دراسة تأثير نوع المبزل الحقلي وعمقي مياه الغسل في غسل الأملاح في أراضي مشروع أسفل الخالص [+]

STUDY THE EFFECT OF DRAINAGE TYPE AND TWO DEPTH OF LEACHING NORM IN LEACHING

خليل سعيد مصطفى[*]

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في أراضي مشروع أسفل الخالص في الراشدية ٢٢ كيلومتر شمال بغداد . لدراسة تأثير نوع المبزل الحقلي وعمقي مياه الغسل في غسل الأملاح ولعمق (٠ – ١٢٠ سم) في تربة صنفت نسجتها بالغرينية مزيجة ،تضمنت التجربة ست معاملات وهي ثلاثة معاملات رئيسية هما أنظمة البزل الحقلي المختلفة (أنبوب فخاري ،أنبوب بلاستيكي ، بزل حقلي مفتوح) ومعاملات تحت الرئيسية شملت إضافة عمقين مياه الغسل(احتسب العمق الأول من المياه الغسل ٢٠٠ ملم مساوي للمحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية والعمق الثاني من مياه الغسل ٣٠٠ ملم مرة ونصف المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية و لعمق ١٢٠ سم من التربة).صممت التجربة وفق نظام الألواح المنشقة (Split Plot Design) تحت نظام القطاعات العشوائية الكاملة (C R B D) وبثلاث مكررات، تم قياس بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة ، بينت النتائج بوجود فروقات معنوية بين المبزل الحقلي المفتوح بعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم ومبزل الأنبوب البلاستيكي والفخاري وفي كلا العمقين من مياه الغسل وأعماق عينات التربة و بزيادة طفيفة في قيم درجة تفاعل التربة بعد الغسل نتيجة الانخفاض في تركيز الأملاح ، وكذلك لوحظ بوجود فرق معنوي في قيم الايصالية الكهربائية بين مبزل الأنبوب الفخاري وبعمق مياه غسل ٣٠٠ ملم ومبزل الأنبوب البلاستيكي والحقلي المفتوح وفي كلا العمقين من مياه الغسل ولأعماق عينات التربة. ولوحظ انخفاض في قيم الايصالية الكهربائية(الملوحة) كمعدل في الأنواع الثلاثة من المبازل عند استخدام عمقي مياه الغسل بنسبة ٩٢ % و٨٩ %على التوالي .

Abstract:

A field experiment was conducted in the lands of lower khalis project in Al-Rashidiya area, 22 km north of Baghdad of city center, to study the effect of drainage type and two depth of leaching norm in leaching salt out of 0 -120 cm in a silty loam texture , the experiment included six treatment, three main treatment of different drainage systems (asbestos tubes, plastic tubes, and open field drains) and sub treatment, two depth of leaching norms (the first depth was calculated 200mm as it matches the field capacity limit, while the second norm was 300 mm one and half of the water content at the field capacity limit for 120 cm soil depth). Experiment was designed under split plot design of (crbd) in three replicates, chemical and physical properties of the soil were determined . Result showed that there were significant different between of the open drains system with 200 mm leaching norm and with the plastic, and asbestos tube drains with both depths of leaching norms, and soil pH values were increased after leaching , besides

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠١١/٧/١١ ،تاريخ قبول النشر ٢٠١١/١١/٢٣

[*] مدرس /كلية الزراعة /جامعة بغداد

there was significant difference in EC values of the 300 mm leaching norm of the asbestos tube drains compared with the plastic tube drains and open field drains for both depth of leaching norms and soil. Generally the salinity decreases in three drainage system in two leaching norm average 92% and 89 % continually.

المقدمة:

بدأت أول الدراسات الحقلية والمختبرية في استصلاح الأراضي في العراق عام ١٩٢٧ في الصقلاوية وتبعها محاولات عديدة كانت جميعها بسيطة ومحدودة ، وفي عام ١٩٥٠ بدأت تجارب استصلاح الأراضي بالتوسع وشملت مناطق عديدة في وسط العراق منها مشروع الدجيلة وطويريج و عنانة و ابي غريب و الرضوانية و المسيب الكبير و التنومة و الخالص و أخيرا الحويجة [١] .

أن من أهم خطوات استصلاح الأراضي إجراء دراسات حقلية ومختبرية لتشخيص المشاكل حالة التربة من ناحية صفاتها الكيميائية والفيزيائية والهيدروليكية ،حيث أن الصفات الكيميائية تشمل تشخيص نوع الأملاح الموجودة أصلا في التربة . وتأتي في مقدمة هذه المشاكل مشكلة تجمع الأملاح الضارة ونوعيتها في مقد التربة وخصوصا الأملاح القابلة للذوبان من الكاتيونات الموجبة (Na^{+} ، K^{+} ، Mg^{2+} , Ca^{2+}) ، والايونات السالبة ($HC0_3^{-}$ ، SO_4^{2-} ، $C0_3^{2-}$، CL^{-} ، $N0_3^{-}$) .وتقسم الترب من ناحية احتوائها للملوحة إلى المجاميع التالية(الترب غير الملحية و الترب الملحية والترب الملحية الصودية) وتبعا لهذا التصنيف فان الترب المتأثرة بالملوحة في وسط وجنوب العراق تقع ضمن الترب الملحية والملحية الصودية[٢].

وبين [٣] أن التركيب الكيميائي للأملاح السائدة في هذه الترب هي أملاح كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم وكبريتات الصوديوم والمغنسيوم.والتي بموجبها تحدد نوع الطريقة الواجب أتباعها في عملية الاستصلاح . وان مصدر جميع هذه الأملاح ما عدا النترات من المعادن الأولية التي تتجوى وتنقل بواسطة المياه الأرضية أو التي تأتي مع مياه الري [4].

