استخدام الطرائق والاساليب الحديثه لمعالجة ملوحة الترب/ ترب الاقليم الشرقي من محافظة البصره أنموذجا

م. محمد هاشم حسين
مركز دراسات البصرة والخليج العربي
جامعة البصرة

الملخص

لا يعد اي مشروع للزراعة مهما كان حجمه عملية إقتصادية متكاملة الا ذا ارتبطت معه عمليات تحد من ملوحة المياه والترب في المنطقة المختارة التي تتوقف على عوامل مختلفة ومتداخلة ، وعليه دار جزء من موضوع البحث حول معالجة مشكلة ملوحة التربة ،كما دار الجزء الاكبر منه حول النهوض بالواقع الزراعي وحث الفلاح على استخدام مجموعة من الطرق الميكانيكية التي تتمثل بصيانة وتعديل وتطوير أنظمة الري والبزل. كما تناول البحث تمكين الفلاح من استخدام الاساليب والتقنيات الحديثة لمعالجة المشكلة التي منها عملية التقطير بأنواعها المختلفه وعملية كهرومغناطيسية المياه ، كما تناول البحث امكانية تكيف الفلاح مع الملوحة من خلال زراعة بعض أنواع المحاصيل الأقتصادية المقاومة للملوحة في المنطقة ، والتي جميعها تصب في الحد من تفاقم تلك المشكلة في منطقة الدراسة. ومن خلال صفحات البحث أثبتت صحة فرضية البحث والتي تنص على أن للفلاح دوراً مباشراً في وضع حلول أولية لتفادي جزء من مشكلة ملوحة مياه الري في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي عن طريق استخدام الطرق والاساليب الحدي

Using modern methods and ways in treating soil salinity in the eastern of province of Basrah as a model

Assis. Mohammed Hashim Hussain
Basra and Arab Gulf Studies Center
University fo Basrah

Abstract

Any project for agriculture irrespective about its size does not consider an integrated economic process unless it is associated with operations that confined salinity of water and soil in the selected region which depends on different and interrelated factors.

Part of the present paper is about processing soil salinity problem. As the bulk of the paper went on the promotion of agricultural reality and urged the farmer on using a range of mechanical methods which is

maintenance and modification and development of irrigation and drainage systems.

The research also dealt with enable the farmer for using modern techniques and methods to address the problems which one of them is distillation process in its various types and the process of electromagnetic water.

The paper also dealt with the possibility of adaptation of the farmer with salinity through cultivation of some types of economic crops which have resistance to salinity in the region, and help in confining the exacerbate that problem in the study area. The study also proved the validity of the research hypothesis which states that a peasant has a direct role in the development of preliminary solutions to avoid problem of irrigation water salinity in the southern part of Alluvial plain by using methods of modern styles.

المقدمة

تعد مشكلة ملوحة الترب و المياه في جنوب العراق بصورة عامة والسهل الرسوبي بصورة خاصه ، من المشاكل الرئيسة التي تواجه الفلاح في منطقة الدراسة مضافا اليها سوء المناخ المتمثل في ارتفاع درجات الحرارة والتبخر وقلة الأمطار فضلا عن سوء التصريف الطبيعي والصناعي جميع ذلك له تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لتربة منطقة الدراسة وعلى المحاصيل الزراعية وهجرة معظم الفلاحين أرضهم أو تغيير مهنهم نتيجة التصحر بالتملح . لذا فإن عمليات الحد او التخلص من الملوحة في تلك المياه من أهم الأمور الأساسية ، ولمعالجة تلك المشكلة يجب أن نوجه الاهتمام الى المسبب الاول والثاني في تلك العملية، عن طريق عمليات إستصلاح الأراضى بمعالجة عيب أو أكثرمنها ، بحيث يتم تحويل التربة من حالة غير منتجة إلى أخرى منتجة وبدرجة إقتصادية، كما يجب استخدام الأساليب والمستلزمات الضرورية والطرق الحديثه لذلك .

ومن العوامل الرئيسة لارتفاع الملوحة في سهل ما بين النهرين خلال أجيال متعاقبة وتراجع ٱلإنتاجية الزراعية في اراضٍ واسعة إلى الصفر تقريبا ، العوامل الطبيعية التي تمثلت بعوامل جيولوجية وما احتوت رسوبيات المنطقة من املاح في تكوينها ، وجيمورفولوجية تمثلت بانخفاض وانبساط السطح وماله من دور سلبي في قلة التصريف مع اقترابه لمستوى الماء الارضي ، وهيدرولوجية تمثلت بارتفاع ملوحة المياه السطحية والارضية والمناخية بقلة الامطار وتذبذبها وبزيادة كمية الإشعاع الشمسي وارتفاع الحرارة وقلة الغيوم والرطوبة النسبية وسيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية إلى زيادة شدة التبخر، وبالتالي زيادة

نسبة الأملاح وللعوامل البشرية دورها البارز المتمثل بالإفراط في عمليات الري وعدم إستخدام طرق ري ملائمة مضافا لها في العقب الأخير ندرة المياه المستخدمة في عمليات الري والتي تحتوي بدورها على نسب عالية من الأملاح، تداخلت هذه العوامل في درجة تأثيرها في انتشار ظاهرة الملوحة اذ تباين مستوياتها من موقع لآخر فتزداد كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب ومن الجهات المرتفعة إلى المنخفضة قي المنطقة.

حدود منطة الدراسة:-

تمثل منطقة الدراسة بالجزء الجنوبي من السهل الرسوبي ويقع بين دائرتي عرض
(٢٩,٥°- ٣٤,٢) شمالا وقوسي طول (٤٣,٤° ـ ٤٨,٥°) شرقاً ويشغل جزءاً من مساحة السهل الرسوبي البالغ قدرها(٣٠،٢%) من مساحة العراق .

هدف الدراسة : وضع حلول لتفاقم مشكلة ملوحة الترب في جنوب السهل الرسوبي وما لها من أثر سلبي على الاراضي الزراعية ، ومواجهتها بخطط إدارية وفنية للحد من آثارها ومخاطرها في منطقة الدراسة.

فرضية الدراسة : للفلاح دور مباشر في وضع حلول أولية لتفادي جزء من مشكلة ملوحة مياه الري في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي عن طريق إستخدام الطرق والاساليب الحديثه.

مشكلة الدراسة : في ضوء فرضية الدراسة يسعى البحث الى الاجابة عن الاسئلة التالية.

١. هل يمكن حل جزء من مشكلة ملوحة الترب والمياه من خلال صيانة وتعديل وتطوير أنظمة الري؟

٢. هل يمكن حل جزء من مشكلة ملوحة الترب والمياه من خلال صيانة وتعديل وتطوير أنظمة البزل؟

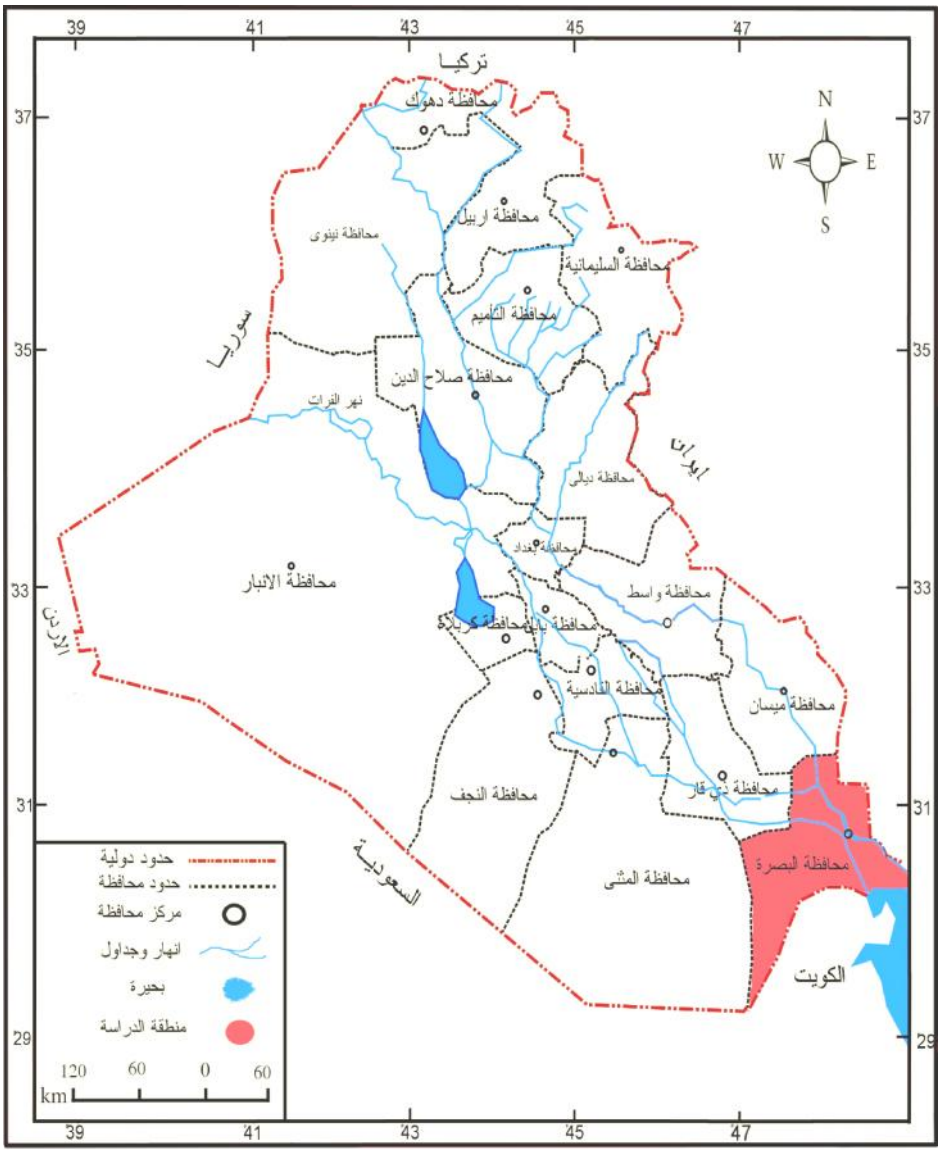
٣. هل يمكن حل جزء من مشكلة ملوحة الترب والمياه من خلال أستخدام التقنيات الحديثة؟

منهجية وهيكلية الدراسة :-

أعتمدت الدراسة منهج التحليل الوصفي والكمي من خلال تحليل البيانات والمعطيات والتقارير والبحوث عن الموضوع ، واتباع المنهج العلمي لطبيعة عرض الأفكار وتحليل النتائج ، وعليه دار العنوان الأول في البحث حول شرح مختصر للعوامل الجغرافية المؤثرة في إيجاد وتفاقم مشكلة ملوحة التربة في منطقة الدراسة والتعرف على حجم التأثير والتأثير المتداخل بينهما ، ودار العنوان الثاني حول امكانية معالجة هذه المشكلة من خلال صيانة وتعديل وتطوير أنظمة الري والبزل ، أما العنوان الثالث فدار موضوعه عن الحد ومعالجة المشكلة من خلال استخدام بعض الاساليب الحديثة ،أما العنوان الرابع فدار موضوعه حول امكانية تكيف الفلاح مع هذه المشكلة آنياً من خلال زراعة بعض أنواع المحاصيل الأقتصاديه المقاومة للملوحة في المنطقة، كما وقد تضمن البحث إضافة إلى ذلك المقدمة والإطار النظري والذي تشتمل على بعض الحقائق الأولية عن موضوع الدراسة ومشكلة البحث والهدف من الدراسة وفرضية البحث ومبرراته ومنهجية الدراسة وهيكليتها ، والخلاصة والإستنتاجات والتوصيات التي عرضت الحصيلة النهائية لموضوع البحث .

