهلكها المحصول

*كمية تضيع بالتبخر

*كمية ترشح الى باطن الارض ،فيصل جزء منها الى احواض المياه الجوفية وجزء اخر يشكل جريانا يمكن ان يصل في وقت لاحق الى المجاري المائية والسطحية فيعاد استخدامه مرة اخرى، او يتابع سيره الى المنخفضات والوديان.

وتبذل جهود بتخفيض معدلات استهلاك المياه في مشاريع الري الحالية او التي يجري التخطيط لأقامتها مستقبلا عن طريق:

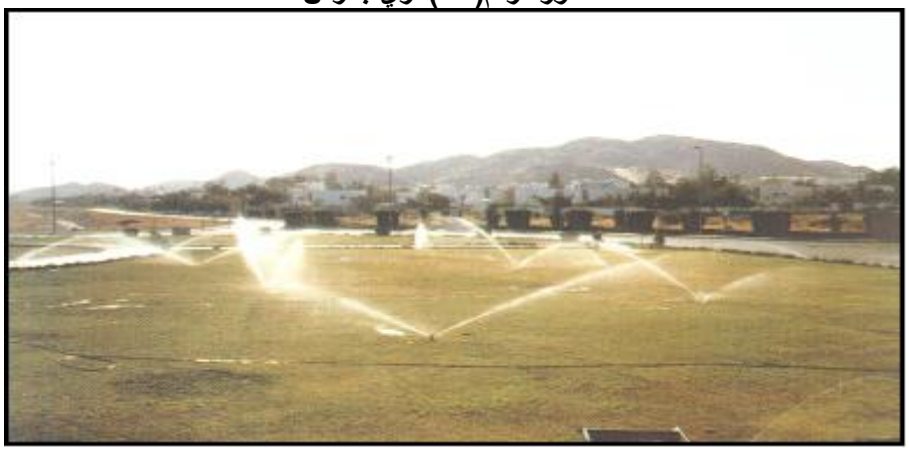
*تكسيه اقنية التغذية ،واقنية التوزيع ،واقنية الصرف.

*اقامة منشأت التحكم.

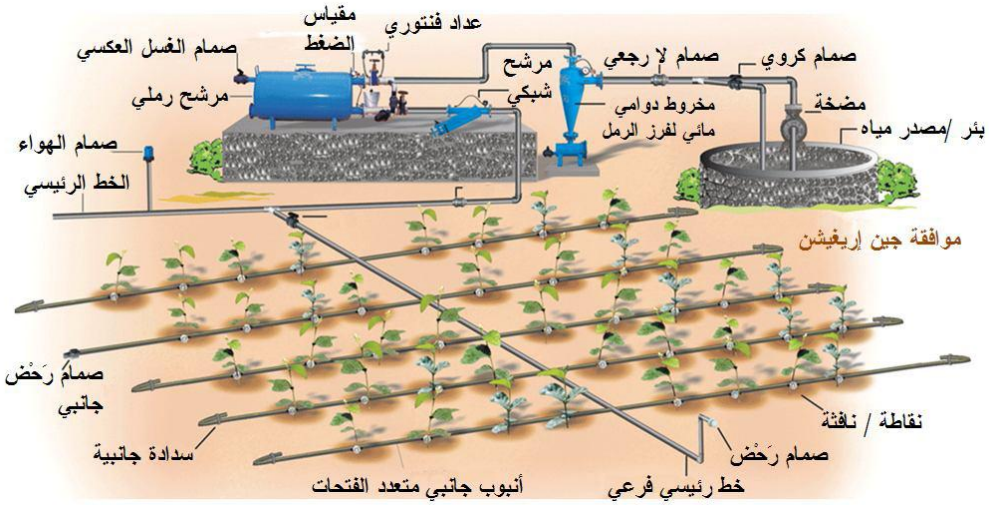
*استخدام الري بالرش (صورة رقم١) او الري الموضعي(شكل رقم١).

*الادارة الملائمة لأعمال الري.

الصورة رقم(١)الري بالرش



الشكل رقم(١)الري بالتنقيط



٣-٢- تقنيات منع او الحد من التبخر.

هناك كميات كبيرة من المياه تفقد سنويا نتيجة للتبخر خاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة. فواقد التبخر التي تستحق الاهتمام تنحصر في التبخر من المسطحات المائية ،التبخر من سطح الارض والنتح بواسطة اوراق النبات.