وأوضح[5] ،بان عملية الغسل تتضمن مرحلتين هما إذابة الأملاح ثم إزالتها اذ تجري عملية الإذابة أثناء دخول الماء في مسامات التربة، أما الإزاحة فتجري عندما يحصل صرف ماء الغسل بعد إشباع التربة.

وبين [6 و 7] بان عملية الغسل ومتطلباته من الحلقات الأساسية في عملية الاستصلاح الأراضي الملحية وأحد متطلبات الغسل الناجح هو حســـــاب حجم الماء اللازم للغـــــسل ويطلق علية بمقنن الغسل (Leaching norm)

وأكدت الدراسات التي أجريت في مشروع الدجيلة [8] ،بان ترب المشروع تحتوي على نسبة ٤٠% من الأملاح في عمق (٠- ٣٠ سم) ، وتشكل ايونات الصوديوم والكلور نسبة ٧٠% من هذه الأملاح ، كما بين بان غسل عمق ٦٠ سم من التربة وإيصالها إلى ١٠% من كمية الأملاح الكلية تحتاج إلى عمق مائي قدره ٣٥ سم ، وبين أمكانية استصلاح هذه الترب عن طريق الغسل وقام بإعداد منحنيات غسل الترب الملحية في مشروع الدجيلة وبعدها جرت محاولات عديدة لرسم منحنيات غسل الترب الملحية في وسط وجنوب العراق .

وفي تجربة حقلية أخرى أجريت في مشروع الدجيلة من قبل [٩] اعتمدت على الأسس العلمية والمعادلات الكيميائية والفيزيائية في غسل الأملاح واستصلاح الأراضي توصلا إلى استنتاجات حول أمكانية استصلاح الترب الملحية عن طريق غسل الأملاح ومن ثم القيام باستزراعها.

وتوصل [10]عند قيامه بتجربة غسل تربة ملحية في مشروع الدجيلة بان غسل متر واحد من مقد التربة من الأملاح يحتاج إلى كمية من الماء تقدر بثلثي هذا العمق كما ويجب أن لا يقل عمق التربة المراد غسله عن عمق المبزل المحفور، وبين بان ٧٠% من المركبات الملحية في التربة هي ملح الطعام والذي يمكن التخلص منها بالغسل .

وفي تجربة غسل مختبريه أجريت من قبل [11] على مقدات تربة ملحية مختلفة النسجة أخذت من مشاريع زراعية مختلفة من جنوب العراق بين بأن عدد دفعات الغسل بمقدار ضعفين أو ثلاثة إضعاف السعة الحقلية كافية لغسل كل الأملاح الموجودة في عمق ١,٥ م من التربة ، وأضاف عندما تكون التربة ثقيلة النسجة ومتعددة الطبقات من الممكن إضافة الدفعة الإضافية من مياه الغسل بقدر السعة الحقلية تكون كافية لإزالة الأملاح من التربة، وأكد بأن غسل الأملاح من الترب الملحية يتأثر كليا بكمية مياه الغسل في الدفعة الأولى وبنوع الأملاح وبنسجة وعمق التربة المراد غسلها.

وأشار [12] من خلال نتائج التجارب التي أجريت في مشروع الخالص في العراق إن كفاءة الغسل ازدادت كلما صغر مساحة حوض الغسل، وفي تجربة أخرى أجراها في مزرعة الطويرج التجريبية بين بان نسـبة الأملاح قد أمكن خفضها إلى مسـتويات كبيرة من ٧٤ ديسي سيمينز م $^{-1}$ الى ٣ ديسي سيمنز م $^{-1}$.وفضل عدم استخدام مقننات غسل عالية عند غسل الترب الملحية تلافيا لظهور تأثيرات سلبية على خصائص التربة نتيجة الغسل وتجنب الهدر في المياه ورفع مناسيب المياه الأرضية .

وبين [١٣] انه بالإمكان التوقف عن الغسل بعد إزالة ٦٠ – ٧٠ % من الأملاح الكلية في التربة وذلك اختصارا للمدة المخصصة للغسل اقتصادا في كمية المياه وهذا الاستنتاج يؤكد ما توصل إليه [٨] .

وأوضح [١٤] أن احتواء الترب العراقية على نسبة ٢٠ – ٣٠ % من الكلس عند تراكم الأملاح فأنها تضغط على قيم تفاعل التربة في محلول التربة باتجاه قيم تفاعل التربة المتعادلة وعند مستويات عالية من الملوحة ويتضح ذلك عند غسل الترب الملحية في العراق يلاحظ الاتجاه المعاكس للعلاقة بين قيم تفاعل التربة والملوحة أي يحصل ارتفاعا تدريجيا في قيم تفاعل التربة باتجاه الصودية كلما قل تركيز الأملاح في التربة .

وفي دراسة [١٥] حول طرق غسل الأملاح في الترب بين بأن طريقة الغسل المتقطع يعمل على طرد الأملاح من التربة بشكل دفعات مع ظهور التراكيز الملحية العالية في الأسفل والتراكيز الملحية الواطئة عند السطح، إضافة إلى أن كمية المياه المطلوبة للغسل اقل بمقدار الثلث عما تتطلبها طرق الغسل الأخرى .

ولتعدد انواع المبازل الحقلية وأعماق مياه غسل الاملاح في التربة (مقنن الغسل) وضرورة الاختيار الأفضل ما بين نوع المبزل وعمق مياه الغسل الملائم مع خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية أجريت هذه الدراسة حول تأثير نوع المبزل الحقلي وعمقي مياه الغسل في غسل الأملاح في أراضي مشروع أسفل الخالص للوقوف على اختيار أفضل نوع من المبزل الحقلي وعمق مياه الغسل في غسل الأملاح في الترب الملحية .