خارطة (١)

موقع محافظة البصرة بالنسبة للعراق



المصدر :- الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الادارية ، بغداد ، ٢٠٠٢.

خارطه (١)

موقع منطقة الدراسه في محافظة البصرة

المصدر: رباب عبد المجيد حميد ، استخدام الطرائق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة (دراسة كارتوغرافية)، جامعة البصرة، كلية الآداب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٩ ،ص٩٤.

العوامل الجغرافيه المؤثره في وجود وتفاقم مشكلة الملوحه في منطقة الدراسه:-

تمثلت منطقة الدراسة بمحافظة البصرة بالجزء الشرقي منها المتمثل بسهل دجلة والفرات الذي عُرف سابقا بأرض السواد لغطائه الاخضر طبيعيا ام زراعيا كان، ويقع هذا السهل وسط العراق وجنوبه وامتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي مسايراً اتجاه دجلة والفرات وشط العرب وشغل مساحة قدرها(٣٠،٢%) من مساحة العراق ، و تكون هذا السهل في العصور الجيولوجية القديمة نتيجة الحركات الارضية القديمة في الزمن الجيولوجي الرابع وبدأ منذ (٢) مليون سنة وشمل عصر البلايوستوسين المتمثل بتكوينات (الدبدبة) والتي تتألف من الصخر الحجري والكلسي والرملي ، تتداخل بينها طبقات من الطين (clay) والغرين (Silt) إضافة إلى الجبس والأملاح وبعض تكويناتها تحتوي على مياه جوفية مالحة ، أما خلال عصر الهولوسين تكونت تكوينات الحمار[١] ووجود بحر يسمى (تش) ذي صخور قليلة الصلابة في قاعه وأقل تعرضا لتلك الحركات حافظ إلى حد ما على إنبساطه[٢] وتراكمت فيه كميات كبيرة من الرواسب البحرية أو المنقولة بفعل عوامل التعرية النهرية في الزمن الجيولوجي الرابع والحديث[٣].

وساعد انحدار السطح من الشمال الى الجنوب للسهل الرسوبي من ارتفاع خط الكنتور (٥) وهو الخط الفاصل بين اقليمي محافظة البصره شمالا الى مستوى سطح البحر في اقصى الجنوب عند المنطقه الساحليه بمعدل انحدار (٢)سم/كم[٤] ومن(٢-٤)م من الضفاف الى الاراضي المجاوره(١م)[٥] الى انحدار الانهار من المرتفعات الشرقية و تكوين مراوح غرينيه على امتداد حافة

السهل الشرقية وبتكرار هذه العملية في عدة مواقع تكون سهل غريني مختلف موقعيا في تكوينات التربة ، وبدأ ينطمر تدريجاً بفعل الرواسب ابتداءً من الشمال بترسب الدقائق الاكثر خشونة والدقائق الناعمة باتجاه الجنوب ،إذ ترسبت الترب المزيجية الغرينية ناعمة النسجة ذات الحركة البطيئة للماء والهواء وذات السعة العالية لحمل الماء في الجزء الجنوبي منه وذات ملوحة عالية ترتفع تدريجيا من الاجزاء الشمالية للجزء الجنوبي من السهل لتصل الى (٩،٣مليموز)ولتصل الى (١٣،٨مليموز)في الوسط والى(٣٦،٦مليموز) في الجنوب[٦]

كما وأدت بعض الأسباب الى تفاهم مشكلة الملوحة في منطقة الدراسة فمن ذلك الحين –العصور القديمة – ونتيجة لتكوين المنطقة الجيولوجي الحاوي على الأملاح عبر قرون مضت وتترسب على سطح تربته الاصلية طبقة طينية نتيجة لطغيان مياه الانهر أوقات الفيضان ، واستغلت تربته الجيدة وأرضه المنبسطة منذ القدم للزراعة ، وحفرت الجداول وشقت قنوات عديدة للري السيحي من نهري دجلة والفرات وشط العرب وتفرعاتهم سطحه الذي امتاز بالانبساط تدريجيا ليقترب الى مستوى المياه الجوفية والذي قد يتلاقى معها في بعض المناطق كما في ترب الأهوار والمستنقعات ، وبسبب هذه الحاله ورداءة الصرف الطبيعي وقلة الصرف الصناعي وخاصة في الاجزاء الجنوبية منه ولنسجة وتركيب التربة التي امتازت بقابليتها الكبيرة بالاحتفاظ بالرطوبة ومع العامل الجديد في السنوات الاخيره الا وهو ارتفاع ملوحة مياه الري الذي لعب دورا كبيرا في تفشي هذه المشكله من ارتفاع التراكيز الملحية في ترب المنطقة

يمكن ايجاز العوامل الرئيسية لتفاقم مشكلة ملوحة التربه في الجزء الشرقي من المحافظة الى عاملين رئيسين الأول هو العامل الطبيعي ، المتمثل بالتكوين

الجيولوجي للسهل الرسوبي والدور المباشر لنوع الترب الطينية المتكونة من الصخور الام الحاوية على الاملاح والمترسبة من مع ترسبات الانهار وما لها دور سلبي في احتضان الاملاح فتباينت النسب (جدول رقم ١) مابين المواقع وخلال المواسم لتكون ما بين ادنى قيما لها ٩,٨ (dsm/m) في ترب ذنائب الانهار خلال الموسم الجاف لترتفع الى ٧٥,١٦(dsm/m) وليبلغ المعدل العام لها ولجميع المواقع والمواسم ٣٠,٧٩ (dsm/m) وهي بذلك تصنف ضمن الترب عالية الملوحه، ولتضاريس وطبوغرافية المنطقة دور سلبي ايضا بانخفاض السطح وقلة انحدارة ،وخصائص المياه الجوفية التي تمتاز بقربها للسطح اذ يبلغ عمقها في مناطق الاكتاف النهريه (٥-١،٥)مترمن سطح الارض و(٤)امتار في المناطق الشرقيه لمسطحات المد والجزر الغرينية في حين تكون (٠،٨-١،٥)متر من سطح الارصفي الاجزاء الجنوبية الغربية من السهل الرسوبي[٧]، وبملوحتها اذ تباينت بين موقع وآخر وفصل وأخر فتراوحت مابين ٣،٤٢٠-٤،٦٨٠ملموز/سم في شمال المنطقه و٦،٣٧٠-٩،٣٧٠ملموز/سم في اقليم الاهوار وترتفع في الجهات الجنوبية من منطقة الدراسة لتصل مابين١٤-٦٠ملموز/سم[٨].

جدول رق(١)

قيم الملوحه لترب الاقليم الشرقي من محافظة البصره (dsm/m)

٤٢,٨٧	نهاية موسم امطار	ترب منبسطات المد والجزر
٤٤,٣	نهاية موسم جفاف	
١٤,٣٣	نهاية موسم امطار	ترب الكتوف وجداول الري
١٤,٥١	نهاية موسم جفاف	
١٠,٤	نهاية موسم امطار	ترب ذنائب الانهار
٩,٨	نهاية موسم جفاف	
١٠,٢	نهاية موسم امطار	احواض ومنخفضات شماليه
٧,٣	نهاية موسم جفاف	
٧٥,١٦	نهاية موسم امطار	ترب منبسطات ساحليه
٧٩,٠٧	نهاية موسم جفاف	
٣٠,٧٩٤	المعدل العام خلال الموسمين	

المصدر: تم اعداد الجدول على :نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب – جامعة البصرة ، ٢٠٠٥.ص٣١٨-٣٧١.

أما العامل الثاني الاساس في تلك المشكلة فهو العامل البشري المتمثل بسوء التخطيط و تراجع الدعم الحكومي في تمويل هذا القطاع ومستلزماته وعدم وجود خطط زراعية محكمة ،إضافة إلى الاساليب الزراعية الخاطئه التي أدت إلى تفاهم مشكلة الملوحة في منطقة الدراسة وحفرت الجداول وشقت قنوات عديدة للري السيحي من نهري دجلة والفرات وشط العرب وتفرعاتهم سطحه الذي امتاز

بالانبساط تدريجيا ليقترب إلى مستوى المياه الجوفية ورداءة الصرف الطبيعي وقلة الصرف الصناعي وخاصة في الأجزاء الجنوبية منه لنسجة وتركيب التربة التي امتازت بقابليتها الكبيرة بالاحتفاظ بالرطوبة ومع وأرتفاع ملوحة مياه الري أي العامل الجديد في عملية التملح الاكبر اثرا في ارتفاع التراكيز الملحية في التربة ومع استعمال الألات أو الضغط المتواصل على التربة والتوسع في الزراعة على حساب الاراضي الرعوية واستخدام نظام التبوير.

