

بسم الله الرحمن الرحيم



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية علوم الأغذية والزراعة
قسم الهندسة الزراعية

تأثير جهاز الحافز المائي على خاصية تسرب الماء عبر سطح التربة

٤٩٠ هزر
بحث ومناقشات

إعداد

عبد العزيز بن محمد السديس
وليّد بن عبد الرحمن المسعود

إشراف

ا.د. عبد الرحمن بن علي العذبه

الفصل الدراسي الثاني
١٤٢٦/١٤٢٧هـ

المحتويات

٣	§ الملخص
٤	§ المقدمة
٤	§ الهدف
٥	§ المسح الأدبي
٦	§ المواد والمنهجية:
٦	أ- الأجهزة المستخدمة
٦	ب- طريقة العمل
٧	§ النتائج والمناقشة
١٤	§ الخاتمة و التوصيات
١٥	§ الملحق

المخلص

تم في هذا البحث دراسة تأثير الماء مفكك الأملاح على خاصية التسرب في التربة . أجريت هذه التجربة في معمل المياه والري التابع لقسم الهندسة الزراعية بكلية علوم الأغذية والزراعة، وقد استخدم جهاز الكترومغناطيسي تم توفيره من قبل مؤسسة (أبو سبعة لمعالجة المياه) لمعرفة تأثير الجهاز على حالة الماء من خلال دراسة خاصية التسرب لتربة رملية . كما تم استخدام تراكيز ملحية مختلفة للماء الخام (المصدر) تتراوح بين ١٠٠٠ جزء في المليون إلى ٨٠٠٠ جزء في المليون كحد أقصى لقدرة الجهاز المستخدم .

المقدمة والأهمية

الماء عنصر ضروري للحياة و لا يمكن للإنسان أو الحيوان أو النبات العيش بدونه فهو نعمة من نعم الله عز وجل حيث جاء في القرآن الكريم: ((وجعلنا من الماء كل شيء حي)) ، ونظراً لأهمية الماء فإن موضوع ترشيد استهلاك المياه من المواضيع الحيوية التي تشغل الرأي العام ولا ينبغي تجاهلها وهي مسؤوليتنا جميعاً للحفاظ على الموارد الطبيعية وممارسة الأساليب الحضارية في التعامل مع المياه وتكييف عاداتنا اليومية مع الحلول العملية التي تقدمها الدراسات العلمية في هذا المجال ، والترشيد هو الاستخدام الأمثل للمياه بحيث يؤدي إلى الاستفادة منها بأقل كمية وبأرخص التكاليف المالية الممكنة في جميع مجالات النشاط ، وبالنظر لظروف المملكة المناخية وموقعها الجغرافي فإن ذلك يؤثر تأثيراً مباشراً على المصادر المائية، إذ يعتبر أكثر من ٧٥% من أراضي المملكة مناطق صحراوية بالإضافة إلى ارتفاع كلفة تطوير بعض مصادر المياه مثل مصدر تحلية مياه البحر ، لذلك وجدنا انه من المهم وجود دراسة لتقليل الفواقد المائية في المجال الزراعي مما يؤدي إلى تقليل الاستهلاك المائي وبالتالي توجب علينا دراسة جهاز الحافز الأيوني وهو جهاز الكتروميكانيكي يعمل على تفتيت البلورات الكلسية الموجودة في الماء والقابلة للترسيب وتحويلها إلى أيونات كلسية ذائبة في الماء وغير قابلة للترسيب مما يؤدي إلى سرعة تسرب الماء داخل التربة و تقليل البخر والجريان السطحي للمياه وبالتالي تقليل الفواقد المائية .

الهدف

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير جهاز الحافز الأيوني على تسرب المياه داخل التربة وذلك للماء العادي أو للمياه ذات التراكيز الملحية المختلفة والتي قد تصل إلى ٨٠٠٠ جزء في المليون بناءً على مواصفات الجهاز .

المسح الأدبي

الماء عصب الحياة، وإن هدره يعني صرف كميات كبيرة يمكن استغلالها في أوجه تنموية أخرى، والإسراف في استعماله يستنزف المياه الجوفية التي تعد أهم وأعلى مورد وطني في بلد ذي موارد مائية محدودة، ومناخ حار وأمطار قليلة، مما يجعلنا نضع ترشيد استهلاك المياه نصب أعيننا وذلك للمحافظة على الثروة الغالية، لنا وللأجيال القادمة .

تعتمد المملكة العربية السعودية في تأمين المياه من المصادر التالية (المياه الجوفية ، مياه الأمطار ، السيول والسدود ، مياه البحر المحلاة ، مياه الصرف الصحي المعالجة) وبالرغم من تعدد مصادر مياه الري في المملكة إلا أن ما تنتجه هذه المصادر غير كاف لتلبية الاحتياجات المائية للنباتات المختلفة لذلك وجب التنويه إلى أهمية الترشيد أثناء عملية الري .

