استخدام معادلة (Kovda) في تقدير كمية المياه اللازمة لغسيل الترب الملحية في السهل الرسوبي من محافظة البصرة/ترب قضاء ابي الخصيب انموذجا.

المدرس الدكتور محمد هاشم حسين
مركز دراسات البصرة والخليج العربي/ جامعة البصرة

الملخص:-

تتأثر جودة وكميتة الإنتاج الزراعي بالعوامل الجغرافية الطبيعية من جانب وبقدرة الإنسان على استثمار وتحسين هذه العوامل من جانب آخر . وإن عملية غسيل الترب أو تخفيض تراكيز الأملاح فيها تعد من مشاريع الاستصلاح الضرورية والمكملة للاستثمار الزراعي ، لما تعانيه المنطقة من مشكلات تملح التربة وارتفاع التراكيز الملحية في مياه الري و بشكل خاص في السنوات الاخيرة ، والتي على اثرها تقلصت مساحات كبيرة من الأراضي المستثمرة للزراعة. ولتطبيق عملية غسيل الترب الملحية والمتأثرة بالملوحة وتحسين ادارة الانتاج الزراعي بشكل صحيح.

الكلمات المفتاحية:معادلة كوفدا، غسيل الترب الملحية، ترب السهل الرسوبي.

Using the (Kovda) Equation to Estimate the Amount of Water Needed to Wash Saline Soils in the Sedimentary Plain of Basra Governorate / Soils of Abi Al-Khasib District as a Model.

Lect. Dr. Muhammad Hashem Hussein
Center for the Studies of Basra and the Arabian Gulf/ University of Basra

Abstract:

The quality and quantity of agricultural production are affected by the natural geographical factors on the one hand, and the human ability to invest and improve these factors on the other hand. The process of washing the soil or reducing the concentration of salt in it is one of the necessary and complementary reclamation projects for agricultural investment due to the fact that the region suffers from the problems of soil salinization and the high concentration of salt in the irrigation water, especially in recent years, which has resulted in the shrinking of large areas of land invested for agriculture. For this reason, the study aims to apply the process of washing saline and salinity-affected soils and to improve the management of agricultural production properly.

Keywords: Kovda Equation,Washing Saline Soil, Sedimentary Plain.

المقدمة:-

تتأثر جودة وكميتة الإنتاج الزراعي بالعوامل الجغرافية الطبيعية من جانب وبقدرة الإنسان على استثمار وتحسين هذه العوامل من جانب آخر. وإن عملية غسيل الترب أو تخفيض تراكيز الأملاح فيها تعد من مشاريع الاستصلاح الضرورية والمكملة للاستثمار الزراعي ، لما تعانيه المنطقة من مشكلات تملح التربة وارتفاع التراكيز الملحية في مياه الري و بشكل خاص في السنوات الاخيرة ، والتي على اثرها تقلصت مساحات كبيرة من الأراضي المستثمرة للزراعة. ولتطبيق عملية غسيل الترب الملحية والمتأثرة بالملوحة وتحسين ادارة الانتاج الزراعي بشكل صحيح ، يجب تطوير إدارة مياه الري والمياه المخصصة للغسيل من خلال استخدام الطرق والوسائل العلمية و التقنيات الحديثة للحصول على افضل النتائج باقل هدرا للمياه.

حدود منطقة الدراسة .

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالحدود الإدارية لقضاء أبي الخصيب أحد أقضية محافظة البصرة (خريطة ١) ، وشغلت مساحة مقدارها (١١٥٢ كم٢) ، ما يعادل (٢٨٨٠دونم(*)) لتشكل نسبة (٦,٠٤%) ، مساحة المحافظة البالغة (١٩٠٧٠ كم٢) و نسبة (١٢,٧٨%) من مساحة السهل الرسوبي في المحافظة البصرة والبالغة (٩٠١٠ كم٢). يحدها إدارياً من الشمال قضاء البصرة ومن الجنوب قضاء الفاو ومن الغرب قضاء الزبير ، ومن الشرق المجرى الجنوبي لشط العرب .

تقع منطقة البحث بين دائرتي عرض (٣٠,١٥°- ٣٠,٣٠°) شمالا وقوسي طول (٤٧,٤٥°. ٤٨,٢٢°) شرقاً ، ولهذا الموقع دور كبير ومباشر في تحديد مقدار زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وكميته وطول ساعات النهار النظرية والفعلية ومالها من دور في استلام سطح الارض لكميات كبيرة من درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر ، التي تعد في مقدمة العناصر المناخية مشتركة مع الأساليب الزراعية وملوحة مياه الري في التأثير المباشر على خصائص التربة وارتفاع تراكيز الاملاح فيها ، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بالموسم الزراعي الصيفي (٢٠١٩) والموسم الزراعي الشتوي (٢٠١٩ / ٢٠٢٠).

أهمية الدراسة:-

تكمن أهمية دراسة مقننات غسيل التربة ، من خلال دراسة العلاقة بين التربة وكمية ونوعية ووحدات المياه المستعملة للغسيل ، اي أقل كمية ممكنة من المياه للتخلص من أكبر قدر من ملوحة التربة الزراعية من خلال استخدام الطريقة الأمثل لذلك .

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة الى محافظة البصرة.

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : رباب عبد المجيد حميد الگصوان ، استخدام الخرائط التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في اعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص٤.

هدف الدراسة:-

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:-

١- تقدير حجم المقننات المائية المطلوبة لغسيل انواع واعماق مختلفة من الترب المتأثرة بالملوحة ولمواقع عدة في قضاء ابي الخصيب للموسم الزراعي الصيفي (٢٠١٩) والموسم الزراعي الشتوي (٢٠١٩ / ٢٠٢٠).

٢- تحديد العلاقة بين نوع التربة وكمية الملوحة فيها مقدرة بـ (ديسمنز/م) ، وعمق المياه الجوفية وكمية الملوحة فيها مقدرة بـ (ديسمنز/م) ، وحجم المياه اللازمة للغسيل مقدرة بـ (م٣ / دونم) التعرف على الطريقة الأمثل لغسيل الترب المتأثرة بالملوحة بأفضل نتائج واقل كمية من المياه .

مشكلة الدراسة :-

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الأتية: -

١- هل هناك علاقة بين نوع التربة وكمية الملوحة فيها وعمق المياه الجوفية وكمية الملوحة فيها وحجم المياه اللازمة لغسيل الترب المتأثرة بالملوحة في منطقة الدراسة ؟

٢- ما هو حجم المقننات المائية اللازمة لغسيل انواع واعماق مواقع مختلفة من الترب المتأثرة بالملوحة في منطقة الدراسة ؟

٣- ما هي الطريقة الأمثل لغسيل الترب المتأثرة بالملوحة في منطقة الدراسة ؟

فرضية الدراسة :-

اعتمدت الدراسة على الفرضية الاتية (وجود علاقة بين نوع التربة وكمية الملوحة فيها وعمق المياه الجوفية وكمية الملوحة فيها ، أدى الى وجود تباين كمي في المقننات المائية اللازمة للغسيل الترب المتأثرة بالملوحة في منطقة الدراسة .

مبررات الدراسة :-

تكمن مبررات الدراسة في كون ترب منطقة الدراسة تعاني من مشكلة كبيرة الا وهي مشكلة ملوحة التربة التي تعد من المشكلات ذات الخطر الحقيقي وعائق كبير في استمرارية ونجاح وتوسع الانتاج الزراعي في العراق ومحافظة البصرة بشكل عام و منطقة الدراسة بشكل خاص ، لذا كان من الواجب دراستها ومحاولة الحد منها باستخدام احدى الطرق والوسائل والتقنيات الحديثة من خلال عملية غسيل الترب المتأثرة بالملوحة ، ومن خلال دراسة كمية لا عشوائية لتحديد مقنن مائي في عملية الغسيل.