يؤدي تبخر الماء من سطح الارض الى ضياع كميات كبيرة من المياه خاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة،حيث الحرارة المرتفعه ومعدلات الرطوبة النسبية متدنية،غير انه بالإمكان الحد من هذه الفواقد عن طريق استخدام تقنيات الاغطية او الحواجز والتي في كثير من الاحيان تخدم اهدافا اخرى كوقف زحف الرمال وحصد مياه الامطار الجارية والحد من ارتفاع معدلات الملوحة في التربة.وهناك انواع متعددة يمكن استخدامها كأغطية مثل الحجارة والمواد البلاستيكية والمواد البترولية والكيميائية.تؤدي جميع هذه التقنيات الى المحافظة على رطوبة التربة والحد من اخطار الانجراف المائي والهوائي وتنشيط عمليات الانبات المبكر وزيادة الانتاجية .تكمن المشاكل الرئيسة لهذه التقنية في التكلفة العالمية وقصر فترة فعاليتها نتيجة للتأثر السلبي للرياح في حالة مخلفات النباتات وتأثير اشعة الشمس السلبي في حالة المواد الكيمياوية والمشاكل التي تواجه عمليات الحراثة في حالة استخدام الحجارة . وعلى كل فالأمر لا يزال يحتاج الى المزيد من الدراسات والبحوث التطبيقية للتوصل الى مواد محلية او قليلة التكلفة لتحديد نوعها وكميتها التي يمكن استخدامها بدون أي تأثيرات سلبية على المناشط الزراعية .

كمية المياه التي يختزنها النبات في الخلايا تقدر بحوالي ١% من مجمل المياه التي تمتصها جذور النبات وعليه فان حوالي ٩٩%من هذه المياه تفقد في الجو بواسطة عمليات النتح. وقد قدر ان الهكتار من الخضر يمكن ان يحدث فيه نتح بحوالي ٩٤% ألف لتر من الماء سنويا .وعليه فانه اذا ما وجدت وسائل علمية للتقليل من عمليات النتح من غير تأثير على العمليات الفسيولوجية للنبات فسوف يوفر ذلك كثيرا من المياه التي يمكن ان تساعد في برامج التنمية الزراعية ولذا فان الامر مطروح للبحث والدراسة.

٣-٣- تقنيات منع التسرب والتسرب العميق .

يوجد نوعان من التسرب يتم بواسطته كثير من الفواقد المائية هما التسرب والتسرب العميق .بالنسبة لتقنيات منع التسرب فقد تطورت التقنية واصبح من الممكن انتاج مواد كثيرة

تساعد في الحد من التسرب وبتكلفة مقبولة . والطرق المستخدمة لتقليل فواقد المياه نتيجة للتسرب في المجاري المائية ، دك التربة، او اضافة أي معالجات كيميائية ، او تغطية السطح وتبطينه بالمواد البلاستيكية ومخلفات المواد البترولية (الاسفلت) كما يمكن تبطينها بمخلفات خفيفة من الاسمنت والرمل . وعموما فان عمليات تقليل الفواقد المائية نتيجة للتسرب تعد ارخص بكثير من تلك التي تستخدم في التقليل من الفواقد نتيجة للتبخر ولا تزال المجالات مفتوحة لأجراء المزيد من البحوث التطبيقية في هذا المجال .

اما بالنسبة للتقنيات المستخدمة في الحد من التسرب العميق ، فعلى مستوى القنوات تتم المعالجة بنفس الاسلوب الذي ذكر مسبقا عن التسرب .اما على مستوى الحقل فالمعالجات التي تتخذ عادة في الحد من خطورته ، تتمثل في اختيار طريقة او نظام الري المناسب .ففي طرق الري السطحية يجب تقليل مسافات الري الطويلة وذلك بعمل الاحواض الصغيرة او الخطوط الصغيرة بدلا عن الشرائح الطويلة والخطوط الطويلة وكذلك بتقليل كميات الري المضافة مع زيادة عدد الريات وايضا تتم عملية التسوية بدقة فائقة لتتناسب وطريقة الري السطحي المتبعة

٣-٤- تقنية الزراعة في بيئة تم التحكم فيها.