ولقد تأكد لدى المملكة أن تحلية مياه البحر والاستفادة من التكنولوجيا في هذا الميدان كفيل بحل مشكلة الماء فيها ومازالت المملكة العربية السعودية تهتم كثيراً بتحلية الماء لكن هناك ثمة صعوبات أمام هذا الحل وأهمها ارتفاع كلفة تشغيلها لذلك وجدنا حل شبيهه بتحلية المياه ولكنه مفيد جداً في ري النباتات والعمليات الزراعية وهو استخدام جهاز الحافز الأيوني (جهاز تفكيك الأملاح) وهو جهاز الكتروميكانيكي يعمل على تفكيك الأملاح والبلورات الكلسية في الماء وتحويلها إلى أيونات ذائبة في الماء وغير قابلة للترسيب ، وهو جهاز سهل الاستخدام وحديث الصنع لذلك لا يوجد له دراسات سابقة على المستوى المحلي.

المواد والمنهجية :

أ- الأجهزة المستخدمة لإنجاز هذا البحث

استخدمنا في هذا البحث عدد من المواد والأجهزة وهي :

- (١) جهاز الحافز الأيوني .
- (٢) مضخة .
- (٣) جهاز قياس الملوحة والحموضة .
- (٤) ميزان الكتروني .
- (٥) ماء .
- (٦) ملح .
- (٧) عدد ٢ خزان ١/٢ متر مكعب .
- (٨) عمودي تربة .
- (٩) ساعة إيقاف .
- (١٠) جهاز قياس النشاط المائي .

ب- طريقة العمل:

تم إنجاز العمل من خلال إتباع الخطوات التالية:

- (١) تمت تعبئة الخزان الأول (قبل الجهاز) بالماء العادي وإضافة كمية من الملح معلومة الوزن إلى الماء وذلك للحصول على التركيز المطلوب.
- (٢) تم تقليب الماء والملح حتى ذابت الكمية بشكل كامل ، وتم أخذ عينه من الماء وقياس تركيزها بوحدة (ppm)، كما تم قياس النشاط المائي للعينة وتسجيل القراءات .
- (٣) بعد الحصول على التركيز المطلوب تم تشغيل المضخة ليمر الماء عبر الجهاز إلى الخزان الثاني .
- (٤) تم اخذ عينه من الخزان الثاني ، وتكرار القياسات التي تمت على عينة الماء التي أخذت من الخزان الأول وتسجيل القراءات .
- (٥) بعد ذلك تم أخذ كمية معلومة من الخزان الأول وإضافتها إلى عمود التربة الأول و تسجيل تغير العمق مع الزمن عن طريق ساعة الإيقاف ، حتى تسربت كمية الماء بشكل كامل.
- (٦) كما تم اخذ كميته معلومة من الخزان الثاني وإضافتها إلى عمود التربة الثاني و تسجيل تغير العمق مع الزمن عن طريق ساعة الإيقاف ، حتى تسربت كمية الماء بشكل كامل.
- (٧) وقد تم تكرار هذه العمل لجميع التراكيز الملحية المختلفة بما في ذلك الماء العادي .
- (٨) طريقة حساب كمية كلوريد الصوديوم للحصول على تركيز ملحي محدد:

وزن العلبه الواحدة من الملح ← التركيز المتحصل عليه من العلبه الكامله
عدد الجرامات المطلوب حسابها ← التركيز المطلوب

$$\frac{\text{التركيز المطلوب } X \text{ وزن العبوة الواحدة من الملح}}{\text{التركيز المتحصل عليه من العبوة}} = \text{عدد الجرامات}$$

وهذا مثال على المعادلة السابقة:

$$\begin{array}{rcl} 12019.2 \text{ ppm} & \longleftarrow & \text{g 737} \\ 8000 \text{ ppm} & \longleftarrow & X \\ & & X = 490.54\text{g} \end{array}$$

ويبين الجدول رقم (1) ملخصاً لكمية الملح المطلوبة للحصول على مختلف التراكيز التي تم دراستها في هذا العمل.