كما أدت المشاكل المائية ومحاربة دول الجوار بتقليل الحصص المائية المتدفقة من خلال الأنهار،إلى مزيد مزيداً من النقص في الموارد المائية وتدني نوعيتها بعد استكمال تركيا مشاريعها الاروائية وكذلك قيام سوريا بتطوير مشاريعها الاروائية حيث تسعى كل من تركيا وسوريا الى استزراع اكثر من 2,4 مليون هكتار تروى في حوض الفرات وحوالي مليون هكتار تروى في حوض دجلة ومنه تراجعت الإيرادات المائية السنوية إلى أقل من٩ مليار م ٣ سنويا في الوقت الحاضر بعد ان كانت بحدود ٢٩ مليار م ٣ عند الحدود العراقية السورية وهي كميات معرضة للتناقص لأسباب طبيعية أو سياسية تتعلق بالسياسات المائية لدول الجوار[٩] ولإيران دور في ذلك ايضا من خلال إنشاء اثنى عشر سداً وعدداً من الخزانات الضخمة على نهر الكارون و فتحها لمبزلي النهر نحو شط العرب وإضافة إلى تغيير مجرى نهر الكرخة المغذي الأخير لشط العرب وهور الحويزة[١٠] وتغلغلت مياه البحر المالحة نتيجة لانخفاض مناسيب الانهار وارتفعت ملوحتها في منطقة الدراسة، لتصل معدل كمية التصريف في شط العرب عام٢٠١٥ جدول رقم(٢) في القرنه مايقارب (٢٧م٣/ثا) وبمعدل منسوب (٢٠سم) وبمعدل ملوحة (٢٢٢٥٤,٤ جزء في المليون)وتعد من المياه

عالية الملوحة جدا [١١]. وقد ترتب على ذلك ازدياد معاناة الفلاحين و عزوف الكثير منهم عن العمل في مهنة الزراعة وتربية الحيوان كما إن هناك اسباباً أخرى متمثله بالفعاليات الزراعية وطرح كميات من المواد الكيميائيه والاملاح عن طريق مبازل الاراضي الزراعية اذ تتراوح كميات الاملاح الذائبة فيها (١٢٠٠-٤٠٠٠) جزء من المليون[١٢].

جدول رقم (٢)

تصريف ومناسيب في منطقة الالتقاء وكميات الاملاح للسنوات (١٩٩٨،٢٠٠٢،٢٠٠٦،٢٠٠٩،٢٠١٣،٢٠١٥)

السنة	كمية التصريف م٣/ث	المنسوب/سم	الأملاح/جزء من المليون
١٩٩٨	١٨٦	١٤٣	٦٠٨٨
٢٠٠٢	–	١٢٢	٧٢١٠
٢٠٠٦	١٦٠	٨٨	١١١٧٧
٢٠٠٩	٩٥	٣٠	١٦٩٢٩،٥٥
٢٠١٣	٦٥	٢٣	١٧١١١,٣٣
٢٠١٥	٢٧	٢٠	٢٢٢٥٤,٤
معدل	٧١	١٠٦,٦	١٢٧٦٨,١٥

تم إعدادالجدول بالاعتماد على المعدلات الشهرية لـ:

١- مديرية الموارد المائية،البصرة، شعبة نظم المعلومات، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٩- ٢٠١٣ .

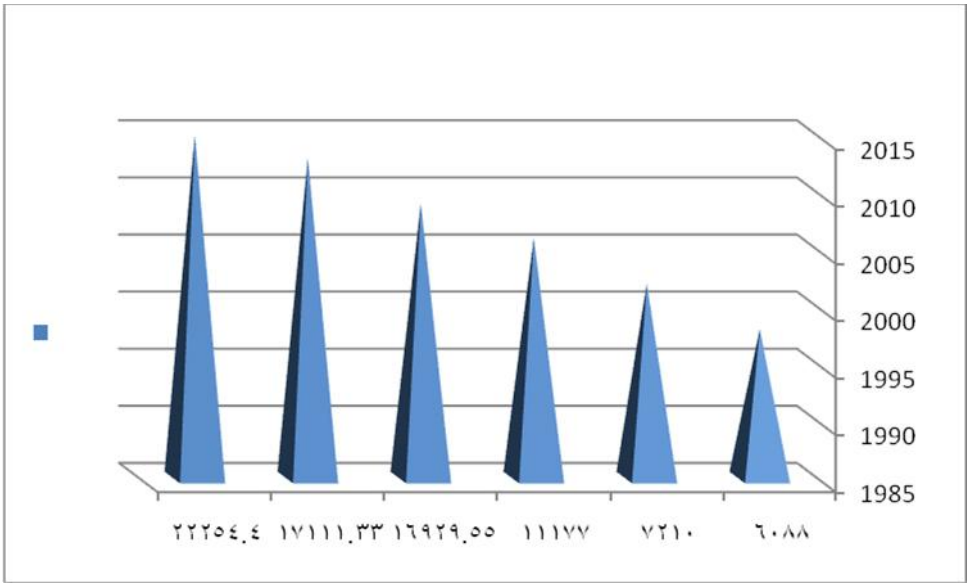
٢- مديرية زراعة البصرة ، قسم التخطيط،، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٩ - ٢٠١٥.

٣- وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الأهوار العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية بيانات غير منشورة ٢٠٠٩-٢٠١٣ .

٤-وزراة الموراد الماية،مديرية صيانة مشاريع البصرة،قسم اتخطيط ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٩ .

٥- مديرية اهوار البصرة ، بيانات غير منشورة، قسم انعاش الأهوار العراقيه،٢٠٠٩-٢٠١٢ .

شكل رقم(١) كميات الاملاح منطقة الالتقاء للسنوات
(١٩٩٨،٢٠٠٢،٢٠٠٦،٢٠٠٩،٢٠١٣،٢٠١٥)



المصدر: بيانات الجدول رقم (١)

صيانة وتطوير أنظمة الري والبزل:-

يستخدم الفلاح الطرق التقليدية غير العلمية في الزراعة وأن كانت هذه العمليات تحتوي على نوع من الصحة إلا أنها لا تعطي نتائج ملموسة لحل المشكلة التي يعاني منها السهل الرسوبي من ارتفاع ملوحة الترب والمياه ، لأستخدامها بطرق ناتجة عن التوقعات وليست ناتجة عن حسابات مسبقة ، لذى يجب التعامل مع هذه الترب بطريقة تؤدي إلى إزالة كافة العوامل التي تأثر على الطاقة الإنتاجية للتربة بحيث تصبح قادرة على إنتاج المحاصيل الزراعية

بكميات وفيرة أي أحداث تغييرات في الخواص الكيميائية لها بحيث تصبح قادرة على الإنتاج الزراعي الدائم[١٣]. وعليه سنبين في هذا المبحث بعض الطرق والعمليات ماقبل وبعد البدء بالعمليات الزراعية أو اثنائها والتي قد تعطي فائدة أكثر لتفادي أو الحد من مشكلة ملوحة وندرة المياه في السهل الرسوبي ومالها من أثر سلبي في تملح التربة وتردي الانتاج الزراعي في منطقة الدراسة.

اولا: طرائق الري:-

١-الري السطحي:-

يستخدم الرى السطحي المتمثل بالري بالغمر والري السيحي في السهل الرسوبي عموما عن طريق القنوات الترابية المفتوحة في نقل وتوزيع مياه الري ان هذه الطرق المتبعة في الري ذات سلبيات كثيرة ومن أهمها زيادة كميات المفقود المائي من خلال التبخر وغور جزء منه داخل التربة دون استفادة الكثير من النباتات المزروعة والمساعدة على تركز الاملاح في الطبقات السطحية من نتيجة التبخر لارتفاع درجات الحرارة اضافة الى الجهد العضلي المبذول من قبل الفلاح ، إن كبر حجم الضائعات المائية يؤدي الى قلة كفاءة الري فمن خلال دراسة ٩٠مشروع اروائي في المناطق الجافة وشبه الجافة – التي تعتبر منطقة الدراسة من ضمنها – أوضحت النتائج أن حوالي ٢٠-٤٠%من المياه المستخدمة في الري هي ذات كفاءة اروائية والباقي يذهب ضائعات مائية[١٤].

إن الكثير من الفلاحين غير مقتنعين بوجود طرق اخرى للري و ذات كفاءة عالية قياسا بهذه الطريقة وهي الطريقة الملائمة لزراعة النباتات الصغيرة الخضرية الورقية والساقية كثيرة العدد كـ (الكرفس ،الريحان، الرشاد، النعناع،الكراث.....الخ) والمحاصيل الحقلية(الحبوب)كل(الحنطة، الشعير،

والهرطمان الدخن والسمسم والذرة البيضاء) متبعين مبدأ أروِ أكثر تحصد أكثر[١٥]، لذا يجب على الفلاح هنا اتباع بعض السبل ذات المردود الايجابي لضمان الحصول على أقل مفقودات للمياه مع تركز أقل للأملاح ، بتجهيز شبكة الري ابتداءً من بناء حوض مائي مغطى تركب عليه مضخة لسحب المياه من النهر مربوط في نهايته انبوب السحب مصفى لعدم سحب الاوساخ والعوالق من ماء النهر ومن الجهة الاخرى للحوض يتصل بانبوب رئيس للنقل والتوزيع الى انابيب فرعية شانها تعمل على توزيع الماء على انابيب اقل ضيقا تصل الى المواقع والقنوات الترابية الزراعية ، ومن شروط عمل هذه الطريقة لتقليل كميات الماء المتسربة للتربة عند أى نقطة على طول الخط وعدم تركز الاملاح اتباع مايلي[١٦]:

١-دخول الماء من القناة الرئيسية إلى التفرعات الصغيرة إي من أول الخط لنهايته انسيابيا لضمان عدم تكدس الرواسب والأملاح وانغلاق الأنابيب مستقبلا.

٢-ترتيب وتصميم القنوات الترابية حسب درجة وأتجاه الميل الطبيعي للأرض بدرجات صغيرة ولتكن(٥-١٠) درجة.

٣-ضغط ودك مفارق القنوات الترابية للتقليل من كمية المياه المتسربة وضخ المياه بكميات قليلة لتجنب عمليات تعرية التربة عند نهاية كل انبوب وبداية المجرى الترابي.

٤- عدم أرسال الماء دفعة واحدة وإنما بدفعات حسب احتياجات المحصول وعمل خطوط عرضية متقاطعة مع المجرى المائي لضمان توزع المياه على جميع المزروعات في الحقل.

٥-التحكم بكميات المياه المراد نقلها لموقع معين دون آخر أو ري موقع وعدم ري آخر بالتحكم بمخارج المياه للأنابيب الصغيرة المنتهية بالقنوات الترابية

٦-نقل كميات المياه الزائدة عن معدل النفاذية للتربة انسيابيا في مصرف صغير الى موقع اخر للاستفادة منه في ري مواقع اخرى.