تعد الزراعة في بيئة تم التحكم فيها احدى التقانات التي يمكن استخدامها لتوفير الكثير من مياه الري التي يمكن ان تستغل لمزيد من التنمية الزراعية .تتمثل التقنية في زراعة النباتات في محتويات شفافة ومحمية لمنع الفواقد نتيجة للتبخر والنتح . كما تكون الصوبة محكمة تماما لمنع الفواقد نتيجة للتسرب وبهذه الطريقة يمكن الاحتفاظ بالمياه الزائدة واعادة استخدامها ،كما يمكن عن طريق التحكم في الجو المحيط بالنباتات مضاعفة الانتاجية عشرات المرات مقارنة مع طرق الزراعة التقليدية .ومن مزايا هذه التقنية امكانية ارواء النباتات بمياه قليلة وقد تكون عالية الملوحة كمياه البحار.

٣-٥- التقنيات الواعدة للمحافظة على المياه.

هنالك تقنيات يمكن استخدامها في التحكم على التربة بطريقة تضمن المحافظة على المياه منها .(٧)

*حافظات المياه للتربة الزراعية

كثير من الشركات التجارية تنتج مواد كيماوية باسماء تجارية مختلفة لتستخدم كمحسنات للتربة ومساعدتها في الحفاظ على رطوبتها .اذ تتمتع مثل هذه المواد المطاطية بخاصية عالية في امتصاص المياه واتاحتها بيسر عند اللزوم . فهي تتكون من حبيبات بوليمرية يمكنها امتصاص عشرات المرات من حجمها من المياه بسرعة واتاحتها بيسر عند حاجة النبات لها . وهي بذلك تقوم مقام الخزان المائي للجذور – فضلاً عن تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة فأنها تساعد في تقليل الفواقد المائية نتيجة للتسرب. هذا وقد دلت التجارب التي عملت في الاراضي الرملية بمنطقة الاحساء بالسعودية على مؤشرات ايجابية لبعض هذه المواد . يمكن كذلك زيادة السعة التخزينية للأراضي الرملية بإضافة مسحوق الفحم البني (بنسبة ٥%)على الطبقة السطحية من التربة وقد دلت التجارب على قدرته على مضاعفة كمية المياه المتاحة للنبات وتقليل حرارة التربة واستعجال نضوج المحاصيل .

*تقنية الحراثة للمحافظة على رطوبة التربة

تعرف الحراثة بانها التداول الميكانيكي للتربة لأي غرض ، ولأغراض الزراعة تشمل فوائد الحراثة في الحصول على تركيب بنائي للتربة لتهيئتها كمرقد مناسب للبذور والجذور . اجريت ابحاث كثيرة في مجالات الحراثة المختلفة خاصة فيما يتعلق برفع مقدرة التربة على المحافظة بالمحتوى الرطوبي . وقد دلت التجارب على مؤشرات ايجابية فيما يتعلق بمحافظة التربة على المحتوى الرطوبي المناسب وزيادة سعتها الحقلية مما ينتج عنه خلق مهد ملائم لإنبات البذور المبكر وانتشار الجذور ورفاهية النبات نحو انتاج وفير ومعافى .

٤ – تقنيات معالجة المياه العادمة واعادة الاستخدام .

ازدادت كميات المياه الناتجة عن الصرف الزراعي والصرف الصحي خلال الفترة الاخيرة ، وذلك كنتيجة حتمية للإسراف في مياه الري والتوسع الحضري . استوجب ذلك التفكير في معالجة هذه المياه وذلك لسببين رئيسيين : الاول هو تقليل تدهور نوعية المياه السطحية والجوفية عند طرح مياه الصرف فيها ،والثاني الحجم المقدر من المياه الذي يمكن ان تضيفه مياه الصرف عند معالجتها .(٨)

٤–١ – اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.

تتأثر الزراعة في العراق بشكل كبير بالملوحة والتغدق .وقد اعدت خطط كبيرة لتقليل تأثير ذلك بشمول المشاريع الاروائية القائمة بشبكات البزل وانشاء المصبات الرئيسة لنقل

مياه الصرف الزراعي . من اهم تلك المشاريع مشروع المصب العام حيث من خلاله يتم نقل مياه الصرف الزراعي للمشاريع الزراعية الواقعة بين نهري دجلة والفرات والممتدة من شمال مدينة بغداد وحتى المصب العام في شط البصرة .ان استخدام مياه الصرف الزراعي بالعراق جري ضمن محورين يتمثل هذان المحوران في :

*بحوث ميدانية في مجال استعمال مياه الصرف الزراعي في عمليات الغسل للأراضي القلوية والملحية ثم يعقبها غسل بمياه الري ولوحظ ان ذلك سيوفر حوالي ٢٠%من حاجة مياه الري والبحوث مستمرة في هذا المجال .