الجدول رقم (1) . كمية كلوريد الصوديوم و التراكيز الملحية المختلفة

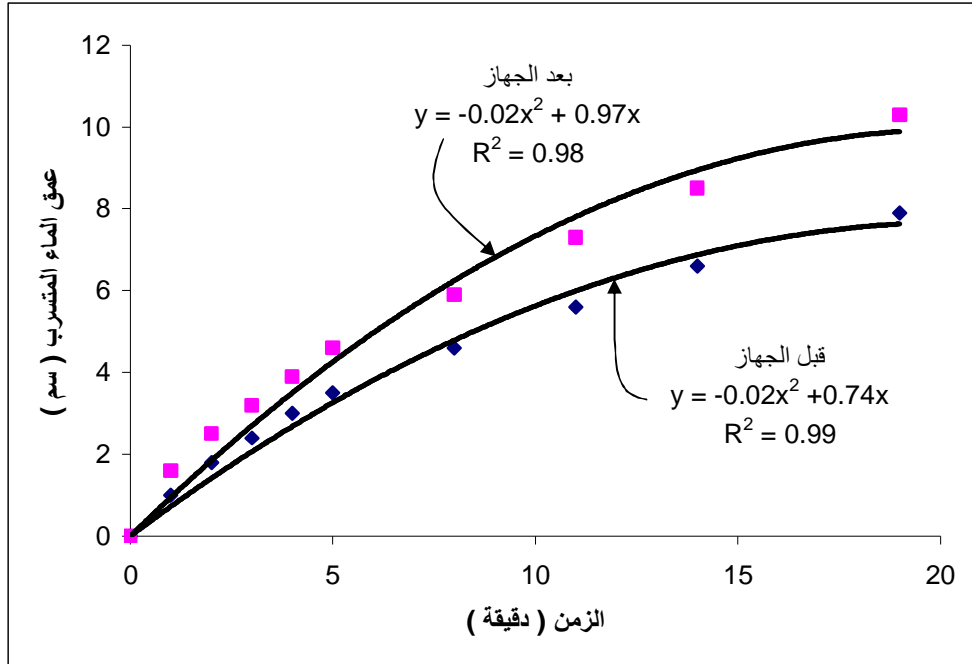
التركيز المطلوب (جزء في المليون)	كمية الملح (جرام)
8000	490.54
7000	429.22
6000	367.91
5000	306.59
4000	245.27
3000	183.95
2000	122.63
1000	61.31

النتائج والمناقشة :

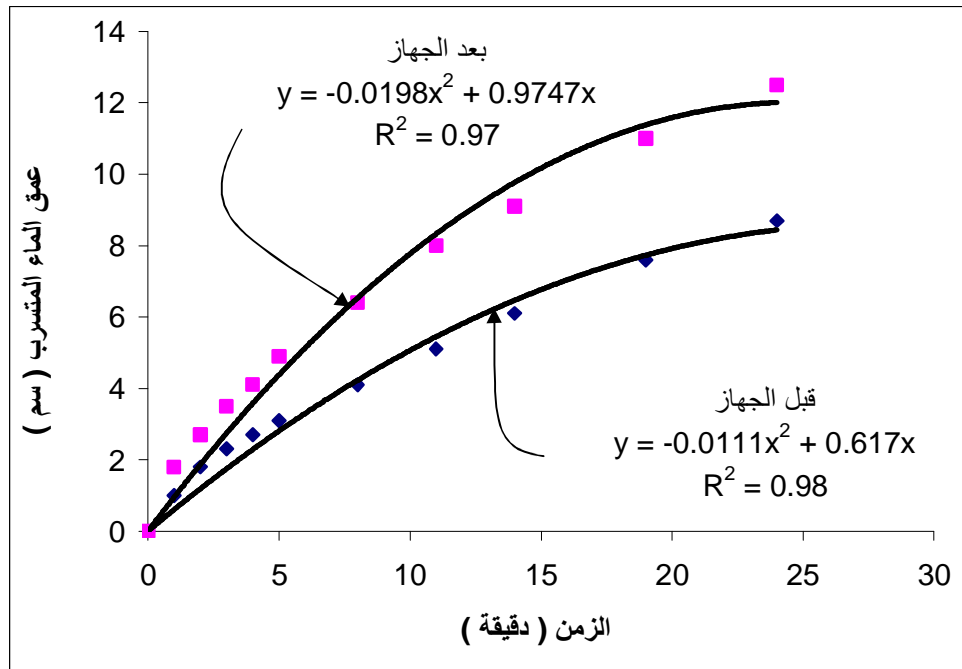
يبين الجدول رقم (٢) عمق الماء المتسرب إلى التربة عبر سطحها للتركيز الملحية المختلفة. وكما يتضح من الشكل رقم (١) الذي يبين العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٨٠٠٠ جزء في المليون، فإن الزمن اللازم لتسرب عمق معين من الماء المحفز أو الممغنط أقل من الزمن اللازم لنفس العمق للماء غير المحفز مغناطيسيا. ويتزايد الفارق بين الماء المتسرب كلما قل التركيز الملحي كما هو يتضح من الأشكال ذات الأرقام (٢ - ٩).