منهجية الدراسة:-

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي والكمي من خلال جمع المصادر المكتبية والإحصاءات الزراعية الموجودة في مؤسسات الدولة ذات العلاقة ، وقام الباحث بجمع وتحليل (٢٨عينة) لمواقع مختارة من تربة منطقة الدراسة لقياس معدلات مستوى الملوحة فيها ومن ثم تطبيق معادلة (Kovda) كونها من ادق المعادلات لغسيل الترب المتأثرة بالملوحة لاعتمادها على عناصر عدة منها نسجة التربة وكمية الأملاح فيها ، ونوعية وعمق المياه الجوفية في المنطقة .

هيكلية الدراسة :-

تضمنت الدراسة ثلاثة عناوين رئيسة و مقدمة وإطار نظري ، تناول العنوان الأول منها التعرف على ملوحة الترب في منطقة الدراسة ، وتناول الثاني علاقة الملوحة بنمو النبات في منطقة الدراسة ، أما العنوان الثالث فكان موضوعة حول التعرف على الطريقة الامثل لغسيل الترب المتأثرة بالملوحة للحصول على افضل النتائج باقل هدرا من المياه من خلال تطبيق معادلة (Kovda) ١٩٥٧ ، لتحديد كمية مقننات الغسيل ، وختمت الدراسة بالخلاصة والاستنتاجات والتوصيات.

اولاً: ملوحة الترب في منطقة الدراسة :-

تكونت ترب منطقة الدراسة خلال العصر الرباعي و إبتداءاً من السطح وحتى عمق (٢٦م) تكونت مجموعة مختلفة من الرواسب مختلفة الخصائص وعلى شكل طبقات صلبة أو متوسطة الصلابة الى ضعيفة كثيفة او كثيفه جداً[١] ، وبتراكم هذه الترسبات تدريجيا وبمرور الوقت تكون السهل الرسوبي والتي تعد منطقة الدراسة من ضمنه ، خلال العصر الجيولوجي الرابع ، والذي بدأ منذ (٢ مليون سنة) وشمل عصر البلايوستوسين الذي تألف من تكوينات الصخر الحجري والكلسي والرملي تداخلت بينها طبقات من الطين (clay) والغرين (Silt) فضلاً عن الجبس والأملاح [٢] كما احتوت بعض تكويناته على مياه جوفيه مالحة نتيجة انحدار التراكيب الصخرية باتجاه الجنوب وحركة المياه الجوفية ونقلها للأيونات الذائبة وترسيبها في منطقة الدراسة[٣].

تباين التركيب الكيميائي للأملاح السائدة في ترب منطقة الدراسة الا ان السائد منها هي أملاح كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم ومركبات كبريتات الصوديوم والمغنسيوم ، وان مصدر جميع هذه الأملاح من المعادن الأولية التي تكونت منها التربة الام في المواقع الاولى[٤*] وانتقلت بفعل التعرية والترسيب من خلال الأنهار الى منطقة الدراسة ، أو مصدرها الآخر هو الأملاح المنقولة بواسطة المياه الجوفية أو الأملاح المتراكمة في طبقات التربة والمنقولة مع مياه الري عبر الزمن ، و بتقسيم هذه الترب من ناحية احتوائها لنوع الاملاح فأنها تقع ضمن الترب الملحية والملحية الصودية نتيجة ارتفاع التوصيل الكهربائي اكثر من(٢ ديسي سيمنز\م) وارتفاع نسبة ادمصاص الصوديوم(ESP) اكثر من(١٥%).

بالنظر إلى سطح منطقة الدراسة نلاحظ تميزه بوجود ثلاث أنواع رئيسة من الترب (خريطة ٢) ، الا ان الترب المتمثلة بترب المنبسطات الساحلية لا تعد من المناطق الصالحة للزراعة ولا التي يمكن استصلاحها بطريقة غسيل التربة بسبب انخفاضها لتصل الى (٢٠ -٣٥ سم) فوق مستوى سطح البحر [٥] واقترابها الى منسوب المياه الجوفية مما سبب بتغدقها وارتفاع الملوحة فيها لتتراوح ما بين (٣٠ -٥٥ ديسمنز/م) [٦] ، لذا سنتناول بالدراسة الاجزاء الجافة فقط والمتمثلة بمناطق الكثوف والاحواض(جدول ١).

خريطة (٢) أنواع الترب في قضاء ابي الخصيب.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :- عمار عبد الرحيم حسين ، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥، ص٩١.

نتيجة لنسجه وتركيب التربة الناتج عن تباين اصل ونوع وسرعة الترسيب ، اضافة الى تباين عمق المياه الجوفية فضلا عن تباين بعض الاساليب الزراعية كطرق الري ومواعيد الزراعة ، تباينت معدلات الملوحة في ترب منطقة الدراسة ، و بلغ معدلها العام و لجميع الأعماق والمواقع في نهاية موسم الجفاف لترب الكتوف ، (٧,٥٥ ديسمنز/م) و (٧,٨، ٧,٣ ديسمنز/م) كمعدل عام للعمق الأول والثاني على التوالي ، وفي العمق الأول فقد سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها وبلغت (٨,٧ ديسمنز/م) وأدنى قيمة في موقع (٢) وبلغت(٦,٨ ديسمنز/م)، وفي العمق الثاني فقد كانت أعلى قيمة (٨,١ ديسمنز/م) في موقع (٦) وأدنى قيمة (٥,٨ ديسمنز/م) في موقع (٢) جدول (١).

في حين بلغ معدلها العام في نهاية موسم الامطار(٧,٠٦ديسمنز/متر) و(٧,١٨ ، ٦,٩٥ديسمنز/م) كمعدل عام للعمق الاول والثاني على التوالي ، وفي العمق الأول فقد سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها وبلغت (٨,١ ديسمنز/م) وأدنى قيمة لها في موقع (٢) وبلغت (٥,٤

ديسمنز/م) ، وفي العمق الثاني فقد كانت أعلى قيمة (٧,٩ ديسمنز/م) في موقع (٧) وأدنى قيمة (٥,٥ ديسمنز/م) في موقع (٢) جدول (١).

جدول (٢) قيم التوصيل الكهربائي (EC /ديسمنز/م)لمواقع ترب كتوف وأحواض قضاء أبي الخصيب للموسم الزراعي الصيفي ٢٠١٩ والموسم الزراعي الشتوي ٢٠١٩ /٢٠٢٠ وللعمقين (٠-٣٠سم) و(٣١-٦٠سم).

الموقع Location		العمق/سم CM/ Death	التوصيل الكهربائي(Sat Ext EC dsm/m)			
			ترب الكتوف		ترب الأحواض	
			نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار	نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار
حمدان	١	٣٠-٠	٨	٧,١	١٣,٥	١٢,٣
		٦٠-٣١	٦,٦	٥,٨	١٢,٤	١١,٢
المعدل			٧,٣	٦,٤٥	١٢,٩٥	١١,٧٥
يوسفان	٢	٣٠-٠	٦,٨	٥,٤	١٥,٢	١٢,٨
		٦٠-٣١	٥,٨	٥,٥	١١,٢	٩
المعدل			٦,٣	٥,٤٥	١٣,٢	١٠,٩
مهيجران	٣	٣٠-٠	٧,٣	٦,٨	١٣,٢٢	١٤,٦
		٦٠-٣١	٧,٢	٧,١	١٠,٦٧	١٣,٢
المعدل			٧,٢٥	٦,٩٥	١٢,٤٥	١٣,٩
جيكور	٤	٣٠-٠	٧,٦	٧	١٢	١٣
		٦٠-٣١	٧,٣	٧,١	١١,٥	١٢
المعدل			٧,٤٥	٧,٠٥	١١,٧٥	١٢,٥
باب طويل	٥	٣٠-٠	٨,٢	٧,٩	١٩	١٥,٧
		٦٠-٣١	٨	٧,٦	١٥,٧٢	١٤,٣
المعدل			٨,١	٧,٧٥	١٧,٣٥	١٥
سيحان	٦	٣٠-٠	٨,٧	٨,١	١٨,٥	١٦
		٦٠-٣١	٨,١	٧,٧	١٧,٧	١٥
المعدل			٨,٤	٧,٩	١٨,١	١٥,٥
السيبة	٧	٣٠-٠	٨,١	٨	١٧	١٦,٧
		٦٠-٣١	٨	٧,٩	١٤	١٦,٥
المعدل			٨,٠٥	٧,٩٥	١٥,٥	١٦,٦
معدل ٣٠-٠/ جميع المواقع			٧,٨	٧,١٨	١٥,٤٨	١٤,٤٤
معدل٣١-٦٠ / جميع المواقع			٧,٣	٦,٩٥	١٣,٣١	١٣,٠٢
معدل عام لجميع الاعماق والمواقع			٧,٥٥	٧,٠٦	١٤,٤	١٣,٧٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :- نتائج التحاليل المختبرية للدراسة الميدانية باستخدام جهاز(yinmik) لقياس قيمه الموصلية الكهربائية (E.c) و كمية الاملاح الذائبة(TDS) للمدة من (٢٠١٨ -٢٠٢٠).