<u>المواد وطرائق العمل:</u>

اجري هذا البحث في مشروع أسفل الخالص الزراعية في منطقة الراشدية في نهاية عام ٢٠٠٩ ، ٢٢ كلم شمال بغداد، صنفت تربتها ضمن الترب الرسوبية.وذلك لدراسة تأثير نوع المبزل الحقلي وعمقي مياه الغسل في غسل الأملاح في أراضي مشروع أسفل الخالص. تم تصميم التجربة وفق نظام الألواح المنشقة الكاملة وبثلاث مكررات، تضمنت التجربة بتقسيم المساحة الكلية المخصصة ٣٦٠٠ متر مربع إلى تسعة ألواح بإبعاد (٨ X ٢٥ م ^{2}) لكل لوح ،وتم إجراء العمليات التالية :-

A- الإجراءات والإعمال الحقلية :

١- تهيئة المساحة المخصصة لإجراء التجربة و كالتالي :-

أ – تهيئة الأرض لإجراء التجربة، استخدم محراث تحت التربة لعمق ٩٠ سم لتفتيت الطبقة الصلبة لغرض زيادة نفاذية التربة ورفع كفاءة الغسل .

ب- قسمت الأرض إلى ثلاثة ألواح رئيسية (A, B, C)وكل لوح قسم بالطول إلى ثلاثة قطع (a_1, a_2, a_3) و(b_1, b_2, b_3) و(c_1, c_2, c_3) وبإبعاد (٨ م x 25) بين قطعة وأخرى (٤ متر) و لكل قطعة مع ترك مسافة بالصف ومن الجانب .

ج – عملت الأكتاف الترابية الدفاعية لقطع التجربة التسعة بارتفاع ٠,٥٠ م وبطول كلي 594 متر.

٢- احتساب أعماق مياه الغسل:

تم احتساب أعماق مياه الغسل على أساس المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية ولعمق ١٢٠ سم من التربة.

أ- احتسب العمق الأول لمياه الغسل (٢٠٠ ملم) و يساوي المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية للتربة.

ب – احتسب العمق الثاني لمياه الغسل (٣٠٠ ملم) و يساوي مرة ونصف المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية للتربة.

٣ - تنفيذ قناة الري: تم تنفيذ قناة ري ترابية بعمق ٠,٦٠ م وبانحدار جانبي(١ : ١,٥) لتامين مياه الغسل لقطع التجربة التسعة وكالتالي:

أ- القطع على الجانب الأيمن من اللوح الرئيسي(A) تروي من قناة رقم (١) بطول ٣٤ متر وبتصريف ٦٠ لتر (ثانية)./

ب- القطع على الجانب الأيسر من اللوح الرئيسي (B) و القطع على الجانب الأيمن من اللوح الرئيسي (A) بطول (٢) تروي من قناة رقم (٩٠ لتر 40) / متر وبتصريف (ثانية) .

ج – القطع على الجانب الأيسر من اللوح الرئيسي (C) والقطع على الجانب الأيمن من اللوح الرئيسي (B) بطول (٣) تروي من قناة رقم (٩٠ لتر 40) / متر و بتصريف (ثانية).

د – القطع على الجانب الايسر من اللوح الرئيسي (C) بطول ٣٤ متر وبتصريف (٦٠ لتر) تروي من قناة رقم (٤) ثانية)./

هـ – مجموع أطوال قناة الري المنفذة ١٤٨ متر .

٤- تنفيذ االمبازل ، تم تنفيذ المبازل الحقلية وحسب متطلبات التجربة وبالشكل التالي :

أ –القطع من اللوح الرئيسي (A) نفذ فيها بزل حقلي مغطى استخدم الأنبوب الفخاري قطره ٠,١٥ م وطوله ٠,٣٣ م وبطول كلي 32 متر.

ب – القطع من اللوح الرئيسي (B) نفذ فيها بزل حقلي مغطى استخدم الأنبوب البلاستيكي المثقب بقطر ٠,١٠ م وبطول كلي 32 متر .

ج – القطع من اللوح الرئيسي (C) نفذ فيها بزل حقلي مفتوح بعمق ١,٢٠ متر في البداية و ١,٥٠ متر في نهاية القطعة وبانحدار جانبي (١ : ١,٥) وبطول كلي 32 متر .

د- و استخدام الحصى المتدرج كمرشح في النوعين من المبـــازل الحقليـــة الأنبـــوب الفخـــاري والأنبـــوب البلاستيكي.

نفذت المبازل وباختلاف أنواعها بمسافة بينية قدرها ٢٥ متر واحتسبت هذه المسافة حسب المعادلات المـــستخدمة في حساب المسافة البينية مابين المبازل (معادلة هوكوت و كركهام) .

تم ربط مصبات هذه المبازل الثلاثة بمبزل مجمع نفذ لهذا الغرض بعمق ١,٨٠ متر في البداية و ٢,٢٠ متر في النهاية وبانحدار جانبي 1.5:١ .

٥ – تنفيذ عملية الغسل. تم تنفيذ عملية الغسل المتقطع وبعمقين من مياه الغسل جدول (١) وتم الإيقاف عن الغسل عند وصول قيم الايصالية الكهربائية (EC)اقل من ٤ ديسي سيمنز م $^{-١}$ في العمق ٠ – ٤٠ سم.

B : الإجراءات والإعمال المختبرية –

تم أخذ عينات من التربة ومن الأعماق (٠ – ٤٠ سم ، ٤٠– ٨٠ سم ، ٨٠ – ١٢٠سم)و ذلك لقياس بعض خصائص الفيزيائية للتربة مثل(نسجة التربة والمحتوى الرطوبي) والخصائص الكيميائية مثل (درجة تفاعل التربة والايصالية الكهربائية والايونات الموجبة والايونات السالبة) .