٧-استخدام الأنابيب البلاستيكية في نقل وتوزيع المياه إذ تحد من مشكلة الانسداد بالطمى ونمو الأعشاب.

٨- تبطين قنوات الري ان كانت مكشوفة وخصوصاً الرئيسية منها، للتقليل فواقد الماء بالرشح العميق و منع نمو الأدغال والإعشاب الضارة ومنه إعاقة جريان الماء.

٩-إزالة الترسبات من قنوات الري والأنظمة التابعة لها لأنها تؤدي إلى ضعف جريان الماء ومنه الى تركز الاملاح نتيجة التبخر

١٠-الري في أوقات الجزر في المناطق الجنوبية من السهل عند عدم دخول مياه البحر المالحة وخزنها في اوقات المد لاستخدامها في وقت اخر.

ومن خلال ماسبق يتمكن الفلاح من استيعاب جزء بسيط للمشكلة إلا ان هذا الجزء ضئيل جدا باستخدام الطريقة السابقة فلا يمكن من خلالها تقليل شدة المشكلة إن كانت المزروعات محاصيل خضرية سواء أكانت ورقية ام ساقية ام جذرية كبيرة الحجم (البطاطا، الثوم والبصل،اللهانة ،الخس،الباقلاء ...الخ)

لتباعد جذور النباتات عن بعض ومنه حاجة الفلاح لتغطية أكبر مساحة من التربة بالمياه بإضافة كميات اكبر ومن جديد تنفتح ابواب المشكلة على الفلاح ، لذا ولغرض التوفير في كميات المياه وعدم تركز الاملاح في التربة في حالة الأقنية الثانوية أو قنوات الري الحقلية ترابية إنشاء محطات ضغط و الانتقال إلى الري الحديث نظم الري المضغوط (الري بالرش، الري بالتنقيط السطحي،الري بالتنقيط تحت السطحي) ، ومالها من دور ايجابي في تقليل نسب الملوحة في الترب والاستهلاك والمفقودات المائية في المناطق التي تمتاز بملوحة وندرة مياهها و بكونها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة كمنطقة الدراسة .

٢-الري بالتنقيط فوق السطحي:-

يستخدم هذا النوع لري معظم أنواع الشجيرات والأشجار كأشجار الفاكهة والخضر بتوزيع المياه على المزروعات بشكل منظم وحسب احتياجات النبتة المائية والغذائية(سماد) عن طريق أنابيب بلاستيكية (قطارات) حلزونية ملتوية مايقارب طولها ١٥ سم ذات قطر مايقارب ٢ ملم مرتبطة بأنبوب توزيع أكبر شبكة انابيب – حجما قطر الانبوب فيها مايقارب ٢سم متصل بدورها بأنبوب أكبر حجما بدوره متصل بمزود مائي كخزان مائي مرتفع ليولد ضغطا من خلاله يتم خروج الماء من تلك المنقطات عند مواضع النباتات المزروعة [١٧]، وتمتاز هذه الطريقة بمميزات منها:

أ- القدرة على استخدام المياه وان كانت قليلة الكمية

ب – ري النباتات متباعدة الموقع.

ت– توفير الرطوبة في منطقة الجذور لبطء وصول الماء ومنه الحصول اكبر استفادة للنبات[١٨] .

ث –عدم تركيز للأملاح قرب جذور النبتة انما في منطقة التنقيط[١٩]

ج– يمكن اضافة الاسمدة والمبيدات من خلال الانابيب.

ح– صغر المساحة المرطبة ومنه عدم نمو الادغال.

خ– لا يؤدي إلى فقدان العناصر الغذائية بالغور في التربة او الانجراف .

د– اقتصادي من حيث التكلفة و توفيرالقدرة البدنية.

ذ– يمكن استخدامه بدون تسوية الارض باختلاف ارتفاعاتها .

ر– الاستفادة من الاراضي الشاغرة في عمليات اخرى.

ز– إمكانية أداء بعض العمليات الزراعية في المساحات غير المبللة .

س– عدم الحاجة الى المبازل وما تسببه من اضرار ثانوية .

ومن تلك الكفاءة والمميزات التي امتازت بها جعلت منها احدى افضل الطرق للاقتصاد بمياه الري والتقليل من اثر ملوحتها على النبات، ما بين ٨٥–٩٠% مقارنة بالطرق القديمة الاخرى كما يبلغ التوفير من كميات المياه ما بين ٣٠–٤٠% مقارنة بطرق الري الأخرى [٢٠]

٣–الري بالرش:–

ويمكن أن يطلق عليه الري بالرذاذ عن طريق رشاشات مياه مختلفة الاشكال والأحجام ترش الماء في الهواء ليسقط على النباتات مشابها للأمطار،

توضع هذه الرشاشات في مناطق مختارة من الحقل حسب مساحة المنطقة المزروعة ويفضل في الوسط ، تتصل هذه الرشاشات بمجهز مائي (انابيب) وبدورها تتصل بانضمة ضغط من قبل أجهزة معينة ، ويعتبر من الطرق ذات الكفاءة العالية بالترشيد باستخدام المياه بنحو ٧٥% مقارنة مع الري السطحي[٢١]، وويمكن استخدامها لانواع كثيرة من المحاصيل وبالذات المحاصيل الخضرية ، وله مزايا عديدة أهمها [٢٢]:

أ- القدرة على استخدام المياه وإن كانت قليلة لكونها تأخذ مساحات كبيرة عن الرش بصورة رذاذ ناعم

ب- ري النباتات متباعدة الموقع.

ت- يمكن اضافة الاسمدة والمبيدات من خلال عملية الرش.

ث- توفير القدرة البدنية.

ج- يمكن إستخدامه بدون تسوية الأرض باختلاف أرتفاعاتها .

ح-عدم الحاجة الى المبازل وما تسببه من أضرار ثانوية .

خ- تخفيض درجة حرارة وزيادة الرطوبة الجوية في المنطقة المحيطة بالنبات عند أرتفاع درجات الحرارة ويمكن أيضاً رفع درجة الحرارة وإذابة الصقيع برش المياه الحارة .

د- لا يؤدي إلى فقدان العناصر الغذائية بالغور في التربة أو الأنجراف .

٤-الري بالتنقيط تحت السطحي:-

لهذا النظام طريقة عمل وتصميم مشابه إلى الري بالتنقيط فوق السطحي إلا أن الفارق هنا تكون تلك الشبكات من الأنابيب تحت مستوى سطح الارض

والماء يتحرك بمستوى الجذور إلا انه يجب تضخ المياه بقوة أكبر من الري بالتنقيط السطحي نتيجة للضغط المسلط من قبل التربة على الأنابيب لكي يستطيع الماء التحرك بين ذراتها ، و توفرهذه الطريقة نحو ٥٠% من كمية المياه المستخدمة في الري السطحي[٢٣].

ومميزات الري بالتنقيط تحت السطحي هي ذاتها مميزات الري بالتنقيط السطحي اضافة إلا ان الفائدة تتجسد هنا بكون الانابيب مدفونة تحت سطح الارض وعدم تعرضها لأشعة الشمس و ارتفاع درجات الحرارة الخارجية كما عدم تعرضها الى أي اصابة او كسر وعدم شغلها أي مساحة من سطح منطقة الزراعة.

من خلال ماسبق وباختلاف طرق الري المستخدمة وعلى الرغم من اتباع الإجراءات السليمة الآنفة الذكر في إستخدام الري السطحي (بالغمر،السيحي) يصاحب هذه الطريقة العديد من المساوئ حيث أن كمية تصريف المياه تقل كلما ابتعدنا عن مصدر التمويل باتجاه القنوات الرئيسة والثانوية والفرعية أي زيادة كمية الضائعات المائية نتيجة لمغاض ونفاذية وزيادة الترشيح والغور العميق في التربة إضافة إلى التبخر الشديد وتركز الاملاح على سطح التربة ،كما وتروى الترب والمساحات المزروعة وغير المزروعة مستغلة الاعشاب الضارة التي تنمو في وعلى قنوات الري ذلك مشتركة في الحصة المائية للمزروعات.

امااستخدام الري بالرش على الرغم من محاسنه فان له عيوباً وقتية في الاستعمال ضمن المناطق الجافة مرتفعة درجات الحرارة ذات المورد المائي المالح كتدني عملية الري مع هبوب الرياح والري بمياه عالية الملوحة في اوقات

الحر يؤدي إلى حرق اطراف أوراق الباتات الحساسة واحتمالية تعفن البراعم الصغيرة في مرحلة النمو

اما الري بالتنقيط تحت السطحي فله عيوب ايضا اذ تعرض المنقطات الى الانسداد ووجود بعض الصعوبة لفتحتها(نبشها) إما عن طريق تسليط ضغط مائي اقوى من المعتاد او اللجوء الى عملية استخراجها عن طريق الحفر ثم التنظيف.

وعليه يفضل استخدام نظام الري بالتنقيط فوق السطحي للري المحاصيل الزراعية بجميع انواعها مع الاخذ بنظر الاعتبار نوع المحصول المزروع ومنه حساب عدد المنقطات الواجب توفرها لتغطية وترطيب مساحة التربة المزروعة ، وعلى الرغم من ارتفاع ملوحة مياه الري والتبخر الشديد وتركزالاملاح عند فتحات القطارات وعليه تحتاج الى التنظيف(النبش)بين فترة الاسبوع الى ثلاثة اسابيع تبعا لاختلاف كمية الاملاح المذابة في ماء الري ، إلا انه يعتبر افضل الطرق اقتصاديا واقلها عيوبا لري المحاصيل في منطقة الدراسة.

ثانيا: أنظمة البزل:-

من الشروط الاساسية للزراعة وباختلاف نوع المحاصيل المزروعة وجود عملية الري لا بد ان يكون هناك عملية مقابلة هي البزل للتخلص من المياه الزائدة عن حاجة النبات من تحت سطح الأرض من موقع امتداد وتفرع الجذور ولتخفيض منسوب المياه الجوفية بما تحويه من املاح سامة وتوفير الهواء بين دقائق التربة للتنفس، اذ ان ارتفاع قيم الملوحة مع ارتفاع المياه الارضية المالحة الى السطح في منطقة الدراسة ادت الى مساوئ كثيرة[٢٤] منها:

١-تراجع النمو او النمو البطيء للمحاصيل المزروعة ،لعدم وجود توازن بين عمل الماء بين دقائق التربة بالقرب من الجذور بإذابة العناصر الغذائية وعمل الهواء من خلال امتصاص الأوكسجين من قبل جذور النبات وعمل الكائنات الحية وغير الحية في التربة وخروج ثاني أكسيد الكربون من منطقة جذور النباتات إلى السطح.

