Misr J. Ag. Eng., 19 (1): 202-218

" أداء شبكات الري بالتنقيط تحت ظروف ترسيبات الحديد ووسائل معالجتها كيميائيا "

د. جمعه عبد ربه عبد الرحمن بكير *

المستخلص

تعتبر مشكلة انسداد النقاطات علي وجه العموم من أهم المشاكل التي تؤثر علي أداء شبكات الري بالتنقيط ، في حين تعتبر مشكلة الانسداد الناتجة عن ترسيب الحديد في النقاطات من أصعب وأخطر المشاكل في انسداد النقاطات، نظرا لطبيعة المشكلة والتي في الغالب تتم داخل النقاطات نتيجة تحويل الحديد الذائب الي حديد غير ذائب بفعل البكتيريا أو الأكسدة .ونظرا لأهمية وجدوي استخدام هذا النظام في زراعة الأراضي الصحراوية ، فأن البحث يهتم بدراسة اداء نظام الري بالتنقيط في ظل مشكلة ترسيب الحديد في النقاطات ومحاولة وضع بعض الحلول للمزارعين علي كيفية التعامل مع هذه المشكلة . وقد توصلت الدراسة الي أهم النتائج التالية :

١- يتم ترسيب الحديد في النقاطات بشكل واضح يؤثر علي معدل تصرف النقاطات ، ومع استمرار عملية الري يؤدي ذلك الي انسداد النقاطات جزئيا ، وقد ينتهي الأمر الي الانسداد كليا .

٢- تختلف نسبة انسداد النقاطات حسب موقع النقاط علي خرطوم الري وكذلك موقع الخرطوم علي الخط تحت الرئيسي ، وأغلب النقاطات التي تعرضت للانسداد هي النقاطات في نهاية الخراطيم .

٣- وصلت نسبة انسداد النقاطات بدون معالجة الي حوالي ٣٠ر٥%، في حين تراوحت بعد المعالجة الي حوالي ١٠-٢٠ %.

٤- وزن الحديد المترسب داخل النقاط وصل الي ٤٨ر جم / نقاط بدون معالجة ، في حين تراوح وزن الحديد من ٥ ر الي ١٥ر جم / نقاط بعد المعالجة .

٥- أفضل الأحماض المستخدمة في معالجة عملية الترسيب للحديد داخل النقاطات هي : حمض الهيدروليك (HCL) وحمض النيتريك ($H\ No_3$) وحمض الكبريتيك ($H_2\ So_4$) وحمض الفوسفوريك ($H_2\ Po_4$) علي الترتيب.

٦- أوضحت النتائج اختلاف قيمة كفاءة توزيع المياه تحت نظام الري بالتنقيط حسب اعتماد عملية الحساب علي كلا من التصرف التصميمي للنقاط او متوسط تصرف النقاط تحت التجربة .وسجلت قيم كفاءة توزيع المياه تحت نظام الري بالتنقيط الي ٨٥، ٨٣، ٨ر٧٥، ٧٢، ٥٦ % عند استخدام التصرف التصميمي للمعاملات بأحماض HCl ، $H_2\ So_4$ ، $H\ No_3$ ، $H_2\ Po_4$ وبدون معالجة علي الترتيب في حين وصلت قيم كفاءة توزيع المياه الي ٩٥ ، ٧ر٩٣ ، ٩٠ ، ٨ر٧٣ % عند استخدام تصرف النقاطات في التجربة لنفس المعاملات علي الترتيب .

" مقدمة "

تعتمد مناطق كثيرة من مناطق التوسع في زراعة الأراضي الجديدة علي الآبار كمصدر لمياه الري . ونظرا لمحدودية هذه النوعية من المياه وارتفاع تكاليف السحب والضخ فأن استخدام نظم الري الحديثة وخاصة نظام الري بالتنقيط ، يعتبر أنسب هذه الطرق لتميزة برفع كفاءة استخدام المياه و كفاءة التوزيع مما يؤدي الي حسن استغلال مصادر المياه المتاحة .وقد أشارت أبحاث كثيرة الي أن انسداد النقاطات يعد مشكلة رئيسية مرتبطة بعملية الري بالتنقيط ، وبالرغم من كم المعلومات المتاحة عن العوامل المسببة لذلك، إلا أن عمليات التحكم فيه ليست ناجحة بالقدر الكافي ، وحيث أن شبكة الري غالية الثمن فيجب زيادة فترة صلاحيتها حتي تتناسب مع معدل النفع . وتؤكد التجارب العملية انه عند انسداد النقاطات بعد فترة قليلة من تركيبها ، فأن خطوات إصلاحها تكون مكلفة وتزيد من تكاليف الصيانة، وغالبا ما تشجع مشاكل الأنسداد علي استخدام العامل اليدوي في معالجة الانسداد ، وبالتالي الخلل في مواصفات مكونات نظام الري بالتنقيط والعودة الي طرق أقل كفاءة . ويرجع انسداد النقاطات الي عدة عوامل بيولوجية كيميائية وطبيعية . وعلي أساس طبيعة تلك العوامل تتحدد نوعية المعالجة المناسبة للمياه واللازمة لمنع الأنسداد . ومن المعروف لأغلب المزارعين أن استخدام مياه الآبار في الري يقلل الي حد ما من مشكلة انسداد النقاطات ، حيث أن العوامل المؤدية الي الأنسداد تكون أقل منها عن مياه المصادر السطحية إلا أنه في الآونة الأخيرة بدأت

*أستاذ مساعد - قسم الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة .

تظهر مشكلة الانسداد في مناطق زراعية عديدة تروي من مياه الآبار ، وذلك رغم استخدام مرشحات شبكية عالية الكفاءة ·ومن أهم وأخطر هذه الأنسدادات تلك الناتجة من ترسيبات الحديد في جميع أجزاء الشبكة ، مما يؤثر بشكل فعال في كفاءة أداء الشبكة , وقد وصل الحال الي أن هذه الترسيبات لم تؤدي فقط الي انسداد النقاطات جزئيا بل انسداد يصل الي ترسيبات بسمك فعال في الفرعيات وفي المواسير الرئيسية وتحت الرئيسية ·

وفي دراسة " Nakayama and Bucks, 1991 " عن تأثير نوعية المياه علي انسداد النقاطات ، إشارا الي أنه لابد من معرفة العوامل التي تؤدي الي الأنسداد و معالجتها قبل أن يحدث الأنسداد ، مما يكون له أثره الفعال علي أداء الشبكة ، وتكون التكلفة أقل من المعالجة عنه بعد حدوث الأنسداد · كما أوضحا أن هذه الأنسدادات ترجع في الأساس الي مدي جودة مياه الري ونوعية المواد العالقة بها · والتي يمكن تقسيمها من هذه الناحية الي عدة أقسام هي : عوامل طبيعية - عوامل كيميائية - عوامل بيولوجية ·

وأوضح" Ravina et al.,1992 " أن أكثر النقاطات انسدادا هي النقاطات الموجودة في نهاية الخطوط الفرعية ، كما أن النقاطات ذات التصرفات المنخفضة تكون عرضة لأنسداد أكثر من النقاطات ذات التصرفات المرتفعة · وأشار الي أن استخدام الكلورين يوميا بنسب منخفضة يؤدي الي غسيل الفرعيات وعدم حدوث انسداد ·

وأوضح Bar, I., 1995 أنه للتخلص من مشكلة ترسيب الحديد في شبكات الري ، هناك طريقتان أساسيتان احدهما هي المحافظة علي الحديد في صورة ذائبة لكي لا يحدث ترسيب بسبب انسداد ، والطريقة الثانية هي ترسيب الحديد من صورة ذائبة الي صورة صلبة ثم ترشيحه عن طريق وحدات الترشيح قبل دخوله شبكة الري ·وفي دراسة له للتحكم في ترسيبات الحديد في شبكات الري داخل الصوب الزراعية ، وكانت مياه الري تحتوي علي ٦ مليجرام حديد / لتر ، وقد استخدم لعلاج هذه المشكلة الاتي : حقن غاز الكلورين في الشبكة مع التعديل في وحدة الترشيح لتشمل هيدروسيكلون لضمان نشر غاز الكلورين في مياه الري - مرشح رملي لحجز أكاسيد الحديد وتحسين أداء عملية الفلترة و مرشح أسطواني عكس الغسيل لضمان أي قصور في عمليات الفلترة · واستخدم هذا النظام لمدة ثلاث سنوات دون حدوث أي مشاكل انسداد ترجع الي تركيز الحديد في مياه الري ·