*بحوث على مستوى حقول تجريبية لاستخدام مياه مشروع المصب العام في الزراعة بالأخذ بعين الاعتبار نوع التربة ،الظرف الهندسي للأراضي ، والنبات الملائم ،ونوع التسميد ، العمل مستمر في ذلك لا مكان الاستفادة من هذا النوع من المياه .

٤-٢ - اعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

خطت بعض الدول العربية خطوات واسعة في مجال معالجة واعادة استخدام مياه الصرف الصحي ومنها العراق ،حيث تقدر مياه الصرف الصحي بحوالي (٥٠-٦٠%) من المياه المستخدمة للأغراض المنزلية والصناعية . ويقدر ما تتم معالجته من هذه المياه في الوقت الحاضر بحوالي ٤٢٥م٣ ولايوجد استخدام مباشر للمياه الثقيلة المعالجة بل يتم طرحها في مياه نهري دجلة والفرات ليستفاد منها بعد خلطها بمياه النهر في مواقع اخرى. ينظر صورة(٢) و (٣).

الصورة (٢)

محطة معالجة مياه الصرف الصحي

الصورة (٣)

حمأة الصرف الصحي

٢-٢ النتائج والتوصيات

النتائج

١- وجود عوامل طبيعية ومادية في العراق تساعد على قيم سدود اضافية يمكن الاستفادة منها في خزن المياه .

٢- مازال معظم المزارعين في العراق يستخدمون الطرق القديمة في الري وهي طريقة الري بالغمر مما يؤدي الى هدر كميات كبيرة من المياه .

٣- ان معظم الانهار الصغيرة والجداول مازالت غير مبطنة ممايؤدي الى فقدان كميات من المياه من خلال تغلغلها في التربة.

٤- قلة استخدام منظومات الري الحديثة(الري بالرش والري بالتنقيط) في الزراعة في العراق.

٥- قلة البحوث في امكانات زيادة الموارد المائية عن طريق حصد المياه او اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.

٦- هناك كميات من المياه المفقودة عن طريق التبخر او التغلغل بالتربة .

التوصيات

نظراً لتناقص الموارد المائية وسوء ادارتها وادارة المنشأة المائية كالسدود والخزانات ،مما يتطلب وضع استراتيجية موحدة للموارد المائية لكامل العراق لإيجاد حلول للمشاكل التي تواجه هذا القطاع ومنها:

١-تهدف الاستراتيجية الى رفع كفاءة استخدام مياه الري على مستوى شبكة مياه الري وعلى المستوى الحقلي وايجاد مصادر مائية جديدة.

٢- استغلال الموارد المائية المخصصة للقطاع الزراعي الاستغلال الامثل عن طريق:

أ- تقليص الهدر في مياه الري من خلال تقليص ضائعات الشبكات الناقلة لمياه الري عن طريق تبطين قنوات الري الحالية واستخدام الانابيب لنقل المياه من مكان الى مكان اخر في المشاريع الجديدة.

ب- الزام المزارعين باستخدام المياه استخداماً أمثل عن طريق استيفاء اجور تصاعدية لاستخدام المياه حسب الكميات المستخدمة (باستخدام العدادات).

ج- اعطاء اولوية الارواء للأراضي الاكثر خصوبة ومن ثم للأراضي الخصبة لزيادة انتاجية وحدة المياه.

د- استغلال طبغرافية العراق لرفع مناسيب المياه في الانهر دون تسريب الماء الى الخليج.

٢-البحث عن مصادر مياه جديدة واستثمارها مثل المياه الجوفية المتجددة،حصاد المياه لاستثمار مياه الامطار،تكثيف رطوبة الجو(المطر الصناعي،مكثفات)،اعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجته.

٣- رفع كفاءة انظمة الري الحقلي وصولا الى الانتاجية المثلى لوحدة المياه لاستغلال اكبر مساحة ممكنة للإنتاج النباتي،من محاصيل حقلية وبستنة ونخيل وخضراوات من خلال:

أ- نشر منظومات الري بالرش والتنقيط والري تحت السطح بدلا من الري السيحي.