٢-عدم مقاومة النبات للإمراض الفيروسية والفطريات والبكتيريا وعدم قدرة بعض البكتيريا الجيدة للتربة والنبات من اتمام عملها كبكتريا تثبيت الازوت غير العضوية

٣-تغير صفات بعض العناصر الغذائية وتحويلها الى مواد غير قابلة للامتصاص كالحديد و النحاس والمنغنسيوم عند رفعها الى السطح وتعرضها مباشرة الى حرارة اشعة الشمس.

٤-عدم امتصاص النبات حاجته من الرطوبة والغذاء ، لانخفاض ضغط محلول الترب بسبب تزايد كميات الاملاح ومنه حدوث عمل عكسي بالامتصاص من الجذر نحو التربة(الضغط التنافذي او الازموزي) .

٥-عدم امكانية زراعة محاصيل ذات قيمة اقتصادية عالية لكونها لا تتحمل الملوحة .

اذن ،ومما سبق، على الفلاح في المناطق الجافة ومنها السهل الرسوبي ذو نسجة الترب الطينية وارتفاع ملوحة مياه الري و ارتفاع التبخر وتتراكم

الاملاح ،انشاء مشروع بزل جيد باستخدام صرف فوق سطح الأرض (الصرف السطحي)او (الصرف تحت السطحي)وجعل مستوى الماء الأرضي ذي النسب العالية من الاملاح ينخفض إلى عمق لايسمح بحركة الماء إلى أعلى بالخاصة الشعيرية وتراكم الاملاح ولإعطاء التربة حالة توازن بين الفراغات التي فيها وحجمها وما يشغل الهواء و الماء منها ولتكون في افضل حالاتها.

وبصورة عامة يجب انتباه الفلاح في منطقة الدراسة الى بعض الاساسيات في حال حفر المصارف للتخلص من الاملاح في محلول التربة وإيجاد تهوية جيدة للنبات و معرفة كمية المياه التي يحتاجها لنموه،كالعمق المراد تخفيض منسوب المياه الأرضي اليه لذا توجب الحفر عموديا في موقع معين لتحديد اعماق القناة عن طريق تحديد الطبقات غير النفاذة المحتوية على اثار التغدق،ومدى انخفاض او ارتفاع منسوب الماء الارضي . ففي الترب الحاوية على السلت بكميات كبيرة يستطيع الماء الارضي الارتفاع لمسافة٧٠-١٥٠سم وفي الطين٢٠٠-٤٠٠سم[٢٥].

كما يجب معرفة المسافة الجيدة بين المصارف لمعرفة فترة تشبع التربة بمياه الري حول الجذور ومعرفة مدى سرعة التخلص منها بمنطقة الجذور ومقدرة بكتريا التربة الهوائية لتأدية عملها ، والتأثير المباشر في حرارة التربة المناسبة لنمو النبات،ونوع المحصول المراد زراعتة وأطوال جذوره لمعرفة الاعماق، وتشعب الجذور لمعرفة تباعد النباتات وكمية الماء اللازمة لها والفترة المطلوبة للتخلص من مياه الصرف ،وعدم وصول عمق المصرف الى أقصى

عمق للجذور وعدم وجود مصارف كثيرة لأنها قد تقلل نسب المواد الغذائية الذائبة في محلول التربة.

بعض انواع المصارف التي يمكن استخدامها في منطقة الدراسة:-

١-المصارف المغطاة:-

تدفن الانابيب أسفل سطح التربة وعلى أعماق مختلفة ، وتغلف او تحاط بمواد مسامية كالحصى الناعمة او مواد الدبال او الصوف الزجاجي الصناعي (المادة الصفراء داخل اجساد الثلاجات) او الفيبر كلاس غير المضغوط ، ويرشح ماء الصرف من خلالها وتقلل من مرور المواد العالقة كالطين والسلت وتتصل هذه الانابيب مع بعضها البعض لتشكل انبوبا متواصلا يميل باتجاه المصرف المكشوف، ويمكن ان تبدأ من المبازل الحقلية و المبازل الفرعية.

ومن مزايا هذا النوع من الصرف ازالة المياه الزائدة في الطبقة العليا من التربة ، بالإضافة الى خفض منسوب المياه الارضية ، وتخلص الأرض من كميات كبيرة من الأملاح ، أي ايجاد حالة توازن ثابتة للمحتوى المائي والملحي للتربة وعدم شغل مساحة خارجية ، و يمكن زراعة الأرض الواقعة مباشرة فوق المبزل مباشرة وسهولة تنفيذها لوجود الالات التي تقوم بالأعمال المختلفة، وتوفر نسبة ١٥-٢٠% من المساحة الكلية للأرض المزروعة بالنسبة الى المصارف المكشوفة[٢٦] وعدم نمو الاعشاب او الادغال ومشاركة النباتات الزراعية الحصة المائية لها ،و انخفاض تكاليف الصيانة لكونها تدوم طويلا وعدم حاجتها إلى

الصيانة السنوية ،وتسد هذه العملية نقص الاحتياجات المائية بنحو ١٧% لعدم ضياع المياه[٢٧].

وعلى الرغم من هذه الفوائد الكثيرة إلا ان هناك عيوبا مقارنة مع الانواع الاخرى ، كالحاجة الى خبرة ووقت لأغراض التخطيط او الصيانة[٢٨] ، وارتفاع التكاليف الابتدائية كتكاليف الحفر ، وثمن الأنابيب وتركيبها و المرشحات والطمر وصعوبة تنظيف الأنابيب ، وعدم إمكانية التخلص من مياه الصرف السطحي أو المياه الزائدة على سطح التربة كمياه الامطار او مياه الغسل، وصعوبة معرفة عملها بصورة صحيحة أولا أي صعوبة التعرف على مكان الانسداد نتيجة لتراكم الترسبات او لترسيب الأملاح مما يرفع من تكاليف الصيانة ،كما تحتاج تلك الانابيب الى عملية انحدار عند ربطها مع بعض لتصل الى موقع الصرف الرئيس وبكبر المزرعة ربما يصل اخر انحدار الى مستوى منخفض يتجاوز انخفض المصرف الرئيس العام ومنه الحاجة الى مكائن سحب للقيام بهذه العملية ومنه الحاجة الى الخبرات والوقت من أجل التنفيذ والصيانة .

٢-المصارف العمودية(الرأسية):-

هنا يمكن للفلاح استخدام نوع مختلف من الصرف لمعالجة اراضيهم من ارتفاع ملوحة مياه الري وارتفاع مستوى الماء الارضي الى السطح ومنهما الى تغدق التربة بالأملاح ، عندما يكون موقع المزرعة بعيد عن أي مصرف رئيسي لتصريف مياه البزل بعيدا عن الاراضي الزراعية او تكون المزرعة محاطة

بمزارع اخرى من جميع الاتجاهات ، وفي هذه الحال يجب اتباع ما يسمى بالصرف او البزل العمودي عن طريق الحفر الرأسي وعملية ثقب التربة بأنابيب عمودية تنتهي نهاياتها المدفونة بوضع طبقات رملية أو حصوية أو كلاهما معا للسماح بسحب المياه بواسطة المضخات ،ويفضل عند استخدامه ان تكون الاراضي الزراعية مرتفعة نسبيا عن مستوى المياه الارضية ،إلا ان استخدامه مكلف لارتفاع اسعار المواد المستخدمة وتكاليف العمل وصيانة تآكل المواد المصنوعة منها أجزاء المصرف ولحاجته الى مضخات لسحب المياه ونقل المياه بعيدا اما بأنابيب او عن طريق سيارات خاصة ، إلا ان فائدته كبيرة وملموسة ان استخدم بطريقة صحيحة في المناطق المتملحة المراد صرف مياهها التي يصعب فيها استخدام طريقة اخرى للصرف يمكن ان نطلق عليها الاراضي المغلقة وذلك بخفض مستوى مائها الأرضي ان كان مرتفعاً والمحافظة على مستوى ثابت له.

استخدام الاساليب الحديثه لتقليل نسبة ملوحة مياه الري :-

اولا : تقطير وتنقية المياه من الأملاح

يمكن للفلاح استخدام مكائن تقطير وتحلية الماء المتوفرة في الاسواق للتخلص من ارتفاع نسب تركز العسرة الكلية لمياه الري اذ تعمل هذه الاجهزة اما بالطاقة الكهربائية او بقوة الاحتراق وتكون طبيعة عملها بعد توصيلها بمزود مائي تصفية الماء اولا من الشوائب عن طريق فلاتر قطنية رخيصة الثمن يجب غسلها عن طريق ضخ المياه عكسيا كل يوم وتبديلها خلال فترة ولتكن شهر حسب الاستعمال وعند عبور الماء منها يضخ الماء المصفى بقوة ضغط كبيرة للعمل على نضوجه من خلال فلاتر خلايا التحليه وهى عبارة عن اغشيه

سيليلوزيه مخصصة للتنقية من الاملاح والتي يجب تبديلها بجديدة في حالة انسدادها اما في الجهة الاخرى تتم عملية خروج للماء الجاهز،ويمكن توصيل وخزن هذا الماء الجاهز بخزان لوقت الحاجة عند عدم توفر المياه الصالحة للإنتاج الزراعي في وقت معين .

توجد هذه الاجهزة والمكائن بأحجام وأسعار وصناعات مختلفة ومنها ماهو محلي الصنع ايضا ، وتختلف القدرة الانتاجية لها من حيث حجم الماء ونوعه من حيث كمية الاملاح الذائبة فيه ومنه الى اختلاف اسعارها ، فهناك مكائن ذات انتاجية مابين (٥٠٠٠٠-٦٠٠٠٠لتر/يوم) وتحويل مياه تحتوي على(٤٠٠٠-٥٠٠٠)جزء من المليون الى(٧٥٠-٥٠٠) جزء من المليون أي مياه ذات مقدرة انتاجية ومياه جيدة تصلح لري الاراضي وبسعر يقارب(١٥-١٧مليون دينار عراقي)تبعا لنوع الصناعة[٢٩]

ثانيا: معالجة المياه مغناطيسياً.