أ – الخصائص الفيزيائية:

١– نسجة التربة تم تقديرها باستخدام طريقة المكثاف حسب الطريقة الموصوفة في [20] .

٢– قدر المحتوى الرطوبي بالطريقة الوزنية حسب الطريقة الموصوفة في [21].

ب – الخصائص الكيميائية:

) في مستخلص التربة والماء بنسبة تخفيف EC) والايصالية الكهربائية (pH١– قدرت درجة تفاعل التربة (meter ,Radiometer pH ، Conductivity meter , Radiometer CDM 83) باستخدام جهاز (١ :١ M 62 PH على التوالي حسب الطريقة الموصوفة في [22].

) في مستخلص تربة: ماء (١:١)Ca, Mg $^{+2}$, K $^{+}$, Na^{+} – قدرت الايونات الذائبة الموجبة ($^{٢+}$ 2 باستخدام جهاز الطيف الذري Atomic Absorption- shimadzu A A 670 ،حسب الطريقة الموصوفة في [22].

) في مستخلص تربة: ماء (١:١)CL, SO_4, CO_3, HCO3 ٣– قدرت الايونات الذائبة السالبة (a – الكلوريدات بالتسحيح مع نترات الفضة $AgNO_3$ – ٠,٠٥ عياري.حسب الطريقة الموصوفة في [٢٣]. b – الكبريتات بطريقة التعكير باستخدام كلوريد الباريوم وقياس درجة العكارة باستخدام المطياف الضوئي (Spectrophotometer Adsorption في [٢٢] حسب الطريقة الموصوفة .

c – الكربونات والبيكاربونات بطريقة التسحيح مع حامض ألكبيرتيك 0.01 *N* . حسب الطريقة الموصوفة في [٢١] .

d– قدرت نسبة امتزاز الصوديوم حسابيا باستخدام المعادلة التالية وحسب ما ورد في [٢] .

$$\mathbf{S\ A\ R\ =\ \sqrt{Na^{+}\ /\ (Ca^{+2} + Mg^{+2}) / 2}}$$

جدول (1) يوضح نوع المبزل الحقلي وعمق وعدد دفعات الغسل وكمية المياه الغائضة في الترب

القطعة	نوع المبزل الحقلي	مستويات المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية	عمق مياه الغسل (ملم)	عدد دفعات الغسل	كمية المياه المضافة (ملم)	كمية التبخر (ملم)	كمية المياه الغائضة للتربة (ملم)
A	مبزل ألانبوب الفخاري	1.00	200	8	1600	220	1380
		1.50	300	6	1800	220	1580
B	مبزل ألانبوب البلاستيكي	1.00	200	8	1600	220	1380
		1.50	300	6	1800	220	1580
C	المبزل الحقلي المفتوح	1.00	200	8	1600	220	1380
		1.50	300	6	1800	220	1580

*احتسبت كمية مياه الغسل ٢٠٠ ملم مساوي للمحتوى الرطوبي ،و٣٠٠ ملم مرة ونصف المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية ولغاية عمق 120 سم من التربة .

النتائج والمناقشة :

يبين جدول (٢) وجود فروق معنوي بين متوسطات قيم درجة تفاعل التربة بين متوسط أعماق عينات التربة ٠ – ٤٠ سم و ٨٠ – ١٢٠ سم ،و مابين ٤٠ – ٨٠ سم و٨٠– ١٢٠ سم .

وكذلك لوحظ وجود فروق معنوي بين متوسطات قيم تفاعل التربة لنوع المبزل ، إذ تفوق المبزل الحقلي المفتوح على مبزل الأنبوب الفخاري ، في حين لم يلاحظ أي فرق معنوي بين المبزل الحقلي المفتوح ومبزل الأنبوب البلاستيكي من جهة ومبزل الأنبوب البلاستيكي ومبزل الأنبوب الفخاري من جهة أخرى. و كذلك بين متوسطات قيم تفاعل التربة لعمق مياه الغسل إذ تفوقت معاملة الغسل بعمق ٢٠٠ ملم وبعمق مياه غسل نهائي ١٦٠٠ ملم على معاملة الغسل بعمق٣٠٠ ملم وبعمق مياه غسل نهائي ١٨٠٠ ملم وذلك لكون الأملاح السائدة في تربة الدراسة اغلبها أملاح سريعة الذوبان بالدرجة الأساس كالكلوريد وكبريتات الصوديوم فضلا عن كلوريد الكالسيوم وكبريتات المغنسيوم ونتيجة لانخفاض في تراكيز هذه الأملاح ادى الى زيادة طفيفة في قيم درجة تفاعل التربة أو نتيجة احتمال تشبيع معقد التبادل بالصوديوم و هذا ما أكد من قبل الباحثين [٧ و ١٢ و ١٣].

أما تأثير التداخل بين نوع المبزل وعمق مياه الغسل في قيم درجة تفاعل التربة، لوحظ وجود فرق معنوي بين قيم تفاعل التربة للمبزل الحقلي المفتوح وبعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم مع مبزل الأنبوب البلاستيكي والفخاري وفي كلا العمقين من مياه الغسل ، وكذلك بين المبزل الحقلي المفتوح ومبزل الأنبوب الفخاري بعمق مياه الغسل ٣٠٠ ملم .