الجدول رقم (٢) . عمق الماء المتسرب مع الزمن للتركيز الملحية المختلفة

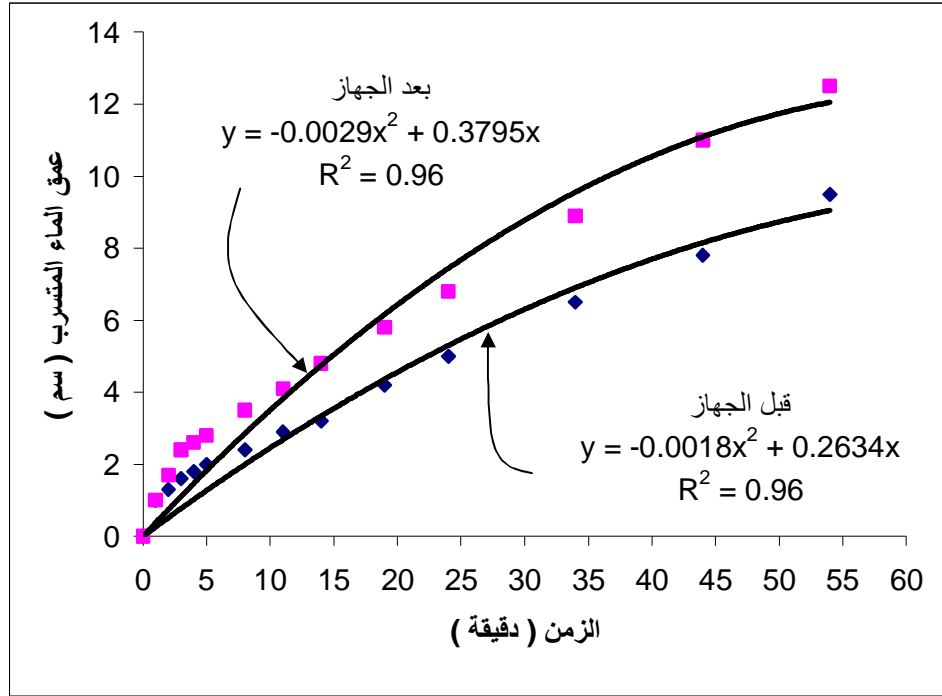
الماء العادي		١٠٠٠ جزء في المليون		٢٠٠٠ جزء في المليون		٣٠٠٠ جزء في المليون		٤٠٠٠ جزء في المليون		٥٠٠٠ جزء في المليون		٦٠٠٠ جزء في المليون		٧٠٠٠ جزء في المليون		٨٠٠٠ جزء في المليون		الزمن (د)	
بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل	بعـد	قبـل		
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	١
٢	١.١	٠.٦	٠.٨	١.٧	٠.٨	١.٥	١	٠.٩	٠.٤	٢.٣	٠.٨	١	١	١.٨	١	١.٦	١	١.٨	٢
٢.٨	١.٥	١.٣	١.١	٢.٤	١.٢	٢.٣	١.٦	١.٣	٠.٧	٣.٤	١.٣	١.٧	١.٣	٢.٧	١.٨	٢.٥	١.٨	٢.٤	٣
٣.٣	١.٨	١.٨	١.٢	٢.٩	١.٦	٣	١.٩	١.٧	٠.٩	٤.١	١.٨	٢.٤	١.٦	٣.٥	٢.٣	٣.٢	٢.٤	٣	٤
٣.٧	٢	٢.٣	١.٣	٣.٤	١.٩	٣.٥	٢.١	١.٩	١.١	٤.٩	٢.٣	٢.٦	١.٨	٤.١	٢.٧	٣.٩	٣	٣.٥	٥
٤.١	٢.٢	٢.٧	١.٦	٤	٢.٢	٣.٩	٢.٣	٢.١	١.٣	٥.٣	٢.٨	٢.٨	٢	٤.٩	٣.١	٤.٦	٣.٥	٤.٦	٨
٥.٧	٢.٩	٤.١	٢	٥.٦	٣	٥	٣.٢	٢.٩	١.٦	٧	٤	٣.٥	٢.٤	٦.٤	٤.١	٥.٩	٤.٦	٥.٦	١١
٦.٩	٣.٥	٥	٢.٦	٦.٧	٣.٨	٦	٣.٨	٣.٥	٢.٢	٨.٢	٤.٩	٤.١	٢.٩	٨	٥.١	٧.٣	٥.٦	٦.٦	١٤
٧.٩	٤.١	٥.٧	٣.٢	٨	٤.٤	٧	٤.٣	٤.٢	٢.٧	٩.٥	٥.٨	٤.٨	٣.٢	٩.١	٦.١	٨.٥	٦.٦	٧.٩	١٩
١٠	٥.٦	٦.٨	٣.٨	٩.٨	٥.٤	٨.١	٥	٥.٣	٣.٥	١٢	٧	٥.٨	٤.٢	١١	٧.٦	١٠.٣	٧.٩	١٠.٣	٢٤
١١	٦.٧	٨.٥	٤.٦	١١.٧	٦.٣	٩.٣	٥.٩												