وفي دراسة Rav-Acha-C et al ,1995 عن تأثير استخدام كل من Cl_2 أو ClO_2 في تنظيف النقاطات في شبكات الري بالتنقيط للمناطق التي تعاني من مشكلة ترسيبات الحديد ، أظهرت الدراسة أن كمية مقدارها ٥-٨ مليجرام / لتر من أحد المكونين تعطي نتائج عالية في مقاومة ترسيبات الحديد كما أن كمية مقدارها ٣-٤ مليجرام من Cl_2 أو ClO_2 تكون كافية · كما أشار إلى أن كمية مقدارها ٢-٣مليجرام/ لتر من نفس المادة تكون مؤثرة في مقاومة الأنسداد البكتيري ، في حين أن ٢٠ مليجرام/ لتر من نفس الكيماويات المستخدمة لم يكن لها تأثير علي الطحالب ·

وأوضح " Adin 1986" أن مشكلة انسداد النقاطات تؤثر بشكل فعال علي معدل أداء توزيع شبكة الري بالتنقيط · وبين أن من المواد التي يمكن استخدامها في حل مشكلة الانسداد هي حمض الفوسفوريك وحمض النتريك والكلورين وحمض الكبريتيك والكلورين ·

وبحث " Ford ... 1982 " في بحث أجري في فلوريدا أن انسداد النقاطات يرجع الي حفر المغسلات في خطوط الترييم حيث يؤثر ذلك علي معدل الذوبان في مياه الري · وعند إضافة مغسلات بحتوي علي الكبريت فانه يتفاعل مع الحديد والمنجنيز الذائبين في الماء وتتكون رواسب تؤدي الي انسداد النقاطات ·

اوضح " Gample, 1985 " أن مشكلة ترسيبات الحديد في حالة ما إذا كان مصدر مياه الري الآبار الجوفية فان ذلك يتوقف علي مستوي عمق الماء الأستاتيكي ، فإذا كان يتراوح ما بين (٦ - ١٥ م) فيكون البئر ضحلا وغالبا ما تظهر به مشاكل طبيعية نتيجة للتلوث من السطح ، ولذلك يجب عمل اختبارات للحديد والكبريت الهيدروجين والرقم الهيدروجيني · وفي هذه الحالة غالبا ما تنشط البكتريا الكبريتية والتي يمكنها أكسدة الحديد الذائب في مياه الأبار الضحلة فيترسب ويسبب انسداد النقاطات · أما الأبار غير الضحلة فهي أقل عرضه لمشكلة ترسيب الحديد ، ولكنه أشار الي أنه لابد من أخذ عينات من هذه الأبار والتأكد من عدم وجود العوامل المساعدة علي ترسيب الحديد حيث انها ظهرت في بعض المناطق في الأبار ذات مستوي الماء الاستاتيكي أكثر من ٢٠ م ، وخاصة في طبقات الأراضي الرملية · وأشار الي أنه عند وجود العوامل المسبب لترسيب الحديد ، فيجب عمل المعالجة الميكانيكية ويتم فيها حقن هيدروكلوريت والكالسيوم المحتوي

علي الكلور " أوتوماتيكيا " خلال البئر ، وفيه يتم توصيل جهاز إضافة الكلور بالغلاف الخارجي للبئر عن طريق تجميع الواقع • وهناك سطح دوار يعمل علي اسقاط ١ ج من الكرات خلال أنبوبة شفافة ، بحيث يكون تركيز الكلور بمعدل ٢٥ ،و % • ويعمل الجهاز بالكهرباء تلقائيا عندما يكون البئر في حالة ضخ فقط • كما أوضح " EL Berry et al., 1999 " أن مشكلة انسداد النقاطات تتوقف بدرجة كبيرة علي نوعية المنتج من حيث نظام سريان المياه بداخلها ، واوضح البحث ان النقاطات ذات السريان غير المنتظم أفضل من النقاطات ذات السريان المضطرب وكذلك النقاطات ذات السريان المضطرب أفضل من النقاطات ذات السريان الرقائقي ، وأن أفضل النقاطات علي العموم هي النقاطات التي لها خاصية التنظيم الضغطي الذاتي ، حيث يمكنها عمل تسليك عند نهاية وبداية الري •

ذكر " James, 1990 " عند ضخ المياه من المضخة فأن تغيرات كثيرة تحدث علي خواص المياه الطبيعية والكيميائية • وفي حالة الحديد الذائب ، فأن أكثر العوامل تأثيرا هي الضغط ورقم الهيدروجين P^H ودرجة حرارة المياه • واوضح أن الحديد يكون ذائبا في الماء خاصة في الطبقات السفلي ، ولكن عند تعرضه لهذه العوامل فيتحول من حديد ذائب الي حديد غير ذائب يساعد علي انسداد النقاطات، وخاصة ان الحديد يكون عرضه لترسيبه وتحويله من حديد ذائب الي غير ذائب اذا وصل تركيزه الي اكثر من واحد جزء في المليون (1 P.P.M) ، كما أوضح أن ترسيب الحديد الذائب في الماء قد يرجع الي النشاط البكتيري لتثبيت الحديد الذائب وتحويله الي حديد غير ذائب •وبين أن اضافة مادة الكلورين بمقدار جزء واحد في المليون يؤدي الي عدم ترسيب الحديد ، او اضافة كلورين متقطع بتركيز ١٠-٢٠ جزء في المليون لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة يوميا •

وذكر " Boswell, 1990 " ان حقن الأحماض في شبكة الري بغرض حل مشكلة الانسداد بسبب خفض رقم P^H في مياه الري مما يكون له تأثير فعال علي التخلص من الترسيبات ، خاصة ترسيبات الكربونات وكذلك الحديد • وأوضح أنه لكي يتحكم في خفض رقم P^H الي ٤ أو أقل ، لابد ان تجري عملية الحقن في زمن قدره ٣٠-٦٠ دقيقة •

و أوضح " Keller, 1990" ان تركيز الكلورين والأحماض يعتمد علي معدل التصرف الداخل الي الوحدة المراد حقنها •ويجب مراعاة عدم زيادة التركيز عن حد معين يؤثر علي المادة المصنع منها النقاطات •

وقد ظهرت المشكلة بوضوح في بعض مناطق الاستصلاح الجديدة والتي تروي من مياه الآبار مثل مناطق الوادي الفارغ والخطاطبة والسادات علي طريق مصر إسكندرية الصحراوي • وأثناء إجراء البحث قام الباحث بعمل زيارات ميدانية الي بعض المزارع بهذه المناطق الثلاثة ووجد أن المشكلة أصبحت من أهم ما يعاني منه مزارعو هذه المناطق ، وان هؤلاء المزارعين يحاولون التغلب علي هذه المشكلة بطرق أغلبها تؤدي الي اضرار أخري خطيرة، ومن هذه الطرق الآتي : أزالة الشمعة الداخلية المرشح أواستخدام ما يسمي بالخراطيم المكرونة بدل النقاطات أو فتح النقاطات جزئيا أو كليا وتركها مفتوحة •

لذلك فان هذا البحث يهدف الي دراسة أداء شبكة الري بالتنقيط تحت ظروف ترسيبات الحديد، وكذلك معالجة أثر ترسيبات الحديد علي انسداد النقاطات حقليا عن طريق حقن بعض الأحماض للتخلص من الحديد المترسب في النقاطات والخراطيم تحت الظروف المصرية ، بغرض الوصول الي التوصيات الواجب مراعاة في مثل هذه الظروف دون التدخل والتغيير في أسس تشغيل وتصميم شبكة الري بالتنقيط •

المواد وطرق البحث

لتحقيق هدف هذه الدراسة نفذت ، التجارب الحقلية في منطقة الخطاطبة بمحافظة المنوفية ، وهي من المناطق المستثمر فيها نظام الري بالتنقيط • ومصدر الري الوحيد بها حتى الآن هي مياه الآبار الجوفية ، وتعاني بشكل واضح من مشكلة ترسيبات الحديد • وأجري البحث في مزرعة مساحتها حوالي ٤٠ فدان تروي من بئر عميق الزراعات تتراوح ما بين ٤ - ٥ سنوات منزرعة بكل من العنب والتفاح والمانجو واليوسفي • وقد أخذت عينات من مياه الآبار والتربة لأجراء بعض التحاليل عليها • والنتائج موضحة في الجدول رقم (١) ، (٢) •