وفي تأثير التداخل بين نوع المبزل وأعماق عينات التربة في قيم درجة تفاعل التربة، لوحظ وجود فرق معنوي بين المبزل الحقلي المفتوح و مبزل الأنبوب الفخاري لأعماق عينات التربة الثلاثة وكذلك مع مبزل الأنبوب البلاستيكي في عمق التربة ٤٠ –٨٠ سم و ٨٠ – ١٢٠ سم. ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين أعماق عينات التربة الثلاثة في المبزل الحقلي المفتوح وكذلك بين أعماق عينات التربة في مبزل الأنبوب البلاستيكي (٠ – ٤٠ سم و ٤٠ –٨٠ سم) و(٤٠ – ٨٠ سم و ٨٠ – ١٢٠ سم).

وفي تأثير التداخل بين عمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة في قيم درجة تفاعل التربة ، لوحظ وجود فرق معنوي بين عمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم مع عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم وفي أعماق عينات التربة الثلاثة حيث زادت درجة تفاعل التربة عند السطح وانخفضت باتجاه العمق وهذا ما أشار إليه [١٢ و ١٣] ، في حين لم يلاحظ فرق معنوي بين أعماق عينات التربة ٠ – ٤٠ سم و ٤٠ – ٨٠ سم عند عمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم في وكذلك بين أعماق عينات التربة الثلاثة عند استخدام عمق مياه الغسل ٣٠٠ ملم .

وعند التداخل الثلاثي بين نوع المبزل وعمق مياه الغسل وأعماق عينات التربة ، لوحظ وجود فرق معنوي في قيم تفاعل التربة بين المبزل الحقلي المفتوح بعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم ومبزل الأنبوب البلاستيكي و الفخاري و لكلا عمقي من مياه الغسل ولأعماق عينات التربة الثلاثة.ماعدا العمق ٠ – ٤٠ سم مابين المبزل الأنبوب البلاستيكي والمبزل المفتوح في عمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم، وكذلك لوحظ وجود فرق معنوي عند استخدام مبزل الأنبوب الفخاري وعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم بين عمق ٠ – ٤٠ سم و ٤٠ – ٨٠ سم وعمق ٤٠– ٨٠ و ٨٠ – ١٢٠ سم وكذلك عند استخدام مياه غسل ٣٠٠ ملم بين الأعماق ٠ – ٤٠ سم ، ٤٠ – ٨٠ سم ، ٨٠ – ١٢٠ سم ، وكذلك عند المبزل الا نبوب البلاستيكي بعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم بين الأعماق ٠ – ٤٠ سم ، ٤٠ – ٨٠ سم ، ٨٠ – ١٢٠ سم وبين العمقين ٠ – ٤٠ سم ، ٤٠ – ٨٠ سم و ٤٠– ٨٠ و ٨٠ – ١٢٠ سم عند استخدام مياه غسل ٣٠٠ ملم .ويعزى ذلك إلى الانخفاض الذي حصل في التركيز الملحي والمتمثلة بالايصالية الكهربائية (EC) في الأعماق الثلاثة نتيجة الغسل مما أدى إلى ظهور هذا التباين في قيم درجة تفاعل التربة وذلك نتيجة السلوك المعاكس ما بين تركيز الأملاح ودرجة تفاعل التربة في الترب العراقية [١٦] .

ولوحظ أيضا وجود فرق معنوي في قيم درجة تفاعل التربة عند استخدام المبزل الحقلي المفتوح وعمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم ما بين الأعماق الثلاثة وكذلك بين عمقي ٠ –٤٠ و ٤٠ – ٨٠ سم و ٤٠ – ٨٠ و ٨٠ – ١٢٠ سم عند عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم. ولم يلاحظ أي فرق معنوي عند استخدام مبزل الأنبوب الفخاري وعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم مابين العمقين ٤٠ – ٨٠ سم ، ٨٠ – ١٢٠ سم، وكذلك ما بين مبزل الأنبوب البلاستيكي والحقلي المفتوح في العمقين ٠ –٤٠ سم ، ٤٠ – ٨٠ سم وعمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم .

بينت النتائج بان هنالك ارتفاع في قيم درجة تفاعل التربة بعد إكمال عملية الغسل بنسبة ١٠% في العمق ٠ – ٤٠ سم و ١٣ % في العمق ٤٠ – ٨٠ سم و ١٠ % في العمق ٨٠ – ١٢٠ سم ، عما كانت قبل عملية الغسل ، وتشير هذه النتائج بشكل عام باتجاه قيم درجة تفاعل التربة نحو الصودية الخفيفة بعد عملية غسل التربة من الأملاح ، وهذا ما أكد من قبل الباحثين [٧ و١٢ و ١٣ و ١٦] . بان هنالك علاقة عكسية بين الملوحة و درجة تفاعل التربة في الترب الملحية في العراق، أي أن أارتفاعا تدريجيا وقليلا في قيم درجة تفاعل التربة باتجاه الصودية كلما قل تركيز الأملاح في التربة .

جدول (٢) تأثير نوع البزل وعمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة في درجة تفاعل التربة

نوع المبزل	عمق مياه الغسل لكل إضافة (ملم)	أعماق عينات التربة (سم)			التداخل بين نوع المبزل وعمقي مياه الغسل
		التداخل الثلاثي بين نوع المبزل وعمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة			
		٠ – ٤٠	٤٠ – ٨٠	٨٠ – ١٢٠	
الأنبوب الفخاري	٢٠٠	7.85	8.00	7.85	7.90
	٣٠٠	7.85	7.80	7.65	7.77
الأنبوب البلاستيكي	٢٠٠	8.15	7.90	7.80	7.95
	٣٠٠	7.80	7.85	7.80	7.82
المبزل المفتوح	٢٠٠	8.15	8.25	8.00	8.13
	٣٠٠	7.90	7.85	7.90	7.88
L S D 0.05		0.04			
متوسط أعماق عينات تربة		7.95	7.94	7.83	0.09
L S D 0.05		0.02			