أما في ترب الأحواض فارتفعت القيم ليبلغ المعدل العام لها و لجميع الأعماق والمواقع ولنهاية موسم الجفاف ، (١٤,٤ ديسمنز/م) و (١٥,٤٨، ١٣,٣١ ديسمنز/م) كمعدل عام للعمق الأول والثاني على التوالي ، وفي العمق الأول فقد سجل موقع (٥) أعلى قيمة لها وبلغت (١٩ ديسمنز/م) وأدنى قيمة كانت في

موقع (٤) وبلغت(١٢ ديسمنز/م)، وفي العمق الثاني فقد كانت أعلى قيمة (١٧,٧ديسمنز/م) في موقع (٦) وأدنى قيمة (١٠,٦٧ ديسمنز/م) في موقع (٣) جدول (١).

في حين بلغ المعدل العام لها في نهاية موسم الامطار(١٣,٧٣ديسمنز/م) و(١٤,٤٤، ١٣,٠٢ديسمنز/م) كمعدل عام للعمق الاول والثاني على التوالي ، وفي العمق الأول فقد سجل موقع (٧) أعلى قيمة لها (١٦,٧ ديسمنز/متر) وأدنى قيمة لها في موقع (١) وبلغت (١٢,٣ ديسمنز/م) ، وفي العمق الثاني فقد كانت أعلى قيمة (١٦,٥ ديسمنز/م) في موقع (٧) وأدنى قيمة (٩ ديسمنز/م) في موقع (٢) جدول (١).

وعلى اثر ما سبق تراوحت قيم الضغط الآزموزي في ترب منطقة الدراسة مابين (٢,٧١ – ٢,٥٣ بار) في ترب الكتوف لنهاية موسم الجفاف والأمطار على التوالي ، لترتفع إلى (٥,١٤ -٥ بار) في ترب الأحواض لنهاية موسم الجفاف والأمطار على التوالي(جدول٢)

جدول (٢) قيم الضغط الآزموزي / بار ، لمواقع ترب ضفاف وأحواض قضاء أبي الخصيب للموسم الزراعي الصيفي ٢٠١٩ والموسم الزراعي الشتوي ٢٠١٩ /٢٠٢٠. وللعمقين (٠-٣٠سم) و(٣١-٦٠سم).

الموقع Location	العمق/سم Death CM/	الضغط الآزموزي / بار(*)			
		ترب الكتوف		ترب الأحواض	
		نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار	نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار
١	٠-٣٠	٢,٩	٢,٦	٤,٨	٤,٥
	٣١-٦٠	٢,٤	٢,٢	٤,٥	٤,٥
المعدل		٢,٦٥	٢,٤	٤,٦٥	٤,٥
٢	٠-٣٠	٢,٦	١,٩	٥,٥	٤,٦
	٣١-٦٠	٢,١	٢	٣,٥	٣,٦
المعدل		٢,٣٥	١,٩٥	٤,٥	٤,١
٣	٠-٣٠	٢,٦	٢,٤	٤,٨	٥,٣
	٣١-٦٠	٢,٦	٢,٥٥	٣,٨٤	٤,٧٥
المعدل		٢,٦	٢,٤٧٥	٤,٣٢	٥,٠٢٥
٤	٠-٣٠	٢,٧٣	٢,٥٢	٤,٣٢	٤,٦٨
	٣١-٦٠	٢,٦٢	٢,٥٥	٤,١٤	٤,٣٢
المعدل		٢,٦٧	٢,٥٣	٤,٢٣	٤,٥
٥	٠-٣٠	٢,٩٥	٢,٨٤	٦,٨٣	٥,٦٥
	٣١-٦٠	٢,٨٨	٢,٧٣	٥,٦٥	٥,١٤
المعدل		٢,٩١	٢,٧٨	٦,٢٤	٥,٣٤
٦	٠-٣٠	٣,١	٢,٩	٦,٧	٥,٧
	٣١-٦٠	٢,٩	٢,٧	٦,٤	٥,٣
المعدل		٣	٢,٨	٦,٥٥	٥,٥
٧	٠-٣٠	٢,٩	٢,٨	٦,١	٦
	٣١-٦٠	٢,٨	٢,٧	٤,٨	٥,٥
المعدل		٢,٨٥	٢,٧٥	٥,٤٥	٥,٧٥
معدل ٠-٣٠/ جميع المواقع		٢,٨٢	٢,٥٦	٥,٥٧	٥,٢
معدل٣١-٦٠ / جميع المواقع		٢,٦	٢,٥	٤,٧	٤,٧٣
معدل عام لجميع الاعماق والمواقع		٢,٧١	٢,٥٣	٥,١٤	٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

(*) الضغط الآزموزي = معدل الأملاح (ديسمنز/م) × ٠,٣٦.

ثانياً:علاقة الملوحة بنمو النبات:-

تاتي علاقة الملوحة بنمو النبات والمقنن المائي والغذائي له من خلال ما تسببه ملوحة التربة ام ملوحة مياه الري في التأثير المباشر على كمية امتصاص بعض العناصر الغذائية من قبل النبات في مراحل نموه المختلفة ، ووجود علاقة عكسية بين تركز الأملاح وفي أولها املاح الكلوريد في احد الاجزاء النباتية و مقدار التحمل الملحي لتلك النباتات للأملاح ، مع وجود علاقة طردية بين ملوحة التربة والمياه وبين معدل كمية تركيز الكلوريد في الانسجة النباتية[٧].اذ يتناسب الضغط الآزموزي(*) طردياً مع نسبة تركيز الأملاح وبشكل خاص كلوريد الصوديوم في محلول التربة .

ومع الارتفاع المستمر لنسبة الملوحة (Ec) في محلول في ترب منطقة الدراسة ، كعنصر الصوديوم (Na) الناتج عن إرتفاع ملوحة مياه الري بشكل مباشر وعدم الاستصلاح لسنوات عدة بشكل غير مباشر ، ادى الى ارتفاع الضغط الآزموزي في محلول التربة و إضعاف او عجز قدرة النبات على امتصاص حاجته من الماء والغذاء الذائب في محلول التربة اللازمة للقيام بفعالياته الحياتية بشكل صحيح ، على الرغم من إن التربة تحتوي على رطوبة مناسبة للنمو[٨] ، مما يعطي حالة سلبية على طبيعة الامتصاص من خلال الجذر وإلى حدوث عملية عكسية لدى النبات بتفريغ محتواه المائي في احد اجزاءه او النبات ككل والتقليل من كمية الاستفادة الافضل للنبات من الماء في منطقة الجذور ، جميعها تؤدي الى حدوث حالات عدم استقرار وتوازن بين العناصر الغذائية داخل النبات ، كانخفاض في مستوى الكالسيوم في جسم المحاصيل الزراعية كما في محصول المطاطة والفلفل والكرفس .