جدول رقم (١) : التحليل الكيماني لمياه الري تحت الدراسة ٠

موقع البئر	Ec ds/m	pH	كاتيونات Meq/L				انيونات Meq/L		
			Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	HCO_3^{-}	Cl^{-}	SO_4^{--}
الخطاطبة	٧٥ر	٧ر٨	٣ر٥٢	١ر٣٤	١ر٩٥	١٤ر	٢ر٢١	١ر٣٥	١ر٤٢

• تركيز الحديد الذائب في ماء البئر ٥ر١ الي ٢ر مللي جرام/لتر ٠

جدول رقم (٢) : التحليل الكيماني للتربة ٠

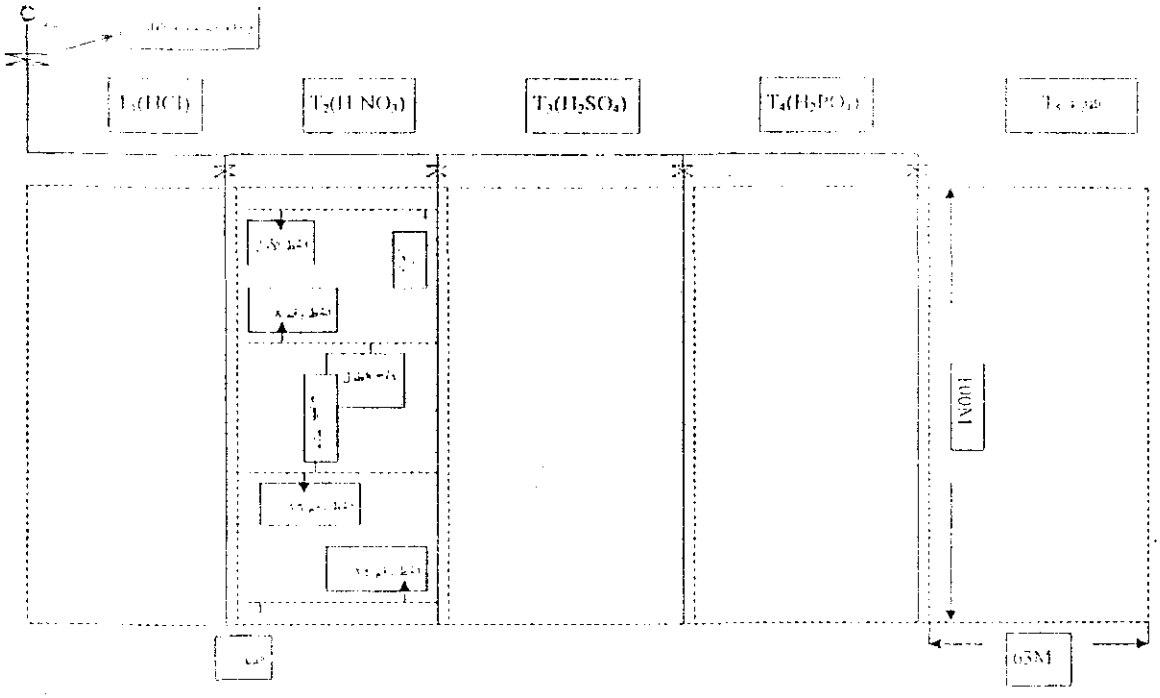
عمق القطاع	Ec ds/m	PH	كاتيونات Meq/L				انيونات Meq/L		
			Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	HCO_3^{-}	CL^{-}	SO_4^{--}
صفر-٢٠	٣ر١٥	٨	١٥ر٨٥	٩ر٧٥	٨ر٧٥	١ر٦٥	٢ر٧	٣ر١٥	٦ر٢١
٢٠-٤٠	٢ر٦	٧ر٩	٩ر٥٥	٨ر٤٥	٧ر٢٤	١ر١٢	ر٢	٢ر٩٥	٧ر١٨
٤٠-٦٠	١ر٩	٧ر٨	٧ر٩	٦ر٨	٥ر٤	ر١-	١ر٧٥	٢ر١٧	٣ر١٥

وطبقا للتصميم والتخطيط القائم في المزرعة ، فقد تم اختيار مساحة منزرعة بالتفاح عمر خمس سنوات ، مساحتها حوالي ٧ر٥ فدان ، مقسمة الي حوش ، كل حوشة مساحتها ٥ر١ فدان ، يتم التحكم في ريها من خلال وحدة تحكم فرعية، حيث يتم ري مساحة كل حوشة من محبس ٢ بوصة ، كما هو موضح بشكل رقم (١) ٠ وقد أجري تعديل علي وحدات التحكم الفرعية بعمل فتحات قبل وبعد المحبس بقطر ١بوصة ، بحيث يمكن حقن المواد المراد استخدامها من خلال مضخة حقن لكل حوشة علي حدة ، علي أن كل حوشة تعتبر معاملة مستقلة تحت البحث والدراسة٠ والأشجار مزروعة علي مسافات ٣ × ٤ ، حيث كانت ٣م بين الأشجار ، ٤ م بين خطوط الاشجار ٠ ولكل صف من الشجر خطان من الخراطيم كل خط عليه نقطتان تصرف النقاط ٨ لتر / ساعة ٠ وهذه المساحة تروي من بئر يعمل منذ ٣ سنوات ، تم حفره بالطريقة اليدوية ، قطر ماسورة البئر ١٠ بوصة مصنعة من الحديد٠ ومستوي الماء الأستاتيكي حوالي ٥٠ م، ومركب علي البئر مضخة أعماق وهي ٦ بوصة بتصرف ١٠٠ م٣/ ساعة عند رفع حوالي ٣٠ ـ ٤٠م عن سطح الارض ، عند مدخل وحدة المرشحات ٠ علي البئر وحدة تحكم وتسميد رئيسية مكونة من مرشح شبكي بقطر ٦ بوصة وفتحة الدخول والخروج ٦ بوصة ،بدقة ترشيحية ١٣٠ ثقب في البوصة علي شكل " y " بالأضافة الي باقي مكونات وحدة التحكم من محبس هواء وصمام أمان ، وعدادات ضغط ، وعداد قياس تصرف ، وحاقن أسمدة بقطر ٢ بوصة ٠

وقد صممت التجربة علي أساس تحقيق هدف البحث في ظل التخطيط القائم في المزرعة ، حيث تم اختيار خمس حوشة كل حوشة ٥ر١ فدان بحيث تكون كل حوشة معاملة مستقلة ٠ كما تم اختيار ٤ أنواع من الأحماض الموصي بها حسب الأبحاث التي اجريت في هذا المجال وهي : حمض الهيدروكلوريك وحمض النيتريك و حمض الكبريتيك وحمض الفوسفوريك ، حيث يمثل كل حمض معامله مستقلة والمعاملة الخامسة لا يتم حقن أي من الأحماض بها أثناء التجربة ، وتكون للمقارنة كما هو موضح بالجدول رقم (٣) ٠

جدول رقم (٣) : الأحماض المستخدمة في التجربة ٠

المعاملة	اسم الحمض		تركيز الحمض المستخدم	كمية الحمض المضاف لتر/١٠٠ لتر ماء	التركيز المحلول قبل الحقن	التركيز في ماء الري
T 1	حمض الكلوريك	HCl	%٨٠	٤ر٢	%٢	%ر٠٢
T2	حمض النيتريك	HNO_3	%٨٠	٤ر٢	%٢	%ر٠٢
T3	حمض الكبريتيك	H_2SO_4	%٨٠	٤ر٢	%٢	%ر٠٢
T4	حمض الفوسفوريك	H_2PO_4	%٨٠	٤ر٢	%٢	%ر٠٢
T5	بدون أحماض		ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ



شكل (١) : الشكة التجريبية للمرحلة التنقيط

شكل رقم (٢) يوضح النقاط المستخدم في التجربة تربوكي (٨ لتر/ ساعة)