ب- رفع معدلات غلة الارض لخفض معدلات استهلاك وحدة الارض من مياه الري لإنتاج وحدة من وحدات المنتج الزراعي .اي تعظيم انتاجية وحدة المياه من المنتجات الزراعية.

ج- رفع معدلات الغلة للشجرة وانتاجية البساتين وتحسين نوعية الفواكه وتطوير البساتين بالشكل الذي يسهم في خفض معدلات استهلاك مياه الري،والتبديل التدريجي لنظام الارواء الحالي للبساتين بمنظومات الري بالتنقيط او الري تحت سطح الارض.

د- اعطاء اولوية لمحاصيل الاقل استهلاك للمياه لإنتاج نفس السعرات الحرارية واستخدام البذور المحسنة التي لا تستهلك كميات كبيرة من المياه.

زيادة المساحات المزروعة المروية(التوسع الافقي) عن طريق نشر الري التكميلي من المناطق الديمية والتحول التدريجي الى الزراعة المروية بالمياه السطحية والمروية بالمياه الجوفية ،جزئيا على حساب مساحة الزراعة الديمية وذلك باستخدام منظومات الري بالرش.

Abstract

Methods and Techniques used to Preserve and Increas the Water Resources

Prof Dr Raad-Rahim-Hammood Asst. Inst. Qais Yaseen Khalaf
Collage of Edveation for Human Scienes / Diala Uniueristy

Iraq is situated geographically in the belt drier in the world, which means that Iraqi agriculture depends on surface water resources and groundwater to provides irrigation water for agricultural stabilization and characterized these resources limitation and *100*% of them shared with other countries in addition to the deterioration evident in the efficiency of usa promised protection and maintenance as that available to fill the water deficit conservation of resources

and the use of non-conventional sources of water such as the use of wastewater and other according to specific controls.

Therefore, the protection and conservation of water resources quality and quantity become the best solutions available to Iraq's water resources and exert more effort in planning and outreach work.

Human societies bocsed since ancient times the importance of water resources and the need to preserve it and use all the available technology that allows ht to develop and development ٠f those resources to meet the different needs and uses.

We used many of the systems and technologies for the protection of surface water resources and groundwater such technologies hncrease freshwater and technologies improve

The quality of water and water conservation and technologies to address wastewater reuse and techniques prevent evaporation or reduce it to other promising technologies for water conservation, such as re-use of agricultural drainage water and health sewage.

الهوامش

١-وزارة التخطيط والتعاون الانمائي،الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات،المجموعة الاحصائية السنوية،٢٠٠٢،ص٢.

٢-الهيئه العامة للمساحة،خارطة العراق الادارية.

٣-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،دراسة تحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية ، ص٨٧.

٤-المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ،واقع وافاق تحلية المياه في الوطن العربي ومدى امكانية استخدام الطاقة المتجددة،ص١٥.

٥-المنظمة الدولية للغذاء والزراعة FAO ،تحسين كفاءة مياه الري،٢٠٠٨،ص٣٠.

٦-فواد قاسم الامير،الموازنة المائية في العراق وازمة المياه في العالم ،بغداد،٢٠١٠،ص٣٣٠.

٧-عبد الحسين نوري الحكيم ،دراسات في الزراعة العراقية،٢٠١١،ص١٦٦.

٨-المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد)،ادارة الاراضي واستعمالات المياه،٢٠٠٩،ص٥٦.

المصادر

- وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات المجموعة الاحصائية السنوية،٢٠٠٢.
- الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الادارية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تحسين اساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية ،الخرطوم،١٩٩٩.
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم،واقع وافاق تحلية المياه في الوطن العربي ومدى امكانية استخدام الطاقة المتجددة.
- المنظمة الدولية للأغذية والزراعة FAO،تحسين كفاءة مياه الري،٢٠٠٨.
- فؤاد قاسم الامير، الموازنة المائية في العراق وازمة المياه في العالم،بغداد،٢٠١٠.
- عبد الحسين نوري الحكيم، دراسات في الزراعة العراقية،٢٠١١.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد)، ادارة الاراضي واستعمالات المياه،٢٠٠٩.