كما وان تركز أو حل محل عنصر معين لمحل عنصر آخر من العناصر الغذائية او فقدان عنصر معين واستبداله بآخر في النبات او جزء منه بسبب ضعف النبات على امتصاصه لارتفاع كثافته النوعية في محلول التربة ، يؤدي الى حدوث حالات سلبية في نمو النبات ككل او احد اجزاءه وبشكل خاص في المحاصيل الورقية قليلة التحمل للملوحة كمحصول الخس والكرفس ، اضافة لما سبق يؤثر ارتفاع الضغط الآزموزي في محلول التربة تأثير سلبي اخر غير مباشر وخلال مقياس التوازن الهرموني في النبات وامتصاص بعض العناصر الغذائية المجدة في محلول التربة التي لا يحتاجها النبات الا بكميات قليلة على حساب عناصر الاخرى الرئيسة للنمو ، مثل تركز عنصر الكلوريد والصوديوم في الاوراق وبالتالي إلى الإقلال من عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء داخل النبات واحتراق اطراف الاوراق او جميعها [٩] .

اضافة الى ما سبق هناك تأثيرات سلبية غير مباشرة للملوحة او احد عناصرها على المحاصيل الزراعية ، من خلال التأثير في الخصائص الكيميائية او الفيزيائية والبايلوجية للتربة ، كالتأثير في ارتفاع قيم إدمصاص الصوديوم (SAR) والصوديوم المتبادل (ESP) التي تؤدي الى عملية تفكك كتل التربة الى كتل ثانويه اصغر وتشتت معادن الطين ورفع درجة التفاعل باتجاه القلوية ومن ثم خفض نفاذية التربة وضعف وتفكيك البناء و تواصل الاوعية الناقلة وبالتالي انخفاض حركة الماء او الهواء في التربة [١٠] ، وضعف في عمليات النقل من الجذر نحو الساق ومن ثم الأوراق وتجمع

بعض الهرمو نات او الانزيمات في جزء معين دون سواه . أو من خلال دورها في ارتفاع قيم الـ(Ph) داخل النبات دون المستوى الطبيعي الناتج عن ارتفاع نسبة الاملاح في محلول التربة وبالتالي إلى اضطراب لفعاليات النبات الحياتية والتي تنعكس بدورها على احتياجاته الغذائية والمائية وظهور أعراض مدمره على النبات[١١] مثل النمو المورفلوجي غير الامثل لمحاصيل الزراعية كصغر الورقة وزيادة سمكها وقلة عدد خلايا فيها وقلة المحتوى العصيري فيها وخشونة الملمس مع صغر فتحات الثغور كمحصول الفجل والخس[١٢]

فضلا عن ما سبق يؤثر الارتفاع في الشد الأزموزي على المحاصيل الزراعية بصوره غير مباشرة من خلال عدم إمكانية تحديد كمية وعدد الريات المطلوبة لنمو المحصول بشكل دقيق وتقدير المتطلب المائي الصحيح للمحاصيل المزروعة في اختلاف مراحل نموها اوخلال الموسم الزراعي ككل ، نتيجة جفاف النبات والاعتقاد الخاطئ للمزارع بنقص المياه في التربة والعمل على زيادة كمية ومعدل عدد الريات وبالتالي إلى زيادة تغدق التربة ورفع مستوى المشكلة واضرارها الناتجة بشكل أكبر ، و سير العملية الزراعية الطبيعية للنبات والحصول على متطلباته المائية والغذائية بشكل صحيح ، والعملية البشرية من خلال الري وإمكانية تقدير حجم وموعد ومعدل عدد الريات الصحيح .

ثالثاً: غسيل الترب الملحية في منطقة الدراسة:-

ان عملية الغسيل ومتطلباته من اساسيات عملية استصلاح الأراضي الملحية ، و يقصد بعملية غسيل التربة هو خفض نسبة الأملاح الذائبة والمتراكمة فيها ، وتتم هذه العملية على مرحلتين الاولى إذابة الأملاح والتي تجري أثناء دخول الماء في مسامات التربة ، أما المرحلة الثانية الإزاحة فتجري عندما يحصل صرف ماء الغسيل بعد إشباع التربة بالرطوبة عن طريق إمرار كميات متباينة من ماء الغسيل خارج منطقة جذور النباتات [*] .

تكمن الخطوة الاولى في عملية الغسيل في تشخيص المشاكل التي تعاني منها التربة ونوع الأملاح الموجودة أصلا فيها ، و التعرف على خصائصها الكيميائية و الفيزيائية لمعرفة كمية وطريقة تجمع هذه الأملاح في مقد التربة ، وعلى ضوء ذلك يمكن اختيار الكميه والنوعية الافضل لمياه الغسيل والطريقة الملائمة مع ذلك والتي خطوطها العامة يفضل تتم من خلال ، تغطية سطح التربة بالماء بعد تفتيت التجمعات عن طريق الحراثة العميقة لتسهيل عملية تغلغل المياه ، و من ثم احاطتها بسواتر ترابية لمنع السريان الأفقي للمياه مع استمرارية اضافة المياه بفترات متقطعة وتترك الارض لمدة لا تقل عن ثلاثين يوم ، و التعويض عن مقدار الماء المفقود نتيجة التبخر أو الامتصاص والتسرب داخل التربة و اضافة مياه الغسيل على عدد من الدفعات بمقدار ضعفين أو ثلاثة إضعاف السعة الحقلية للتربة المراد غسلها والتي تعد هذه الكمية كافية لغسيل كل الأملاح الموجودة في عمق يتراوح ما بين (١ -١,٥ م) من التربة ، ويفضل القيام بهذه العملية في نهايات فصل الخريف وبدايات فصل الشتاء مع انخفاض درجات الحرارة النسبية ، لعدم تبخر المياه و ترك الاملاح على سطح التربة .

تتباين النتائج المرجوة من عملية غسيل الترب المتأثرة بالملوحة تبعا لخصائص الترب المراد غسيلها مثل نوع الأملاح ونسجه وعمق التربة المراد غسيلها ، اضافة الى كمية ونوعية مياه الغسيل وبشكل خاص مياه

الغسيل في الدفعة الأولى(*) ، اذ يقدر احتياج غسيل الأملاح لمتر مكعب واحد من التربة إلى كمية من الماء يقدر حجمها بثلثي هذا العمق و أن يكون عمق المنزل الموجد مقارب الى عمق التربة المراد غسيلها ، وعندما تكون التربة ثقيلة ناعمة النسجة ومتماسكة التركيب ومتعددة الطبقات كترب الاحواض المتراصة غير المزروعة فمن الممكن إضافة دفعات اضافية من مياه الغسيل والتي يمكن ان تنخفض الملحة على اثر ذلك في العمق الأول من التربة (٠– ٣٠ سم) من (١٢ ديسيمنز/ م) إلى (٣,٨ ديسمينز/ م) نتيجة للريّات المتعاقبة إلى أن وصلت إلى (٠,٤ ديسيمنز/ م) في المراحل الأخيرة من عمر المحصول(١٣) .

إن كفاءة عملية غسيل الترب المتاثرة بالملوحة تزداد كلما صغرت مساحة التربة المراد غسلها مع ارتفاع سواتر حوض الغسيل وعمود الماء ، ويعود السبب هنا الى زيادة عملية ضغط ثقل عمود المياه الموقعي وبالتالي الى سرعة اكبر لتغلغل ونفاذ المياه من خلال المسامات والفتحات البينية في التربة وازاحة الاملاح الى طبقات ادنى من التربة(**) ، ولهذه العملية فوائد اخرى منها صغر مساحة التعرض المباشر لسطح المياه الى الحرارة والرياح بالتالي الى نسبة اقل من كميات التبخر الموقعي لمياه الغسيل وترك الاملاح .