لاستخدام هذه الطريقة فوائد بنسب جيدة في حل مشكلة تراكم الملح في التربة والحد من اثر ملوحة مياه الري المستخدمة في عمليات الزراعية والترشيد فيها ، اذ تمرر هذه المياه بأداة خاصة تحت تأثير مجال مغناطيسي مما يسبب في إكسابه صفات مغناطيسية تميزه عن الماء العادي، ويتم ذلك باستخدام اجهزة مغناطيسية تدعى Magnetron وهي ذات مقاسات مختلفة [٣٠] ،وميزتها انها تعمل بدون أي مصدر من الطاقةَ ولا تتلف ولا تحتاج الى صيانة ،وتوجد بأحجام (٠,٥ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) انج وبأسعار (٧٥، ١٢٠ ، ٢ ،٢٤٠ ، ٣٦٠، ٧٥٠ ، ٨٤٠ ، ١٢٠٠ ، ١٨٠٠) دولارعلى التوالي[٣١].

ومن ملاحظة الجدول رقم (٣)ان درجة PH وEC وTDS تتغير عند استخدام هذه المياه الممغنطة في غسل الترب مقارنة بالمياه العادية اذ تعطي نتائج افضل و اكثر صلاحية لعملية الزراعة كما وان سرعة مغاض المياه الممغنطة بين جزيئات التربة يكون اسرع نسبيا(جدول رقم٤) ومنه الترشيد في استهلاك المياه المستخدمة للعمليات الزراعية ويمكن ان تستخدم في عملية غسل التربة اذ تعمل على تركز املاح اقل نسبيا في منطقة الغسل نتيجة اعطاء فرصة اقل لعمليات التبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي تتميز بها منطقة الدراسة ،ويمكن تلخيص فوائد استخدام المياه الممغنطة في العمليات الزراعية وكالتالي [٣٢]:-

١. تعد طريقة الري بالرش باستخدام الماء المعالج مغناطيسياً احدى الوسائل في ترشيد استعمال المياه

٢. تفتيت ذرات الاملاح في التربة مما يسهل التخلص منها.

٣. استخدام المياه الممغنطة ادى الى زيادة في معدل ارتفاع النبات وعدد الفروع وعدد الوريقات وعدد الاوراق ، الوزن الطري والجاف للجذر والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري مقارنة مع الماء العادي

٤. التوفير في كمية البذور اللازمة للبذر بحوالي ٥٠ %.

٥اختصار مرحلة النمو للنبات بحوالي ١٥ . ٢٠ يوم .

٦. تقليل من أمراض النبات بحوالي ٦٠ إلى ٧٠ %.

جدول(٣)

يوضح بعض الصفات الكيميائية لترب مغسولة بالمياه العادية وبالمياه الممغنطة

حجم مياه الغسل ( )(cm3) V	التوصيل الكهربائي EC Ds/m		درجة التفاعل PH		مجموع الاملاح الذائبة TDS ms\m	
	مياه عادية	مياه ممغنطة	مياه عادية	مياه ممغنطة	مياه عادية	مياه ممغنطة
١٠	١٦	١٣،٢٢	٧	٧،٧	٧،٩	٦،٤٧
٢٠	١٦،١٥	١٤،٤٧	٦،٨	٦،٨	٨،١	٧،٢٦

المصدر: ياسر،أمير خليل ،استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح، كلية الزراعة ،جامعة الكوفة،مجلة بابل للعلوم الانسانية ،٢٠٠٨،ص١١.

جدول رقم (٤)

الفارق في الوقت المستغرق في غسل الترب باللمياه العادية والمياه الممغنطة

نوع المياه	زمن الاضافة (ساعة)	زمن النزول (ساعة)	الزمن المستغرق للنزول (دقيقة)	وقت التجمع للحجم المسامي الاول(ساعة)
الممغنطه	١١،٣٤	١١،٤٥	١١	٢
العادية	١١،٠٣	١١،٣٥	٣٢	٢،٣١

المصدر: ياسر،أمير خليل ،استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح، كلية الزراعة ،جامعة الكوفة،مجلة بابل للعلوم الانسانية ،٢٠٠٨،ص١٢ .

ويمكن استخدام بعض الطرق في منطقة الدراسه للتقليل من نسبة الاملاح في مياه الري المستخدمة لغرض الزراعة التي تمتاز بارتفاع تراكيزها الملحية لكن يجب ان تعد التكاليف هي المعيار الاول لغرض الاستخدام وقدر الاستفادهة من كل طريقه وفيما يلي بعض تلك الانواع التي يمكن استخدامها واسعار كل منها والقدره الانتاجيه لها :

١-محطات التحلية:

أ- التقطير الومضي متعدد المراحل : تمر المياه المالحة بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغط منخفض فتحول المياه إلى بخار ماء يتم تكثيفه على أسطح باردة ويجمع ويعالج بكميات صالحة للري وبقدره تكليفيه تقدر بـ ١٤مليون دينار عراقي وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة (٣٠٠٠٠ متر مكعب يوميا)[٣٣] .

ب-محطات صغيره لتحلية المياه تستخدم مياه تصل تراكيزها الملحية ال ٤٠ الف جزء من المليون وتعطي انتاجية تقدر ب (٥٠٠٠ لتر/يوم) وبتركيز يقارب (٦٠٠ جزء بالمليون) بسعر يقارب (٢٥-٣٠ مليون دينار عراقي)[٣٤]

ت-استخدام فلاتر التصفيه[٣٥]:

أ- الفلتر الخارجي البيلوجي المعلق(740 SN SN) صغير الحجم يكفي لحوض (٨٠-١٠٠ لتر) التكلفه (٥٠ الف دينار عراقي)

ب- فلتر خارجي(RS75) ايضا صغير الحجم وذو تدفق (٧٥٠ لتر/ساعه) وذو طاقه تشغيليه 25W التكلفه (٧٥ الف دينار عراقي)

ت- فلتر ارضي (كانستر فلوفال ٣٠٦) يكفي لحوض (٣٠٠ لتر) التكلفه (٢٠٠ الف دينار عراقي)

ث- فلتر ارضي خارجي (كانستر RS85) ذو تدفق (٩٥٠ لتر/ساعه) التكلفه (٨٥ الف دينار عراقي)

ج- فلتر ارضي خارجي (كانستر RS95) ذو تدفق (١١٠٠ لتر/ساعه) التكلفه (٩٥الف دينار عراقي)

ح-فلتر ارضي خارجي (لايف تك) ذو تدفق (١٥٠٠ لتر/ساعه) التكلفه (١٢٠ الف دينار عراقي)

ووما سبق يمكن اختيار نوع معين من تلك الانواع تبعا لكبر الكميه المراد استخدامها من اجل الري حيث ان بعض تلك الانواع تعطي مياهاً ذات نسبة ملومه تتراوح مابين(٨٠٠-١٩٠٠ جزء بالمليون) بعد دخول مياه فيها ذات تراكيز ملحية تقدر ب(٧ الاف جزء بالمليون)[٣٦] بشرط ان تتم الادامة لها بصوره مستمرة وتخليصها من الاملاح المتراكة فيها.

دور الفلاح في التكيف مع الملوحه:-

على الرغم من وضع الحلول الاولية لمشكلة ملوحة التربة في منطقة الدراسة بصوره خاصة والسهل الرسوبي بصورة عامة الا ان دور الفلاح هنا يكون دوراً ثانوياً ضئيل في حل تلك المشكله لذا توجب عليه محاولة معايشتها بشتى الطرق ومن هذه الطرق الاساسية هي زراعة النباتات المتحملة للملوحة أو النبتات التي تكيف نفسها مع الزمن على ارتفاع ملوحة الترب وملوحة مياه الري، والتي لا ينعكس تاثير كل من ملوحة الارض والجفاف فى نقص الماء المتاح للنبات عليها بشكل واضح وبالتالى نقص المحصول وحدوث اعراض كثيرة على النبات نتيجة لزيادة الملوحة فى الارض مثل احتراق الاوراق وتبقعها وتقزم النبات وزيادة الضرر مع زيادة مدة تعرضه للملوحة.

تتفاوت النباتات فيما بينها فى درجة تحملها للاملاح وذلك لاسباب فسيولوجية خاصة بالنبات في معظم النباتات حساسة للملوحة في بعض مراحل نموها مثل الإنبات وخروج البراعم، والعقد وخلاف ذلك. فمراحل النمو الأخرى تكون مقاومة للملوحة وحتى فى النباتات ذات المقاومة العالية للملوحة نجد أن مرحلة الإنبات حساسة جداً للملوحة مثال ذلك[٣٧].

١- البرسيم يمكن زراعته تحت ماء رى ٤٠٠٠جزء / مليون.

٢- ذرة دراوة تقل إنتاجها بمقدار ٤٠% وذلك باستخدام مياه رى ملوحتها من ٢٠٠٠ - ٣٥٠٠ جزء / مليون.

٣- الذرة تقل إنتاجها بمقدار ٥٠% باستخدام مياه ٣٥٠٠ جزء / مليون.

٤- البرسيم حساس جداً للملوحة فيمكن استخدام مياه رى ملوحتها ٣٠٠٠جزء / مليون عندما يسقط مطر مقداره ٤٥٠ مم / سنة، ويمكن زراعته على مياه ٢٥٠٠جزء / مليون عندما يسقط مطر بمقدار ٣٠٠ مم / سنة.

٥- الشعير يمكن ريه بمياه لا تزيد ملوحتها عن ٤٠٠٠جزء / مليون.

٦- الطماطم الصيفية يقل محصولها بمقدار ٥٠ - ٧٥% عند الرى بمياه ملوحتها من ٢٠٠٠ - ٣٤٠٠جزء / مليون كما تقل الصفات التسويقية لها.

وهذه المحاصيل التى يمكن زراعتها على مياه ذات ملوحة لا تزيد عن ٤٠٠٠جزء / مليون، وقد وجد أن زيادة ملوحة ماء الرى تؤدى إلى تساقط كمية كبيرة من الأزهار والعقد الصغير لذلك فتحت ظروف الحقل يمكن عمل تحوير فى عمليات الإنبات بحيث نمنع تراكم الأملاح حول البذور والبادرات الصغيرة ذات الحساسية العالية، وذلك بزراعة البذور فى الجزء السفلى من الخط أو فى بطن الخط حيث جريان المياه.او العمل على زراعة المحاصيل المتحملة للملوحه كالشعير والحنطه والجت والبرسيم والبطاطا والتي يمكن ان تعطي انتاجيه على الرغم من ارتفاع نسب الملوحه في ترب منطقه الدراسه وان كان ذلك باضافه الاسمده اليها[٣٨] .