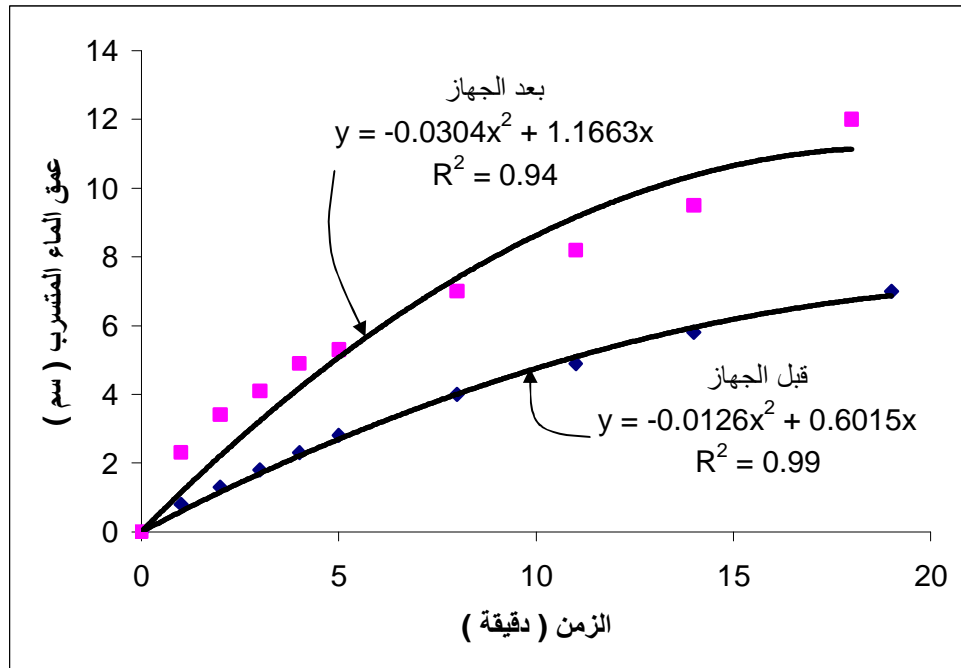
شكل رقم (١) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٨٠٠٠ جزء في المليون



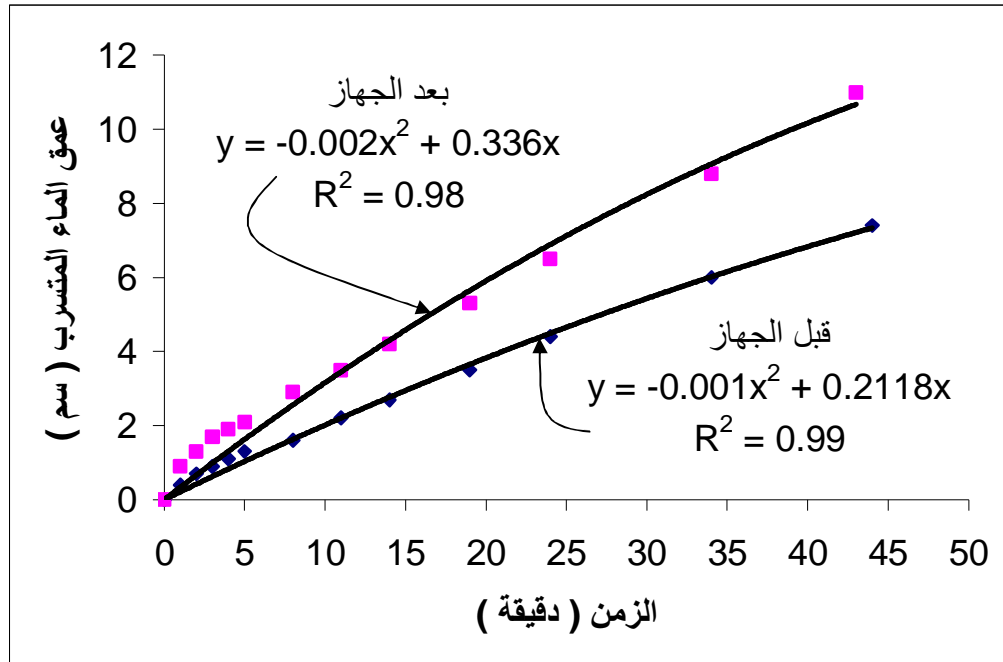
شكل رقم (٢) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٧٠٠٠ جزء في المليون