يمكن تلافي ظاهرة الاسراف لمياء الري الصالحة في منطقة الدراسة لاستخدامها في عملية غسيل الترب المتأثرة بالملوحة التي تتميز بندرتها او قلة كميتها في بعض المناطق من خلال طريقتين ، الاولى منهما تخفيض نسبة التراكيز الملحية في التربة قبل عملية الغسيل بزراعة محاصيل مقاومة للأملاح خلال الموسم السابق لعملية الغسيل كمحاصيل العلف مثل محصول الثيل والنفل والجت والبرسيم التي تمتاز هذه المحاصيل بشدة تحملها للملوحة وتعمل على خفض كمية الاملاح في التربة ، والتي يمكن الاستفادة منها ايضا ان كان نموها ضعيف وان بتحويلها الى سماد اخضر يؤدي بالنتيجة الى تحسين خواص التربة . والثانية من خلال استخدام مياه البزل المالحة بديلاً عن مياه الري ان لم تتوفر في غسل الترب ذات الملوحة الشديدة جداً ، حيث يمكن استخدام مياه ذات تراكيز ملحية تتراوح ما بين (١,٢- ٨,٤ ديسيمنز/م) في غسيل ترب ذات ملوحة (٣٣,٨ , ٣٣,٢ , ٢٦,٨ ديسيمنز/م), بتغطية سطح التربة بارتفاع (٣٠ سم) في الدفعة الأولى من الغسيل و(١٠ سم) في الدفعات اللاحقة , والتي أعطت نتائج بانخفاض ملوحة التربة لتصل إلى(٩,٤ ، ١١,٤ ، ٩ ديسيمنز/م) على التوالي (١٤) .

على أثر ما سبق تستخدم عملية غسيل التربة وباستخدام إي نوع من المياه باختلاف خصائصها في محاولة الحد من أثر عمل الصودية و تخفيض كمية الاملاح والصوديوم المتبادل في التربة ومحاولة في إحلال الكالسيوم محل الصوديوم في مقعد التبادل لتحسين خواص التربة كالتركيب و تهويتها وزيادة قابليتها بالاحتفاظ بالماء وسهولة حركته بين ذراتها ، فضلاً عن الحد من عمل الخاصية الشعرية ورفع الاملاح الى السطح والحد من الأثر السلبي للأملاح على نمو النبات ، اي محاولة إيصال قيمية كمية الاملاح الموجودة في التربة الى الحد الادنى و الذي يمكن ان يسمح بنمو النباتات بشكل طبيعي.

بتطبيق معادلة(Kovda) ١٩٥٧ على النماذج المدروسة من ترب منطقة الدراسة ما تتميز به المنطقة من الخصائص الهيدروكميائية ، نلاحظ وجود تباين في كمية الماء اللازم لغسيل الترب على مستوى اعماق ومواقع الترب المدروسة في منطقة الدراسة ، إذ يتضح من جدول (٣) إن المعدل العام و لجميع الأعماق والمواقع ولنهاية موسم الجفاف في ترب الكتوف تراوح ما بين (٧٢٥,٣ ـ ٩٢٥,٣ ملم /م٣) أي ما يعادل (١٨١٣,٢٥ –

٢٣١٣,٢٥ م٣ / دونم) (*) و سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها كمعدل للعمقين معاً وتراوحت ما بين(١٨٨٩ ـ ٢٠٨٩ ملم /م٣) أي ما يعادل (٤٧٢٢,٥ – ٥٢٢٢,٥ م٣ / دونم) وأدنى قيمة كانت في موقع (١) وتراوحت ما بين (٤٤٩ - ٦٤٩ ملم /م٣) أي ما يعادل (١١٢٢,٥ – ١٦٢٢,٥ م٣ / دونم) .

في حين تراوح المعدل العام لها و لجميع الأعماق والمواقع ولنهاية موسم الأمطار(٦٥٢,٥ - ٨٥٢,٥ ملم /م٣) أي ما يعادل (١٦٣١,٢٥ – ٢١٣١,٢٥ م٣ / دونم) و سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها كمعدل للعمقين معاً وتراوحت ما بين (١٧٦٧,٥ - ١٩٦٧,٥ ملم /م٣) أي ما يعادل (٤٤١٨ ـ ٤٩١٨ م٣ / دونم) وأدنى قيمة كانت في موقع (٢) وتراوحت ما بين (٢٨٣,٥ - ٤٨٣,٥ ملم /م٣) أي ما يعادل (٧٠٨,٧٥– ١٢٠٨,٧٥ م٣ / دونم) جدول(٣).

أما في ترب الأحواض فتراوح المعدل العام لها و لجميع الأعماق والمواقع ولنهاية موسم الجفاف ما بين (٥٥٤٠,٦ - ٥٧٤٠,٦ ملم /م٣) أي ما يعادل (١٣٨٥١,٥ – ١٨٨٥١,٥ م٣ / دونم) و سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها كمعدل للعمقين معاً وتراوحت ما بين (٨٣٢٨,٣ - ١٠٣٢٨,٣ ملم /م٣) أي ما يعادل (٢٠٨٢٠ ـ ٢٥٨٢٠,٧٥ م٣ / دونم) وأدنى قيمة كانت في موقع (١) وتراوحت ما بين (٢١٣١,٢ - ٢١٣١,٢ ملم /م٣) أي ما يعادل (٥٣٢٨– ٥٨٢٨م٣ / دونم) جدول(٣).

في حين تراوح المعدل العام لها و لجميع الأعماق والمواقع ولنهاية موسم الأمطار (٥٤٩٥ – ٥٦٩٥ ملم /م٣) أي ما يعادل (١٣٧٣٧,٥ – ١٨٧٣٧,٥ م٣ / دونم) و سجل موقع (٦) أعلى قيمة لها كمعدل للعمقين معاً وتراوحت ما بين (٧٧٥٥,٥ -٩٧٥٥,٥ ملم /م٣) أي ما يعادل (١٩٣٨٨,٧٥ - ٢٤٣٨٨,٧٥ م٣ / دونم) وأدنى قيمة كانت في موقع (١) وتراوحت ما بين (١٩١٦,١ - ٢١١٦,١ ملم /م٣) أي ما يعادل (٤٧٩٠,٢٥ – ٥٢٩٠,٢٥ م٣ / دونم) جدول(٣).

جدول (٣) كمية الماء اللازم لغسيل ترب الكتوف والأحواض المدروسة في قضاء أبي الخصيب للموسم الزراعي الصيفي ٢٠١٩ والموسم الزراعي الشتوي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