نوع المبز ل	التداخل بين نوع المبزل وأعماق عينات تربة			متوسط نوع المبزل
الأنبوب الفخاري	7.85	7.90	7.75	7.83
الأنبوب البلاستيكي	7.98	7.88	7.80	7.88
المبزل المفتوح	8.03	8.05	7.95	8.01
L S D 0.05	0.15			0.15

عمق مياه الغسل (ملم)	التداخل بين عمقي مياه الغسل وأعماق عينات تربة			متوسط عمق مياه الغسل
200	8.05	8.05	7.88	7.99
300	7.85	7.83	7.78	7.82
L S D 0.05	0.11			0.12

ويبين جدول (٣) تأثير نوع المبزل وعمق مياه الغسل وأعماق عينات التربة في قيم الايصالية الكهربائية (الملوحة) حيث لوحظ وجود فروق معنوي في قيم الايصالية الكهربائية بين متوسطات قيم الايصالية الكهربائية لأعماق عينات التربة ، و متوسطات نوع المبزل، ومتوسطات عمق مياه الغسل . حيث انخفضت قيم الايصالية الكهربائية باتجاه العمق وفي الأنواع الثلاثة من المبازل لعمقي مياه الغسل ولأعماق عينات الثلاثة وهذا يتفق ما أشار إليه [١٧] بان الغسل المتقطع يعمل على طرد الأملاح من التربة وبشكل دفعات مع ظهور التراكيز الملحية العالية في الأسفل والواطئة في الأعلى.

وفي تأثير التداخل بين نوع المبزل وعمق مياه الغسل على قيم الايصالية الكهربائية ، لوحظ وجود فرق معنوي في قيم الايصالية الكهربائية بين مبزل الأنبوب الفخاري عند استخدام عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم و مبزل الأنبوب البلاستيكي عند عمق مياه غسل ٢٠٠ ملم ولكلا العمقين من مياه الغسل للمبزل الحقلي المفتوح . ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين مبزل الأنبوب الفخاري والبلاستيكي عند عمق مياه غسل ٢٠٠ ملم، والمبزل الحقلي المفتوح عند عمق مياه غسل ٢٠٠ ملم ، ٣٠٠ ملم. أما تأثير التداخل بين نوع المبزل وأعماق عينات التربة في قيم الايصالية الكهربائية لوحظ وجود فروق معنوي مابين عمقين ٠ – ٤٠ و ٨٠ – ١٢٠ سم لمبزل الأنبوب الفخاري ومبزل المفتوح مابين عمقين ٠ – ٤٠ سم ، ٤٠ – ٨٠ سم ، ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين المبزل الأنبوب الفخاري والبلاستيكي والمفتوح عند عمق ٨٠ – ١٢٠ سم . وفي تأثير التداخل بين عمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة في قيم الايصالية الكهربائية ، لوحظ وجود فرق معنوي بين أستخدام عمقي مياه غسل ٣٠٠ ملم و ٢٠٠ ملم للأعماق ٠ – ٤٠ و ٨٠– ١٢٠ سم، ولم يلاحظ فرق معنوي عند أستخدام عمق مياه الغسل ٣٠٠ ملم بين أعماق عينات التربة ٤٠ – ٨٠ سم هذا ما أشار إليه[١٨] ، بأن كفاءة الغسل تختلف باختلاف نوع التربة وخصائصها .

وفي تأثير التداخل الثلاثي بين نوع المبزل وعمقي مياه الغسل واعماق عينات التربة في قيم الايصالية الكهربائية، لوحظ وجود فروق معنوي بين مبزل الأنبوب الفخاري وبعمق مياه غسل ٣٠٠ ملم و مبزل الأنبوب البلاستيكي والمفتوح وفي كلا العمقين من مياه الغسل و اعماق عينات التربة ما عدا العمق ٠ –٤٠ سم للمبزل الانبوب الفخاري والمفتوح عند عمق مياه غسل ٣٠٠ملم والمبزل الانبوب الفخاري عند عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم والمبزل البلاستيكي عند عمق مياه غسل ٢٠٠ ملم. وكذلك عند استخدام المبزل الانبوب الفخاري والبلاستيكي وبعمق مياه غسل٢٠٠ ملم و٣٠٠ ملم بين اعماق عينات التربة الثلاثة، وكذلك بين اعماق عينات التربة الثلاثة عند استخدام المبزل الحقلي المفتوح وعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم وبين العمق ٠ – ٤٠ سم و ٤٠ – ٨٠ سم عند استخدام عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين أعماق عينات التربة في العمقين ٤٠ – ٨٠ سم و ٨٠ – ١٢٠ سم عند المبزل الحقلي المفتوح وعمق مياه غسل ٣٠٠ ملم، ولوحظ انخفاضا واضحا في قيم الايصالية الكهربائية أي زيادة قيم الايصالية الكهربائية باتجاه العمق كما أشار إليه الباحثين [٧ و ١٢ و١٣] بأن كفاءة الغسل تزداد كلما صغرت مساحة حوض الغسل وأضاف بأن نسبة الأملاح يمكن تخفيضها إلى مستويات كبيرة بعد إكمال عملية الغسل .وكان معدل الايصالية الكهربائية لأعماق عينات التربة الثلاثة قبل الغسل (٤٤,٦٤ ديسي سيمنز م$^{-١}$). جدول (٤) وانخفضت بعد دفعات الغسل جدول (١) و بتطبيق معاملة الغسل ٢٠٠ ملم وبعمق نهائي ١٦٠٠ ملم إلى (٣,٤٦ ديسي سيمنز م$^{-١}$) كمعدل للاعماق التربة الثلاثة وبتطبيق معاملة الغسل ٣٠٠ ملم وبعمق نهائي ١٨٠٠ ملم إلى (٥,٠٥ ديسي سيمنز م $^{-١}$) كمعدل للاعماق التربة الثلاثة.