كما ويمكن إنبات البذور فى مشاتل خاصة مع تجهيز مهد خاص للبذور من مواد عضوية كاملة التحلل مخلوطة بمركبات معدنية (الفيرميكيوليت)، وإستخدام مياه أقل ملوحة من الماء المستعمل فى الحقل ولا تزيد ملوحته عن ١٠٠٠ جزء / مليون وبعد ٣ - ٤ أسابيع وعندما تبلغ الشتلة طول ١٠ - ١٥ سم يمكن نقلها إلى المكان المستديم وإستخدام مياه أكثر ملوحة فى ريها)فوق ٢٥٠٠ جزء / مليون) ويمكن إنجاح محاصيل خضر كثيرة مثل الطماطم - خس - خيار - فلفل - باذنجان - بنجر المائدة - قرنابيط.. . إلخ بهذه الطريقة السابقه[٣٨] .

التوصيات

١- احتساب الاحتياجات المائية للنباتات المختلفة والترشيد فيها ، وتحديد كميات الري المطلوبة للتربة بشكل مباشر و بدقة عالية من خلال استخدام طريقة الري المناسبة وفي تحديد مواعيد ومراحل النمو.

٢-عند الري الاخذ بنظر الاعتبارالحالة الصحية للنبات اذ يجهل الكثير من الفلاحين في تشخيص بعض التغيرات في النبات كنوع من انواع الامراض الفطرية او العفن او الحالات في اختلاف تراكيب اوتشويه للشكل او البنية او تساقط الاوراق او الثمار

٣-عند الري الاخذ بنظر الاعتبار وجود علاقة طردية بين الرطوبة وامراض ودرجة حرارة النبات ، اذ إن ارتفاع الرطوبة في التربة وحول النباتات يؤدي إلى وجود بيئة مناسبة لنمو الكثير من الأمراض الفطرية

٤- الاخذ بنظر الاعتبار اختلاف الطقس خلال فترة زمنية معينة ومنها يجب تحديد كمية وعدد الريات المخصصة للمزروعات على ضوء هذا التغيير وايضا باختلاف المناخ باختلاف فصول السنة وبالاختلافات في الفصل نفسة فبعض من المزروعات ما يمكن زراعته صيفا وشتاءً .

٥- زراعة أصناف من النباتات قليلة النتح التي تمتاز بخشونة ملمس الورقة وصغر أنصالها وبصغر حجم الأوراق مع سيقان قوية شديدة الصلابة ،او اختيار المحاصيل التي تحتاج لأقل كمية من المياه كمحصول البطاطا الذي

يحتاج إلى كميات قليلة من المياه مقارنة بمحصول الرز، بالإضافة لما لها من فائدة غذائية لما يحتويه من مواد بروتينيه و ومردود اقتصادي عالي ايضا.

٦- استشارة المختصين والاستفادة من الهندسة الوراثية لاستخدام سلالات زراعية ذات القابلية على امتصاص الأملاح والتعايش معها من دون ان يؤثر ذلك على الإنتاج الزراعي كالمحاصيل البقولية التي تقوم بتثبيت النتروجين في التربة المقاومة للملوحة.

٧- الزراعة المبكرة اذ لها دور واضح في تقليل التبخر من سطح التربة و النتح عند النبات ومن ثم تقليل كمية المفقودات وتركز اقل للاملاح مع الاخذ فى نظر الاعتبار الصنف الذى يزرع من حيث فتره النضج لتحديد تاريخ زراعتها للحصول على انتاجيه عاليه خلال فترات تنخفض فيها درجات الحرارة وكمية التبخر.

وللفلاح في هذه الحالة دور ضئيل جدا والدور الاكبر يجب ان تهتم به الدولة فبيدها ايجاد القرار السليم ان ارادت لحل أي مشكله تواجه اقتصادها اذ ان اساس هذا الاقتصاد هو الزراعة والتي باتت بالتدهور تدريجيا شيئا فشيئا والسؤال الذي يطرح نفسه الى متى؟ لذلك على الدولة القيام بالتالي:

١- توزيع الاراضي الزراعية على الفلاحين وعدم تحويل سند الملكية لغير المزارع مع الالتزام من قبل الفلاح بزرع هذه الاراضي وتقديم الدولة القروض له بفوائد منخفضة لتمكينه من الاستمرار في العمل الزراعي مع وضع شروط جبرية وعقوبات قاسية للمتخاذل وغير المنفذ لهذه الشروط

٢- وضع إستراتيجية جديدة لتنمية القطاع الزراعي ضمن خطط الدولة للاستيراد و تقديم الدعم والحماية للمحاصيل الزراعية الإستراتيجية للتشجيع على زراعتها وتربيه الحيوانات ، ومن ثم وضع ضوابط للاستيراد والرقابة على المستوردات والحد من عمليات التهريب ومن ثم إيجاد أسواق لتصريف المنتجات.

٣- الاهتمام بتعليم وإرشاد المزارع والاستفادة من كل التجارب والخبرات المتوفرة في داخل الدولة ومن دول العالم التي سبقتنا في هذا المجال وإدخال التكنولوجيا الحديثة في العمل الزراعي، كتقنيات مغنطة وتحلية المياه والتقنيات الكيميائية من استخدام الأسمدة ومواد مكافحة الآفات الزراعية ، ونشرها والتدريب على الاستفادة منها في الزراعة ونشر تقنيات الري الحديثة لتقليل الهدر في استخدام الماء.

٤- تشكيل لجان دولية لوضع حلول وحد نهائي لمشكلة الأمن المائي مع دول الجوار وإعادة تأهيل المشاريع الإروائية والاستفادة من مياه شط العرب باقامة سد ضخم لمنع مياه البحر من التوغل في شط العرب وبالعكس ولرفع مناسيب المياه في الانهر الفرعية ،كما ويجب اقامة مشاريع عملاقة لتحلية المياه ذات مواقع مختارة لتوفير الماء الصالح للمزارع وكما يم اكمال هذا العمل باقامة مشاريع بزل رئيسية عملاقة ووضع الخطط اللازمة لذلك كإنشاء شبكات بزل متكاملة في تلك الاراضي.

الهوامش

(١) داود جاسم الربيعي ، الوضع الجيولوجي والسطح في محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية،المحور الجغرافي ،جامعة البصرة،١٩٨٨،ص٣٤.

(٢) حطاب صكار العاني، ،جغرافية العراق،وزارة التعليم العالي ،بغداد ١٩٧٩،ص١٩ – ٢٠

(٣) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب – جامعة البصرة ، ٥ ٢٠٠، ص١١–١٢

(٤) ابراهيم العيساوي الامكانيات الزراعيه الإمكانات الجغرافية ومدى ملاءمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب – جامعة البصرة ،٢٠١١، ص٣٥

(٥)روى عبدالكريم شاكر، التحليل الجغرافي لطرائق صيانة ترب الأقليم الشرقي من محافظة البصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب – جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ١٣.

(٦) داود جاسم (الربيعي ، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة دراسات الخليج العربي ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة ، المجلد العشرون ، العدد الثاني ، طبع الدار العربية ، بغداد ، ١٩٨٨ ص٥٥.

(٧) سرور ،التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصره وبعض تاثيراته البيئيه،، سراطروحة دكتوراه غير منشورة،جامعة البصره،كلية الاداب،٢٠٠٦ ص٤٣

(٨)الربيعي،داود جاسم ، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ،المصدر نفسه،ص٦٢ ،٦٣.

(٩) محمد،توفيق جاسم محمد ،ادارة الموارد المائيه في العراق الواقع والحلول ،وزارة الموارد المائية الهيئة ألعامه للسدود والخزات، المقدادية ،ادارة مشروع سد حمرين، ص٣.

(١٠)القهواتي، حسين القهواتي ،حقوق العراق في المحمرة تؤكدها وثيقة بريطانية سرية في عام ١٨٤٨، ،بحث منشور، عدد خاص ،مطبعة جامعة البصرة، ١٩٧٩،ص٨٢–٨٣.

(١١)الدملوجي،صباح،المواد العضوية ضاعفت تلويث نهري دجلة والفرات،جريدة الزمان،العدد١٦٨٩،ص٢٤، ٢٠٠٣.

(١٢) سرورعبد الامير حمزه البهادلي ،التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصره وبعض تاثيراته البيئيه،سراطروحة دكتوراه غير منشورة،جامعة البصره،كلية الاداب،٢٠٠٦ ص٧

(١٣) داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة دراسات الخليج العربي ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة ، المجلد العشرون ، العدد الثاني ، طبع الدار العربية ، بغداد ، ١٩٨٨ ،ص٦٧.

(١٤)المصدر نفسه، ص٦٥.

(١٥)الدراسة الميدانيه لقاء مع مجموعة من الفلاحين من سكنة قضاء ابي الخصيب وقضاء شط العرب ومنطقة المطيحة في قضاء البصرة لشهر تموز واب لعام٢٠١٢.

(١٦)دراسة ميدانيه لبعض الاراضي الزراعية في قضاء المدينه والقرنه وابي الخصيب ، ٢٠١٣-٢٠١٨

(١٧)دراسة ميدانيه لبعض الاراضي الزراعية في قضاء المدينه والقرنه وابي الخصيب ، ٢٠١٣-٢٠١٨

(١٨)الدراسة الميدانية ،اخذ قياسات شبكة لري محصول الطماطة في احدى مزارع ناحية خور الزبير في شهر ايلول لعام ٢٠٠٩.

(١٩) محمد علي عبود الجنابي ، الشيخلي عبد الله حسين سلمان ، تاثير الاسمده العضويه والتغطية في التوزيعات الملحيه في التربه تحت نظام الري بالتنقيط الناقص للبطاطا، كلية الزراعه،جامعة ديالى(بحث منشور)مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، العدد الاول ،٢٠١٢،.ص١٥٤،١٥٣،١٥٢.

(٢٠)المصدر نفسه،.ص١٥٤،١٥٣،١٥٢.