الموقع Location	العمق/سم Death CM/	كمية الماء اللازم لغسيل التربة (ملم /م٣)			
		ترب الكتوف		ترب الأحواض	
		نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار	نهاية موسم الجفاف	نهاية موسم الأمطار
١	٣٠-٠٠	٧٠٧.٥٠٧	٦٣٧,٧.٤٣٧,٧	٣١٤٥,٧.٢٩٤٥,٧	٢٨٦٤,٩.٢٦٦٤,٩
	٦٠-٣١	٥٩١.٣٩١	٥٢٩,٧.٣٢٩,٧	١٥١٦,٧.١٣١٦,٧	١٣٦٧,٣.١١٦٧,٣
المعدل		٤٤٩ - ٦٤٩	٣٨٣,٧ - ٥٨٣,٧	٢١٣١,٢ - ٢١٣١,٢	١٩١٦,١ - ٢١١٦,١
٢	٣٠-٠٠	٨٣٧.٦٣٧	٤٩٩.٢٩٩	٣٥٨٢.٣٣٨٢	٣٠٢٤.٢٨٢٤
	٦٠-٣١	٥٣٧.٣٣٧	٤٦٨.٢٦٨	٢٣١١.٢١١١	٢٣٥٨.٢١٥٨
المعدل		٤٨٧ - ٦٨٧	٢٨٣,٥ - ٤٨٣,٥	٢٧٤٦,٥ - ٤٧٤٦,٥	٢٤٩١ - ٤٤٩١
٣	٣٠-٠٠	١٠٢٠,٨.١٢٢٠,٨	٩٤٤.١١٤٤	٥٩٩١,٢.٦١٩١,٢	٦٦٢٤,٨.٦٨٢٤,٨
	٦٠-٣١	٤٥٢.٦٥٢	٤٤٤,٨.٦٤٤,٨	٤٨١٠,٤.٥٠١٠,٤	٥٩٧٦,٨.٦١٧٦,٨
المعدل		٧٣٦,٤.٩٣٦,٤	٦٩٤,٤.٨٩٤,٤	٥٤٠٠,٨.٥٦٠٠,٨	٦٣٠٠,٨.٦٥٠٠,٨
٤	٣٠-٠٠	٤٨٣,٢.٦٨٣,٢	٤٣٧,٦.٦٣٧,٦	٥٤٢٩,٦.٥٦٢٩,٦	٥٨٩٠,٤.٦٠٩٠,٤
	٦٠-٣١	٤٦٠,٤.٦٦٠,٤	٤٤٤,٨.٦٤٤,٨	٥١٩٩,٢.٥٣٩٩,٢	٥٤٢٩,٦.٥٦٢٩,٦
المعدل		٤٧١,٨.٦٧١,٨	٤٤١,٢.٦٤١,٢	٥٣١٤,٤.٥٥١٤,٤	٥٦٦٠.٥٨٦٠
٥	٣٠-٠٠	٥٢٨,٨.٧٢٨,٨	٥٠٦.٧٠٦	٨٦٤٠,٨.٨٨٤٠,٨	٧١٠٠.٧٣٠٠
	٦٠-٣١	٥١٤,٤.٧١٤,٤	٤٨٣,٢.٦٨٣,٢	٧١٠٠.٧٣٠٠	٦٤٨٨.٦٦٨٨
المعدل		٥٢١,٦.٧٢١,٦	٤٩٤,٦.٦٩٤,٦	٧٨٧٠,٤.٨٠٧٠,٤	٦٧٩٤.٦٩٩٤
٦	٣٠-٠٠	٢٦٠٣.٢٨٠٣	٢٤٤٩.٢٦٤٩	٨٥١٢.٨٧١٢	٧٣١٦.٧٥١٦
	٦٠-٣١	١١٧٥.١٣٧٥	١٠٨٦.١٢٨٦	٨١٤٥.٨٣٤٥	٨١٩٥.٨٣٩٥
المعدل		١٨٨٩ - ٢٠٨٩	١٧٦٧,٥ - ١٩٦٧,٥	٨٣٢٨,٣ - ١٠٣٢٨,٣	٧٧٥٥,٥- ٩٧٥٥,٥
٧	٣٠-٠٠	٥٣٧,٣.٧٣٧,٣	٥١٤,٥.٧١٤,٥	٧٧٧٧.٧٩٧٧	٧٦٤١.٧٨٤١
	٦٠-٣١	٥٠٧.٧٠٧	٤٩٠,٥.٦٩٠,٥	٦٢٠٨.٦٤٠٨	٧٤٥٣.٧٦٥٣
المعدل		٥٢٢,٢ - ٧٢٢,٢	٥٠٢,٥ - ٧٠٢,٥	٦٩٩٢,٢ - ٧١٩٢,٢	٧٥٤٧ - ٧٧٤٧
معدل ٣٠٠٠/ جميع المواقع		٩٠٢,٤ - ١١٠٢,٤	٧٩٨,٣ - ٩٩٨,٣	٦٠٩٦,٩ - ٦٢٩٦,٩	٥٧٢٣ - ٥٩٢٣
معدل٣١-٦٠ / جميع المواقع		٥٤٨,٢ - ٧٤٨,٢	٥٠٦,٧ - ٧٠٦,٧	٤٩٨٤,٣ - ٥١٨٤,٣	٥٢٦٦,٧ - ٥٤٦٦,٧
معدل عام لجميع الاعماق والمواقع		٧٢٥,٣ - ٩٢٥,٣	٦٥٢,٥ - ٨٥٢,٥	٥٥٤٠,٦ - ٥٧٤٠,٦	٥٤٩٥ - ٥٦٩٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ١- جدول (١) ٢- معادلة (Kovda) ١٩٥٧ وصيغة المعادلة كالآتي[١٥]:-

$$y=\{N1 \times N2 \times N3 \times 400X \pm 100\}$$

y=كمية ماء الغسيل / ملم

X =النسبة المئوية الوسطية[*] للأملاح في التربة جدول (١)

N1 =عامل يتعلق بنسجة التربة والذي يساوي:

N1 = (٠,٥) للترب الرملية .

N1 = (١) للترب المزيجية.

N1 = (٢) للترب الطينية .

N2 =عامل يتعلق بعمق المياه الجوفية[**] والذي يساوي:

N2 =(٣) للعمق (١,٥ – ٢ م).

N2 =(١,٥) للعمق (٢ -٥ م) .

N2 =(١) للعمق (٦ -١٠ م) .

N3 =عامل يتعلق بملوحة المياه الجوفية (**) والذي يساوي:

N3 = (١) للملوحة (٤- ٨ ديسمنز / م).

N3 =(٢) للملوحة من (٨ -١٥ ديسمنز / م).

N3 = (٣) للملوحة أكثر من (١٥ ديسمنز / م).

خلاصة واستنتاجات :-

١- من تتبع قيم الملوحة (جدول١) نلاحظ وجود تباين كبي للملوحة ضمن التوزيع المساحي الافقي ولموسمي الجفاف والأمطار ، و نرى المعدلات ترتفع في العمق الاول وتنخفض عند العمق الثاني في الموسم الجاف ، مع وجود تباين طفيف بين الموسمين وانخفاض القيم خلال الموسم المطير للعمق الاول .

٢- ارتفاع درجات الحرارة وعمل الخاصيه الشعرية في المنطقة لما امتازت به التربة بشكل عام بارتفاع نسبة الغرين فيها في العمق الأول قياسا بالعمق الثاني واقتراب مستويات الماء الجوفي الى السطح وصغر المسام لنعومة النسجة بشكل خاص في ترب الأحواض ، وجميعها لعبت دوراً كبيراً في رجوع الاملاح الى سطح التربة مره اخرى بفعل الخاصية الشعرية خلال الموسم الجاف .

٣- تراوحت قيم المعدل العام للملوحة ولجميع المواقع في ترب الكتوف ولموسمي الجفاف والأمطار ما بين (٧,٥٥ – ٧,٠٦ ديسمنز /م ٩ وبذلك تصنف تبعاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي على إنها ترب متوسطة الملوحة على الرغم من ارتفاع القيم في بعض المواقع كموقع (٦ و٧) لتصنف على إنها ترب عالية الملوحة . أما في ترب الأحواض وللمعدل العام ولجميع المواقع في نهاية موسم الجفاف والامطار تراوحت القيم مابين (١٤,٤- ١٣,٧٣ ديسمنز /م) وصنفت على إنها ترب عالية الملوحة الى عالية الملوحة جداً(جدول٤) .

جدول (٤)

تصنيف الترب على أساس درجة ملوحتها طبقا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي عام ١٩٥٤.

التوصيل الكهربائي Sat Ext EC dsm/m	صنف التربة	
٤ – ٠,١	ترب قليلة الملوحة	Non-Saline
٨ – ٤,١	ترب متوسطة الملوحة	Low-Saline
١٥ - ٨,١	ترب عالية الملوحة	Medium-Saline
أكثر من ١٥	ترب عالية الملوحة جدا	High -Saline

FAO.unesoc , Irrigation Drainage , Salininity, Antirational Source, book London ,Hutchin son ,aelco, 1973, p75

٤- من تتبع قيم الجدول (٢) يلاحظ ارتفاع قيم الضغط الأزموزي في المواقع والأعماق ذاتها التي ترتفع فيها قيم الملوحة (جدول١) والتي تتركز وبشكل خاص في ترب الأحواض لنعومة النسجة واقتراب اعمها الى منسوب المياه الجوفية المالحة في المنطقة بشكل عام ، وتؤدي زيادة معدلات الضغط الأزموزي وجهد الماء في ترب منطقة الدراسة الناتج عن ارتفاع معدلات الملوحة فيها ، الى وجود أثار سلبية على نمو المحاصيل الزراعية في مراحل نموها الاولى كفشل البذور على الإنبات أوتأخر موعد إنباتها لعدم كفاية الماء الممتص من قبل الفتحات في غلاف البذرة وانتفاخها وخروج الباذرات . او التأثير السلبي على البذور التي نمت لتصل في مرحلة النمو الخضري من خلال قلة إمتصاص الماء من قبل النبات بفعل ارتفاع أزموزية ماء التربة والشد الازموزي المسلط على جذر النبات النامي[١٦] وبالتالي الى اضعاف وبطء عملية النمو للساق و للورقة وتقليل من مساحة السطح الخارجي لها و الذي بدوره يؤدي الى ضعف عملية التركيب الضوئي وصنع الغذاء ، أضافة الى ذلك تصل هذه التأثيرات خلال مرحلة النضج والى تقزم النبات او احد اجزائه كالثمار بالمقارنة مع مثيلاتها الناتجة في الظروف غير الملحية أو الجفاف والموت للكثير من هذه النباتات وهذا جميعا بدوره ينعكس سلبا على الحاصل كما ونوعا.