وقد استخدم تركيز واحد من هذه الأحماض الأربعة بمقدار ٤ر٢ لتر/ ١٥ يوم لكل معاملة ، ويتم وضع ٤ر٢ لتر علي ١٠٠ لتر مياه ٠ وتسحب في حوالي ساعة واحدة ٠ وطبقا لهذا كان معدل الحقن ١٠٠لتر/ساعة ٠ بتصرف قيمة ١٠٠م٣ /ساعة ، فيكون تركيز محلول الحقن داخل النقاطات ٢ر٠% للمادة المحقونة ٠ وذلك طبقا للمعادلة " Keller, 1990 "

$$q_c = \frac{K * u * Qs}{C}$$

حيث

q_c	معدل الحقن للمحلول الكيماوي بعد التخفيف في نظام الري ، لتر/ساعة ٠
K	ثابت يساوي ٦ر٣ × ١٠ ٠
u	تركيز مادة الحقن في مياه الري بعد الحقن (جزء في المليون) ٠
Qs	تصرف النظام(لتر / ثانية)٠
C	تركيز المادة الفعالة في خزان الحقن (كج /لتر)٠

النقاطات

ركز البحث بدرجة كبيرة علي النقاطات ، علي أساس أنها المكون التي تصب عنده المشكلة تحت الدراسة ، وقد كانت النقاطات المستخدمة في المزرعة تحت البحث من نوع " تربوكي Turbokey " بتصرف ٨ لتر / ساعة ، كما هو موضح في الشكل رقم (٢) ،وطبقا لتصميم التجربة ، فإن المعاملة الواحدة تحتوي علي ٢٥ خط ٠ تم اختبار الخطوط رقم ١ ، ٨ ، ١٦ ، ٢٤ في كل معاملة لتكون تحت البحث٠ وتم تقسيم الخط الواحد الي أربعة أقسام هي : أول الخط ، ٣/١ الخط ، ٣/٢ الخط ، أخر الخط ، كما هو موضح بشكل رقم (١) بحيث يتم أخذ عدد ٨ نقاطات من الأماكن الأربعة لأجراء القياسات عليها وأخذ متوسطها ٠

وقد أجريت القياسات الآتية علي النقاطات :

١- قياس متوسط التصرف الفعلي للنقاطات علي الخطوط رقم ١ ، ٨ / ١٦ ، ٢٤ في أربع أماكن ، هي أول الخط ، ٣/١ الخط ، ٣/٢ الخط ، أخر الخط علي الترتيب ، وذلك بواسطة مخبار مدرج سعته ١٠٠سم٣ ودقة قياسية ١ سم٣مع استخدام ساعة إيقاف للتحكم في الزمن بحيث كان الزمن واحد لكل القياسات ٠

٢- تقدير وزن المواد المترسبة في النقاطات باستخدام ميزان كهربائي دقته ١ر ملللي جرام وذلك قبل وبعد اجراء عمليات الحقن ٠

٣- تقدير وزن الحديد المترسب داخل النقاطات كيميائيا بواسطة جهاز الامتصاص الذري (Atomic- apsorpation)٠

٤- تقدير نسبة الانسداد في النقاطات بناء علي قياس التصرفات الفعلية ، والتصرف النظري للنقاط المستخدم (٨ لتر / ساعة) ٠

٥- تقدير قيمة pH ، Ec في المياه الخارجة من النقاط أثناء التجربة بواسطة جهاز pH ، وجهاز قياس التوصيل الهيدروليكي ٠

٦- حساب انتظامية توزيع المياه تحت النظام ٠

طرق الحساب

تصرف النقاطات :

$$q = \frac{v}{t}$$

q	تصرف النقاط لتر /ساعة٠
v	حجم الماء المجمع لتر ٠
t	الزمن ٠

نسبة الحديد المتراكم :

$$W = We - Ws$$

$$F = \left(W - \frac{F_r}{w} \right) * 100$$

حيث

W	كتلة المواد المتراكمة ،ج٠
W_e	كتلة النقاط بعد التشغيل + وزن المكونات المتراكمة ، ج٠
W_s	كتلة النقاط قبل بدء التشغيل ، ج ٠
F	نسبة الحديد الي باقي المواد المتراكمة ٠
F_r	كتلة الحديد المتراكم ٠

نسبة انسداد النقاطات :

$$CR = (1 - E) * 100$$

$$E = \left(\frac{q_r}{q_s} * 100 \right)$$

حيث

CR	معدل انسداد % ٠
E	كفاءة تصرف النقاط ٠
q_r	تصرف النقاط الحقيقي مع الزمن ، لتر / ساعة ٠
q_s	تصرف النقاط النظري ، لتر / ساعة ٠

تقييم النظامية التوزيع حقليا طبقا لمعادلة (ASEA (1985

$$EU = \left(100 * \frac{q_n}{q_a} \right)$$

EU = النظامية التوزيع في الحقل (%) ٠

q_n = متوسط تصرف النقاط الفعلي في الحقل أثناء اجراء التجربة ، (لتر / ساعة) ٠

q_a = متوسط تصرف النقاطات تحت التجربة ، طبقا لمواصفات التصنيع أو متوسط التصرف لكل النقاطات بعد التشغيل (لتر / ساعة)٠

النتائج ومناقشتها

أولا : تصرف النقاطات :

أ) بدون المعالجة بالاحماض :

أوضحت النتائج ان تصرف النقاطات يتأثر بدرجة كبيرة بسبب الترسيبات داخل النقاطات ، وفي حالة البحث تحت الدراسة فان قيمة الحديد المترسبة داخل النقاطات هي أكثر المكونات المترسبة، حيث بلغت قيمتها حوالي ٨٠ - ٩٠% من وزن كل الترسيبات في النقاطات ٠ ويظهر اثر هذه الترسيبات في المعاملة رقم (٥) والتي لم يتم فيها حقن أي من الأحماض حيث تشير النتائج الي أن تصرفات النقاطات تأثرت بشكل واضح من ترسيبات الحديد، حيث تراوحت قيمة أعلي وأقل تصرف في الحوشة ما بين ٦ر٨ إلى ٤ر٥ لتر / ساعة٠ وإذا ما عرفنا ان تصرف النقاط طبقا لمواصفات التصنيع هو ٨ لتر / ساعة ٠ فانه يتضح مدي الفرق الكبير ، والذي ينعكس بالتبع علي نمو الأشجار ، وبالتالي المحصول الناتج ٠ وتوضح النتائج أن تصرف النقاطات في ظل المشكلة تحت الدراسة يتأثر بشكل واضح بموقع النقاطات علي طول الخط ٠ ففي الخط رقم (١) تراوحت التصرفات ما بين ٦ر٨ الى ٦ر٢ لتر / ساعة في أول وآخر الخط علي الترتيب ، في حين تراوحت في الخط رقم (٤) ما بين ٦ الي ٥ر٤ لتر / ساعة في أول وآخر الخط علي الترتيب ، كما هو واضح من

الشكل رقم (٣)٠ وعلي الجانب الأخر ، فأن ترتيب الخراطيم علي طول الخط تحت الرئيسي كان له تأثير ٠ فقد تراوحت قيمة التصرفات للنقاطات ما بين ٥ر٦- ٣ر٦ لتر / ساعة للخط رقم ١ ، ٢٤ علي الترتيب ، وذلك في بداية الخطوط ، في حين كانت التصرفات تتراوح ما بين ٢ر٦ - ٥ر٤ لتر / ساعة للخط رقم ١ ، ٢٤ علي الترتيب ٠ وذلك في نهاية الخراطيم، ويعزي السبب في ذلك بأن الحديد يكون دائما في مياه الري ، ولكنه سرعان ما يتحول الي حديد غير ذائبا بفعل أكسدة الهواء او البكتريا ، يتحرك مع المياه ويترسب غالبا في نهاية الخراطيم ، وبالتالي يتسبب في انسداد النقاطات في نهاية الخراطيم أكثر من بدايتها ٠ وهذه النتائج تتطابق مع ما أوضحه " Ravina et al., 1992"٠

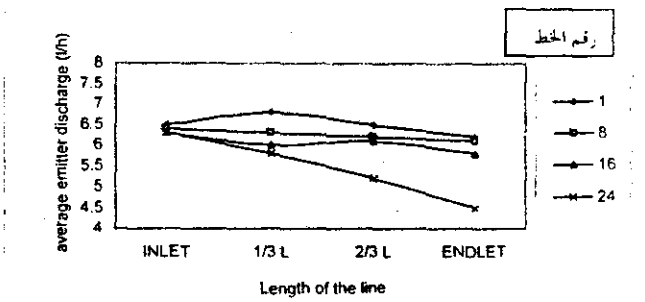
ب) المعالجة بالأحماض :