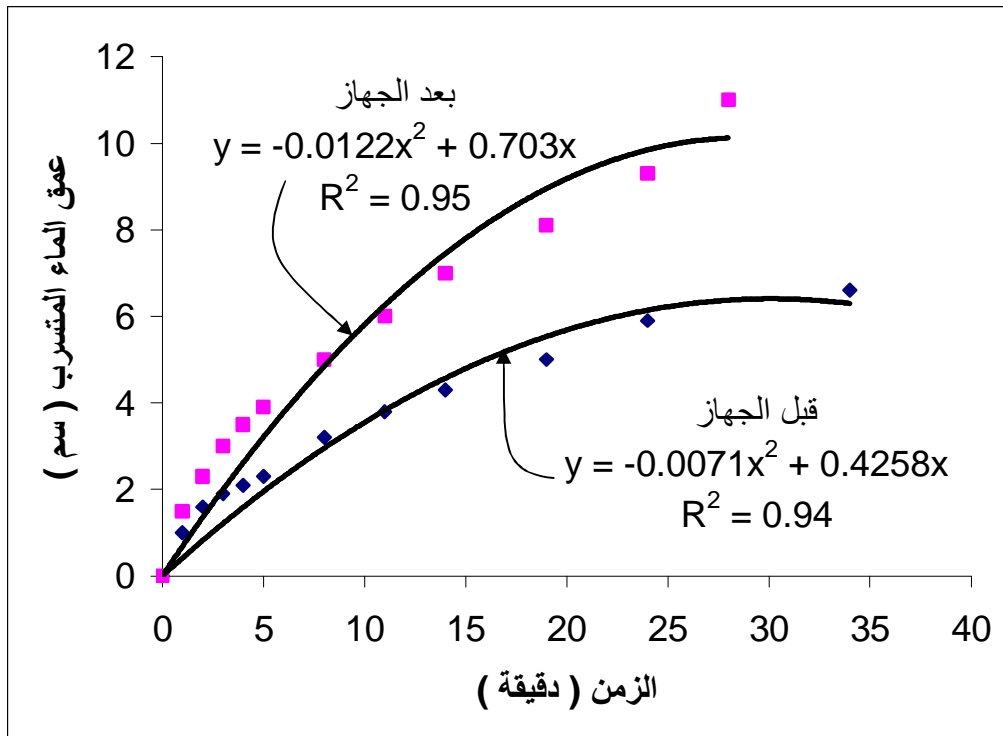
شكل رقم (٣) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٦٠٠٠ جزء في المليون



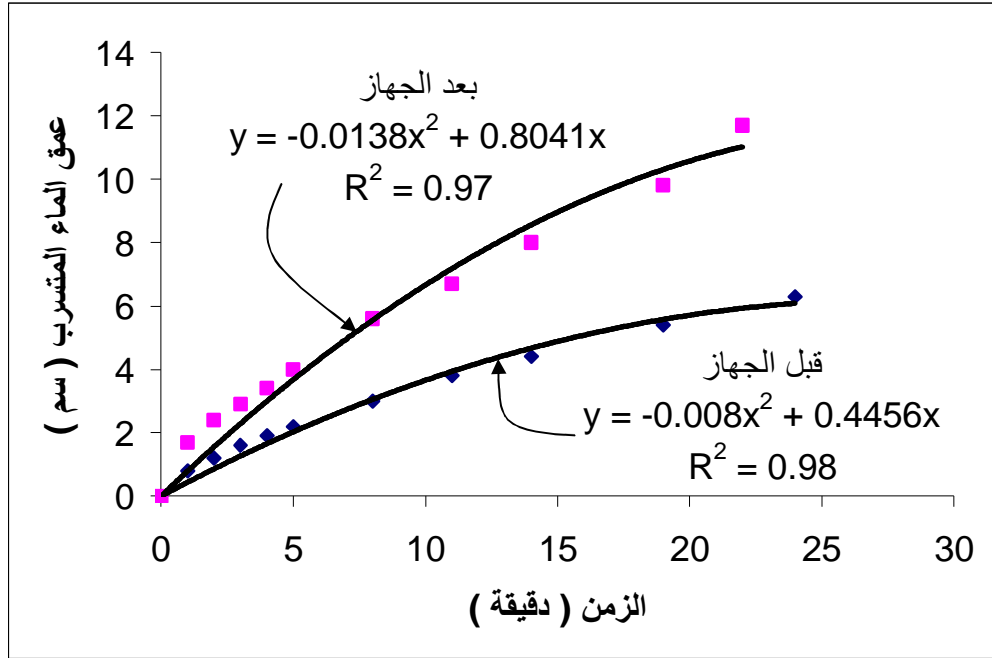
شكل رقم (٤) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٥٠٠٠ جزء في المليون