٥- لوحظ من خلال الدراسة الميدانية محاولة المزارع لاستصلاح الترب المتأثرة بالملوحة هو زيادة كمية ومعدل عدد الريات مما يسبب تعرض التربة الى الاثار السلبية العكسية و تسرب الماء الفائض عن السعة الحقلية للتربة الى الاسفل ورفع مستويات المياه الجوفية ومع نعومة نسجه التربة وارتفاع درجات الحرارة في المنطقة بشكل خاص خلال الموسم الزراعي الصيفي ، ازاد معها نشاط الخاصية الشعرية وتكدست الاملاح مرة اخرى في التربة لذات الموقع .

٦- إن المياه الحاوية على (١غم /لتر)[*] من الأملاح تضيف إلى التربة سنويا ما يقارب (١كغم /م^{٣})من الاملاح للتربة في المناطق المروية ، ومع خصائص ترب منطقة الدراسة فقد اضاقت مياه الري المستخدمة ما يقارب(٣مليون طن/ سنة) [١٧]. وبذلك ادى الى رفع قيم الملوحة في ترب كتوف وأحواض هذه المناطق في ناحية السيبة وسيحان ، وبشكل خاص في ترب الأحواض عما هي عليه في ترب الكتوف ، مما استوجب كميات اكبر من المياه اللازم استخدامها لعملية الغسيل مقارنة بترب المناطق الشمالية من منطقة الدراسة في حمدان ويوسفان .

٧- وجود تباين لمعدلات المياه المستخدمة لغسيل الترب ضمن التوزيع المساحي الافقي ولموسمي الجفاف والأمطار ، إذ ترتفع هذه الكمية في ترب الكتوف والاحواض للعمق الاول (٠-٣٠سم) وتنخفض عند العمق الثاني (٣١-٦٠ سم) في الموسم الجاف ، مع وجود تباين طفيف بين الموسمين بسبب ارتفاع كمية الاملاح في العمق الاول وانخفاضها بالعمق الثاني قياسا بالعمق

الاول الناتج عن عدم وجود عمليات غسيل طبيعية بفعل الامطار التي بصورة عامة غير كافية للري او لغسيل التربة ، ومع ارتفاع درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي الصيفي وعمل الخاصية الشعرية واقتراب مستويات الماء الجوفي الى السطح أدى دوراً كبيراً في إرجاع الاملاح الى السطح مره اخرى خلال الموسم الجاف ، وبالتالي زيادة متطلبات غسيل التربة من المياه خلال هذا الموسم أيضاً.

التوصيات:-

١- ضرورة إدامة وتعديل وتطوير مشاريع الري والبزل الموجودة في المنطقة و إنشاء نظام بزل موقعي متكامل لخفض مستوى المياه الجوفية في المنطقة و تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية و للتخلص من الأملاح في مياه الري المتراكمة على سطح التربة عند استخدام الري السيحي.

٢- استخدام الدورات الزراعية و نظام الري بالتناوب(*) وإدخال تقنيات الري الحديثة (نظم الري المضغوط) كالري بالتنقيط والري بالرش لتجنب الهدر في المياه.

٣- تطبيق المقننات المائية لري المحاصيل الزراعية والاخذ بنظر الاعتبار ان هذه الاحتياجات تتباين من مرحلة نمو الى اخرى ومن محصول زراعي لأخر ، وعدم استخدام مقننات غسيل عالية من المياه والهدر الكبير في المياه المخصصة للري بدون حسابات وتحاليل مسبقة للتربة .

٤- يفضل احتساب الكميات وخصائص المياه المضافة لغسيل التربة اي حساب حجم الماء اللازم للغسيل والذي يطلق علية بمقنن الغسل(norm Leaching) [١٨] و فترات واوقات إضافة هذه الكميات من المياه ومقدار انخفاض التراكيز الملحية بعد كل إضافة وبشكل دقيق ولجميع المواقع للاستفادة من هذه المعلومات كخبرة أولية في عملية الغسيل للمرة القادمة في مواقع اخرى خارج منطقة الدراسة.

المصادر:-

١- اسود حمود اسود ، ايمان عبد المهدي الجنابي، الاستصلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحة ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الثالث والأربعون ، المجلد الخامس، ٢٠١١.

٢- التميمي ، محمد هاشم حسين ، تقدير المقننات المائية لزراعة محاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٢٠.

٣- جاسم ، علي حسين محمد ، تأثير مغنطة نوعيات مختلفة من المياه في بعض خصائص تربة طينية مزيجيه والنمو والاستهلاك المائي لمحصول الشعير ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥.

٤- حسن ، قتيبة محمد وآخرون , تقييم كفاءة استخدام المياه المالحة في غسيل الترب ثقيلة النسجة في وسط العراق , مجلة الموارد المائية , مجلد التاسع عشر , العدد الأول , بغداد , ٢٠٠٠ .

٥- الحسين ، روى عبد الكريم شاكر، التحليل الجغرافي لطرائق صيانة ترب الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة البصره،٢٠١١.

٦- حمادي ، خالد بدر, محمد عبد الله النجم , البزل , المكتبة الوطنية , بغداد , ١٩٨٦.

٧- 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.

٨- الساهوكي، مدحت مجيد ، مصطفى جمال الخفاجي، الية تحمل النبات لشد الملوحة ،مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الخامس والاربعين المجلد الخامس ، ٢٠١٤.

٩- سليمان ، زياد أيوب ، تأثير الماء الممغنط في تناسق الارواء لمنظومة الري بالرش الثابتة ، رسالة ماجستير، جامعة البصرة ، كلية الهندسة ، ٢٠٠٧.

١٠- العاني ، حطاب صكارالعاني ، داود جاسم الربيعي ، الوضع الجيولوجي والسطح في محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية المحور الجغرافي ، مطبعة جامعة البصرة ،١٩٨٨.

١١- العبد الله ، نجم عبد الله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترية محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج ، أطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ، كلية الآداب ،٢٠٠٦.

١٢- العيساوي ، إبراهيم علي ، الإمكانات الجغرافية ومدى ملاءمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة، كلية الآداب ،٢٠١١.

١٣- فتح ، حسن البنا سعد ، تكنلوجيا تحلية المياه ، الدار الجامعية ، الإسكندرية، الطبعة الاولى ،المجلد الاول ، ٢٠١٣..

١٤- الفهداوي ، طه أحمد عبد ، طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل مياه الري في أقليم اعالي الفرات ،أطروحة دكتوراه ، جامعة الانبار ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،٢٠١١.

١٥- فولوبويف ، حساب مقنن غسيل الترب المتأثرة بالملوحة ، ترجمة عبد الفتاح العاني ، الطبعة الاولى ، ١٩٨١.

١٦- اللامي ، محسن محارب عواد ، علاء صالح الجنابي , البزل , دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل , ١٩٩٢ .

١٧- محمد ، عدنان عطية ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة كلية الآداب ، الفراهيدي، العدد السابع عشر، ٢٠١٣.

١٨- مراد ، نمير نذير ، ظاهرتا السباخ والارساب الريحي في غرب شط العرب أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ،كلية الاداب،٢٠٠٢.

١٩- الملا ، سحر طارق عبد الكريم الملا ، جيومرفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطرحوه دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٥.