جدول (٣) تأثير نوع المبزل وعمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة في قيم الايصالية الكهربائية

نوع المبزل	عمق مياه الغسل لكل اضافة (ملم)	أعماق عينات التربة (سم)			التداخل بين نوع المبزل وعمقي مياه الغسل
		التداخل الثلاثي بين نوع المبزل وعمقي مياه الغسل وأعماق عينات التربة			
		٠ - ٤٠	٤٠ - ٨٠	٨٠ - ١٢٠	
الأنبوب الفخاري	٢٠٠	.462	2.11	4.54	3.04
	٣٠٠	3.32	6.94	8.63	6.30
الأنبوب البلاستيكي	٢٠٠	3.31	2.72	4.40	3.48
	٣٠٠	3.80	5.42	6.01	5.08
المبزل المفتوح	٢٠٠	3.13	2.32	6.20	3.88
	٣٠٠	3.32	3.98	4.05	3.78
L S D 0.05		0.08			
متوسط اعماق عينات تربة		3.22	3.92	5.64	1.35
L S D 0.05		0.03			

نوع المبز ل	التداخل بين نوع المبزل وأعماق عينات تربة			متوسط نوع المبزل
الأنبوب الفخاري	2.89	4.53	6.59	4.67
الأنبوب البلاستيكي	3.56	4.07	5.21	4.28
المبزل المفتوح	3.23	3.15	5.13	3.83
L S D 0.05	1.66			0.33

عمق مياه الغسل (ملم)	التداخل بين عمقي مياه الغسل وأعماق عينات تربة			متوسط عمق مياه الغسل
200	2.97	2.38	5.05	٦3.4
300	3.48	5.45	6.23	5.05
L S D 0.05	1.02			0.26

جدول (4) بعض الخصائص الكيميائية للتربة المدروسة قبل الغسل

عمق عينات التربة (سم)	درجة تفاعل التربة (pH)	الايصالية الكهربائية EC dS m^{-1}	الكاتيونات الذائبة (مليمول . لتر$^{-1}$)				المجموع	الانيونات الذائبة(مليمول . لتر$^{-1}$)				المجموع
			Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}		CL^{-}	$Hco_3^{=}$	Co_3^{-}	$So_4^{=}$	
٠ - ٤٠	٧,٢٥	٧٣,٨٢	٣٢,٦	١٣١,٥	٥٥٦,٥	٥,٣	٧٢٥,٨	433.5	2.8	----	290.8	727.1
٤٠ – ٨٠	٧,٠٥	٣٥,٥٢	١٧,٤	٨٢,٧	٢٥٠,٧	٢,٥	٣٥٣,٣	٢٩٠,٥	٢,٠	----	٤١,٥	٣٣٤,٠
٨٠ – ١٢٠	٧,١٠	٢٤,٥٩	١٥,٣	٦٣,٧	١٥٩,١	٢,٢	٢٤٠,٣	٢٣٩,٥	٢,١	----	١,٥	٢٤٣,١

جدول (٥) يبين نوع المبزل وعمق مياه الغسل والنسبة المئوية في انخفاض قيم الايصالية الكهربائية قبل وبعد الغسل

نوع المبزل	أعماق عينات التربة (سم)	الايصالية الكهربائية قبل الغسل (EC) dSm^{-1}	عمق مياه الغسل لكل إضافة(ملم)	الايصالية الكهربائية بعد الغسل (EC) dSm^{-1}	% الانخفاض في قيم (EC)
مبزل الأنبوب الفخاري	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٢٠٠	.462	96.66
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		2.11	94.06
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		4.54	81.54
المبزل الأنبوب البلاستيكي	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٢٠٠	3.31	95.52
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		2.72	92.34
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		4.40	82.11
المبزل الحقلي المفتوح	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٢٠٠	3.13	95.76
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		2.32	93.47
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		6.20	74.79
مبزل الأنبوب الفخاري	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٣٠٠	3.32	95.50
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		6.94	80.46
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		8.63	64.90
المبزل الأنبوب البلاستيكي	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٣٠٠	3.80	94.85
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		5.42	84.74
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		6.01	75.56
المبزل الحقلي المفتوح	٠ – ٤٠	٧٣,٨٢	٣٠٠	3.32	95.50
	٤٠ – ٨٠	٣٥,٥٢		3.98	88.80
	٨٠ – ١٢٠	٢٤,٥٩		4.05	83.53

وبلغت النسب المئوية لانخفاض قيم الايصالية الكهربائية عند نهاية عملية الغسل للانواع الثلاثة من المبـــازل الحقليـــة وعند تطبيق معاملة غسل ٢٠٠ ملم ٩٦ % في العمق ٠ – ٤٠ سم ، ٨٩ % في العمق ٤٠ – ٨٠ سم ، ٧٧% في العمق ٨٠ – ١٢٠ سم. جدول (٥) وصنفت المبازل الحقلية و حسب الانخفاض في قيم الايصالية الكهربائية وبعد الغسل كنسبة مئوية في عمق ٠ – ٤٠ سم الترتيب التالي:

مبزل الأنبوب الفخاري عمق مياه غســـــل ٢٠٠ ملم ٩٦,٧ %

المبزل الحقلي المفتوح عمق مياه غسل ٢٠٠ ملم ٩٥,٨ %

مبزل الانبوب البلاستيكي عمق مياه غســـــل ٢٠٠ ملم ٩٥,٥ %

مبزل الحقلي المفتوح عمق مياه غســـــل ٣٠٠ ملم ٩٥,٥ %

مبزل الأنبوب البلاستيكي عمق مياه غسل ٣٠٠ ملم ٩٥,٥ %

المبزل الحقلي المفتوح عمق مياه غســـــل ٣٠٠ ملم ٩٤,٩ %

لوحظ بشكل عام انخفاض واضح في قيم الايصالية الكهربائية في الطبقة السطحية من التربة ٠ – ٤٠ سم بعد الغسل وذلك لوجوداملاح التي تشكل ايونات الصوديوم والكلور نسب عالية منها جدول (٤) حيث امكن التخلص من هذه الاملاح بالغسل وهذا ما اكده [٨] ، ووجد تقارب في النسب المئوية في قيم الانخفاض للايصالية الكهربائية في طبقة التربة السطحية ٠ – ٤٠ سم عند تطبيق عمقي مياه الغسل ٢٠٠ ملم و٣٠٠ ملم ولا نواع الثلاثة من المبازل الحقلية وبيين بان دفعات الغسل ٢٠٠ ملم والتي تعادل المحتوى الرطوبي عند حدود السعة الحقلية للتربة، اعطت نتائج جيدة عن عمق مياه الغسل ٣٠٠ ملم أي المحتوى الرطوبي بمرة ونصف حدود السعة الحقلية للتربة، وهذا يتفق ماشار إليه [١٢] بعدم استخدام مقننات غسل عالية عند غسل الترب الملحية تجنبا في هدر من المياه ورفع من مناسيب المياه الأرضية .

التوصيات :

بالرغم من تفوق مبزل الأنبوب الفخاري بعمق مياه غسل ٢٠٠ ملم و٣٠٠ ملم على كل من مبزل الحقلي المفتوح ومبزل الانبوب البلاستيكي وبنفس عمق مياه الغسل في غسل الأملاح من التربة ، إلا أن الفرق بينهما نوعما قليل ، لذا نوصي باستخدام أي نوع من هذه المبازل وعمق مياه الغسل ٢٠٠ ملم شريطة إشغال أقل مساحة ضمن المساحة المخصصة للزراعة وأقل جهدا وكلفة عند التنفيذ.

المصادر :

1 - Hardan,et,al. "Removal of Salt from undisturbed Saline-Alkali Soil Columns by different leaching Water". American, Univ. Beirut, Symposium, Man, Food and Agriculture in Middle East.1969 .

2 - Richards, L. A. (ed)." Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils". Agri. Handbook No.60.USDA. Washington. 1954.

3 - Deliver ,P." Properties of Saline Soil in Iraq". Neth. J. Agri. Sic. 10: 194 – 210.1962.

4 - Kelly ,W.P. "Alkali Soil Their Formation, Properties and Reclamation" Reinhold, Pub. Co. N.Y. 1951.

5 - Hillel, D." Fundamental of Soil physics". Academic Press. New yourk.1980 .

6– فولوبويف . في . ر . "حساب مقنن غسل الترب المتأثرة بالملوحة". ترجمة العاني ، عبد الفتاح .1981 .

7 – الزبيدي ، احمد حيدر . "استصلاح الاراضي "– الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 1990.

8 - Dieleman , P.J. (eds)." Reclamation of Salt Effect Soil in Iraq". International Institute for Land Reclamation, Publication, No. 11. The Netherland. 1963 .

9 - Hulsbon , W.C, Boumans,J.H." The Alkali Aspects of Reclamation of Saline Soil In Iraq". 1960 .

10- Boumans, J ." Modern drainage technology for the reclamation of saline Land". Proceeding of the International symposium on the reclamation Of salt Affected soils. China. Part 2 :669 – 681 .1985 .

11 -Habib,I.M." Leaching of Saline Soil in Monoliths of Iraq".Egybtian J.Soil Sic. 14: 149-158. 1974 .

12- الزبيدي ، احمد حيدر وآخرون . "كفاءة ثلاثة طرق غسل مختلفة في غسل ترب شديدة الملوحة في وسط العراق". وقائع المؤتمر العلمي الثامن لنقابة المهندسين الزراعيين . بغداد، العراق، المجلد الثاني ٣٨٥-٤٠٥. ١٩٩٢.

13- احمد ، احمد عدنان " حساب مقنن الغسل لبعض الترب المتأثرة بالملوحة " رسالة ماجستير – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد .١٩٧٩ .

15- Rhoads. D." Drainage for Salinity Control". In Drainage for Agriculture (ed), J.Schifgarde, Agronomy, Series, No.17. American Soc. Of Agronom Madison, Wisc. 433-468). 1974.

١٦-الزبيدي ،احمد حيدر وقتيبة محمد حسن." غسل بعض الترب المتأثرة بالملوحة باستخدام مياه البزل "الجزء الاول – غسل لبعض الترب المتأثرة بالملوحة في العراق باستخدام مياه البزل في الظروف المختبرية ودور النسجة بذلك. مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد ١٣: ٢١٩ – ٢٣٤. ١٩٧٩ .

17- Miller .R.J.,J.W.Bigger and D.R. Nielson ." Chloride displancemention panoche Clay loam in relation to water movement and distribution".

18 - Gee. G.W ., and J.Bauder." Praticle –size analysis". In A. klute (ed). Methods of soil analysis, Agronomy No. 9 part1, 2ndeddition.1986.

19 - Black . C.A. (ede). " Methods of soil analysis". American Soc. Of Agron. No. 9 part 2. 1965.

20- Rhoades, J.D. Soluble salt . In A.L.page et al. (ed) ."Methods of soil Analysis". Agronomy No. 9 part 2 2nd editions. 1982.

21- Adriano,D.C.and H.F. Doner ."Bromine , chlorine and fluorine". In Method of Soil Analysis . Agronomy No. 9, Part 2, 2 and edition A.L. Page et al, (eds).1981.