توضح النتائج إن هناك أثر فعال لاستخدام الأحماض في معالجة الحديد المترسب داخل النقاطات، وعلي وجه العموم أدي استخدام الأحماض إلى زيادة تصرف النقاطات في جميع المعاملات الأربعة مقارنة بعدم استخدام الأحماض، ولكن ذلك اختلف من حمض إلى أخر ٠ ففي المعالجة بحمض الهيدروكلوريك (HCL) المعاملة الأولى وبعد ٢٤ ساعة من الحقن تراوح متوسط تصرف النقاطات ما بين ٦ر٧ الي ٨ر٦ لتر / ساعة وذلك لأعلي وأقل متوسط تصرف في الحوشة ٠ كما أوضحت النتائج ان موقع النقاط علي طول الخرطوم وأيضا رقم الخط علي طول الخط تحت الرئيسي تأثر بشكل واضح - حيث تراوح متوسط التصرف النقاطات ما بين٦ر٧ الي ٣ر٧ لتر / ساعة في أول وأخر الخط علي الترتيب ، وذلك للخط رقم (١) في حين تراوح متوسط التصرف ما بين ١ر٧ الي٨ر٦ لتر/ ساعة في أول واخر الخرطوم علي الترتيب للخط رقم (٢٤) ٠ وظهرت النتائج أيضا ان متوسط تصرف النقاطات في الخط رقم ٨ ،١٦ تأثر بنفس الطريقة وكان متوسط التصرف علي الخط (٨) أقل من الخط رقم (١) ، ولكنها أفضل من الخط رقم (١٦) كما هو موضح بشكل رقم (٤) ٠

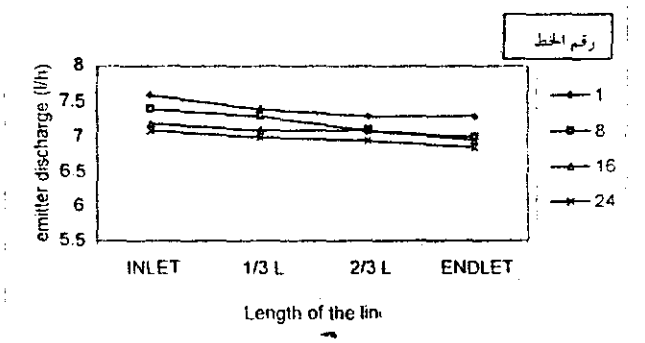
وفي المعالجة بحمض النيتريك ($H\,No_3$) المعاملة الثانية وبعد ٢٤ ساعة من الحقن تراوح متوسط تصرف النقاطات ما بين ٥ر٧ - ٧ر٦ لتر / ساعة وذلك لأعلي وأقل تصرف النقاط في الحوشة بالكامل كما هو موضح بشكل رقم (٥) ٠ مع تأثير كل من موقع النقاط علي طول الخرطوم وكذلك ترتيب الخرطوم علي طول الخط تحت الرئيسي ٠

وفي المعالجة بحمض الكبريتيك ($H_2\ So_4$) المعاملة الثالثة وبعد ٢٤ ساعة من الحقن تراوح متوسط تصرف النقاطات ما بين ١ر٧ - ٤ر٦ لتر / ساعة لأعلي وأقل تصرف نقاط في المعاملة بالكامل ٠ كما أظهرت النتائج ان متوسط التصرف تأثر بكل من موقع النقاطات علي الخراطيم وموقع الخرطوم علي الخط التحت رئيسي بنفس الاتجاه في المعاملة الأولى والثانية كما هو موضح بشكل رقم (٦)٠

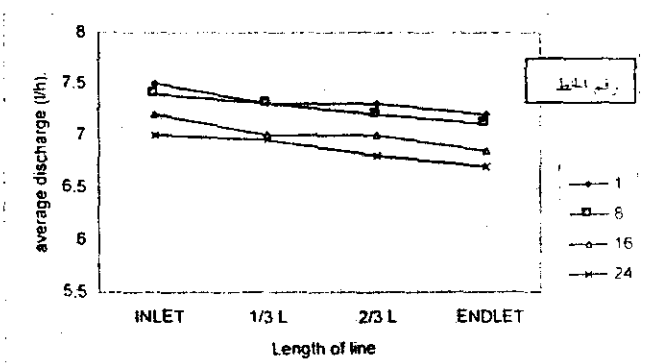
أما في المعالجة بحمض الفوسفوريك ($H_3\,Po_4$) المعاملة الرابعة وبعد ٢٤ ساعة من الحقن فقد تراوح متوسط تصرف النقاطات ما بين ٧ - ٨ر٥ لتر / ساعة لأعلي وأقل تصرف في المعاملة بالكامل كما هو موضح بشكل رقم (٧) وأظهرت النتائج تأثركل من موقع النقاطات ورقم الخط في المعاملة الواحدة ٠ وقد لوحظت هذه المشاهدة في المعاملات الأربعة ويرجع السبب في ذلك الي اختلاف قيمة الحديد المترسب في النقاطات علي طول الخرطوم وكذلك اختلاف قيمته في الخراطيم علي طول الخط تحت الرئيسي ، وأيضا قد يعزي السبب في ذلك الي عدم انتظامية توزيع الأحماض داخل الشبكة أثناء عملية الحقن مما يسبب عنه اختلاف متوسطات التصرف للنقاطات ٠وبمقارنة المعاملات الأربعة بالمعاملة الخامسة كما هو موضح بشكل رقم (٨) ، يتضح ان للأحماض الأربعة أثر جيد علي تنظيف النقاطات من الحديد المترسبة بها ، وان كان هناك اختلاف واضح في درجة تأثير الأحماض المختلفة علي الحديد المترسب حيث أوضحت النتائج ان أكثر الأحماض فاعلية هو حمض الهيدروكلوريك ، يلي ذلك حمض النيتريك ثم حمض الكبريتيك وأقلهما هو حمض الفوسفوريك ٠ ونظرا لخطورة الأول (حمض الهيدروكلوريك) من حيث اضافة عنصر الكلور الي التربة فلابد من وضع أسس عند استخدامه ٠ هذا بالاضافة الي ما تتميز به الأحماض الأخري حمض النيتريك و حمض الكبريتيك الفوسفوريك من اضافة عناصر غذائية رئيسية ومهمة بالنسبة للنباتات ٠



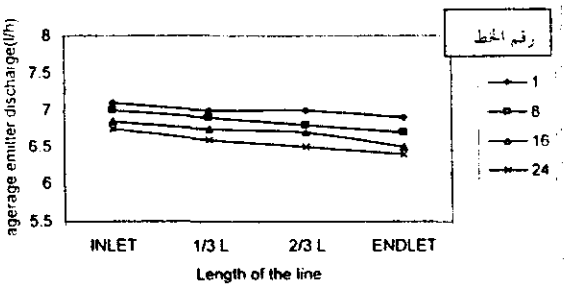
شكل (٣) : تأثير ترسيبات الحديد على متوسط تصرف النقاطات بدون حقن على أمتداد الخط



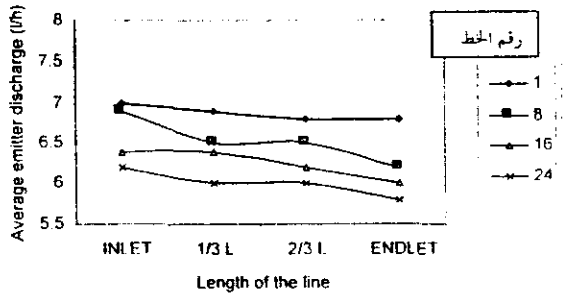
شكل (٤) : تأثير الحقن بحامض HCl على متوسط تصرف النقاطات على أمتداد الخط



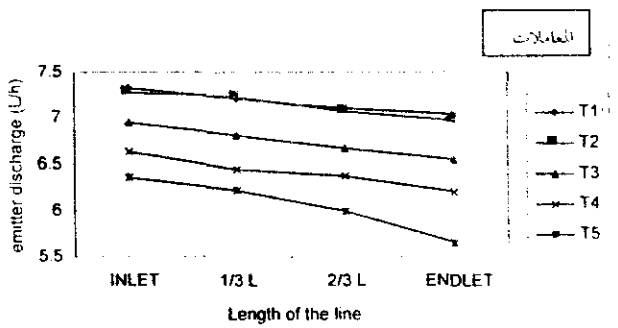
شكل (٥) : تأثير الحقن بحامض HNO_3 على متوسط تصرف النقاطات على أمتداد الخط