٢٠- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، الاتحاد الدولي لصناعة الأسمدة(إيفا) ، الأسمدة واستعمالاتها ، الطبعة الرابعة ، المغرب ، ٢٠٠٣.

٢١- الموسوي ، نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥.

٢٢- النهدي ، بشر ، طرق تحلية المياه ا، المؤسسة العامة لتحلية المياه لمالحة ، ٢٠١٥ ، (https://www.swcc.gov.sa/Arabic/TrainingCenter/pages/news.aspx).

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

الهوامش

(*) ١كم٢ =٤٠٠ دونم

(١)سحر طارق عبد الكريم الملا ، جيومرفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطروحه دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٥، ،ص٧.
(٢)داود جاسم الربيعي ، الوضع الجيولوجي والسطح في محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية المحور الجغرافي ، مطبعة جامعة البصرة ،١٩٨٨،ص٣٤ .

(٣)نمير نذير مراد ، ظاهرتا السباخ والارساب الريحي في غرب شط العرب أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ،كلية الاداب،٢٠٠٢، ص١٥ .

(*) لمزيد من المعلومات مراجعة :- . ١- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥. ٢- روى عبد الكريم شاكر الحسين ، التحليل الجغرافي لطرائق صيانة ترب الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب جامعة البصره،٢٠١١. ٣- 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.

(٥)الدراسة الميدانية، استخدام جهاز (GPS) وبرنامج (Siobhan Mobile Free Live Wallpaper)لتحديد المواقع والارتفاعات، ٢٠١٩.
(٦) الدراسة الميدانية ، استخدام جهاز(yinmik) لقياس قيمه الموصلية الكهربائية(E.c)و كمية الاملاح الذائبة (TDS)، ٢٠١٨/٧/١٣ .

(٧)اسود حمود اسود ، ايمان عبد المهدي الجنابي، الاستصلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحة ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الثالث والأربعون ، المجلد الخامس، ٢٠١١ ، ص ٥١.

(*) بشكل عام تعد قيم الضغط الأزموزي لترب منطقة الدراسة قيم مرتفعة بناءاً على مقياس ملوحة التربة ، إذ صنفت ترب منطقة الدراسة على إنها ترب عالية الملوحة إلى عالية الملوحة جداً لارتفاع قيم الـ(EC) فيها إلى أكبر من (٨ ديسمنز / م) .
(٨) عدنان عطية محمد ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة كلية الآداب ، الفراهيدي، العدد السابع عشر، ٢٠١٣ ،ص ٤٤٦.
(٩)منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، الاتحاد الدولي لصناعة الأسمدة(إيفا) ، الأسمدة واستعمالاتها ، الطبعة الرابعة ، المغرب ، ٢٠٠٣، ص١٢.
(١٠) نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج ، أطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ، كلية الآداب ،٢٠٠٦، ،ص ٣٠٢.
(١١)منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة،مصدر سابق ، ص٩.
(١٢)دراسة ميدانية ، قضاء ابي الخصيب ، باب طويل ايلول ٢٠١٨.
(*)لمعلومات أكثر مراجعة : ١- أمير خليل ياسر،استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح، مجلة بابل للعلوم الانسانية كلية الزراعة ،جامعة الكوفة،،٢٠٠٨،ص١١ . ٢- خالد بدر حمادي , محمد عبد الله النجم , البزل , المكتبة الوطنية , بغداد , ١٩٨٦ ، ص٥٦ . ٣ - حسن البنا سعد فتح ، تكنلوجيا تحلية المياه ، الدار الجامعية ، الإسكندرية، الطبعة الاولى

،المجلد الاول ، ٢٠١٣، ص٢٢. ٤- محسن محارب عواد اللامي ، علاء صالح الجنابي , البزل , دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل , ١٩٩٢ , ص ١٥.

(*)في ايلول / ٢٠١٨ اجريت تجربة صغيره في قضاء ابي الخصيب في ترب الاحواض للغسيل على ترب مساحة المقطع العرضي لها (١م٢) ذات تراكيز ملحية تتراوح ما بين (٤٥٠٠ - ٥١٢٥ جزء في المليون) وكانت النتائج كالاتي :- انخفاض معدل كمية الاملاح الذائبة(TDS) بمقدار (٧٠%) عن النسبة الاصلية في التربة قبل عملية الغسيل ولم تتجاوز نسبة الانخفاض ١٠ -١٥ %) خلال الغسلة الثانية الثالثة .

(١٣)إبراهيم علي العيساوي ، الإمكانات الجغرافية ومدى ملاءمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة، كلية الآداب ،٢٠١١، ص ٢٢٧.

(*)في ايلول / ٢٠١٨ اجريت تجربة صغيره لغسيل ترب ذات حجم كلي (١م٣) داخل حوض مائي مكعب الشكل، ذات تراكيز ملحية تتراوح ما بين (٢٥٠٠ - ٣٠٠٠ جزء في المليون) وكانت النتائج كالاتي :- انخفاض معدل كمية الاملاح الذائبة(TDS) في الطبقة العليا(٠-٢٠ سم) بمقدار يقارب (٤٠%) و(٣٠%) للعمق(٢١-٤٠) و(١٠%) للعمق (٤١- ٦٠سم) عن النسبة الاصلية في التربة قبل عملية الغسيل عندما كان عمود مياه الغسيل بارتفاع (٣٠سم) ولم تتجاوز نسبة الانخفاض في كمية الاملاح في التربة (١٥ ، ٥ ، ٢ %) عندما كان عمود مياه الغسيل بارتفاع (١٥ سم).

(١٤)قتيبة محمد حسن وآخرون , تقييم كفاءة استخدام المياه المالحة في غسيل الترب ثقيلة النسجة في وسط العراق , مجلة الموارد المائية , مجلد التاسع عشر , العدد الأول , بغداد , ٢٠٠٠ , ص ٦٢-٦٣.

(*)(م٣/ دونم) = (ملم/م٣) × ٢,٥١٦.

(١٥)محمد هاشم حسين التميمي ، تقدير المقننات المائية لزراعة محاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٢٠ ، ص١٤٥.

(*)النسبة المئوية = معدل الاملاح ×٠,٠٦٤.

(**)تتراوح معدلات أعماق المياه الجوفية في منطقة الدراسة ما بين (١-١,٥ ، ٢-٢,٥) في ترب الأحواض والكتوف على التوالي.

(***)تراوحت معدلات الملوحة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ما بين (٨-١٥ و ٣٢-٦٤ دي سيمنز/م) في ترب الأحواض والكتوف على التوالي.

(١٦) مدحت مجيد الساهوكي، مصطفى جمال الخفاجي، الية تحمل النبات لشد الملوحة ،مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الخامس والاربعين المجلد الخامس ، ٢٠١٤ ص ٢٣٢.

(**) يرتفع معدل التراكيز الملحية في مياه شط العرب والقنوات والجداول المستخدمة مياهها للري ليتراوح ما بين (٢٠٠ - ٦٠٠ غم /لتر) (قضاء القرنة ،قضاء المدينة ، قضاء الفاو) خلال الموسم الزراعي الصيفي على التوالي. المصدر الدراسة الميدانية، استخدام جهاز(yinmik) لقياس قيمه الموصلية الكهربائية(E.c)و كمية الاملاح الذائبة (TDS)، ٢٠١٨ .

(١٧)طه أحمد عبد الفهداوي ، طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل مياه الري في أقليم اعالي الفرات ،أطروحة دكتوراه ، جامعة الانبار ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،٢٠١١،ص١١٦.

(*)يتمثل الري بالتناوب على ريتين بالتنقيط وربة ثالثة سطحي لتوفير هدر المياه والحد من تكدس وارتفاع التراكيز الملحية في التربة من خلال مياه الري التي تمتاز بارتفاع ملحتها في منطقة الدراسة .

(١٨)فولوبويف ، حساب مقنن غسيل الترب المتأثرة بالملوحة ، ترجمة عبد الفتاح العاني ، الطبعة الاولى ، ١٩٨١ ،٣١.