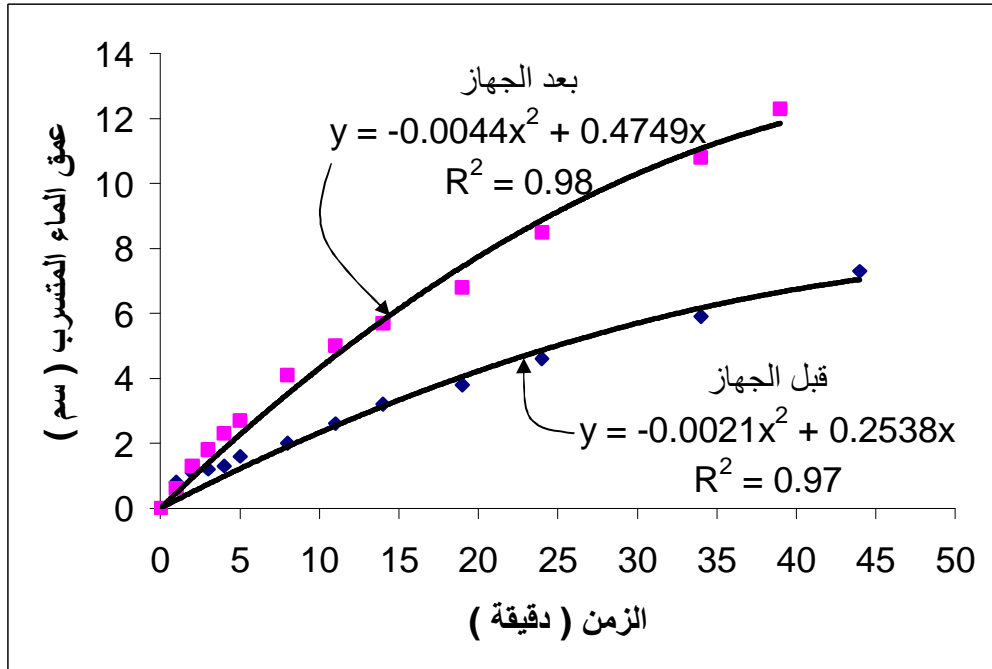
شكل رقم (٥) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٤٠٠٠ جزء في المليون



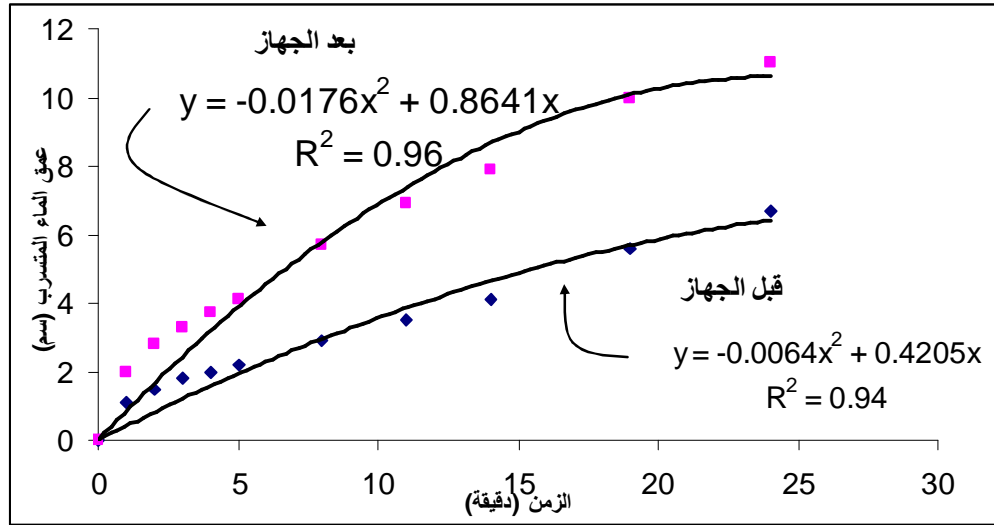
شكل رقم (٦) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٣٠٠٠ جزء في المليون