شكل (٦) : تأثير الحقن بحامض H_2SO_4 على متوسط تصرف النقاطات على أمتداد الخط



شكل (٧) : تأثير الحقن بحامض H_3PO_4 على متوسط تصرف النقاطات على امتداد الخط



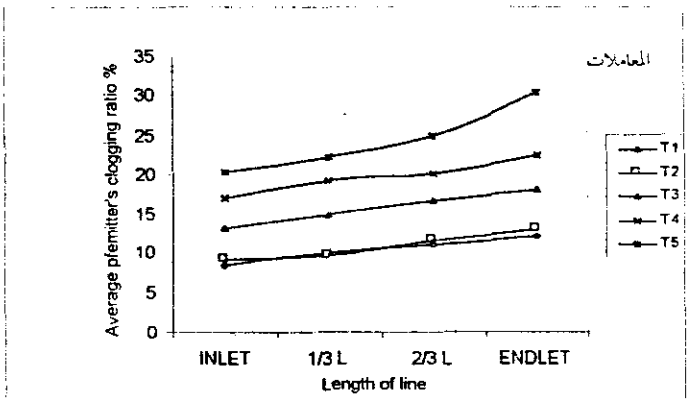
شكل (٨) : تأثير الحقن الكيماوي على التحسن في متوسط تصرف النقاطات للمعاملات المختلفة

ثانيا : نسبة انسداد النقاطات :

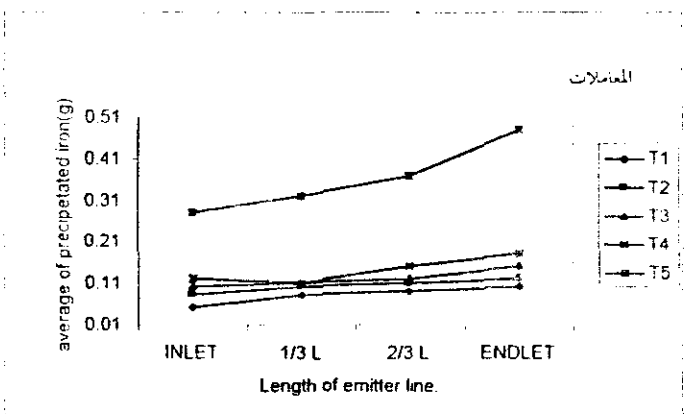
تشير النتائج المتحصل عليها والموضحة في الشكل رقم (٩) ان نسبة انسداد النقاطات تعتمد بشكل كبير علي كمية الحديد المترسب داخل النقاطات، وفي الغالب يؤدي هذا الي انسداد النقاطات جزئيا وقد يتسبب في انسداد النقاطات كليا ٠ ويتضح من النتائج أهمية واستخدام الأحماض في تحسين وتعديل نسبة انسداد النقاطات ففي المعاملة رقم (٥) بدون حقن تراوح متوسط نسبة الانسداد ما بين ٣٧ر٢٠ الي ٥ر٣٠ % لأعلي وأقل متوسط نسبة انسداد ، ويلاحظ ان أقل نسبة انسداد في المعاملة بدون حقن اعلي من أي نسبة انسداد في المعاملات الأربعة الأخري ٠ وتأكد النتائج ان أفضل الأحماض في تقليل نسبة الانسداد وهو حمض الهيدروكلوريك(HCL) ، حيث تراوح متوسط نسبة الانسداد ما بين ٨ الي ١٢ % ٠ كما تشير النتائج الي تقارب تأثير كلا من حمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك حيث تراوح متوسط نسبة الانسداد ما بين ٩ الي ١٣% مع حمض النيتريك في حين كان أقل تأثير لحمض الفوسفوريك والتي تراوحت نسبة الانسداد معه الي ١٧ الي ر٢٢% ٠ أما مع حمض الكبريتيك فتراوحت نسبة الانسداد ما بين ١٣ الي ١٨% تشير النتائج الي ان نسبة الانسداد لا تتوزع توزيع عشوائيا بل تأخذ اتجاه معين يرتبط بشكل واضح بموقع النقاط علي طول الخط وكذلك بنوعية الحمض المستخدم مما يؤكد أهمية استخدام هذه الأحماض حسب الظروف المحيطة للمحافظة علي النقاطات في وضع أفضل من حيث مشكلة الانسداد ٠

ثالثا : الحديد المترسب داخل النقاطات :

أوضحت النتائج ان قيمة الحديد المترسب داخل النقاطات في المنطقة تحت البحث ٠ مقارنة بقيم العناصر الأخري أعلي ما يمكن حيث بلغت قيمتها حوالي ٩٠% من وزن المواد المترسبة الكلية ٠ويظهر الحديد علي شكل صدأ الحديد داخل النقاطات بشكل واضح تماما كما هو موضح بشكل رقم (٢) من النتائج نلاحظ ان كمية الحديد المترسبة في المعاملة الخامسة بدون حقن تراوحت ما بين ٢٨و٠والي ٤٨ و٠ ج / نقاط داخل النقاط الواحد كما هو موضح بشكل رقم (١٠) وهذه الكمية رغم صغر وزنها الا أنها تسد جزئيا أو كليا مجري المياه داخل النقاط مما يؤثر بشكل واضح علي تصرف النقاطات ، وبالتالي علي نسبة انسدادها ٠ وفي نفس المعاملة الخامسة بدون حقن الأحماض لوحظ زيادة الترسيب خلال ١٥ يوم بمقدار حوالي ٠٢ر الي ٠٤ ج/ نقاط أي أنه معدل ترسيب الحديد يزداد مع الوقت وبالتالي يؤدي في جميع الأحوال الي خلل في نظام توزيع المياه من النقاطات ٠وبمقارنة المعاملات التي تم حقنها بالأحماض وجد أن وزن الحديد المترسب داخل النقاطات قد انخفضت بدرجة ملحوظة الا انها اختلفت من معاملة الي أخري ٠ ففي المعاملة الأولي حمض الهيدروكلوريك (HCL) أنخفض متوسط قيمة وزن الحديد المترسب (من ١٥ر ج الي ٠٥ر ٠ ج نقاط) في النقاطات الموجودة علي بداية الخراطيم ، في حين انخفض من (٣٥ر الي ١ و ج / نقاط) وذلك وذلك في النقاطات الموجودة في نهاية الخراطيم ٠ وفي المعاملة الثانية بحمض النيتريك (H No3) انخفضت متوسط قيمة وزن الحديد المترسب في النقاطات عند بداية الخراطيم من ٢ ر الي ٠٨ر ج / نقاط وكذلك انخفض متوسط الحديد المترسب من ٣٥ ر الي ١٢ و ٠ ج / نقاط في النقاط عند نهاية الخراطيم وكذلك في المعاملة الثالثة بحمض الكبريتيك ($H_2 So_4$) لوحظ انخفاض متوسط الحديد المترسب ٢ر ج الي ١ر ٠ ج /نقاط في بداية الخراطيم ومن ٤ر الي ١٥ر ج/نقاط في نهاية الخراطيم في حين انخفض وزن الحديد المترسب من ٣ر الي ١٢ر ٠ ج/نقاط في بداية الخراطيم ، و من ٣٥ر ٠ ج الي ١٨ر ج / نقاط في نهاية الخراطيم وذلك مع حمض الفوسفوريك ٠ وفيما يختص بإذابة الحديد المترسب وغسيله فقد وجد أن أكثر الأحماض فاعلية هو حمض الهيدروكلوريك، حمض النيتريك ، حمض الكبريتيك وأخيرا حمض الفوسفوريك علي الترتيب ٠ كما تشير النتائج في البحث الي انه ما زال هناك حديد مترسب بعد اجراء عمليات الحقن وكذلك زيادة قيمة الحديد المترسب مع الوقت مما يستدعي في مثل ظروف التجربة استمرار عمليات الحقن بالأحماض لتلافي مشكلة الانسداد جزئيا أو كليا في النهاية ٠



شكل (٩) : تأثير رواسب الحديد على معدل أنسداد النقاطات على أمتداد الخط



شكل (١٠) : تأثير الحقن الكيماوي على متوسط ترسيبات الحديد داخل النقاط على أمتداد الخط