(٢١)احمد عبد الصاحب الجواهري، رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ، القانون والعلوم السياسية، جامعة القادسية ،مجلة القادسية ، العدد الاول ، المجلد الثاني،٢٠٠٩،ص٣٣.

(٢٢) اشرف مصطفى غالب محمد،مطلوب العماري، الري بالرش(ادواته –انواعه–طرقه)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،المكتب الهندسي جامعة اب ،كلية الهندسة والعماره، اليمن، كتاب مهنجي، ٢٠١٦، ص٣٣

(٢٣)احمد عبد الصاحب الجواهري، رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ،مصدر سابق ،ص٣٥.

(٢٤) مدحت مجيد مجيد الساهوكي ، مصطفى جمال الخفاجي،الية تحمل النبات لشد الملوحه ، مجلة العلوم الزراعية العراقيه ٢٠١٤،ص ٤٣٠–٤٣٨

(٢٥) فوزي سعيد عواد،طرق الصرف الزراعية، كلية الزراعة ،جامعة الملك سعود ٢٠١٠، ص٣٧.

(٢٦) حسن الشربتي، أحمد ميس ،هندسة الري والصرف ، دار المعارف ،مصر،الطبعة الثانية، ١٩٧٤،ص٧٢.

(٢٧) رياض وصفي، مبادئ بزل الاراضي، الدار العربية للمطبوعات، بيروت، ١٩٨٢، ص.١٣

(٢٨) ليث خليل اسماعيل، الري والبزل، جامعة الموصل، الموصل،الطبعة الثانية ، ٢٠٠٠، ص٤٧٤.

(٢٩)عاطف عزت،اجهزة معالجة مياه الزراعة والتحكم الالي ونظم الطاقة الحيوية والمغناطيسية ،مصر٢٠١٣ص٢-٥.

(٣٠) بشر النهدي ،طرق تحلية المياه، منشورات على موقع المؤسسه العالميه المياه المالحة SWCC ،السعوديه،٢٠١٥ .

(٣١) حسن خالد حسن العكيدي،تكنلوجيامعالجة المياه،دار زهران للنشر والتوزيع، الاردن،٢٠١٤،ص٢٢-٣٤

(٣٢) حسن البنا سعد فتح،تكنلوجيا تحلية المياه،الدار الجامعيه،الاسكندريه، الطبعه الاولى، المجلد الاول،٢٠١٣،ص٢٢

(٣٣) بشر النهدي ،طرق تحلية المياه، مصدر سابق

(٣٤) موقع الشركه العربيه لمعالجة المياه العراق

(٣٥)الدراسه الميدانية ، محطات تحليه المياه في خورالزبير وبعض المنازل السكنيه في محافظة البصره،٢٠١٥

(٣٦) أحمد سيد أحمد محمد ،استصلاح وتحسين الاراضي ، نشرة معهد بحوث الأراضى ،مركز البحوث الزراعية ،كلية الزراعه، جامعة المنصوره، ، جمهورية مصر العربية ،رقم النشرة ١٠٣٠ ، ٢٠٠٦.

(٣٧)هاشم محمد يحيى المصرف ، ادارة الارض المستدامة والسيطرة على التصحر في مشروع ري وبزل الرمادي ، مؤتمر التصحر في الوطن العربي للمدة ٢٥ . ٢٨/ ت١/١٩٩٩ ، جامعة مؤتة ، كلية الآداب ، الأردن ، ١٩٩٩ ، ص١٨ .

(٣٨) ليث خليل اسماعيل، الري والبزل، جامعة الموصل، الموصل،الطبعة الثانية ، ٢٠٠٠، ص٤٧٤.

المصادر

اولا:الكتب العربيه والمترجمه

١. اسماعيل، ليث خليل، الري والبزل، جامعة الموصل، الموصل،الطبعة الثانية ، ٢٠٠٠

٢. البنا، ،حسن البنا ، سعد فتح،تكنلوجيا تحلية المياه،الدار الجامعيه،الاسكندريه،٢٠١٣

٣. الشربتي،حسن الشربتي، أحمد ميس ،هندسة الري والصرف ، دار المعارف، مصر،الطبعة الثانية، ١٩٧٤.

٤.العيساوي/ ابراهيم الامكانيات الزراعيه الإمكانات الجغرافية ومدى ملاءمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب – جامعة البصرة ،٢٠١١

٥ .الغريري،عبد العباس فضيخ وآخرون ، جغرافية المناخ والغطاء النباتي ، الطبعة الأولى، دار صفاء للطباعة والنشر ،٢٠٠١ .

٦. النجم، محمد عبد الله وخالد بدر، الري، جامعة البصرة، مطبعة سيما، باريس، بدون سنة طبع.

٧. العكيدي، حسن خالد حسن ،تكنلوجيامعالجة المياه،دار زهران للنشر والتوزيع، الاردن،٢٠١٤

ثانيا:الرسائل والاطاريح الجامعية

١. البهادلي سرورعبد الامير حمزه ،التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصره وبعض تاثيراته البيئيه،سراطروحة دكتوراه غير منشورة،جامعة البصره،كلية الاداب،٢٠٠٦

٢. الحسين،روى عبدالكريم شاكر، التحليل الجغرافي لطرائق صيانة ترب الأقليم الشرقي من محافظة البصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب – جامعة البصرة ، ٢٠١٢.

٣. الموسوي،نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب – جامعة البصرة ، ٥ ٢٠٠.

٤. امين ، سامي كريم محمد ، تأثير رش البورون والسقي بالماء الممغنط في صفات النمو الزهري والجذور الدرنية لنباتي الداليا والرانكيل،رسالة ماجستير، جامعة بغداد ، كلية الزراعة،٢٠٠٨.

٥. الوائلي، مثنى فاضل علي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف– دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية الآداب، ٢٠٠٤.

٦. المعاضيدي، علي فاروق قاسم،تاثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد كلية الزراعة،٢٠٠٦.

٧. التزيجاوي ،ماجد عبد الله جابر ،الامكانيات الجغرافية الزراعية للخضروات في محافظة ذي قار ،رسالة ماجستير،كلية التربية ،جامعة البصرة،٢٠٠٨.

٨. حسن،قتيبة محمد ، العلاقات المائية للنباتات، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٧.

٩. عواد، فوزي سعيد،طرق الصرف الزراعية، كلية الزراعة ،جامعة الملك سعود ٢٠١٠.

ثالثا:النشرات والدوريات والمجلات

١. الجواهري، احمد عبد الصاحب و رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ، القانون والعلوم السياسية، جامعة القادسية ،مجلة القادسية ، العدد الاول،٢٠٠٩.

٢. الجنابي ،محمد علي عبود ، الشيخلي عبد الله حسين سلمان ،تأثير الأسمدة العضوية والتغطية في التوزيعات الملحية في التربة تحت نظام الري التنقيط الناقص للبطاطا ،كلية الزراعة،جامعة ديالى،مجلة ديالى للعلوم الزراعية،العدد الاول ،٢٠١٢

٣. الموسوي،نصر عبد السجاد والعزيز، سعود عبد العزيز،التباين المكاني لظاهرة الملوحة في اقليم السهل الرسوبي،مجلة اداب البصرة،كلية الاداب،جامعة البصرة،العدد٤٣ ، ٢٠٠٧

٤. الشلش ،علي حسين ، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق ، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، مطابع كويت تايمز ، ١٩٨٦. الربيعي،داود جاسم ، الوضع الجيولوجي والسطح في محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية،المحور الجغرافي ،جامعة البصرة،١٩٨٨.

٥. الربيعي،داود جاسم ، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة دراسات الخليج العربي ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة ، المجلد العشرون ، العدد الثاني ، طبع الدار العربية ، بغداد ، ١٩٨٨.

٦. الدليمي، محمد خليفة، المشكلة العالمية للموارد المائية و حلولها الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٢٣، بغداد، ١٩٨٩.

٧. القهواتي،حسين القهواتي ،حقوق العراق في المحمرة تؤكدها وثيقة بريطانية سرية في عام ١٨٤٨، ،بحث منشور، عدد خاص ،مطبعة جامعة البصرة، ١٩٧٩.

٨. علي،مثنى فاضل، تحليل جغرافي لواقع الجفاف والعجز المائي في النجف ، مجلة كلية الاداب، جامعة الكوفة ،العدد٢٠٠٥،٢.

٩. محمد، توفيق جاسم محمد ،ادارة الموارد المائيه في العراق الواقع والحلول ،وزارة الموارد المائية الهيئة ألعامه للسدود والخزات، المقدادية ،ادارة مشروع سد حمرين.

١٠. ياسر،أمير خليل ،استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح، كلية الزراعة ،جامعة الكوفة،مجلة بابل للعلوم الانسانية ،٢٠٠٨

رابعا :الدوائر والمؤسسات الحكوميه والغير حكوميه

١الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية،قسم المناخ،معدلات كل من محطة البصرة (حي الحسين) ومحطة الناصرية ومحطة العمارة ،(بيانات غير منشورة)، بغداد،٢٠٠٩.

٢. وزارة التخطيط،خطة التنمية الوطنية للسنوات ٢٠١٠-٢٠١٤.

٣. مديرية الموارد المائية ، البصرة ، شعبة النظم،بيانات غير منشورة،٢٠٠٩ ،

٤. وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الاهوار،البصرة ،(بيانات غير منشورة)،٢٠٠٨ .

خامسا : الدراسات الميدانيه

١. لقاء مع مجموعة من الفلاحين من سكنة قضاء ابي الخصيب وقضاء شط العرب ومنطقة المطيحة في قضاء البصرة لشهر تموز واب لعام٢٠١٢.

٢. اخذ قياسات شبكة لري محصول الطماطة في احدى مزارع ناحية خور الزبير في شهر ايلول لعام ٢٠٠٩.

٣. لقاء مع مجهزي المكائن والمعدات المنزلية والزراعية في محافظة البصره، ٢٠٠٩.

سادسا : مواقع النت

١. عزت،عاطف عزت،اجهزة معالجة مياه الزراعة والتحكم الالي ونظم الطاقة الحيوية والمغناطيسية ،مصر.

٢. الدملوجي،صباح،المواد العضوية ضاعفت تلويث نهري دجلة والفرات، جريدة الزمان،العدد٢٠٠٣،١٦٨٩.

٣. بشر، النهدي ،طرق تحلية المياه، منشورات على موقع المؤسسه العالميه المياه المالحة SWCC ،السعوديه،٢٠١٥.