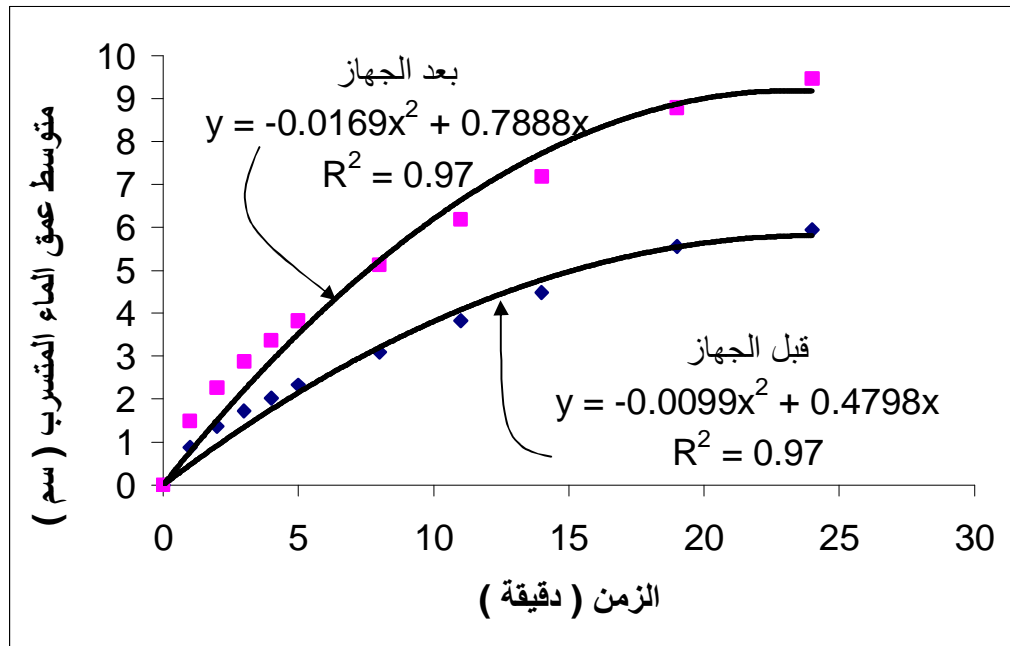
شكل رقم (٧) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٢٠٠٠ جزء في المليون



شكل رقم (٨) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ١٠٠٠ جزء في المليون



شكل رقم (٩) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن للتركيز الملحي ٦٠٠ جزء في المليون (الماء العادي)



شكل رقم (١٠) . العلاقة بين عمق الماء المتسرب والزمن لمتوسط القيم لكافة التراكيز الملحية

بالنظر إلى المنحنيات نجد انه هناك فرق بين منحني التسرب قبل الجهاز و منحني التسرب بعد الجهاز وذلك بسبب تفكك الأملاح أثناء مرورها بالجهاز ، مما يؤدي إلى تحقيق الهدف

المرغوب وهو تقليل الفواقد وتقليل البخر والجريان السطحي للمياه أثناء عملية الري ، وبالتالي تقل كمية المياه المستهلكة في القطاع الزراعي .

الخاتمة :

تبين من خلال هذا البحث وجود فوارق بين المياه المعالجة بواسطة الجهاز وبين المياه الغير معالجة من خلال سرعة التسرب بالنسبة للزمن ، وملاحظة أنه كلما زاد تركيز المياه قلت كفاءة الجهاز وذلك لأن الجهاز مصمم على معالجة المياه ذات التراكيز المنخفضة (١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ...) جزء في المليون ، وتقل كفاءته كلما اقتربنا من تركيز الحد الأعلى (٨٠٠٠) جزء في المليون .

التوصيات :

(١) يجب تطوير الجهاز لتفكيك تراكيز عالية تتعدى الحد الأعلى لكي يتم استخدامه على نطاق أوسع.

الملحق (أ) . جدول نسبة الأملاح والنشاط المائي وكمية الملح المطلوبة للتراكيز الملحية المختلفة :

كمية الملح (جرام)	النشاط المائي a_w		نسبة الأملاح (mS/cm)		التركيز (جزء في المليون)
	بعد الجهاز	قبل الجهاز	بعد الجهاز	قبل الجهاز	
٤٩٠,٥٤	١.٠٠٣	١.٠٠	١١.٥	١٢.٥	٨٠٠٠
٤٢٩,٢٢	١.٠١٠	١.٠٠٣	٩.٨	١٠.٩	٧٠٠٠
٣٦٧,٩١	١.٠٠٦	١.٠٠٩	٨.٦	٩.٥	٦٠٠٠
٣٠٦,٥٩	١.٠١٠	١.٠٠٩	٧.٣	٧.٩	٥٠٠٠
٢٤٥,٢٧	١.٠٠٩	١.٠٠٧	٦.٤	٦.٤٦	٤٠٠٠
١٨٣,٩٥	١.٠٠٥	١.٠٠٤	٤.٢	٤.٩٩	٣٠٠٠
١٢٢,٦٣	١.٠٠٣	١.٠٠٣	٣.٣٦	٣.٥٦	٢٠٠٠
٦١,٣١	١.٠٠٦	١.٠٠٦	١.٩٨٣	١.٩٧	١٠٠٠
صفر	١.٠٠٥	١.٠٠٦	٠.٩٦٨	٠.٩٦٢	٦٠٠