رابعا : تأثير الأحماض علي رقم P^H ، وقيمة Ec

أوضحت النتائج المتحصل عليها في هذا البحث ان اضافة الأحماض يؤثر علي كل من رقم P^H ، Ec للمياه الخارجة من النقاطات أثناء التجربة ٠ في حين كانت قيم رقم P^H ، Ec لمياه الري في المعاملة الخامسة بدون حقن شبه ثابته تقريبا في المعاملة بالكامل فبلغت قيمة P^H ما بين ٨ر٧ -٨ وهي تقريبا نفس رقم P^H لمياه الري في البئر (٩ر٧) ٠ أما قيم Ec فكانت شبه ثابته وتتراوح ما بين ٨ر - ٨٢ر (ds/m) بزيادة طفيفة جدا عن قيمة Ec في مياه الري قبل دخول الشبكة ٠ ولكن النتائج اختلفت تماما في المعاملات رقم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ والتي تم حقن الحمض بها حيث أوضحت النتائج ان قيمة رقم P^H قد انخفضت بدرجة ملحوظة أثناء عملية الحقن الي قيمة تراوحت ما بين ٢ر٤ - ٤٥ر٦ كما هو موضح في الشكل رقم (١١) ٠ونفس الوقت أدي ذلك الي رفع قيمة Ec من ٩٥ر الي ٤٥ر١(ds/m) وذلك أثناء عملية الحقن كما هو موضح بشكل رقم (١٢) ٠ ويتضح من النتائج أن انخفاض رقم P^H يؤدي الي ازابة الأملاح المترسبة داخل النقاطات ، مما يسهل حركتها وغسيل جزء كبير منها خارج النقاطات ٠ كما تؤكد ارتباط قيم زوبان الحديد المترسب بانخفاض رقم P^H ، حيث كان أعلي معدل زوبان للحديد المترسب مرتبط بأكبر قيم انخفاض لرقم P^H ٠ وهذه النتائج تتطابق مع ما أوضحه " Boswell 1990 " ٠كما تشير النتائج الي أن قيم Ec , P^H ترجع الي قيمتها الأصلية قبل الحقن بعد انتهاء الري التالية لرية الحقن ، مما لا يكون له الأثر الضار علي الأشجار المزروعة ٠

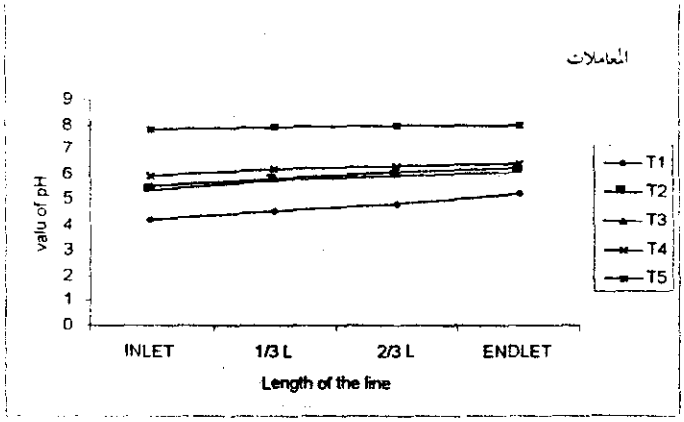
خامسا : أثر ترسيبات الحديد داخل النقاطات علي انتظامية توزيع المياه تحت نظم الري بالتنقيط:

في هذا الجزء من البحث تم حساب قيمتين لانتظامية توزيع المياه في شبكة الري أحدهما تعتمد علي متوسط تصرف النقاطات في الشبكة average الثانية تعتمد علي التصرف التصميمي للنقاط المستخدم ٨ لتر/ساعة وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول رقم (٤)٠

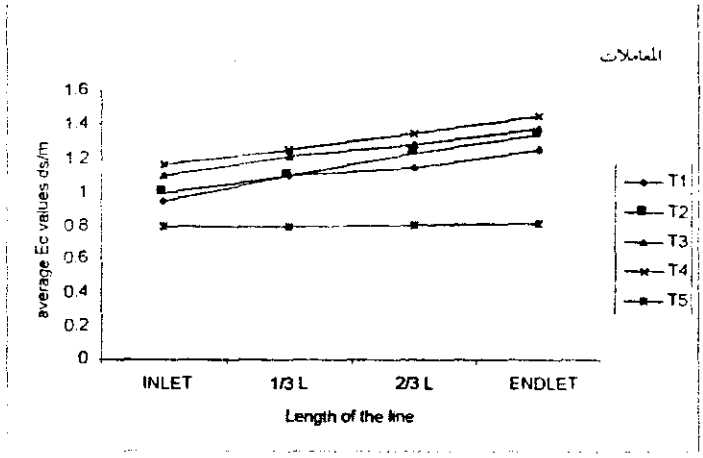
جدول رقم (٤) : انتظامية توزيع المياه للمعاملا ت المختلفة

المعاملة	T1 (HCL)	T2 (HNO_3)	T3(H_2SO_4)	T4 (H_3PO_4)	T5
Eu_{av} %	95	93.7	90	90	73.8
Eu_{de} %	85	83	75.8	72	56

أوضحت النتائج ان انتظامية توزيع المياه في شبكة الري بالتنقيط تتأثر بدرجة كبيرة جدا بمشكلة انسداد النقاطات ٠ويتضح من النتائج انه في المعاملة الخامسة بدون حقن الأحماض أن قيمة انتظامية توزيع المياه تصل الي ٥٦ % في حين اذا ما أخذ في الأعتبار التصرف التصميمي للنقاط وتصل انتظامية التوزيع الي حوالي ٨ر٧٣ % ٠ وقد أظهرت النتائج أهمية حقن الأحماض في رفع كفاءة انتظامية المياه في شبكة الري بالتنقيط ٠ كما تشير النتائج الي اختلاف كفاءة توزيع المياه في الشبكة عند استخدام أي من التصرف التصميمي لنقاط أو متوسط تصرف النقاطات ٠ حيث كانت كفاءة انتظامية توزيع المياه (Eu_{de}) ٨٥ ، ٨٣ ، ٨ر٧٥ ، ٧٢ ، ٥٦ % في حالة استخدام التصرف التصميمي للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 علي الترتيب ٠ في حين كانت انتظامية توزيع المياه (Eu_{av}) ٩٥ ، ٧ر٩٣ ، ٩٠ ، ٩٠ ، ٨ر٧٣ في حالة استخدام متوسط تصرف النقطات للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 علي الترتيب ٠ ويلاحظ من النتائج انه حتي في حالة استخدام الأحماض تكون كفاءة انتظام توزيع المياه في شبكة الري أقل من المتعرف عليها علميا ، وهي ٩٥ % ٠ كما أن أفضل الأحماض في حالة معالجة ترسيبات الحديد هو حمض الكلوريك وهذا ما أوضحه Rav - Achac et al ,1995" Bar, I., 1995 ويأتي حمض النيتريك في المرتبة الثانية يليه حمض الكبريتيك وأخيرا الفوسفوريك ٠ ونظرا لخطورة عنصر الكلور علي النباتات وعدم كونه عنصر غذائي رئيسي للنبات يجب الحظر عند التوصية في استخدامه باستمرار ٠ وطبقا لهذه النتائج فانه من المهم الاشارة الي رمز تري وهو أحدى أهم أسس التصميم والذي يتم حسابه علي اساس التصرف التصميمي



شكل (١١) : تأثير الحقن الكيماوي على متوسط pH مياه الري بعد الحقن



شكل (١٢) : تأثير الحقن الكيماوي على EC مياه الري بعد الحقن على أمتداد الخط

للنقاطات عند التصميم لابد وان يحدث له تعديل بمرور الزمن حيث يقل انتظام توزيع المياه بسبب انسداد النقاطات مع الزمن، وبالتالي يتغير زمن الري الي الزيادة مع الزمن ولا يمكن في ظل انسداد النقاطات تحديد زمن ثابت ، حيث يخطيء في كثير من الاحيان المتخصصين والمزارعين في حساب زمن الري علي اساس انتظامية توزيع المياه Eu عند بدء تشغيل الشبكة ٠

الملخص

تؤكد النتائج ان مشكلة انسداد النقاطات تعتبر من أهم المشاكل التي تواجه تطبيق نظام الري بالتنقيط ٠ كما ان مشكلة انسداد النقاطات بترسيبات الحديد تعتبر من اخطر مشاكل الانسداد تحت الظروف البيئية الزراعية المصرية ٠ ويمكن تلخيص أهم النتائج فيما يلي :

١- استمرار الري بمياه بها حديد ذائب يؤدي الي زيادة ترسيب الحديد في النقاطات مع الوقت ، مما يكون له أثر ضار علي معدل تصرف النقاطات ، حيث يبدأ الانسداد الجزئي ويستمر حتي يصل في بعض الأحيان الي انسداد كلي ٠ حيث تراوحت كتلة الحديد المترسب قبل الحقن مابين ٢٨ر الي ٤٨ر ٠ ج / نقاط ، في حين انخفض الي ٥٠و الي ١و ٠ ج/ نقاط بعض الحقن٠

٢- اختلفت نسبة الحديد المترسب وكذلك نسبة انسداد النقاطات تبعا لكل من موقع النقاطات علي الخراطيم وكذلك ترتيب الخرطوم علي الخط تحت الرئيسي ، حيث كانت أعلي نسبة ترسيب الحديد في النقاطات التي في نهاية الخراطيم - كما كانت أعلي نسبة ترسيب في الخطوط التي في آخر الخط تحت الرئيسي ٠ وصلت نسبة الانسداد قبل الحقن الي حوالي ٣٠% في حين انخفضت بعد الحقن الي حوالي ٨٥%٠

٣- يؤدي حقن الأحماض الي التخلص الجزئي من كمية الحديد المترسب داخل النقاطات والتي يؤثر بدوره علي تحسين تصرف النقاطات وتقليل نسبة الانسداد ٠

٤- يؤثر انخفاض رقم P^H بشكل واضح علي ازابة الحديد المترسب داخل النقاطات وأفضل ازابة للحديد المترسب كانت مع انخفاض رقم P^H الي حوالي ٤ ٠

٥- تختلف نسبة الحديد المتبقي وبالتالي نسبة الانسداد طبقا لنوع الحمض المستخدم في الحقن حيث كان أفضل الأحماض المستخدمة هو حمض الهيدروليك ، حمض النيتريك، حمض الكبريتيك ، حمض الفوسفوريك علي الترتيب٠

٦- اختلفت كفاءة توزيع المياه في الشبكة حسب نوع الحمض المستخدم كما اختلفت علي أساس الاخذ في الاعتبار كل من متوسط التصرف التصميمي أو متوسط التصرف للنقاط أثناء اجراء التجربة حيث كانت ٨٥ ، ٨٣ ، ٨ر ٧٥ ، ٧٢ ، ٥٦ % للأحماض: الهيدروكلوريك ، النيتريك ، الكبريتيك ، الفوسفوريك ، وبدون حقن أحماض علي الترتيب في حالة التصرف التصميمي للنقاطات، في حين كانت ٩٥ ، ٧ر ٩٣ ، ٩٠ ، ٩٠ ، ٨ر ٧٣ لنفس الأحماض علي الترتيب في حالة استخدام متوسط تصرف النقاطات٠

التوصيات

من خلال ما توصل اليه البحث من نتائج فيمكن ان نوصي بالآتي :

١-عند تطبيق نظام الري بالتنقيط يجب ضرورة معرفة تركيز الحديد الذائب في مصدر مياه الري٠ وعندما يتراوح تركيزه ما بين ٥ر ١ - ٤ ملي جرام / لتر يوصي بضرورة أخذ ذلك بعين الاعتبار عند التصميم بحيث يتم اختيار النقاطات الملائمة وكذلك طريقة الحقن المناسبة ٠

٢- في ظل ارتفاع نسبة الحديد الذائب في مصدر مياه الري عن ٦ ملي جرام / لتر، يفضل تطبيق بعض طرق الري الحديث (الشحيحية) والتي لا تتأثر بمشكلة الانسداد بشكل فعال، مثل الري بالبلر أو الرشاشات الصغيرة٠

٣- ضرورة استخدام الأحماض في حالة مشكلة الانسداد، وخاصة في حالة مشكلة انسداد النقاطات نتيجة ترسيب الحديد ٠ وأفضل الأحماض بالترتيب حمض الهيدروكلوريك وحمض النيتريك وحمض الكبريتيك

وأخيرا حمض الفوسفوريك ويمكن الحقن بكمية من الأحماض بحيث يكون تركيز الحمض في مياه الري حوالي ٠,٢% مرة كل ١٥ يوم.

٤- عند تقدير زمن الري وعدد ساعات التشغيل ، فيجب الأخذ في الاعتبار بالاضافة الي زيادة معدل نمو النبات ، تأثير انسداد النقاطات علي كفاءة توزيع المياه تحت النقاطات ، وبالتالي يجب عمل تقييم لتصرف النقاطات مرة كل سنة لحساب زمن التشغيل أو زيادة زمن الري تدريجيا حسب حالة الانسداد .

Reference

Adin A. 1986.Problems associated with particulate matter in waterreuse for agricultural irrigation and their prevention . water sc and tec. , 18:9 , 185 - 195.

Boswell ,M.J. 1990 Micro irrigation design manual . Hardie micro irrigation design . Agust.

El.Berry, A.M.; Bakeer,G.A.; and Al - Weshali , A.m(2000) the effect of water quality and aperture size on clogging of emitter , Misr. J. of Agr. Eng . 17(3) : 555-568.

Ford , H.W. 1982 Iron ochre and related sludge deposits in subsurface drain line. Circ. 671 Florida Coop. Ext. Ser. I.F.A S , U of Florida , Gainesville.:

Gamble S.J. 1985 Iron removel from drip irrigation wells. Drip irrigation in action , the 3 rd I Cong. ASEE pub. vol (1):

Bar , I .,1995 Iron control system for drip irrigation proc of the 5th. I Micro irr cong . 239-243.

James,L., 1988, Principles of farm irrigation system design , Tohn wiely and sons 260-298 .

James,L., 1990 Micro irrigation Design manual : 15-3 .

Keller , J, and R.D. Bliesner 1990 . Sprinkler and trickle irrigation Van Nostr and Reinhold , N . Y. 1003 .

Nakaya ma F.S and Bucks - D.A 1991 Water quality in drip trickle irrigation : a review irrigation Scl , Berlin , W . Ger : sprinkler v.12 (4) . 197-192 .

Rav- Acha,C., M.Ku mmel , I. Salumon and A. adin , 1995, The effect of chemical oxidants on effluent constituents for drip irrigation Water - Res. oxford 29,1 : 119-129.

Ravina ,I ,E. paz ,12 Sofer A. Marcu , A. Shisha and Gsay, 1992, Control of Emitter clogging in drip irrigation with reclamimed waste water . irrigation - Sci : Berlin , W.Ger, Springer . 13 (3) : 129 - 139.

Abstract

The performance of drip irrigation network under iron precipitation and the chemical method for overcoming it

Emitter clogging is a major concern in drip irrigation systems .The iron deposit problems is described as the most serious type of clogging. The main objective of this study is to evaluate the performance of drip irrigation network and to overcomie the iron deposit in emitter by acids.

The results indicate that

1- The iron precipitation in emitter creates severe clogging problems in drip system.

2- The ratio of clogging differs from emitter to another under the same treatment due to the position of emitter in the line and the position of lateral on the submain.

3-The ratio of clogging was30.5% under the treatment without acid injection. The ratio of clogging was about 20 to 10 % under injection. the treatment with acid injection.

4- The mass of iron deposit in emitter was 48.5 g /emitter before the methods of overcoming it where the mass of iron deposit in emitter was about 0.15 to 0.5 g per emitter after treatment .

5-The best acid usge to overcomie the iron precipitaion problem in emitter were HCl , H No_3 , H_2 So_4 and H_2 Po_4 respectively.

6- The emission uniformities (Eu) values were different under this study according to use the average emitter discharge or the design emitter discharge.

7- The emission uniformities (EU) with design emitter discharge were 85 , 83 , 75.8 , 7: and 56 % for HCl , H No_3 , H_2 So_4 , H_2 Po_4 and without acid respectively . However, with average emitter discharge (EU) were 95 , 93 .7 , 90 , 90 and 73.8 % for Hcl , H No_3 , H_2 So_4 , H_2 Po4 and without acid treatment respectively.